

Вісник

Нехай не гасне світло науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

4 '2010

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та російською

Науково-виробничий
фаховий журнал
2010, № 4 (59)

ВІСНИК ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

NEWS OF THE POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

Адреса редакції:
36003, м. Полтава,
вул. Сковороди, 1/3,
Полтавська державна
аграрна академія,
наукова частина,
тел. 0532-50-03-74
E-mail: visnik@pdaa.com.ua
<http://www.pdaa.com.ua>

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

© «Вісник Полтавської державної
аграрної академії», 2010.

Затверджено ВАК України як фахове видання з сільськогосподарських та ветеринарних 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) та постанови президії ВАК України від 27.05.2009 р. № 1-05/2).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

В. М. Писаренко, головний редактор
М. М. Опара, заступник головного редактора
В. М. Самородов, відповідальний редактор
П. В. Писаренко, відповідальний секретар

EDITORIAL BOARD:

V. M. Pysarenko, editor-in-chief
M. M. Opara, deputy editor-in-chief
V. M. Samorodov, deputy editor-in-chief
P. V. Pysarenko, executive secretary

Редакційна колегія з галузі «Сільське господарство»:

М. Д. Березовський , доктор сільськогосподарських наук, член-кор. УААН	M. D. Berezovsky
В. П. Рибалко , доктор сільськогосподарських наук, академік УААН, академік РАСГН	V. P. Rybalko
В. М. Писаренко , доктор сільськогосподарських наук	V. M. Pysarenko
Г. П. Жемела , доктор сільськогосподарських наук	G. P. Zhemela
І. С. Трончук , доктор сільськогосподарських наук	I. S. Tronchuk
В. М. Тищенко , доктор сільськогосподарських наук	V. M. Tishchenko
А. В. Калініченко , доктор сільськогосподарських наук	A. V. Kalinichenko
С. Л. Войтенко , доктор сільськогосподарських наук	S. L. Voytenko

Редакційна колегія з галузі «Ветеринарна медицина»:

В. Й. Іздепський , доктор ветеринарних наук	V. Y. Izdepskyi
М. В. Рубленко , доктор ветеринарних наук, член-кореспондент УААН	M. V. Rublenko
В. П. Бердник , доктор ветеринарних наук	V. P. Berdnyk
А. Ф. Каришева , доктор ветеринарних наук	A. F. Karysheva
С. А. Ничик , доктор ветеринарних наук	S. A. Nychyk
А. М. Головка , доктор ветеринарних наук	A. M. Golovko

Редакційна колегія з галузі «Економіка»:

П. М. Макаренко , доктор економічних наук	P. M. Makarenko
В. Я. Плаксієнко , доктор економічних наук	V. Ya. Plaksiyenko
Т. М. Лозинська , доктор наук із державного управління	T. M. Lozynska
А. Т. Опря , доктор економічних наук	A. T. Opria
В. І. Перебийніс , доктор економічних наук	V. I. Perebyinis
М. Ф. Кропивко , доктор економічних наук, член-кореспондент УААН	M. F. Kropyvko
В. О. Онищенко , доктор економічних наук	V. O. Onishchenko
Л. І. Яковенко , доктор економічних наук	L. I. Yakovenko
В. І. Аранчій , кандидат економічних наук	V. I. Aranchiy

Редакційна колегія з галузі «Технічні науки»:

А. А. Смердов , доктор технічних наук, академік академії інженерних наук України	A. A. Smerdov
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. Ф. Головчук , доктор технічних наук	A. F. Golovchuk
В. І. Пастухов , доктор технічних наук	V. I. Pastuhov
Л. Ф. Бабицький , доктор технічних наук	L. F. Babytskyi

Літературний редактор: *Раїса Колеснікова*
Відповідальний редактор: *Оксана Колеснікова*
Комп'ютерна верстка та дизайн: *Любов Ярова*
Переклад англійською: *Яніна Тагільцева*

Журнал рекомендовано до друку за рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 4 від 2 грудня 2010 р.)

Тираж – 100 примірників.

Розповсюдження через роздріб.

Точка зору редколегії не завжди

збігається з позицією авторів.

Відповідальність за оформлення

бібліографії несуть автори.

Видавець – редакційно-видавничий відділ
Полтавської державної
аграрної академії:

36003, м. Полтава,

вул. Сковороди, 1/3, корп. 4, каб. 509

E-mail: visnik@pdaa.com.ua

ЗМІСТ

<i>Писаренко В.М.</i> Полтавська державна аграрна академія: від минулого до сьогодення	2
<i>Писаренко В.М., Опара М.М.</i> 90 славних літ	9

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Патика М.В., Патика Т.І., Кандибін М.В., Єрмолова В.П.</i> Ефективне використання ентомопатогенів <i>Bacillus Thuringiensis</i> H14 в контролі комарів <i>Aedes Aegypti</i>	12
<i>Малиновська І.М., Зінов'єва Н.А.</i> Спрямованість та інтенсивність мікробіологічних процесів у забрудненому нафтопродуктами темно-сірому опідзоленому ґрунті	17
<i>Малиновская И.М., Сорока А.П.</i> Протекание микробиологических процессов в почве двухлетнего перелога	24
<i>Писаренко П.В., Колеснікова Л.А., Загоруйко Г.Є.</i> Ізопериметрія рівновеликих плоских фігур і її використання для морфометрії зрізів листкової пластинки проростків пшениці ярої	30
<i>Жемела Г.П., Герман М.М.</i> Врожайність пшениці м'якої озимої в залежності від передпосівної обробки насіння	36
<i>Шевніков М.Я.</i> Вплив мінеральних добрив на урожайність і поживну цінність змішаних посівів сої та злакових культур	40
<i>Білявська Л.Г., Шерстобоева О.В., Білявський Ю.В.</i> Реакція сортів сої до бактеризації насіння за різних погодних умов	47
<i>Харченко Ю.В., Харченко Л.Я.</i> Теосінте – перспективна культура для селекції кукурудзи	50
<i>Шарій Г.І., Ільєнко О.П.</i> Моніторинг використання сільськогосподарських угідь із використанням спектральних знімків супутника LANDSAT ETM+	57
<i>Коваль В.В., Кучерявий С.О., Міненко О.В., Ляшенко В.В.</i> Динаміка вмісту залишкових кількостей пестицидів на землях інтенсивного використання в умовах Полтавщини ..	62
<i>Борисенко Л.Д., Катаєва Т.Є.</i> Вихідний матеріал для створення нового сорту цибулі <i>Allium Odorum</i> в умовах степової зони України	64
<i>Бойко О.Г.</i> Можливості використання ГС/ДЗЗ технологій у точному землеробстві	67
<i>Ключевич М.М., Осовець Ю.В.</i> Вплив сівозмінного фактора та систем удобрення на розвиток хвороб жита озимого в умовах Полісся	70
<i>Трач С.В.</i> Оцінка впливу відходів спиртового виробництва на структурно-агрегатний склад чорнозему типового	75
<i>Чернишенко Т.В., Чефонова Н.В.</i> Вплив способів зрошення та внесення добрив на врожайність і водоспоживання капусти білоголової пізньостиглої у Лівобережному Лісостепу України	78
<i>Прісс О.П., Жукова В.Ф.</i> Динаміка вмісту фенольних речовин у плодах томата при зберіганні за використання антиоксидантних препаратів	81
<i>Онупрієнко Л.Г.</i> Морфологічні ознаки рослин сучасних високоволокнистих сортів конопель ..	85

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

<i>Бірта Г.О., Бурзу Ю.Г.</i> Взаємозв'язок між окремими показниками якості м'яса свинини ...	90
<i>Субота Ю.В., Григорків Л.М.</i> Розліт трутнів	93

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<i>Бердник В.П., Бердник І.Ю.</i> Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 2. Випробування вакцини із мікоплазм в умовах господарства, неблагополучного щодо мікоплазмозу	97
<i>Бердник В.П., Бердник І.Ю.</i> Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 3. Приготування та випробування вакцини із «місцевих штамів» молікютів	103
<i>Скрипка М.В., Петренко А.А.</i> Патоморфологічні зміни за експериментального унцинаріозу собак.....	107
<i>Коваленко В.Ф., Ільченко М.О.</i> Запліднююча здатність сперміїв за дії плазми сперми різних кнурів.....	110
<i>Дмитренко Н.І., Колич Н.Б.</i> Окремі показники крові та клінічного стану собак за парвовірусного ентериту	113
<i>Гаркуша С.Є.</i> Деякі гістологічні та гістохімічні зміни в легенях поросят, які загинули від кишкового клостридіозу.....	116
<i>Булавенко Р.В.</i> Антиоксидантний статус печінки свиноматок та їх плодів.....	118
<i>Лісова В.В.</i> Патоморфологія гемофільозного полісерозиту свиней.....	122
<i>Колич Н.Б.</i> Патоморфологічні зміни за парвовірусного ентериту собак.....	124
<i>Клименко О.С.</i> Екологічні особливості сетаріозу великої рогатої худоби у господарствах центральної частини України	127
<i>Євстаф'єва В.О., Клименко О.С., Хижня Л.Ю.</i> Моніторинг кишкових паразитозів курей приватних господарств Полтавської області	130
<i>Дмитренко Н.І., Запека І.Є.</i> Патоморфологічні зміни в органах дихальної і травної систем за асоціативного перебігу мікоплазмозу та колібактеріозу свиней	132
<i>Орлов С.М.</i> Застосування середовищ для транспортування біологічного матеріалу та ізоляції мікоплазм великої рогатої худоби.....	135
<i>Морозенко Д.В., Пасічник В.А.</i> Показники метаболізму сполучної тканини за аліментарного гастроентериту в собак.....	139
<i>Обуховська О.В.</i> Відновлення життєздатності популяції мікоплазм у процесі деліофілізації.....	142
<i>Палій А.П.</i> Стійкість фотохромогенних та окремих видів швидкоростучих мікобактерій до «ДЗПТ-2»	147
<i>Боднар О.О., Керничний С.П., Гудима А.М., Білецький В.С.</i> Мікробіологічна характеристика збудників післяродового ендометриту у корів.....	149
<i>Супрович Т.М.</i> Вплив антигенів I та II класу VOLA-системи на захворюваність некробактеріозом у великої рогатої худоби	152

ЕКОНОМІКА

<i>Опря А.Т.</i> Методологічні особливості використання дисперсійного методу в аналізі й дослідженні економічних явищ і процесів: можливості й обмеження	157
<i>Писаренко В.В.</i> Зональні баланси виробництва та споживання овочевої продукції.....	163

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<i>Піскун В.І., Яценко Ю.В.</i> Обґрунтування вибору дробарок лінії виробництва комбікормів в умовах господарства.....	168
--	-----

<i>Калініченко В.М., Тітко Рішард.</i> Зниження енерговитрат при теплопостачанні у сільськогосподарському виробництві	172
<i>Ківа О.В., Ходурський В.Є.</i> Дослідження та розробка пристрою для передпосівної обробки насіння цукрового буряку.....	176

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Авраменко Н.І.</i> Евтрофікаційні процеси річки Ворскла	179
<i>Лень О.І.</i> Забезпеченість рослин ячменю ярого основними елементами живлення залежно від варіантів удобрення	182
<i>Манько Л.А.</i> Врожайність соняшнику в залежності від насичення ним сівозмін	186
<i>Гейд О.П., Ковтун А.П.</i> Виробництво дизельного біопалива як шлях формування енергозбалансованого та екологічно безпечного аграрного сектора економіки в Україні	190
<i>Олійник Н.В.</i> Агроекологічне обґрунтування способу відновлення порушених земель у вуглевидобувних регіонах.....	196
<i>Собчишина Т.М.</i> Остеомієліт у тварин	200
<i>Підборська Р.В.</i> Вплив озонованого 0,87 % розчину NaCl на вміст фібриногену у крові собак із гнійними ранами	204

ПОДІЇ

<i>Нагаєвич В.М., Голуб Н.Д.</i> Життєвий і творчий шлях доктора сільськогосподарських наук, професора Балашова Миколи Тимофійовича (до 100-річчя з дня народження)	207
<i>Баньковська І.Б., Усачова В.Є.</i> 80 років із дня народження відомого вченого-селекціонера в галузі свинарства Броніслава Володимировича Баньковського	209
Аннотации	211
Annotation	219
Системний показник статей за 2010 рік.....	226

90 СЛАВНИХ ЛІТ ...

Саме стільки минуло з того далекого 1920 року, коли в Полтаві було відкрито факультет садівництва та городництва при вищій робітничій школі.

Восени цього року було проведено й перший набір у кількості 49 студентів.

У 1921 році факультет був реорганізований: спочатку в сільськогосподарський, згодом – в агрокооперативний технікум, а пізніше – в сільськогосподарський інститут.

На базі інституту були створені такі полтавські вищі учбові заклади: плодово-овочевий, м'ясної технології, сільськогосподарського будівництва. Останній і нині існує в Полтаві як Полтавський національний технічний університет ім. Ю.В. Кондратюка.

У 1930 році інститут отримав назву зоотехнічного й став базовим у колишньому Радянському Союзі з підготовки фахівців із свинарства.

Під час війни інститут було евакуйовано до російського міста Курган, де він у 1944 році дав початок Курганському сільськогосподарському інституту (нині – Курганська сільськогосподарська академія).

Приємно відзначити, що в Полтавському сільськогосподарському інституті розпочинали свою педагогічну і наукову діяльність видатний український фізіолог О.В. Квасницький, академік ВАСГНІЛ М.Д. Потьомкін, член-кореспондент АН України Ф.П. Мацков, фундатор української школи наукового сортознавства плодівих культур В.Л. Симиренко, академіки Національної академії аграрних наук України В.Ф. Коваленко та В.П. Рибалко, член-кореспондент НААН України М.Д. Березовський, заслужені діячі науки і техніки України Ф.І. Білецький, Б.Г. Левитський, Ф.К. Почерняєв, Д.П. Проценко та інші відомі науковці.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23.07.2001 року на базі Полтавського сільськогосподарського інституту було створено Полтавську державну аграрну академію.

Акредитована за четвертим, найвищим освітньо-кваліфікаційним рівнем, наша академія сьогодні є одним із престижних державних аграрних навчальних закладів, який готує фахівців для агропромислового комплексу Полтавської області та України.

У структурі академії – 8 факультетів: агрономічний, технології виробництва і переробки

продукції тваринництва, інженерно-технологічний, ветеринарної медицини, обліку та фінансів, економіки та менеджменту, заочний факультет, підготовчий факультет для іноземних громадян, які ведуть підготовку спеціалістів із дев'яти напрямів.

Окрім того успішно функціонують навчальні підрозділи академії: Науково-дослідний інститут агрономії, до складу якого входять лабораторії селекції пшениці озимої, сої, якості зерна, ґрунтового моніторингу; Навчально-науковий інститут економіки та бізнесу, Навчально-науковий інститут інформаційних та інноваційних технологій, Інститут післядипломної освіти та дорадництва, підготовчі курси для абітурієнтів, ліцей.

Сьогодні академія – могутній навчально-науково-виробничий комплекс, куди входять 4 коледжі, 3 технікуми, наукові аграрні установи області, філіал академії, створений на базі ПП "Агроєкологія" Шишацького району, очолюваний Героєм Соціалістичної Праці, Героєм України, першопрохідцем органічного землеробства в Україні, нашим випускником – Семеном Свиридовичем Антонцем. На базі ТОВ "Маяк" Котелевського району створено Центр виробничого навчання для студентів.

Загальна кількість студентів академії становить понад 8 тисяч осіб, у тому числі – 4,7 тисячі денної форми навчання. Всього ж у регіональному навчально-науково-виробничому комплексі навчається 13700 студентів.

Навчальний процес в академії забезпечують понад 493 фахівців професорсько-викладацького складу, серед яких: 5 академіків, 3 членів-кореспондентів, 40 професорів, 46 докторів наук, 237 кандидатів наук, 162 доценти.

Нині академія – справжній науковий полігон. На національному рівні в академії ведуться наукові дослідження: з ґрунтозахисного землеробства, агроєкологічного моніторингу, селекції сільськогосподарських культур, створення нових порід і внутрішньопородних типів свиней, використання природних мінералів і розсолів, енергозберігаючих технологій.

Плідно працює селекційний центр Науково-дослідного інституту агрономії, де створено 16 сортів пшениці озимої, 6 сортів гороху, 3 сорти проса, 4 сорти сої. Передано до Державного сортовипробування сорти пшениці озимої Царичанка, Оржиця, Лютьєнка. Закінчено Державне сор-

товипробування сортів Вільшана, Сидір Ковпак, Говтва. Сорти характеризуються високою морозостійкістю та якістю зерна з потенційною урожайністю 120 ц/га. Створено 2 сорти лікарських рослин – ехінацеї.

У відповідності до Україно-Бельгійського проекту, Науково-дослідним центром із біоенергетики, створеним на базі аграрної академії, ведеться робота з розробки та впровадження у виробництво стандартів на біосировину, економічно обґрунтованого ланцюга отримання біопалива з "енергетичних" рослин з урахуванням зональних особливостей регіону (технологія вирощування, переробки, постачання споживачам "зеленої енергії").

У процесі виконання проекту будуть одержані наступні науково-практичні результати:

- введення в дію стандартів на біосировину і біопаливо;
- впровадження економічно обґрунтованого ланцюга отримання біопалива з "енергетичних" рослин із урахуванням зональних особливостей регіону;
- рекомендації щодо технології вирощування "енергетичних" рослин, методики і комплексів (систем) для переробки біомаси;
- методичні, економічні рекомендації з логістики постачання біопалива споживачам;
- виготовлення конструкторської документації та експериментальних зразків сучасних котлоагрегатів на біомасі.

Ведеться широкомасштабна робота по використанню альтернативних джерел енергії.

На всіх восьми спеціальностях у навчальний процес включено дисципліну "Енергозбереження і відновлювальні джерела енергії", завданням якої є вивчення основ їх побудови та специфіка використання в умовах АПК.

В академії встановлено сонячні батареї для підігріву води в студентській їдальні та в душових кімнатах двох студентських гуртожитків. Змонтована й працює вітроустановка, що виробляє електроенергію для освітлення віварію.

Створено навчально-наукову лабораторію відновлювальних джерел енергії, де студенти на діючій моделі сонячної батареї вивчають основи її будови та специфіку використання.

У рамках міжнародного Українсько-Польського проекту, за підтримки посольства Польщі та польської фірми "Неон" (виробника геліосистем) на даху гуртожитку, де проживають іноземні студенти, використано сонячну батарею плоского типу. Ця система може працювати протягом року, не боячись перемерзання теплоносія.

Навіть при мінусовій температурі колектор гріє воду.

Нещодавно в академії відкрита Українсько-Польська лабораторія відновлювальних джерел енергії, яка за своїми можливостями є однією з найкраще обладнаних лабораторій даного профілю. У лабораторії представлені сонячні колектори різних конструкцій, тепловий насос, вітрова установка, фотовольтажна система та електронне обладнання для енергозберігаючих систем.

Дані з усього обладнання реєструються й накопичуються у комп'ютерній системі з виходом до глобальної мережі Internet. Аналіз даних вимірювань дає неупереджену оцінку ефективності відновлювальних джерел енергії в умовах України, зокрема, в Полтавському регіоні.

Теплова енергія, що виробляється геліосистемою, спрямовується на забезпечення теплою водою ветеринарної клініки та душових кімнат студентського гуртожитку.

Нині зусилля академії спрямовані на такі пріоритетні наукові дослідження на 2011 і наступні роки:

- розробка і впровадження в системі органічного землеробства екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур;
- створення лабораторії з відновлювальних джерел енергії (вітрової, сонячної, твердого палива) з метою розробки модулів енергозберігаючих систем для побутових і виробничих приміщень сільськогосподарських підприємств;
- створення високопродуктивних сортів пшениці озимої на основі методів адаптивної селекції, що характеризуються високою екологічною пластичністю;
- створення нових сортів гороху безлисточкового типу, пристосованих до прямого комбайнування, підвищеним вмістом білка, з високими адаптивними властивостями;
- створення нових ультратраньостиглих сортів проса з високими показниками якості зерна та адаптивними властивостями, придатними для однофазного збирання;
- створення нових високоврожайних сортів сої, адаптованих до умов Лісостепу України, різних напрямів використання, з високою якістю продукції та розробка схем їх насінництва, сортових технологій вирощування;
- розробка технологій оцінювання свиней за якістю продукції з використанням сучасних генетичних методів;
- створення нових генотипів свиней, які мають високу якість свинини;

- ведеться також робота зі створення кластеру органічного землеробства.

В академії створено 17 наукових шкіл із основних напрямів наукової роботи в різних галузях агропромислового виробництва.

Значна увага приділяється в академії студентській науковій роботі. При кожній кафедрі працюють 1-2 гуртки студентського наукового товариства. Щорічно проводяться студентські наукові конференції.

25 студентів вузу за наукові досягнення стали стипендіатами престижної в Україні стипендії Фонду Віктора Пінчука. Вони беруть активну участь і завойовують призові місця у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт із економічних, технічних і гуманітарних наук, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт за економічними напрямками, Всеукраїнському конкурсі "Оздорови суспільство", оголошеному фондом братів Кличків та Фондом Конрада Аденадера, у конкурсі "Зробимо Україну енергоощадною", оголошеному Інститутом стратегічних оцінок, Всеукраїнському конкурсі бізнес-планів підприємницької діяльності, Всеукраїнській студентській олімпіаді та ін.

Академія має тісні міжнародні зв'язки з 19 країнами світу у сферах навчальної та наукової роботи, стажування і проходження практики студентами. На підготовчому факультеті для іноземних громадян нині навчається понад 100 студентів.

В академії створено всі необхідні умови для підготовки висококваліфікованих спеціалістів. До послуг студентів – гуртожитки, їдальні, кафе, санаторій-профілакторій, табір праці та відпочинку, навчально-дослідне господарство з дослідним полем, віварій, бібліотека, мовний центр, спортивний комплекс, музей, культурно-розважальний центр.

Актуальним, безумовно, залишається підготовка науково-педагогічних та наукових кадрів. За останні п'ять років захищено 10 докторських та 75 кандидатських дисертацій. Лише в 2009 році захищено 28 кандидатських і 2 докторських дисертацій, а в нинішньому, 2010 році, – 14 і 5 відповідно. За п'ятирічний період одержали вчене звання професора – 4, доцента – 44 викладачі.

Щойно відкрито спеціалізовану раду по захисту кандидатських дисертацій з економічних дисциплін.

За 90-річний період свого існування навчальний заклад підготував близько 40 тисяч спеціалістів сільського господарства, серед яких 2 Герої Радянського Союзу, 13 Героїв Соціалістичної Праці, 4 Герої України, чимало видатних державних діячів, науковців.

Головним у діяльності академії, як і раніше, залишається освіта, наука і виробництво, бо є тільки за органічного поєднання цих трьох ланок може сформуватися сучасний спеціаліст.

Саме на це спрямований колектив Полтавської державної аграрної академії, впевнено крокуючи назустріч недалекому 100-річному ювілею.

В. М. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, ректор академії

М. М. Опара, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Заслужений працівник сільського господарства України, проректор із науково-педагогічної, наукової роботи

УДК 632.937
© 2010

*Патика М.В., доктор сільськогосподарських наук,
Патика Т.І., кандидат сільськогосподарських наук*
Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Кандибін М.В., доктор біологічних наук,
Єрмолова В.П., кандидат біологічних наук*
Державна наукова установа Всеросійський науково-дослідний інститут
сільськогосподарської мікробіології РАСГН

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕНІВ *BACILLUS THURINGIENSIS* H₁₄ У КОНТРОЛІ КОМАРІВ *Aedes Aegypti*

Рецензент – доктор біологічних наук Л.А. Пасічник

*Розглядаються результати комплексних досліджень ефективного використання природних ентомопатогенів *Bacillus thuringiensis* як продуцентів ларвіцидних препаратів пролонгованої дії для контролю чисельності кровосисних комарів роду *Aedes aegypti*. Показана функціональна активність нових штамів VtH₁₄-87/3, VtH₁₄-33 для личинок комарів різного віку інсектарної популяції та успішне застосування Бактокуліциду на основі VtH₁₄ у широкому інтервалі природно-кліматичних зон і типах водоймищ.*

Ключові слова: *Bacillus thuringiensis*, *Aedes aegypti*, Бактокуліцид, ларвіцидна активність.

Постановка проблеми. Чисельність кровосисних комарів налічує понад 2500 видів, які поширені по всіх (за винятком Антарктиди) континентах. На території Європи мешкає близько 90 видів комарів, які належать, в основному, до родів *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, *Mansonia*. Будучи ектопаразитами, нападаючи масово на людей і тварин, вони виснажують своїх господарів (паразит-хазяїн), знижуючи працездатність людей і продуктивність тварин. В історичній літературі відомі «комарині» катування людей (шляхом знерухомлення людини в місцях масового нападу комарів). Окрім того відома роль комарів як переносників значної кількості трансмісивних, у тому числі, особливо небезпечних інфекцій людини і тварин (малярія, туляремія, жовта лихоманка, геморагічні лихоманки, лихоманка Денге, тайговий (або кліщовий) енцефаліт, філяріоз, лихоманка Ку, анаплазмоз великої рогатої худоби й чимало інших інфекцій та інвазій).

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Різноманіття видового складу кровосисних комарів на території України і країн СНД, їх фенологія, біотопічний розподіл, екологічні особливості – залежно від зовнішніх чинників і

життєвих особливостей двокрилих – обумовлюють необхідність розробки цільових комплексних регіональних програм контролю їх чисельності, які передбачають проведення ретельного ентомологічного моніторингу для встановлення розповсюдження чисельності комарів, уточнення їх видового складу, проведення профілактичних, захисних заходів щодо найбільш епідеміозначущих видів комах.

Нагадаємо, що у 70-х роках ХХ століття в Ізраїлі та Пакистані були виділені штами бактерій *Bacillus thuringiensis* H₁₄ і H₁₃ із ларвіцидними властивостями стосовно кровосисних комарів і мошок. На основі *Bac. thuringiensis* var. *israelensis* H₁₄ у колишньому СРСР і за кордоном була створена серія біопрепаратів ларвіцидної дії (Бактокуліцид, Бактоларвіцид, Текнар, Бактімос, Вектобак, Москітур та ін.). Вказані препарати, незважаючи на однорідність продуцента *Bac. thuringiensis* H₁₄, за ефективністю значно відрізняються між собою [4, 5]. У Каліфорнії з личинок *Culiseta incidens* С. Девідсон, П. Майерс одержали інсектицидний штам, потенційний москітний ларвіцид *Bac. sphaericus*. В екологічному відношенні ця бактерія вважається пластичним видом [3]. *Bac. sphaericus*, як і *Bac. thuringiensis* H₁₄, є найкращим джерелом одержання високо-ефективних ларвіцидних препаратів для мікробіологічного контролю комарів і мошок.

Паралельно з науковими дослідженнями йшло освоєння технології виробництва біопрепаратів на основі ентомопатогенів групи *Bac. thuringiensis* і наростання обсягів їх виробництва та застосування [4, 5, 8].

Значне поширення токсигенних бактерій у природі й «строкатість» субстанцій із токсичними властивостями вказує на суттєве значення токсинів для екології мікроорганізмів. Однак успішне використання біопрепаратів на основі

мікроорганізмів неможливе без знання їх циркуляції в середовищі комах, спонтанної мінливості в природних умовах. Урбанізація дала поштовх новому напрямку в еволюції комарів, зокрема появі єврітопних видів – *Culex pipiens pipiens*, – що розмножуються в різних водоймищах, та екотипу *Culex pipiens molestus*, який заселив підтоплені підвали й підземні біотопи.

Контроль комарів – складне завдання, оскільки ці двокрилі володіють колосальним потенціалом розмноження, коротким часом зміни генерацій, високою екологічною пластичністю і великими здібностями до поширення, у тому числі шляхом пасивного перенесення в повітряних потоках. Для успішного практичного використання ларвіцидних біопрепаратів доцільно проводити облік багатьох чинників і обставин, зокрема характеристики біотопів – водоймищ, їх площу, що підлягає обробці, глибину, особливості водопостачання, проточність, міру заростання та органосольові показники води. При виборі дози препарату обов'язково повинні враховуватися видовий склад комарів та їх чисельне співвідношення. Сучасна основна вимога до інсектицидів, які застосовуються в практиці, – це поєднання цільової ефективності та безпеки. У зв'язку з цим важко переоцінити роль біологічних засобів, зокрема мікробіологічних препаратів на основі ентомопатогенних бактерій *Bac. thuringiensis*, які проявляють значну ступінь ефективності проти цільових об'єктів та екологічну безпеку.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень було виявлення ефективності нових штамів ентомопатогенних бактерій *Bac. thuringiensis* var. *israelensis* (*Bt* H₁₄) для личинок комарів *Aedes aegypti* та особливостей їх

використання як продуцентів ларвіцидних препаратів у системі мікробіологічного контролю кровосисних комарів.

Дослідження проводили в ДНУ Всеросійському науково-дослідному Інституті сільськогосподарської мікробіології РАСГН (Санкт-Петербург), лабораторії зоологічної мікробіології. Ларвіцидний референтний штамп *Bt*H₁₄-7-1/23 – із колекції мікроорганізмів ВНДІСГМ РАСГН, *Bt*H₁₄-87/3, *Bt*H₁₄-33 – нові штамми, одержані методом скринінгу з природних популяцій двокрилих відповідно до розроблених селекційних критеріїв.

Aedes aegypti – стабільний тест-об'єкт для культивування в інсектарних умовах і тест за міжнародним стандартом Інституту Пастера для визначення ларвіцидної активності. Для лабораторних досліджень з личинками комарів *Aedes aegypti* використана інсектарна популяція: личинки 3 віку, які відроджені з яєць однорідної популяції виду протягом перших двох годин. Личинок розміщували у кювети, наповнені дистильованою водою на глибину 2 см, при температурі 28 °С і періодичності освітлення 12 годин. Кормом для личинок до стадії лялечок слугувала суміш сухих знежирених дріжджів. Біотести розміщували в інсектарії у спеціалізовані садки, в яких відбувався розвиток комах до стадії імаго та подальшого відкладання яєць на фільтри. Личинок, відроджених з яєць протягом 1-2 години, відловлювали, поміщали в кювету з водою і після досягнення 3 віку (через 4 дні) використовували в подальших експериментах. В окремих дослідженнях використовували популяції двокрилих комах, які були зібрані з природних водоймищ різних природно-кліматичних зон.

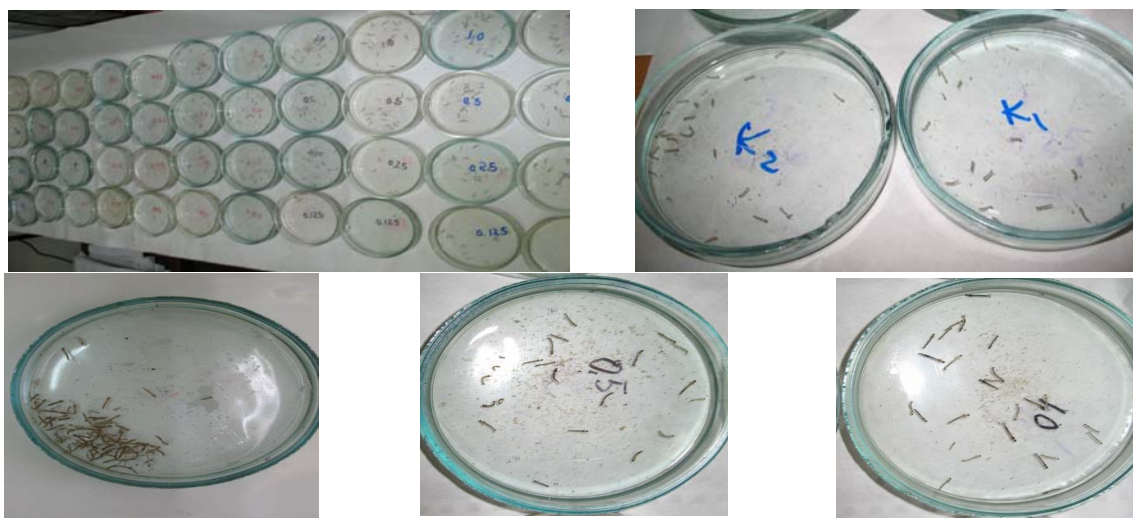


Фото 1. Постановка експерименту з інсектарною популяцією *Aedes aegypti* і тестування за ларвіцидною активністю штамів *Bt* H₁₄

Розчин водної суспензії культур ентомопатогенів *Bt H₁₄* використовували в п'яти концентраціях (1,0; 0,5; 0,25; 0,125; 0,06 мг/л), які забезпечують від 96,0 до 100% загибелі тест-об'єкта. Повторність дослідів трикратна, у кожній – по 25 личинок, облік на 1-3-ю добу (фото 1).

Критерієм активності ентомопатогенних бактерій *Bt H₁₄* є величина їх концентрації у воді, що забезпечує 50% загибель досліджуваних комах (ЛК₅₀) при вільному поглинанні личинками споро-кристалічного комплексу з водної суспензії препарату (це відповідає рекомендаціям ВООЗ із стандартизації ларвіцидних препаратів).

Біоларвіцид Бактокуліцид у вигляді рідкої препаративної форми випробовували проти кровосисних комарів у водоймищах різного типу (тимчасові – невеликі воронки, підвальні дрібні затоплення, постійні – зарослі водойми, озера), при різних температурних режимах. Перед обробкою об'єкта проведено визначення щільності личинок комарів за загальноприйнятими ентомологічними методами (середня щільність личинок на 1 м² до і після обробок, через 24, 48 і 72 години) [2, 3].

Результати досліджень статистично обробляли на персональному комп'ютері з використанням програм EXCEL, Statistica 6, за допомогою методів математичної статистики [6, 7].

Результати досліджень. У результаті узагальнення одержаних результатів щодо біологічних особливостей нових селектованих штамів *BtH₁₄-87/3*, *BtH₁₄-33* одержано показники господарсько цінних властивостей ентомопатогенів до початкового рівня (табл. 1).

При селекції штамів *BtH₁₄* виявлено 4 основних морфологічних типи колоній:

- RS форма – колонії сірувато-білі, округлі або неправильної форми, плоскі, поверхня колоній

дрібношеровата. На МПА через 4 доби утворюються спори і кристали. Культура високопатогенна для комарів *Aedes aegypti*;

- RS (пігментна) форма – колонії мають рожевий відтінок. Пігмент в поживне середовище не виділяється;

- R форма – колонії матово-білі, сухі, зморщені, плоскі, округлі. На МПА процес споро- і кристалоутворення завершується через 2 доби. Культура непатогенна для комарів *Aedes aegypti*;

- S форма – колонії кремового кольору з хвилястими краями, поверхня олійної консистенції, у 4-6-добовій культурі трапляються лише вегетативні клітини в ланцюжках, часто деформовані. Культура високопатогенна для комарів роду *Aedes aegypti*.

Особливо низькою продуктивністю (не більше 1,23 млрд./мл) володіли культури III фенотипу (-R форми колоній). При культивуванні в рідких поживних середовищах відмічено повільний ріст, слабке спороутворення та повна відсутність біологічної активності для личинок комарів.

Продуктивність і ларвіцидна активність відібраних штамів-продуцентів Бактокуліциду *BtH₁₄-87/3*, *BtH₁₄-33* виявилася на високому рівні – титр спор до 4,0 млрд./мл культуральної рідини. ЛК₅₀ для личинок четвертого віку *Aedes aegypti* не перевищувала показників норм (1,5 мкл/л води), що свідчить про високу функціональність нових штамів цього серотипу (табл. 2).

Ентомопатогенні бактерії *BtH₁₄* (*var. israelensis*) не продукують термостабільний водорозчинний екзотоксин, – його дія на тест-об'єкт відбувається за рахунок кристалічного ендотоксину. Ендотоксин, який знаходиться в оболонці спор і вегетативних клітин, викликає у личинок комарів деструктивні зміни клітинної

1. Характеристика селектованих штамів *Bac. thuringiensis var. israelensis H₁₄*

Штам	Титр спор, млрд./мл культуральної рідини		Показник за тест-об'єктом	
	після зберігання два роки	після селекції	після зберігання два роки	після селекції
<i>BtH₁₄-33</i>	2,65	4,4	Личинки <i>Aedes aegypti</i> , ЛК ₅₀ , мкл/л води	
			1,95	1,0
<i>BtH₁₄ 87/3</i>	2,44	4,0	2,35	1,25
<i>BtH₁₄ 7-1/23</i>	3,05	4,1	1,95	0,85

2. Активність штамів *BtH₁₄* для личинок комарів *Aedes aegypti* (інсектарна популяція) різного віку

Варіант дослідю (штам-продуцент Бактокуліциду)	ЛК ₅₀ , мкл/л води			
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
<i>BtH₁₄-33</i>	0,55	1,1	1,15	1,25
<i>BtH₁₄ 87/3</i>	0,59	0,75	0,90	1,35
<i>BtH₁₄ 7-1/23</i>	0,71	0,98	1,19	1,68

стілки кишечника, особливо його середнього відділу.

Ларвіцидні властивості *Bac. thuringiensis* H₁₄ демонструють широкий діапазон можливостей у системі захисних заходів проти кровосисних комарів. При застосуванні ентомопатогенів групи *BtH₁₄* у водоймищах різного типу і з різним температурним режимом чіткої залежності ефективності біоагенту від температури води не виявлено. За результатами багаторічних досліджень показано ефективне застосування мікробних препаратів на основі штамів ентомопатогенних бактерій 14-го серотипу в широкому інтервалі природно-кліматичних зон та природних і штучних типах водоймищ (табл. 3).

Виявлена висока ефективність ларвіцидного препарату Бактокуліцид упродовж 24-72 годин. Оскільки біопрепарат цього типу має механізм кишкової дії, то його біологічна активність проявляється у період активного живлення комах молодшого віку. Загибель комарів спостерігається упродовж перших

трьох діб після обробки. При надходженні ентомопатогену до травного каналу личинок відбувається токсикоз і наступна їх загибель.

У технологічних аспектах застосування біоларвіцидів необхідно враховувати особливості водопостачання, проточність, ступінь росту рослини та органосольові показники. При виборі дози препарату обов'язково слід досліджувати видовий склад комарів і чисельне співвідношення видів.

Встановлено, що остаточна ларвіцидна дія біопрепарату на основі *BtH₁₄* у залежності від хімічного складу води, вмісту органічних домішок, освітлення й температурного режиму води та виду личинок може варіювати в межах 5-10 діб.

Встановлена ефективна доза рідкої препаративної форми Бактокуліциду, що забезпечує 94,0% загибель личинок різного видового складу кровосисних комарів із урахуванням характеристики водойм – 0,5; 0,75 і 1,0 мл/м². Найчутливішими до біоларвіциду є личинки комарів родів

3. Ефективність *Bac. thuringiensis* var. *israelensis* H₁₄ у різних регіонах

Райони випробувань і типи водоймищ	Загальна площа обробки, га	Доза препарату, кг/га	Щільність L, екз./м ²	% загибелі	
				2 доби	3 доби
Білорусь - тимчасові	2,0	1,5	190	100	-
РФ (Лен. обл.) - тимчасові	9,0	0,25-0,5	700-3200	94,0	97,0
- постійні	10,0	1,0-1,5	150-750	92,5	98,9
- підвали	0,2	0,25-1,0	400-900	99,0	100
Узбекистан - канали	0,5	0,3	600-5400	85,6	94-100
- калюжи	0,6	0,5	48-740	100	-
Україна, ліс - постійні	3,5	2,5-3,0	180	100	-
- тимчасові	0,8	2,0	560	100	-
- ставки	13,2	2,0	150	100	-
- озера	3,0	1,0-2,5	50-240	70	98,6
- підвали	1,8	1,0-2,0	50-170	100	-
Україна, Лісостеп заболоченості - канали	10,5	0,8	90	100	-
- підвали	0,5	0,2	100-120	100	-
	0,9	0,8-1,5	110	100	-
Україна, Степ - тимчасові	1,4	1,5	150-170	99,0	100
- ставки	8,0	0,5-2,5	230-1000	95-98	99,6
заболоченості	27,5	1,0-2,0	270-1250	97,8	100
- озера	1,0	2,0	40	100	-
- плавні	0,5	2,0	160	100	-
- стічний канал	1,6	2,5	120-1900	96,5	100

Aedes, менш чутливі личинки *Anopheles*. Для ефективного біологічного контролю чисельності личинок комарів роду *Aedes* необхідно 1,5-2,0 кг с.п. мікробного препарату на основі штамів *BtH₁₄* на гектарну площу водної поверхні, для личинок комарів роду *Anopheles* варто збільшити дозу препарату до 2,5-3,0 кг/га.

Спосіб обробки для кожного конкретного об'єкта визначається, зазвичай, типом водоймища та наявним обладнанням. Невеликі за площею, легкодоступні водойми можна обробляти ручними обприскувачами будь-якого типу або вносити готову суспензію з відра. Для наземної обробки великих, тимчасових і постійних водоймищ використовують дезустановки, автомакси, гідропульти та іншу апаратуру для обприскування.

Висновки. При використанні препаратів на основі ентомопатогенних бактерій групи

Bac. thuringiensis необхідно враховувати особливості та переваги мікробіологічного методу контролю чисельності комах. Біологічно активні метаболіти, у тому числі й ентомотоксини, які продукують бактерії *Bt*, призводячи до відповідних ефектів у комах, тим самим не лише підсилюють дію препаратів, що містять токсини, але і пролонгують терміни цієї дії. Отже, для вирішення проблем екологічної й соціальної безпеки країни рекомендуються науково-обґрунтовані та екологічно безпечні технології використання ларвіцидних біопрепаратів із пролонгованим типом дії та післядії на популяції двокрилих. Використання ентомопатогенів *Bt* сприяє збереженню природного біорізноманіття, забезпечує участь природних агентів у регулюванні чисельності комах, сприяючи відновленню природної саморегуляції біоценозів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве. (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / И.А. Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь [и др.]. – М. : Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
2. Дмитриенко В.К. Зоология беспозвоночных: методические указания к летней практике / В.К. Дмитриенко, Г.Н. Скопцова. – Красноярск: Красноярский гос. ун-т, 2000. – Ч. 1. – 20 с.
3. Использование жидкой формы биологического препарата Бактоцид для борьбы с личинками комаров. Методические указания. ТУУ 24.6–24227263–001–2004.
4. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика. М.: Агропромиздат, 1989. – 172 с.
5. Кандыбин Н.В. Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis* // Н.В. Кандыбин, Т.И. Патыка, В.П. Ермолова [и др.]. – СПб. – Пушкин, 2009. – 252 с.
6. Лумтл Т. Планирование и анализ / Т. Литтл, Ф. Хиллз. – К. : Колос, 1981. – 319 с.
7. Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов / П.Ф. Рокицкий. – Минск : БГУ, 1973. – 221 с.
8. 70 лет ВИЗР. Ретроспектива исследований: методология, теория, практика, 1929-1999: сб. науч. тр. – СПб, РАСХН, ВИЗР. – 1999. – 312 с.
9. Davidson E.W., Myers P. // FEMS Microbiol. Lett. – 1981. – V. 10. – P. 261-265.

УДК 631.46.631.445.41:631.84
© 2010

Малиновська І.М., доктор сільськогосподарських наук
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

*Зінов'єва Н.А., аспірант**
Національний авіаційний університет

СПРЯМОВАНІСТЬ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЗАБРУДНЕНОМУ НАФТОПРОДУКТАМИ ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор А.В. Калініченко

Забруднення нафтопродуктами темно-сірого лісового ґрунту призводить до зміни чисельності та фізіолого-біохімічної активності мікроорганізмів досліджених еколого-трофічних груп. У результаті забруднення нафтопродуктами змінюється інтенсивність і спрямованість мінералізаційних процесів, передусім, уповільнюється освоєння органічної речовини ґрунту, зменшується інтенсивність мінералізації сполук азоту, уповільнюється мінералізація гумусу: в екстенсивному агроземі – на 5,81%, в інтенсивному агроземі – на 11,1%, зростає фітотоксичність ґрунту: в екстенсивному агроземі на 11,0%, в інтенсивному – на 59,4%.

Ключові слова: мікробіоценоз, еколого-трофічні групи, мінералізація, гумус, токсичність, темно-сірий опідзолений ґрунт, забруднення нафтопродуктами.

Постановка проблеми. Одними з найнебезпечніших речовин, що забруднюють навколишнє природне середовище, є нафтопродукти, які використовуються в багатьох галузях промисловості й сільському господарстві. Нафта і нафтопродукти при потраплянні на ґрунтовий покрив істотно порушують рівновагу ґрунтових процесів, призводять до загибелі мікроорганізмів, найпростіших, водоростей, блокують водно-сольові обмінні процеси в корінні рослин [5, 8]. Зменшення кількісного та якісного складу мікробіоценозів, пригнічення ферментативної активності рослин та ґрунтової флори і фауни викликає різке зниження біопродуктивності й екологічної стійкості агроземів [1, 7].

Аналіз останніх публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Досліджений вплив нафтопродуктів на чисельність мікроорганізмів окремих еколого-трофічних груп: амоніфікаторів, нітрифікаторів, олігонітрофілів та азотфіксувальних мікроорганізмів [4, 6]. Дані, отримані дослідниками, мають досить суперечливий характер. Зокрема, за даними О.Н. Дуль-

герова та ін. [4], зниження загальної чисельності мікроорганізмів, чисельності азотобактера, нітрифікаторів і целюлозолітиків продовжується після внесення нафтопродуктів протягом трьох місяців, і навіть через рік чисельність мікроорганізмів у забрудненому ґрунті залишається нижчою, ніж у контрольному ґрунті. За результатами Н.М. Ісмаїлова [6], забруднення ґрунту нафтою підвищує чисельність амоніфікаторів, денітрифікаторів і вільноіснуючих азотфіксаторів.

Мета досліджень: оцінка впливу нафтопродуктів на спрямованість та інтенсивність мікробіологічних процесів у темно-сірому опідзоленому ґрунті.

Матеріали і методи досліджень. Модельний дослід проведений із використанням темно-сірого опідзоленого ґрунту стаціонарного дослідження лабораторії інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи ННЦ «Інститут землеробства НААН» (дослідне господарство "Чабани", Києво-Святошинський район Київської області): екстенсивний агрозем – польова сівозміна без використання мінеральних і органічних добрив із 1987 р.; інтенсивний агрозем – польова сівозміна з насиченістю мінеральними добривами $N_{96}P_{108}K_{112,5}$ по фону заорювання побічної продукції рослинництва. У 0–20 см шарі ґрунту екстенсивного варіанта містилося: гумусу 1,31%, лужногідролізованого азоту 6,44 мг, нітратного азоту – 0,45, амонійного азоту – 0,18, рухомого фосфору 22,5 та обмінного калію 5,90 мг на 100 г сухого ґрунту; ступінь рухомості фосфору – 0,21 мг $P_2O_5/100$ г ґрунту, $pH_{(KCl)}$ – 5,7. У 0–20 см шарі ґрунту інтенсивного варіанта містилося: гумусу 1,75%, лужногідролізованого азоту 6,86 мг, нітратного азоту – 6,46, амонійного азоту – 0,20, рухомого фосфору 60,0 та обмінного калію 25,4 мг на 100 г сухого ґрунту; ступінь рухомості фосфору – 0,66 мг $P_2O_5/100$ г ґрунту, $pH_{(KCl)}$ – 4,9.

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук І.М. Малиновська

Ґрунт відбирали восени і перед проведенням дослідів відновлювали його біологічну активність шляхом зволоження й термостатування за 25°C протягом 21 доби. Нафтопродукти вносили в концентрації 1% у вигляді водної емульсії. В якості нафтопродуктів використовували авіаційне паливо марки ТС-1. За 8 діб до внесення нафтопродуктів у частину судин висівали насіння злакової травосуміші.

Стан мікробіоценозу вивчали через одну добу після внесення нафтопродуктів. Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп оцінювали методом висіву ґрунтової суспензії на відповідні поживні середовища [16]. Показник інтенсивності процесів мінералізації сполук азоту розраховували за С.Н. Мішустіним і Е.В. Руним [13], індекс педотрофності – за Д.І. Нікітіним та В.С. Нікітіною [14], активність мінералізації гумусу – за І.С. Демкіною та Б.Н. Золотарьовою [3]. Коефіцієнт питомої фосформобілізуючої активності (K_f) визначали на агаризованому середовищі Муромцева за розробленим нами методом [10]. Кількість колоній підраховували впродовж 21 доби в залежності від швидкості

росту і фізіологічних особливостей мікроорганізмів певної еколого-трофічної групи. Вірогідність формування бактеріальних колоній (ВФК) визначали за методом *S. Ishikuri and T. Hattori*, описаним П.А. Кожевїним та ін. [9]. Фітотоксичні властивості ґрунту визначали з використанням рослинних біотестів (пшениця озима) за Н.А. Красильниковим [12]. Стійкість ґрунту до антропогенного навантаження вивчали за інтенсивністю респірації ґрунту [18].

Результати дослідження. Забруднення ґрунту нафтопродуктами вже через добу призводить до зростання чисельності мікроорганізмів порівняно з незабрудненим ґрунтом (табл. 1). Зокрема, в екстенсивному агроземі зростає кількість: амоніфікаторів на 47,4%, іmobilізаторів мінерального азоту – 14,2, олігонітрофілів – 20,3, денітрифікаторів – 211,5, педотрофів – 20,8, целюлозолітиків – 43,8, полісахаридсинтезувальних – 69,4, автохтонних – 14,1, мобілізаторів мінеральних і органічних фосфатів – на 53,5 і 75,2% відповідно. В інтенсивному агроземі кількість амоніфікаторів зростає на 58,3%, іmobilізаторів мінерального азоту – 19,1, олігонітрофілів – 37,3,

1. Чисельність мікроорганізмів у темно-сірому опідзоленому ґрунті через добу після внесення нафтопродуктів, млн. КУО*/г абсолютно сухого ґрунту

Варіант		Амоніфікатори	Іmobilізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Азотобактер, % обростання грудочок ґрунту	Денітрифікатори	Нітрифікатори	Педотрофи	Целюлоруйнівні бактерії	Полісахаридсинтезуючі	Автохтонні	Стрептоміцети	Мікроміцети	K_f	Мобілізатори мінеральних фосфатів	Мобілізатори органічних фосфатів
Екстенсивний агрозем	Контроль: обробка водою	55,5	97,3	78,7	100,0	51,3	2,48	98,9	84,4	6,08	27,0	15,6	0,29	0,27	11,4	4,56
	1% нафтопродуктів	81,8	111,1	94,7	100,0	159,8	2,98	119,5	121,4	10,3	30,8	16,4	0,27	0,34	17,5	7,99
	Фітоценоз (контроль)	352,2	391,1	124,6	100,0	166,6	3,55	449,8	476,0	62,3	98,7	15,9	0,25	1,48	37,7	18,6
	Фітоценоз + 1% нафтопродуктів	357,6	528,4	212,2	3,33	169,2	5,15	713,3	637,5	171,6	119,5	12,9	0,25	1,61	37,5	45,5
Інтенсивний агрозем	Контроль: обробка водою	48,2	87,0	51,8	23,3	28,2	2,65	95,1	63,9	4,13	18,9	7,51	0,45	0,43	9,02	4,13
	1% нафтопродуктів	76,3	103,6	71,1	13,3	130,4	2,64	115,8	90,5	5,14	20,8	14,2	0,45	0,55	10,7	11,1
	Фітоценоз (контроль)	209,0	381,8	103,6	99,3	153,2	3,44	437,3	434,4	68,9	59,0	17,5	0,28	2,57	46,0	16,4
	Фітоценоз + 1% нафтопродуктів	265,8	456,4	172,9	0,00	168,1	4,60	704,6	473,6	105,7	67,1	16,4	0,31	3,55	18,0	38,8
НІР ₀₅		11,0	8,45	12,3	5,69	6,58	0,56	3,02	6,00	4,32	3,05	3,00	0,04		2,00	3,05

Примітка: КУО* – колонієутворююча одиниця

денітрифікаторів – 360,8, педотрофів – 21,7, целюлозолітиків – 41,6, полісахаридсинтезуючих – 24,4, автохтонних – 10,1, стрептоміцетів – 89,1, мобілізаторів мінеральних і органічних фосфатів – на 18,6 і 168,8% відповідно. Отже, в інтенсивному агроземі забруднення нафтопродуктами призводить до суттєвішого зростання чисельності мікроорганізмів більшості досліджених еколого-трофічних груп, аніж в екстенсивному агроземі. Причиною цього можуть бути властивості самих ґрунтів: екстенсивний агрозем збіднений на вміст макро- і мікроелементів, гумусу та ін., оскільки в цьому варіанті дослід з 1987 р. не вносяться мінеральні й органічні добрива. Маючи джерело вуглецю (нафтопродукти), мікроорганізми не можуть рости за нестачі основних макроелементів. Забруднення нафтопродуктами, як відомо, призводить до зменшення вмісту рухомого фосфору, обмінного калію та азоту в ґрунті [2, 17].

Внесення нафтопродуктів також призводить до зростання фізіолого-біохімічної активності мікроорганізмів, а саме, в екстенсивному агроземі: амоніфікаторів на 15,7%, іmobilізаторів мінерального азоту – 44,3, денітрифікаторів – 62,1, педотрофів – 24,3, автохтонних – 26,1, целюлозолітиків – 19,5, мікроміцетів – на 74,6%

(табл. 2). Зростання фізіолого-біохімічної активності частково пов'язане з токсичною дією нафтопродуктів, яку клітини намагаються подолати, витрачаючи на це додаткові субстрати, енергію й кисень. Одночасно починається процес споживання молекул нафтопродуктів як субстратів для росту мікроорганізмів багатьох груп, що також призводить до збільшення фізіолого-біохімічної активності та респірації на 26,2% (табл. 3). В інтенсивному агроземі зростання фізіолого-біохімічної активності спостерігається лише у мікроорганізмів окремих груп, зокрема, нітрифікаторів, мікроміцетів, мобілізаторів органічних і мінеральних фосфатів, однак, інтенсивність респірації в цьому варіанті дослід зростає на 87,5% (табл. 2, 3).

У результаті забруднення нафтопродуктами ґрунту змінюється інтенсивність мінералізаційних процесів, а саме, уповільнюється освоєння органічної речовини ґрунту: в екстенсивному агроземі на 21,9%, в інтенсивному – на 75,9%; зменшується інтенсивність процесу мінералізації-іmobilізації сполук азоту: в екстенсивному агроземі на 28,7%, в інтенсивному – на 32,4% (табл. 3). Коефіцієнт опідзоленості знижується в екстенсивному агроземі на 22,4%, в інтенсивному – на 15,1%. Нафтопродукти, виступаючи

2. Вірогідність формування колоній мікроорганізмів (λ , год⁻¹ · 10⁻²) у темно-сірому опідзоленому ґрунті через добу після внесення нафтопродуктів

Варіант		Амоніфікатори	Іmobilізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Нітрифікатори	Денітрифікатори	Педотрофи	Автохтонні	Целюлозоруйнівні	Мікроміцети	Мобілізатори органічних фосфатів	Мобілізатори мінеральних фосфатів
Екстенсивний агрозем	Контроль: обробка водою	2,68	1,31	3,84	1,03	0,29	1,44	2,57	0,87	1,69	2,61	3,89
	1% нафтопродуктів	3,10	1,89	3,75	1,12	0,47	1,79	3,24	1,04	2,95	2,38	3,69
	Фітоценоз (контроль)	4,11	1,38	3,62	1,34	6,42	1,80	2,17	0,94	4,02	5,58	3,23
	Фітоценоз + 1% нафтопродуктів	4,29	1,21	4,67	1,39	6,42	0,61	1,81	1,05	3,95	3,89	3,70
Інтенсивний агрозем	Контроль: обробка водою	3,56	1,61	3,34	1,03	0,26	2,76	4,24	2,17	3,25	1,81	1,92
	1% нафтопродуктів	3,40	1,18	3,23	1,17	0,36	2,38	3,59	0,77	3,31	2,46	2,56
	Фітоценоз (контроль)	5,84	1,04	3,80	1,21	1,62	2,15	1,49	1,67	4,22	3,08	3,06
	Фітоценоз + 1% нафтопродуктів	3,51	1,29	3,54	1,46	6,42	1,39	1,08	1,40	3,71	5,82	3,17

3. Показники інтенсивності мінералізаційних процесів і фітотоксичні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту через добу після внесення нафтопродуктів

Варіант	Індекс педотрофності	Коефіцієнт опідзоленості	Коефіцієнт мінералізації азоту	Активність мінералізації гумусу, %	Інтенсивність респірації ґрунту	Маса 100 рослин тест-культури – пшениці озимої, г			
						стебло	коріння	загальна маса	
Контроль: обробка водою	Екстенсивний агрозем	1,78	1,42	1,75	27,3	32,8	6,92	6,14	13,1
1% нафтопродуктів		1,46	1,16	1,36	25,8	41,4	7,77	4,04	11,8
Фітоценоз (контроль)		1,28	0,35	1,11	21,9	51,8	8,40	7,37	15,8
Фітоценоз + 1% нафтопродуктів		1,99	0,59	1,48	16,7	61,0	8,83	4,93	13,8
Контроль: обробка водою	Інтенсивний агрозем	1,97	1,07	1,80	19,9	17,4	6,86	7,33	14,2
1% нафтопродуктів		1,12	0,93	1,36	17,9	19,5	5,23	3,67	8,91
Фітоценоз (контроль)		2,09	0,50	1,83	13,5	39,2	7,38	6,70	14,1
Фітоценоз + 1% нафтопродуктів		2,65	0,65	1,72	9,5	47,6	7,00	5,54	12,5
НІР ₀₅							1,07	1,12	1,15

джерелом вуглецю, уповільнюють мінералізацію гумусу: в екстенсивному агроземі – на 5,81%, в інтенсивному – на 11,1%. Внесення нафтопродуктів призводить до зростання фітотоксичності: в екстенсивному варіанті на 11,0%, в інтенсивному – на 59,4% (табл. 3). Отримані закономірності співпадають з отриманими раніше для сірого лісового ґрунту [11].

Внесення нафтопродуктів у систему, що включає не тільки ґрунт, а й вегетуючий фітоценоз, також супроводжується зростанням чисельності мікроорганізмів, зокрема, в екстенсивному агроземі: іmobilізаторів мінерального азоту – на 35,1%, олігонітрофілів – 70,3, нітрифікаторів – 45,1, педотрофів – 58,6, целюлозолітиків – 33,9, полісахаридсинтезуючих – 175,4, автохтонних – 21,1, мобілізаторів органічних фосфатів – на 144,6% (табл. 1). Показники зростання чисельності мікроорганізмів в інтенсивному агроземі становлять: амоніфікаторів – 27,5%, іmobilізаторів мінерального азоту – 19,5, олігонітрофілів – 66,9, нітрифікаторів – 33,7, педотрофів – 61,1, полісахаридсинтезуючих – 53,4, автохтонних – 13,7, іmobilізаторів органічних фосфатів – 136,6%. Кількість денітрифікаторів у ризосфері фітоценозу під дією нафтопродуктів практично не зростає в обох типах агроземів, на відміну від ґрунтів без фітоценозу, де спостерігається зрос-

тання чисельності мікроорганізмів цієї групи в 3,12 і 4,61 рази (табл. 1). Протилежна тенденція спостерігається стосовно чисельності нітрифікаторів: у ризосфері фітоценозу їхня чисельність зростає під дією нафтопродуктів на 45,1-35,3%, на відміну від ґрунту без рослинного покриву, де зростання чисельності нітрифікаторів не спостерігається чи то спостерігається незначне підвищення. Можна припустити, що в ґрунті без рослин нітрифікатори внаслідок внесення гідрофобних нафтопродуктів починають відчувати нестачу кисню, тоді як у ризосферному ґрунті коріння рослин усе ще (через добу) виконує функцію забезпечення ґрунту киснем. Фізіолого-біохімічна активність нітрифікаторів у більшій мірі зростає в інтенсивному агроземі, – як за вирощування рослин, так і за їх відсутності.

Однією з найчутливіших груп мікроорганізмів до дії нафтопродуктів є мобілізатори органофосфатів; їхня чисельність у результаті внесення нафтопродуктів зростає і в ґрунті без рослин, і в ризосфері фітоценозу на 136,6-168,8%. Причиною цього, на нашу думку, може бути схожість структури ароматичних кілець субстратів – нуклеїнових кислот і нафти, а також той факт, що в забруднених ґрунтах знижується концентрація фосфору [17] та активізація діяльності мікроорганізмів, які вивільняють фосфор із органічних

сполук, стає актуальною. ВФК мобілізаторів ор-ганофосфатів зростає у всіх варіантах досліду за внесення нафтопродуктів.

Вивчення закономірностей зміни чисельності полісахаридсинтезуючих мікроорганізмів у забруднених ґрунтах досить важливе, оскільки полісахариди утворюють із бактеріальними білками суфруктантні комплекси, які володіють властивостями емульгаторів щодо гідрофобних молекул нафти [19-21]. Раніше на прикладі сірого лісового ґрунту багаторічного перелогу було показано [11], що внесення 5% нафтопродуктів призводить протягом доби до зниження чисельності полісахаридсинтезуючих мікроорганізмів як у ґрунті без рослин, так і в ризосферному ґрунті в 1,7-3,1 рази. Протягом наступного інкубування забрудненого ґрунту чисельність полісахаридсинтезуючих мікроорганізмів у варіантах із нафтопродуктами зростала і через 23 доби перевищила показники незабрудненого ґрунту в 9,0-34,3 рази. У представлених дослідженнях внесення нафтопродуктів призводить до збільшення чисельності полісахаридсинтезуючих мікроорганізмів на 24,4-175,4% уже через добу (табл. 1). Максимальне зростання чисельності полісахаридсинтезуючих мікроорганізмів спостерігається у ризосферному ґрунті. Можливим поясненням цих розбіжностей може бути проведення модельних дослідів із використанням ґрунтів різного типу: раніше – з сірим лісовим (перелоговий стан), у даному випадку – з темно-сірим опідзоленим (агроземі).

Згідно з літературними даними [15], в перший місяць після забруднення чорнозему опідзоленого нітрифікація та амоніфікація знижуються до мінімальних значень. Протягом року кількість амонійного азоту підвищується відносно контролю на 160-300%. Наші спостереження суперечать даним дослідників щодо зниження активності амоніфікації на перших етапах після забруднення. На прикладі перелогового ґрунту [11] і на агроземах нами відстежувалася тенденція підвищення чисельності та активності амоніфікувальних мікроорганізмів одразу після внесення нафтопродуктів. Через добу інгібувальною концентрацією нафтопродуктів для амоніфікаторів є 10-20%, через 23 доби інкубування забрудненого ґрунту інгібувальні властивості нафтопродукти демонструють лише у концентрації 20%. Нітрифікатори відчують токсичну дію за всіх вивчених концентрацій нафтопродуктів при дослідженнях, проведених із використанням перелогового ґрунту [11]. Однак, при дослідженнях агроземів і використанні нафтопродуктів у конче-

нтрації 1% інгібувального ефекту не спостерігається, – чисельність нітрифікаторів або не змінюється, або зростає на 20,2-45,1%. Отже, не можна однозначно оцінювати внесок забруднення нафтопродуктами на протікання амоніфікувальних і нітрифікувальних процесів у ґрунтах, оскільки характер впливу залежить від рівня забруднення, типу нафтопродуктів (легкі, важкі, леткі та ін.), типу ґрунту, наявності рослинності на його поверхні і т.п.

Внесення нафтопродуктів призводить до підвищення фітотоксичності ґрунту екстенсивного варіанта без фітоценозу – на 11,0%, із фітоценозом – на 14,5%, інтенсивного варіанта без фітоценозу – на 59,4%, із фітоценозом – на 12,8% (табл. 3). Вирощування рослин дає змогу знизити токсичний ефект нафтопродуктів у екстенсивному агроземі на 16,9%, у інтенсивному – на 40,3%. Рослини злакової травосумішки після внесення нафтопродуктів гинуть протягом двох-чотирьох діб, однак мікробний ценоз, який сформувався у ризосфері рослин в процесі вегетації, залишається життєздатним і міцним протягом тривалого часу.

Спрямованість мінералізаційних процесів у ризосферному ґрунті протилежна тій, що спостерігається в ґрунті без рослин. Так, внесення нафтопродуктів в екстенсивний агрозем без рослин призводить до зниження індексу педотрофності, коефіцієнта опідзоленості, коефіцієнта мінералізації азоту та активності мінералізації гумусу (табл. 3). Внесення нафтопродуктів у ризосферний ґрунт (екстенсивний агрозем) призводить до підвищення індексу педотрофності на 55,5%, коефіцієнта опідзоленості – 68,6, коефіцієнта мінералізації азоту – на 33,3% і зниженню активності мінералізації гумусу на 31,1%. Аналогічну закономірність спостерігаємо й для інтенсивного агрозему, в ґрунті без рослин внесення нафтопродуктів призводить до зниження інтенсивності мінералізаційних процесів, а в ризосферному ґрунті – до підвищення інтенсивності освоєння органічної речовини на 26,87%, процесу опідзолення – на 30,0%, уповільнення мінералізації гумусу на 42,1%. Отже, внесення нафтопродуктів по-різному впливає на перебіг мікробіологічних процесів у ґрунтах без рослин і в ґрунтах з вегетуючим фітоценозом. У ризосферному ґрунті, де легкодоступні субстрати для росту мікроорганізмів продукуються рослинами у вигляді кореневих ексудатів, внесені нафтопродукти одразу включаються в метаболізм аборигенних мікроорганізмів. Очевидно, має місце ефект „кометаболізму”, коли легкодоступні суб-

страсти використовуються для початкової деградації молекул нафтопродуктів. Тип агрозему не впливає на спрямованість мінералізаційних процесів, а лише на їхню інтенсивність.

Висновки: 1. У результаті забруднення нафтопродуктами темно-сірого опідзоленого ґрунту змінюється інтенсивність мінералізаційних процесів: уповільнюється освоєння органічної речовини ґрунту в екстенсивному агроземі на 21,9%, в інтенсивному – на 75,9%; зменшується інтенсивність процесу мінералізації–іммобілізації сполук азоту в екстенсивному агроземі на 28,7%, в інтенсивному – на 32,4%; уповільнюється мінералізація гумусу в екстенсивному агроземі – на 5,81%, в інтенсивному агроземі – на 11,1%.

2. Забруднення нафтопродуктами темно-сірого опідзоленого ґрунту впродовж доби призводить до збільшення чисельності полісахаридсинтезуючих мікроорганізмів на 24,4–175,4%.

3. Внесення нафтопродуктів призводить до

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вільданова-Марцишин Р.І. Скринінг мікроорганізмів-деструкторів вуглеводнів із забруднених нафтопродуктами об'єктів Західної України / Р.І. Вільданова-Марцишин, Т.Я. Покин'брода, О.Я. Карпенко [та ін.] // Вісник НУ "Львівська політехніка". Сер.: хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2008. – С. 117-119.
2. Гилязов М.Ю. Изменение некоторых агрохимических свойств выщелоченного чернозема при загрязнении нефтью / М.Ю. Гилязов // Агрохимия. – 1980, № 12. – С. 72-75.
3. Демкина Т.С. Микробиологические процессы в почвах при различных уровнях интенсификации земледелия / Т.С. Демкина, Б.Н. Золотарева // Микробиологические процессы в почвах и урожайность сельскохозяйственных культур. – Вильнюс. – 1986. – С. 101-103.
4. Дульгеров А.Н. Углеаммонийные соли и бактериальный препарат «Десна» – важнейшие факторы рекультивации почв, загрязненных углеводородами нефти / А.Н. Дульгеров, А.Ю. Нудьга // Элементы регуляции в растениеводстве / Зб. наук. праць. – К.: ВВП „Компас”, 1998. – С. 256-259.
5. Зеленько Ю.В. Изучение процессов проникновения тяжелых нефтепродуктов через ґрунты при транспортных авариях с целью прогнозирования их экологических последствий / Ю.В. Зеленько, В.Н. Плехотник // Межрегиональные проблемы экологической безопасности: Сб. тр. симпозиума (17-20 сентября 2003 г.). – Сумы: СНАУ. – 2003. – С. 507-510.
6. Исмаилов Н.М. Влияние нефтезагрязнения на

підвищення фітотоксичності ґрунту екстенсивного варіанта без фітоценозу – на 11,0%, із фітоценозом – на 14,5%, інтенсивного варіанту без фітоценозу – на 59,4%, із фітоценозом – на 12,8%. Вирощування рослин дає змогу знизити токсичний ефект нафтопродуктів в екстенсивному агроземі на 16,9%, в інтенсивному – на 40,3%.

4. Спрямованість мінералізаційних процесів у ризосферному ґрунті протилежна тій, що спостерігається в ґрунті без рослин. Внесення нафтопродуктів в екстенсивний агрозем без фітоценозу призводить до зниження індексу педотрофності, коефіцієнта опідзоленості та мінералізації азоту і гумусу. Внесення нафтопродуктів у ризосферний ґрунт призводить до підвищення індексу педотрофності на 55,5%, коефіцієнта опідзоленості – 68,6, коефіцієнта мінералізації азоту – на 33,3% і зниження активності мінералізації гумусу на 31,1%.

7. Исмаилов Н.М. Микробиология и ферментативная активность нефтезагрязненных почв / Н.М.Исмаилов // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988. – С. 42-56.
8. Ковда В.А. Основы учения о почвах / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – 446 с.
9. Кожевина П.А., Кожевина Л.С., Болотина И.Н. Определение состояния бактерий в почве // Доклады АН СССР. – 1987. – Т. 297, №5. – С. 183-214.
10. Малиновская И.М. Определение фосфатрастворяющей активности микроорганизмов на жидкой и агаризованных средах / И.М. Малиновская // Агроэкологичний журнал. – 2002, №3. – С. 68-71.
11. Малиновська І.М. Вплив забруднення сірого лісового ґрунту нафтопродуктами на його фітотоксичні властивості та стан мікробіоценозу / І.М. Малиновська, Н.А. Зінов'єва // Зб. наук. праць Ін-ту землеробства. – К.: Ексмо. – 2010. – Вип. 1-2. – С.61-69.
12. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / Под ред. Н.А. Красильникова. – М.: МГУ, 1966. – 162 с.
13. Мишустин Е.Н. Успехи разработки принципов микробиологического диагностирования состояния почв / Е.Н. Мишустин, Е.В. Рунов // Успехи современной биологии. – М.: АН СССР, 1957. – Т. 44. – С. 256-267.

14. *Никитин Д.И.* Процессы самоочищения окружающей среды и паразиты растений / Д.И. Никитин, В.С. Никитина. – М.: Наука. – 1978. – 205 с.
15. *Панасенко Є.В.* Вплив деяких нафтопродуктів на зміну агрохімічних властивостей чорноземного ґрунту / Є.В. Панасенко // Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство. – 2009, №3. – С. 99-104.
16. *Теппер Е.З.* Практикум по мікробіології / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
17. *Хазиев Ф.Х.* Влияние нефтяного загрязнения на некоторые компоненты агроэкосистемы / Ф.Х. Хазиев, Е.И. Тишкина, Н.А. Киреева [и др.] // Агрохимия. – 1988. – №2. – 89 с.
18. *Штатнов В.И.* К методике определения биологической активности почвы / В.И. Штатнов // Докл. ВАСХНИЛ. – 1952. – Вып. 6. – С. 27-33.
19. *Noordman W.H.* Rhamnolipid stimulates uptake of hydrophobic compounds by *Pseudomonas aeruginosa* / W.H. Noordman, D.B. Janssen. // Appl. Environ. Microbiol. Rev. – 2002. – 68, № 9. – P. 4502-4508.
20. *Rosenberg M.* High- and low molecular mass microbial surfactants / M. Rosenberg, E.Z. Ron // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 1999. 52, № 2. – P. 154-162.
21. *Walzer G.* The Acinetobacter outer membrane protein A (OmpA) is a secreted emulsifier / G. Walzer, M. Rosenberg, E.Z. Ron // Environ. Microbiol. – 2006. – 8, № 6. – P. 1026-1032.

УДК 631.46.631.445.41:631.84

© 2010

*Малиновская И.М., доктор сельскохозяйственных наук,**Сорока А.П., аспирант**

ННЦ «Институт земледелия НААНУ»

**ПРОТЕКАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В ПОЧВЕ ДВУХЛЕТНЕГО ПЕРЕЛОГА***Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор А.В. Калиниченко*

У результаті вивчення стану мікробіоценозу двох-річного перелогу встановлено, що вирощування злакових культур призводить до інтенсифікації процесів розкладання гумусу, порівняно з вирощуванням бобово-злакової травосумішки і спонтанним відновленням фітоценозу. Внесення мінеральних добрив за всіх варіантів відновлення перелогу і на агроземях знижує інтенсивність мінералізації гумусу. Максимальною фітотоксичністю характеризується ґрунт ризосфери злакової травосумішки та екстенсивний агрозем, мінімальною – ґрунт ризосфери бобово-злакової травосумішки.

Ключевые слова: *микробиоценоз, перелог, восстановление, эколого-трофические группы, минерализация, гумус, фитотоксичность.*

Постановка проблемы. Перевод агроземов в перелоговое состояние является актуальным для Западной Европы [15], России [11] и Украины – с ее высокой степенью распаханности земельного фонда (82%). Известно, что высокая степень распаханности почв является фактором дестабилизации агроландшафтов, развития эрозионных процессов, что наносит ущерб функционированию малых рек и качеству водных ресурсов, биоразнообразию и рекреационной привлекательности природно-территориальных комплексов [1, 12].

Анализ основных исследований и публикаций по данной проблеме. Изменение микробиологических характеристик почв вследствие окультуривания изучено достаточно полно и всесторонне [2, 9, 10]. Однако обратный процесс – выведение почв из сельскохозяйственного использования и переводение их в перелоговое состояние – исследован с точки зрения протекания микробиологических процессов недостаточно. Перевод агроземов в перелоговое состояние является актуальным для Западной Европы [15], России [11] и Украины с ее высокой степенью распаханности земельного фонда (82%).

Известно, что высокая степень распаханности почв является фактором дестабилизации агроландшафтов, развития эрозионных процессов,

что наносит ущерб функционированию малых рек и качеству водных ресурсов, биоразнообразию и рекреационной привлекательности природно-территориальных комплексов [1, 12]. В настоящее время по решению Минагрополитики Украины (2000 г) в перелоговое состояние переводится около 12 млн. га малопродуктивных пахотных земель. Известно несколько путей перевода почв в перелоговое состояние: 1) спонтанное зарастание; 2) высевание травосмесей; 3) высевание травосмесей с одновременным проведением агротехнических мероприятий: внесением минеральных удобрений, известкованием, скашиванием зеленой биомассы и пр.

Задачей нашего исследования было изучение состояния микробиоценоза серой лесной почвы двухлетнего перелога, фитоценоз которой восстанавливается различными способами.

Материалы и методы. Исследования были проведены в полевом опыте лаборатории луговодства ННЦ “Институт земледелия НААНУ” на серой лесной крупнопылевато легкосуглинистой почве в северной части Лесостепи (опытное хозяйство “Чабаны”, Киево-Святошинский район Киевской области) с содержанием в 0-20 см слое почвы гумуса 2,5%, легкогидролизованного азота 7,6 мг, подвижного фосфора 14,5 мг и обменного калия 12,3 мг на 100 г сухой почвы, $pH_{(KCl)} = 6,7$.

Выражаем искреннюю благодарность А.В. Боговину и М.М. Пташник за возможность изучать микробиологические показатели почвы в вариантах этого опыта.

Для сбора экспериментального материала использовали разные типы сеянных травостоев, спонтанно восстанавливаемые фитоценозы перелогов и агрофитоценозы зерно-пропашного севооборота, которые выращиваются без удобрений с 1987 г (экстенсивный агрозем), и с внесением $NPK_{211-316}$ по фону запахивания побочной продукции (интенсивный агрозем). Культура агроземов в 2009 г. – кукуруза.

* *Руководитель – доктор сельскохозяйственных наук И.М. Малиновская*

Отбор почвенных образцов проводили 22 июня 2009 г. при гидротермических условиях, близких к засушливым. Численность микроорганизмов основных эколого-трофических групп оценивали методом посева почвенной суспензии на соответствующие питательные среды [14]. Показатели интенсивности процессов минерализации, вероятность формирования бактериальных колоний (ВФК) и фитотоксические свойства почвы определяли соответственно описанному ранее [7]. Коэффициент удельной фосфатрастворяющей активности определяли на агаризованной среде Муромцева по разработанному нами методу [3].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием современных программ *Microsoft Excel*.

Результаты исследований. Как видно из данных табл. 1, максимальное количество аммо-

нификаторов выявлено в ризосфере бобово-злаковой травосмеси, выращенной с использованием минеральных удобрений: на 140% больше, чем при спонтанном восстановлении и на 42,9% – чем при выращивании злаковой травосмеси. Группу аммонификаторов при анализе взаимоотношений между растениями и ризосферными микроорганизмами мы рассматриваем как индикаторную, т.к. субстратом для роста аммонификаторов являются белковые вещества корневых выделений и отмершие фрагменты корней и корневых волосков. Возрастание количества аммонификаторов свидетельствует, на наш взгляд, об увеличении количества корневых выделений, поскольку никакая другая исследованная группа микроорганизмов не связана так тесно с их количеством.

1. Численность микроорганизмов в серой лесной почве двухлетнего перелога и агроземях, 2009 г., млн. КУО*/г абсолютно сухой почвы

Вариант	Аммонификаторы	Иммобилизаторы минерального азота	Олигонитрофилы	Азотобактер, % обрастания почвенных комочков	Денитрифицирующие	Нитрифицирующие	Педотрофы	Целлюлозоразлагающие	Полисахаридсинтезирующие	Автотонные	Стрептомицеты	Микромицеты	Микроорганизмы, мобилиз. минеральные фосфаты	Кг	Микроорганизмы, мобилиз. органо-фосфаты
Спонтанное восстановление	20,0	56,4	20,6	92,0	119,8	0,14	110,2	37,4	4,36	20,8	15,6	0,17	10,3	0,372	0,01
Спонтанное восстановление + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	37,1	164,2	106,7	99,3	114,3	0,16	133,3	86,6	39,8	14,0	26,3	0,41	46,1	0,870	5,08
Бобово-злаковая смесь	30,4	81,7	24,4	48,7	116,7	0,17	128,7	87,3	4,95	25,7	34,3	0,27	13,1	0,434	2,42
Бобово-злаковая смесь + P ₄₀ K ₇₀	48,0	101,4	75,7	27,3	114,6	0,18	173,8	80,3	9,03	23,7	25,7	0,30	28,1	0,458	4,24
Злаковая смесь	33,6	43,2	37,5	54,7	26,8	0,40	29,3	62,2	6,43	20,1	23,6	0,20	6,43	0,815	0,01
Злаковая смесь N ₄₅ + N ₄₅	23,4	67,2	41,5	58,0	4,75	0,23	48,6	28,7	3,52	19,0	25,0	0,31	4,22	0,295	1,06
Злаковая смесь + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	36,6	131,3	60,1	24,0	46,9	0,12	74,3	27,6	11,5	19,7	28,8	0,37	3,82	0,213	2,08
Агрозем экстенсивный (контроль)	21,4	26,2	32,1	100,0	10,5	0,24	32,9	62,8	1,48	26,3	8,49	0,17	8,86	0,214	1,11
Агрозем интенсивный	30,1	76,9	65,0	50,7	50,1	0,15	79,5	88,9	8,91	25,7	35,3	0,25	18,4	0,557	10,0
НП ₀₅	4,2	10,8	3,80	6,2	4,6	0,03	3,4	8,5	1,0	5,2	2,0	0,04	3,0		1,0

На численность аммонификаторов в ризосфере растений положительно влияет внесение минеральных удобрений (за исключением злаковой травосмеси); при спонтанном восстановлении количество аммонификаторов возрастает при внесении минеральных удобрений на 85,5%, при выращивании бобово-злаковой травосмеси – на 57,9%, на агроземах – на 40,7%.

Внесение удобрений приводит к увеличению во всех вариантах опыта количества иммобилизаторов минерального азота: при спонтанном восстановлении – на 207,5%, при выращивании бобово-злаковой травосмеси – на 24,1, при выращивании злаковой смеси – на 55,6 и 203,9% соответственно (табл. 1). Аналогичные тенденции наблюдаются для олигонитрофилов, педотрофов, полисахаридсинтезирующих микроорганизмов и микромицетов.

Количество денитрификаторов в почве двухлетнего перелога увеличилось по сравнению с почвой однолетнего перелога примерно в два раза, что свидетельствует о продолжающемся уплотнении почвы и создании все более анаэробных условий [5, 13]. Процесс уплотнения почвы происходит примерно с одинаковой интенсивностью в вариантах спонтанного восстановления и выращивания бобово-злаковой травосмеси, о чем свидетельствует одинаковое количество денитрификаторов в этих вариантах опыта. Внесение минеральных удобрений не влияет на численность денитрификаторов в вышеперечисленных вариантах опыта, однако повышает их физиологическую активность: при спонтанном восстановлении фитоценоза – в 13,5 раза, при выращивании бобово-злаковой травосмеси – 10,3, при выращивании злаковой травосмеси – в 11,3 раза (табл. 2). Таким образом, при внесении экзогенного легкодоступного азота интенсивность процесса денитрификации резко повышается. Минимальное количество денитрификаторов наблюдается в почве ризосферы злаковой травосмеси, причем при внесении только азотных удобрений количество микроорганизмов уменьшается в 5,64 раза, а при внесении $N_{90}P_{40}K_{70}$ возрастает в 1,75 раза. Это свидетельствует об общей неоптимальности условий роста растений в варианте опыта с внесением только азотных минеральных удобрений.

Вариант спонтанного восстановления фитоценоза двухлетнего перелога, также как и однолетнего [5], отличается высоким содержанием азотобактера. При выращивании бобово-злаковой травосмеси (особенно с внесением минеральных удобрений) количество азотобактера резко уменьшает-

ся, что мы объясняем конкуренцией со стороны симбиотических и ассоциативных азотфиксаторов, которые целенаправленно поддерживаются растениями в своей ризосфере и угнетающе действуют на свободноживущие азотфиксаторы. Аналогичные закономерности наблюдались нами ранее при изучении выживания азотобактера в микробиоценозе ризосферы сои и пшеницы [4, 5]. Максимальным количеством азотобактера (100% обростание почвенных комочков) характеризуется на протяжении многих лет экстенсивный агрозем [5, 7], что свидетельствует, на наш взгляд, о невозможности использования азотобактера в качестве индикатора плодородия почвы, как это практиковалось ранее [9].

Внесение минеральных удобрений приводит к увеличению численности полисахаридсинтезирующих бактерий: при спонтанном восстановлении фитоценоза – в 9,13 раза, при выращивании бобово-злаковой травосмеси – 1,82, при выращивании злаковой травосмеси – 1,79, на агроземах – в 6,02 раза. Таким образом, нельзя однозначно рассматривать группу полисахаридсинтезирующих бактерий как индикаторную на недостаток минеральных элементов в почве [7], поскольку их количество зависит также от интенсивности развития фитоценоза, количества корневых выделений и соотношения углерода к азоту в почве, которое меняется при внесении минеральных удобрений, запахивании побочной продукции и пр. Аналогичную тенденцию наблюдаем для микроорганизмов, мобилизующих минеральные и органические фосфаты (табл. 1).

Количество автохтонных микроорганизмов уменьшается в результате внесения минеральных удобрений в варианте спонтанного восстановления на 48,6%, бобово-злаковой травосмеси – 8,44, злаковой травосмеси – на 5,79% (табл. 1), что сопровождается замедлением деструкции гумусовых веществ, соответственно, на 80,0%, 47,1 и 158,9% (табл. 3). По многолетним данным, максимальной активностью деструкции гумуса характеризуется экстенсивный агрозем, в который минеральные и органические удобрения не вносятся с 1987 г. – 79,9%, что в 2,47 раза превышает активность деструкции гумуса в интенсивном агроземе (табл. 3). Таким образом, подтверждены данные, полученные нами ранее при изучении закономерностей развития перелогов и агроземов: внесение минеральных удобрений в оптимальных дозах снижает интенсивность деструкции гумуса [5, 6]. Наименьшей активностью деструкции гумуса характеризуется почва варианта спонтанного восстановления фи-

тоценоза и выращивания бобово-злаковой травосмеси при внесении минеральных удобрений. Выращивание злаковых травосмесей или злаковых в монокультуре (пшеница), согласно многолетним данным, приводит к интенсификации процессов разложения гумуса по сравнению с выращиванием бобовых и бобово-злаковых травосмесей [5, 6, 7].

Анализ расписания появления колоний микроорганизмов показывает, что микроорганизмы ризосферы бобово-злаковой травосмеси характеризуются наибольшей физиолого-биохимической активностью, особенно аммонификаторы, олигонитрофилы, целлюлозолитики, микромицеты, стрептомицеты и мобилизаторы минеральных фосфатов (табл. 2). Одни из наименее активных – микроорганизмы ризосферы злаковой травосмеси (без внесения удобрений) и экстенсивного агрозема.

Процессы минерализации соединений азота интенсифицируются при внесении минеральных удобрений практически во всех вариантах опыта, за исключением варианта бобово-злаковой травосмеси, куда азотные удобрения не вносятся (табл. 3). Расходование органического вещества

почвы с внесением минеральных удобрений замедляется в вариантах спонтанного восстановления фитоценоза и выращивания бобово-злаковой травосмеси: индекс педотрофности уменьшается на 53,5% и 16,9% соответственно. Однако, при выращивании злаковой травосмеси внесение минеральных удобрений приводит к интенсификации расходования органического вещества.

Максимальной фитотоксичностью, как и в предыдущие годы исследований, характеризуется почва ризосферы злаковой травосмеси и экстенсивный агрозем (табл. 3). Токсичность почвы ризосферы злаковой травосмеси превышает токсичность почвы варианта спонтанного восстановления на 44,5%, варианта выращивания бобово-злаковой травосмеси – на 48,4%. Токсичность экстенсивного агрозема превышает токсичность интенсивного агрозема на 18,9%, что согласуется с данными предыдущих исследований [7]. Полученная закономерность до некоторой степени противоречит представлениям о том, что элементы интенсивных технологий – минеральные удобрения, мелиоранты, пестициды – способствуют увеличению биологической токсич-

2. Вероятность формирования колоний микроорганизмов (λ , час⁻¹ · 10⁻¹) в серой лесной почве двухлетнего перелога и агроземов, 2009

Вариант	Аммонификаторы	Иммобилизаторы минерального азота	Олигонитрофилы	Педотрофы	Целлюлозоразлагающие	Микромицеты	Микроорганизмы, мобилиз. минеральные фосфаты	Микроорганизмы, мобилиз. органофосфаты	Автохтонные	Нитрифицирующие	Денитрифицирующие	Полисахаридобразующие	Стрептомицеты
Спонтанное восстановление	3,29	0,76	4,73	2,07	1,62	1,48	3,43	2,61	0,86	0,26	5,78	0,24	0,45
Спонтанное восстановление + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	2,21	0,56	11,6	1,32	2,25	4,15	3,20	1,15	1,52	0,81	0,35	0,86	0,89
Бобово-злаковая смесь	2,99	0,80	4,71	3,23	0,87	3,05	1,31	2,67	1,29	0,59	18,0	0,96	1,07
Бобово-злаковая смесь + P ₄₀ K ₇₀	6,55	0,67	12,0	1,34	3,89	7,01	3,87	3,57	1,19	0,31	0,93	0,76	1,12
Злаковая смесь	3,07	0,41	11,6	0,54	1,55	3,53	4,58	4,50	0,94	0,35	0,98	0,96	1,05
Злаковая смесь N ₄₅ + N ₄₅	1,77	0,62	14,8	1,83	1,85	4,39	3,73	5,78	1,16	0,56	3,38	0,71	0,94
Злаковая смесь + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	1,86	0,50	11,3	2,26	0,54	4,02	3,73	3,19	1,03	0,59	0,19	1,10	0,91
Агрозем экстенсивный (контроль)	0,62	0,72	11,1	1,83	0,56	2,71	7,40	3,18	1,13	0,84	1,69	0,96	0,90
Агрозем интенсивный	4,43	0,95	11,8	2,02	2,31	2,95	6,49	1,65	1,10	0,50	22,6	0,48	0,86

3. Показатели интенсивности минерализационных процессов и фитотоксичность серой лесной почвы двухлетнего перелога и агроземов, 2009 г.

1	Индекс педотрофности	Коэффициент оподзоленности	Коэффициент иммобилизации азота	Активность минерализации гумуса, %	Масса 100 растений тест-культуры – озимой пшеницы, г			
					стебли	корни	общая масса	
Спонтанное восстановление	Двухлетний перелог	5,51	1,03	2,67	18,9	8,88	9,66	18,5
Спонтанное восстановление + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀		3,59	2,88	4,43	10,5	7,60	10,7	18,3
Бобово-злаковая смесь		4,23	0,80	2,69	20,0	9,32	9,68	19,0
Бобово-злаковая смесь + P ₄₀ K ₇₀		3,62	1,58	2,11	13,6	9,30	10,2	19,5
Злаковая смесь		0,87	1,24	1,29	68,6	3,84	8,96	12,8
Злаковая смесь N ₄₅ + N ₄₅		2,08	1,77	2,87	39,1	5,42	10,2	15,6
Злаковая смесь + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀		2,03	1,64	3,59	26,5	3,56	8,84	12,4
Агрозем экстенсивный (контроль)	1,54	1,50	1,22	79,9	6,70	8,08	14,8	
Агрозем интенсивный	2,64	2,16	2,55	32,3	8,10	9,50	17,6	
НП ₀₅					0,15	0,12		

ности почв [8]. Наименее токсичной является почва в варианте выращивания бобово-злаковой травосмеси с внесением минеральных удобрений в дозе P₄₀K₇₀.

Таким образом, при восстановлении фитоценоза серой лесной почвы целесообразно выращивание бобово-злаковых травосмесей, которые обеспечивают формирование наиболее сбалансированных и обеспечивающих восстановление почвенного плодородия микробиоценозов.

Выводы. На примере различных вариантов восстановления фитоценоза перелога и агроземов с различной агротехнической нагрузкой показано, что внесение минеральных удобрений в оптимальных дозах существенно снижает интенсивность деструкции гумуса.

Изучение состояния микробиоценоза двухлетнего перелога подтвердило данные предыдущих исследований: выращивание злаковых культур

приводит к интенсификации процессов разложения гумуса по сравнению с выращиванием бобово-злаковых травосмесей и спонтанным восстановлением фитоценоза.

Внесение минеральных удобрений интенсифицирует процесс минерализации соединений азота и замедляет расходование органического вещества почвы в вариантах спонтанного восстановления фитоценоза и выращивания бобово-злаковой травосмеси. При культивировании злаковой травосмеси внесение минеральных удобрений приводит к интенсификации расходования органического вещества.

По фитотоксическим свойствам варианты восстановления фитоценоза перелога располагаются в следующем ряду: бобово-злаковая смесь < спонтанное восстановление < злаковая смесь (N₄₅ + N₄₅) < злаковая смесь без удобрений < злаковая смесь + N₉₀P₄₀K₇₀.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Боговін, А.В. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання / А.В. Боговін, І.Т. Слюсар, М.К. Царенко – К.: Аграрна наука, 2005. – 360с.
2. Вовнова-Райкова Ж., Ранков В., Лампова Г. Микроорганизмы и плодородие. – М.: Агро-

промиздат. – 1986. – 120с.

3. Малиновская И.М. Определение фосфатрастворяющей активности микроорганизмов на жидкой и агаризованных средах Муромцева / И.М. Малиновская // Агроекологічний журн. – 2002. – №3. – С. 68-71

4. Малиновська І.М. Стан мікробіоценозу ризосфери сої за комплексного оброблення насіння фосфатмобілізуючими мікроорганізмами і *Bradyrhizobium japonicum* 71T / І.М. Малиновська // Агроекологічний журн. – 2007. – №3. – С. 79-83.
5. Малиновська І.М. Особливості мікробних комплексів сірого лісового ґрунту перелогів та агроценозів / І.М. Малиновська, О.О. Черниш, О.П. Романчук // Зб. наук. праць Інституту землеробства. – К.: Нора Прінт. – 2007. – Вип. 2. – С. 29-34.
6. Малиновська І.М. Стан мікробіоценозу мало-річного перелогу за мінерального удобрення / І.М. Малиновська, О.П. Сорока // Зб. наук. праць Інституту землеробства. – К.: Нора Прінт. – 2009. – Вип. 4. – С. 81-87.
7. Малиновська І.М. Формування мікробіоценозів ґрунту за різних способів відтворення рослинних угруповань / І.М. Малиновська, А.В. Боговін, М.М. Пташнік // Землеробство. – К.: Нора Прінт. – 2009. – Вип. 81 – С. 105-118.
8. Минеєв В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология, экология почвы. – М.: Росагропромиздат. – 1990. – 206с.
9. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почвы. – М.: Изд-во АН СССР. – 1956. – 247с.
10. Паринкина О.М., Ключева Н.В. Микробиологические аспекты уменьшения естественного плодородия почв при их сельскохозяйственном использовании // Почвоведение. – 1995. – №5. – С. 573-581.
11. Почвы и земельные ресурсы России // Дegradация и охрана почв / Под ред. Г.В. Добровольского. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 4-26.
12. Сайко В.Ф., Боговін А.В., Корсун С.Г. [та ін.] Відновлення трав'янистих біогеоценозів на вилучених з обробітку орних землях // Вісник аграрної науки. – 2006. – №9. – С. 8-12.
13. Скурятін Ю.М. Оптимізація фізичного стану ґрунту перелогів // Вісник аграрної науки – 2003. – №8. – С. 14-16.
14. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
15. Anderson J.P., Post W.M., Kwon K.C. Soil carbon sequestration and land-use change: processes and potential // Global change biology. – 2000. – V. 6. – P. 77-82.

УДК 581.132:620.186:633.11

© 2010

*Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук, професор
Колеснікова Л.А., асистент*

Полтавська державна аграрна академія

Загоруйко Г.Є., доктор біологічних наук

Полтавський університет економіки та торгівлі

**ІЗОПЕРИМЕТРІЯ РІВНОВЕЛИКИХ ПЛОСКИХ ФІГУР
І ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ МОРФОМЕТРІЇ ЗРІЗІВ
ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ ПРОРОСТКІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ***Рецензент – доктор сільськогосподарських наук Г.П. Жемела*

Запропоновано новий спосіб апроксимації зрізів біооб'єктів складної форми гомотопними плоскими геометричними моделями, що дає змогу отримати кількісні дані, близькі до значень відповідних параметрів реальних біооб'єктів. Застосування гомотопних геометричних моделей сприяє мінімізації похибки морфометричних вимірювань, дає можливість використовувати класичну метрику для дослідження структурних змін зрізів, проводити аналіз динаміки і визначати направленість структурних змін біологічних об'єктів в експериментальних умовах. Результати обчислень свідчать, що найбільш адекватною моделлю поперечного розрізу ЛП четвертого листка проростків пшениці є гомотопна геометрична плоска фігура у формі витягнутого прямокутника.

Ключові слова: морфометричні показники, апроксимація, гомотопні геометричні моделі, біооб'єкти.

Постановка проблеми. Окрему екологічну проблему сучасної Полтавщини становить нафтохімічне забруднення верхнього родючого шару ґрунту в районах розміщення нафтовидобувних та нафтопереробних підприємств. Забруднення можуть мати як постійний, так і аварійний характер [8, 12, 14]. Нині на Полтавщині та й у цілому в Україні, основною задачею сільського господарства є збереження екологічної рівноваги і стійкості агроландшафту в процесі експлуатації та забезпечення зростання виробництва екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Відомо, що нафта має сильну токсичну дію, що викликає мутагенні ефекти, будучи однією з основних причин гибелі та пригнічення рослин на забруднених територіях.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Виходячи з актуальних екологічних проблем сьогодення, проводяться інтенсивні дослідження впливу нафтових забруднень ґрунту на форму-

вання господарсько цінних органів рослин та урожайність різних сільськогосподарських культур [10, 11, 18], зокрема пшениці ярої, що є цінною страховою культурою для пересіву загиблих посівів пшениці озимої нашої області. Проростки пшениці – зручний біологічний тест-об'єкт для вивчення експериментальних і практичних аспектів природних та антропогенних екологічних стресів, спричинених негативними факторами навколишнього середовища. Відомо, що проростки пшениці на стадії третього-четвертого листка знаходяться в ювенільному періоді онтогенезу, для якого характерний інтенсивний розвиток вегетативних органів, які й визначають майбутню продуктивність посівів. У цей період різко зростає роль листків, як основного фотосинтезуючого органа зелених рослин. У попередньо проведених дослідженнях [3, 5, 7, 13] встановлено, що з четвертого листка значна частина синтезованих асимілятів надходить до ростучого стебла проростків пшениці. У зв'язку з цим експериментальні дослідження на проростках пшениці дають змогу визначити, за яких концентрацій сирової нафти або нафтопродуктів у ґрунті можливе вирощування й формування високих урожаїв зернових та оцінити рентабельність, затратоємність можливих рекультивационних заходів, із урахуванням матеріально-технічного забезпечення й агрометеорологічних умов.

Одним із проявів адаптації рослин до впливу екологічних стресів відбувається зміна геометричних характеристик ростучих листків, що безпосередньо впливає на структуру мезофілу і, як наслідок, – на фотосинтетичний потенціал рослин у цілому [6].

Поперечні зрізи ЛП проростків пшениці мають доволі складну форму. Геометричною мовою, поперечний розріз (перетин) ЛП представлений «випукло-ввігнутою» протяжною плоскою фігурою, площа якої обмежена замкнутою «хвилеподібною»

кривою. Така форма розрізів ЛПП є складною для проведення морфометричних досліджень і рутинного якісного мікроморфометричного опису. Суттєві труднощі виникають під час вибору первинних метричних показників для характеристики динаміки форми зрізів ЛПП, що потім використовуються для визначення похідних (вторинних) параметрів і співставлення кількісної інформації, що отримується в результаті проведених експериментів. Для характеристики зрізів біооб'єктів складної форми в практиці морфометричних досліджень використовують зазвичай апроксимовані фігури [15]. При цьому складний контур розрізу мікрооб'єкта «трансформується» в одну з найпростіших геометричних фігур типу: круг, еліпс, квадрат, ромб, прямокутник і т. п. [20]. Така «модельна» трансформація форми зрізів реальних біооб'єктів у прості геометричні фігури дає можливість суттєво спростити проведення морфометричного аналізу, використовуючи відому метрику класичних геометричних фігур та відповідні математичні формули [2, 17, 19]. Кількісним параметрам модельних геометричних фігур надається значення «еквівалентності» (еквівалентний діаметр, довжина контура, периметр, площа і т. п.). Суттєвим недоліком такої «геометричної трансформації» реальної форми перетину біоструктури є те, що при цьому часто використовують фігури, які описані або вписані в контур зрізу об'єкта. Результати вимірювання лінійних та похідних метричних параметрів описаних (вписаних) геометричних фігур значно відрізняються (завищені – занижені) від реальних значень досліджуваних зрізів біооб'єктів.

Для усунення цих суттєвих недоліків існує метод апроксимації зображень мікроструктур складної форми. Нами запропонований новий спосіб, в основу якого закладено принцип «деформованого перетворення» реального зображення біоструктури до однієї з форм простих геометричних фігур. Характерною ознакою запропонованого способу є використання при апроксимації геометричних властивостей так званих гомотопних фігур, які паралельно з реальними зображеннями відносяться до одного класу «відображень» [21, 22].

При деформованому перетворенні й апроксимації реальних зображень мікроструктур складної форми більш простими геометричними фігурами необхідно суворо дотримуватися основних умов:

1. Гомотопна геометрична фігура та її реальне «відображення» (зріз біооб'єкта) повинні мати однаковий периметр (P) – умова ізопериметрії [4].

2. Гомотопна геометрична фігура та її реальне «відображення» (зріз мікроструктури) повинен мати

однакову площу (S) – умова рівновеликих фігур [1].

3. Гомотопна геометрична фігура та її реальне «відображення» (зріз біоструктури) повинні мати однаковий коефіцієнт форми (Φ) – умова ізоморфності [15, 21].

Мета досліджень. Мета нашої роботи полягала у розробці та апробації способу визначення метричних характеристик поперечних зрізів листової пластинки (ЛПП) проростків пшениці ярої за допомогою гомотопних геометричних моделей.

Об'єктом дослідження були напівтонкі поперечні тотальні зрізи ЛПП проростків пшениці ярої на стадії четвертого листка.

Методика проведення досліджень. Пшеницю вирощували на відкритому ґрунті в спеціальних ящиках, в які висівалося по 100 каліброваних насінин. Контрольну групу склали четверті листки проростків пшениці, вирощені на ґрунті, що не містив компонентів сирової нафти. Експериментальна група – четверті листки проростків пшениці, вирощеної на ґрунті, що містив нафту густиною $\approx 0,80$ г/мл у концентрації 30 мл сирової нафти на 1 кг ґрунту (відповідає 24 г/кг ґрунту). Для мікроскопічних і морфометричних досліджень вирізували центральну частину ЛПП шириною $\approx 1-2$ мм у 10 проростків в обох групах спостережень. Біозразки четвертого листка фіксували, обезвожували й заливали в епоксидні смоли згідно з класичною методикою приготування препаратів для електронної мікроскопії [9]. З полімеризованих блоків за допомогою ультрамікротома УМТП-6 виготовляли серію напівтонких зрізів, які монтували на предметні скельця, забарвлювали метиленовим синім і фуксином, поміщали в краплю епоксидної смоли, накриваючи склом. Мікроскопічні дослідження та морфометричний аналіз препаратів проводили за допомогою мікроскопа МБІ-15 при загальному збільшенні 700*.

Для морфометричних досліджень застосовували стандартну квадратно-сітчасту скляну вставку для вимірювального окуляра К 7*, що містить 256 квадратів, які утворені перетином 16 горизонтальних і 16 вертикальних ліній. Тест-лінії вимірювальної сітки були використані для обрахунку периметра контуру зрізів ЛПП (P , мк), а вузлові точки – для визначення площі тотальних поперечних зрізів ЛПП (S , мк²) у контролі (κ) і в експериментальній групі (ϵ). У процесі роботи обчислювали наступні кількісні показники:

* L_z і L_v – довжина зовнішнього (z) і внутрішнього (v) контурів зрізу ЛПП (мк);

* їх співвідношення (L_z/L_v);

* показник (S_ϵ/S_κ);

* фактор форми ЛП ($\Phi = S/P^2$) і деякі інші параметри.

Цифрові значення параметрів реальних ЛП Р, S, Φ використали для побудови відповідних їм гомотопних геометричних фігур.

Отримані цифрові дані були статистично оброблені на ЕОМ IBM PC/AT за стандартною програмою STAT.

Морфометричний аналіз гістопрепаратів ЛП відповідав певній послідовності:

1. Вибір оптимального збільшення мікроскопа МБІ-15.

Для досягнення мінімальної інструментальної похибки вимірювання поперечних розрізів ЛП були використані наступні оптичні засоби: біокулярний тубус ЛУ-26 зі змінним збільшенням 1,1*; 1,6*; 2,5* [16]; окуляр К7* із прозорою квадратно-сітчастою вимірювальною вставкою, що містить 256 контрольних точок, 16 горизонтальних та 16 вертикальних тест-ліній, перекриття яких утворює 256 вузлових точок; об'єктив-ахромат 40 x 0,65.

Перераховані вище оптичні засоби дозволили отримати загальне збільшення 700* (2,5* X 7* X 40*) без використання імерсійних об'єктивів, що значно спрощує роботу з мікроскопом. При збільшенні мікроскопа 700*, відстань між тест-лініями квадратно-сітчастої вставки окуляра К7* становила $\Delta L_0 \approx 7,9$ мк, а площа зрізу ЛП, що припадала на 1 вузлову точку вимірювальної сітки, склала $\Delta S_0 \approx 62$ мк².

2. Визначення площі поперечного тотального зрізу ЛП ($S_{\text{лп}}$, мк²).

Визначення проводять шляхом послідовного накладання на зображення зрізу ЛП вимірювальної окулярної тест-сітки таким чином, щоб контрольні точки повністю покрили площу досліджуваного зразка ЛП. Планіметричні вимірювання проводили на п'яти послідовно отриманих напівтонких зрізах ЛП в обох групах спостереження. Площа поперечного зрізу кожної ЛП визначала за формулою:

$$S_{\text{лп}} = \Delta S \cdot N_i, \quad (1)$$

де: ΔS_0 – площа зрізу ЛП, що припадає на одну вузлову точку окулярної тест-сітки при збільшенні мікроскопа 700* ($\Delta S_0 = 62$ мк); N_i – сумарне число вузлових точок окулярної тест-сітки, що розміщені в середині контура і-зрізу ЛП.

3. Визначення периметра контура зрізу ЛП (Р, мк).

Визначення проводять із використанням методу випадково розміщених тест-ліній [15]. У видимому полі мікроскопу окулярна тест-сітка суміщається з зображенням зрізу ЛП. При кожному наступному накладанні сітки на зображення підраховується, в

скільки точках контур зрізу ЛП перетинається горизонтальними та вертикальними лініями вимірювальної сітки. Окремо підраховують число перетинів тест-лініями зовнішнього (N_3) і внутрішнього (N_B) контурів зрізу ЛП. Протяжність зовнішнього (L_3) і внутрішнього (L_B) контурів зрізу ЛП визначається за формулами [19]:

$$L_3 = \pi/4 \cdot (N_3 \cdot \Delta L_0), \quad (2)$$

$$L_B = \pi/4 \cdot (N_B \cdot \Delta L_0), \quad (3)$$

де: N_3 і N_B – число перетинів зовнішнього (з) та внутрішнього (в) контурів зрізу ЛП тест-лініями; ΔL_0 – відстань між лініями квадратної сітки окуляра К7*. При збільшенні 700* $\Delta L_0 = 7,9$ мк.

Периметр контура фігури зрізу ЛП дорівнює:

$$P = L_3 + L_B \quad (4)$$

4. Визначення метричних параметрів гомотопної модельної фігури реальної ЛП.

Протяжне реальне зображення поперечного тотального зрізу ЛП обмежене складчастим, випукло-ввігнутих замкнутим контуром. За допомогою методу «непрямої» деформації умовно «розправляли» контур реальної ЛП. При цьому відображення зрізу ЛП безперервно переходить у гомотопне модельне відображення рівновеликого, ізоморфного та ізопериметричного багатокутника, визначення метричних параметрів якого не є складним.

Периметр прямокутника дорівнює [1]:

$$P = 2 \cdot (A+B), \quad (5)$$

де: А і В – більша та менша сторони геометричної фігури.

Площа прямокутника визначається за формулою:

$$S = A \cdot B. \quad (6)$$

Із рівняння (6) маємо, що менша сторона прямокутника дорівнює:

$$A = S/B. \quad (7)$$

Підставимо значення «А» з рівняння (7) у формулу (5). Після елементарних алгебраїчних перетворень отримуємо наступне квадратичне рівняння:

$$2B^2 - PB + 2S = 0, \quad (8)$$

в якому: $B > 0$; $A > 0$; $S > 0$.

Знайшовши розв'язок рівняння (8), отримаємо, що більша сторона гомотопного прямокутника рівна:

$$B = \frac{P^2 - \sqrt{P^2 - 16S}}{4} \quad (9)$$

Підставивши в формулу (9) цифрові значення Р і S, які одержали після морфометрії гістопрепаратів ЛП, отримаємо метричні параметри гомотопного прямокутника – рівновеликого, ізоморфного й ізопериметричного реальному відображенню досліджуваної ЛП. Гомотопний прямокутник за своїми основними метричними

характеристиками (P, S, Φ) буде еквівалентним зрізу досліджуваної ЛП проростка пшениці.

Результати досліджень. У таблиці 1 наведені числові дані проведених морфометричних показників реальних ЛП (індекс 1), апроксимованих геометричних моделей (індекс 2, 3) і гомотопних геометричних фігур (індекс 4) у формі різних протяжних багатокутників. Результати цих обчислень свідчать, що площа (S) поперечних тотальних зрізів ЛП четвертого листка в експериментальних умовах вирощування проростків пшениці в 1,35 разу менше порівняно з контролем. Усі ці дані дають підстави припустити, що компоненти сирої нафти в кількості 30 мг/кг ґрунту негативно впливають на кореневу систему проростків, що суттєво відображається на розвитку надземних паростків і листків пшениці. Зменшення числових значень площі зрізів ЛП в експерименті обумовлена зменшенням довжини зовнішнього контура (L_3) в 1,25 разу, а внутрішнього (L_B) – в 1,30 разу і периметру (P) – в 1,27 разу відносно контролю. В усіх поперечних тотальних розрізах ЛП у контролі та експерименті виявлена загальна тенденція: більша протяж-

ність внутрішнього контуру відносно зовнішнього. Це свідчить про те, що площа зовнішньої поверхні четвертого листка менша внутрішньої поверхні. Така «диспропорція» площ поверхонь листків дозволяє цим вегетативним органам «згортатися» за несприятливих умов зовнішнього середовища, і більша за розміром площа внутрішньої поверхні листків не перешкоджає цій зворотній деформації ЛП. У контрольних зразках гістопрепаратів ЛП відношення показників (L_B/L_3) становить, у середньому, 1,07, а в експериментальних – 1,03. При цьому різниця значень (L_B-L_3) у контролі рівна ≈ 230 мк, в експериментальній групі – близько ≈ 70 мк. Незважаючи на значне зменшення площі та протяжності периметра тотального зрізу ЛП в експериментальній групі рослин, максимальна товщина (H_{max}) ЛП в обох групах спостережень у межах похибки вимірювань не змінюється й становить 208...216 мк. Таким чином, в умовах забруднення родючого шару ґрунту сирою нафтою (30 мг/кг) спостерігається зменшення розмірів четвертого листка проростків пшениці при незмінній товщині ЛП на вершині центральної жилки.

1. Морфометричні показники поперечних розрізів ЛП четвертого листка проростків пшениці ярої та апроксимованих геометричних моделей ($M \pm m$)

Параметри листової пластинки (1)			Параметри гомотопних прямокутників (4)		
Показник	контроль	експеримент	показник	контроль	експеримент
*S	406 000±220	300 000±150	S	406 000	300 000
L_3	3330±80	3670±70	A	3330	2586
L_B	3560±100	2740±50	B	122	116
L_c	3100±100	2372±100			
P	6890±150	5410±120	P3	6890	5410
Φ	0,0085	0,010	Φ	0,0085	0,010
H_{max}	216±10	208±10			
h_{min}	80±50	70±5			
H_c	148	139			
L_c/H_c	21:1	17:1	A/B	27:1	22:1
Параметри апроксимованих прямокутників (2)			Параметри апроксимованих еліпсів (3)		
Показник	контроль	експеримент	показник	контроль	експеримент
S	509 860	375 995	S	525 887	387 485
A	3445	2705	A*	1550	1180
B	148	139	B*	108	104
P1	7186	5688	P2	5209	4052
Φ	0,011	0,013	Φ	0,019	0,024
A/B	23:1	19:1	A/B	14:1	11:1

Примітка: *S – площа поперечного перетину ЛП (мк²); L_3 – довжина зовнішнього контуру зрізу ЛП (мк); L_B – довжина внутрішнього контуру зрізу ЛП (мк); L_c – середня довжина ЛП (мк); A – більша сторона прямокутника (2, 4) (мк); B – менша сторона прямокутника (мк); A* – більший діаметр еліпса (3) (мк); B* – менший діаметр еліпса (3) (мк); P – периметри поперечного перетину ЛП та її геометричної моделі (P1, P2, P3) (мк); Φ – фактор форми; A/B – співвідношення сторін геометричних моделей ЛП; H_{max} – товщина поперечного розрізу ЛП на вершині центрального гребня (мк); h_{min} – мінімальна товщина зрізу ЛП у глибині впадини, що розміщена на краю ЛП (мк); H_c – середня товщина ЛП (мк); L_c/H_c – співвідношення середньої довжини ЛП до середньої товщини ЛП (мк).

У практичній геометрії форму протяжних обмежених фігур оцінюють за допомогою показника «фактора форми» [19]. Заявлений параметр – це відношення двох найбільш характерних метричних величин досліджуваної фігури, взятих у відповідних степенях, для отримання безрозмірної величини. Найчастіше в якості показника фактора форми використовують відношення площі фігури (S) до квадрата її периметра (P²).

$$\Phi = S/P^2 \quad (10)$$

Для правильних багатокутників і круга цей показник змінюється в інтервалі значень $\Phi \in (0,05 \div 0,08)$. У видовжених геометричних фігур, конкретно, прямокутника, величина фактора форми значно менша й залежить від співвідношення більшої і меншої сторін. Якщо відношення сторін складає, наприклад, 5:1; 10:1; 15:1; 20:1 ... 30:1, то числові значення фактора форми суттєво зменшуються – від 0,03; 0,02; 0,015; 0,011 до 0,008. У таблиці наведені числові дані фактора форми ЛП у контролі (0,0085) й експерименті (0,010). Таким чином, якщо в якості еквівалентної фігури реального розрізу ЛП обрати модель у формі витягнутого прямокутника, то співвідношення числових значень більшої й меншої сторін у контролі становитимуть приблизно (30:1), в експерименті (20:1).

Для апроксимації форми зрізів біоструктур, у тому числі поперечних розрізів ЛП, використовують різні моделі (багатогранних) витягнутих геометричних фігур [1]. У даній роботі (в якості прикладу) нами використовуються три геометричні моделі.

Геометрична модель 1. Витягнутий прямокутник, в якому більша сторона (L) рівна напівпериметру (P/2) контура зрізу ЛП проростка пшениці. Менша сторона модельного прямокутника визначалася за формулою:

$$H_c = (H_{max} + h_{min})/2, \quad (11)$$

де: H_{max} – товщина поперечного розрізу ЛП на вершині центрального гребня; h_{min} – мінімальна товщина зрізу ЛП у глибині впадини, розміщеної на краю ЛП. У моделі 1 використані три лінійних параметри, характерних для реальної ЛП. Результати визначення числових показників подані в таблиці (індекс 2). Виявляється, що площа фігури апроксимованої прямокутником значно перевищує значення даного показника реального зрізу ЛП у контрольній групі (в 1,26 разу), в експериментальній – в 1,25 разу. При цьому величини периметрів апроксимованих прямокутників близькі до значень цих показників зрізів реальних ЛП. У контрольній групі від-

ношення ($P_{прям}/P_{ЛП}$) для четвертого листка проростка пшениці дорівнює 1,04, а в експериментальній – 1,05. Однак, фактор форми модельних прямокутників в 1,3 разу більший значення даного показника зрізів ЛП в обох групах спостережень. Коефіцієнт елонгації реальних ЛП у контролі дорівнює ($L_c/H_{max} = 3100/216 = 14,3$), в експериментальній групі – 11,4 (2372/208). У геометричній моделі 1 коефіцієнт елонгації, відповідно, дорівнює ($3445/148 = 23,3$ та $2705/139 = 19,5$). Таким чином, виходячи зі значень коефіцієнта елонгації геометричні моделі суттєво відрізняються від реальних ЛП як у контролі, так і в експерименті.

Геометрична модель 2. Поперечний зріз ЛП проростків пшениці апроксимований сплосченим еліпсом. Менша вісь еліпса рівна максимальній товщині ЛП на вершині центрального гребня, а більша – ширині ЛП. Числові дані наведені в таблиці (індекс 3). Для визначення периметру та площі еліпса використовували відповідні формули [15, 17]:

$$P = \pi(A+B) \quad (12)$$

$$S_{еліпса} = \pi(A \cdot B) \quad (13)$$

$$\text{де: } B = H_{max}/2; A = L_c/2$$

Результати обчислень свідчать, що для контрольної групи периметр модельного еліпса менший, ніж периметр ЛП в 1,32 разу, а площа еліпса більше площі ЛП в 1,3 разу. Аналогічні дані отримані для експериментальної групи. Так, периметр модельного еліпса в 1,33 разу менший периметра ЛП, а площа еліпса в 1,29 разу перевищує площу ЛП. Фактор форми модельного еліпса в 2,2 разу більший значення для контрольної групи ЛП і в 2,4 разу більше аналогічного показника для експериментальної групи ЛП.

Геометричні моделі 1 і 2 на основі використання лінійних параметрів реальних ЛП (висота, ширина) суттєво відрізняються від реальних об'єктів за такими основними параметрами, як: S, P, Φ .

Геометрична модель 3. На відміну від перших двох геометричних моделей, модель 3 за параметрами S, P, Φ відповідає реальному ЛП. Числове значення інших метричних показників наведені в таблиці (індекс 4). Як виявилось, параметри гомотопних прямокутників геометричної моделі 3 практично не відрізняються від кількісних показників поперечних зрізів ЛП в обох групах спостережень.

Висновки:

1. Запропонований новий спосіб апроксимації зрізів біооб'єктів складної форми гомотопними плоскими геометричними моделями.

2. На відміну від відомого способу апроксимації, на основі використання лінійних параметрів реальних біоструктур, запропонований метод гомотопних геометричних моделей дає змогу отримати кількісні дані, близькі до значень відповідних параметрів реальних біооб'єктів.

3. Гомотопні геометричні моделі сприяють мінімізації похибки морфометричних вимірювань біологічних об'єктів складної форми.

4. Гомотопні геометричні моделі дають змогу використовувати класичну метрику для дослідження структурних змін зрізів біооб'єктів складної форми.

5. Гомотопні геометричні моделі дозволяють

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Александров А.Д.* Выпуклые многогранники / А.Д. Александров. – М.-Л.: Гостехиздат, 1990. – 270 с.

2. *Бескин Н.Л.* Стереометрия / Н.Л. Бескин. – М.: Просвещение. – 1981. – 415 с.

3. *Джура Н.М.* Вплив нафтового забруднення ґрунту на морфофізіологічні-особливості осоки шершаволистої (*Carex Hirta*) / Н.М. Джура, О.М. Цвілинюк, О.І.Терек // Вісник Львів. ун-ту. Сер. Біол. – 2005. – Вип. 40. – С. 51-58.

4. *Крыжованский А.А.* Изопериметры / А.А. Крыжованский. – М.: Физмат., 1999. – 115 с.

5. *Кириченко Е.В.* Влияние лектинов бобовых растений разной специфичности на развитие проростков сельскохозяйственных культур / Е.В. Кириченко, Л.В. Титова, А.В. Жемойда // Физиология и биохимия. культ. растений. – 2004. – Т. 36. – №5 – С. 390-397.

6. *Косаківська І.В.* Екологічний напрям у фізіології рослин: досягнення й перспективи // Физиология и биохимия. культ. Растений. – 2007. – Т. 39. – №4 – С. 279-289.

7. *Мусієнко М.М.* Фізіологія рослин / М.М. Мусієнко. – К.: Либідь, 2005. – 806 с.

8. *Пендерещкий О.Г.* Вплив нафтогазодобування на деградацію земель на Прикарпатті та в Україні / О.Г. Пендерещкий // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2004, №5. – С. 36-40.

9. *Пиз Д.* Гистологическая техника в электронной микроскопии / Д. Пиз. – М.: Ил., 1983. – 163 с.

10. *Писаренко П.В.* Фітотоксичність мінералізованих (пластових) вод для культурних рослин та бур'янів / П.В. Писаренко // Продуктивність і якість сільськогосподарської продукції. Наукові праці Полтавського СГП. – 1995. – Т. 17. – С. 133-135.

11. *Писаренко П.В.* Фітотоксичність мінералізованої (пластової) води в посівах озимої пшениці

проводити аналіз динаміки і визначати направленість структурних змін біологічних об'єктів в експериментальних умовах.

6. Найбільш адекватною моделлю поперечного розрізу ЛП четвертого листка проростків пшениці є гомотопна геометрична плоска фігура у формі витягнутого прямокутника.

7. Забруднення родючого шару ґрунту нафтою у кількості 30 мл/кг ґрунту негативно впливає на ріст і розвиток проростків пшениці ярої. Площа поперечного розрізу ЛП четвертого листка проростків зменшується в 1,35 разу, а периметр контура зрізу ЛП зменшується в 1,27 разу.

/ П.В. Писаренко // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 1998, №1. – С. 22-23.

12. *Пшеницька Н.В.* Ріст *Carex Hirta* на нафтозабруднених територіях. – Зб. наук. доп. « Молодь і поступ біології ». – Львів, 2008. – С. 219-220.

13. Растения в экстремальных условиях минерального питания: эколого-физиологические исследования / Под. ред. М.Я. Школьника. – Л.: Наука, 1983. – 177 с.

14. *Рудько І.Г.* Екологічна безпека навколишнього природного середовища України. Контури проблеми / І.Г. Рудько // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – №4 – С. 22-30.

15. *Салтыков С.А.* Стереометрическая металлография / С.А. Салтыков. – М.: Металлургия, 1970. – 376 с.

16. *Скворцов Г.Е.* Микроскопы / Г.Е. Скворцов, В.А. Панов, Н.И. Поляков. – Л.: Машиностроение, 1970. – 511 с.

17. *Старков С.Н.* Справочник по математическим формулам и графикам функций / С.Н. Старков. – СПб.: Питер, 2008. – 235 с.

18. *Терек О.І.* Фотосинтетичні пігменти рослин *Carex Hirta* L. за умов нафтового забруднення ґрунту / О.І. Терек, Н.М. Джура, О.М. Цвілинюк // Физиология и биохимия культ. растений. – 2008. – Т. 40. – №3 – С. 238-243.

19. *Цикунов А.Е.* Сборник математических формул / А.Е. Цикунов – СПб.: Питер, 2006. – 137с.

20. *Чернявский К.С.* Стереология в металловедении / К.С. Чернявский – М.: Металлургия, 1977. – 208 с.

21. *Шашкин Ю.А.* Неподвижные точки / Ю.А. Шашкин – М.: Наука, 1999. – 80 с.

22. *Яглом И.М.* Выпуклые фигуры / И.М. Яглом, В.Г. Болтянский – М.: ТТЛ, 2001. – 343 с.

УДК 633.11:631.559:631.53.027

© 2010

*Жемела Г.П., доктор сільськогосподарських наук,
Герман М.М., аспірант**

Полтавська державна аграрна академія

ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

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

Наведено дворічні результати впливу системи захисту рослин на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. Результатами досліджень виявлено значний вплив препаратів передпосівної обробки насіння на формування врожайності та поліпшення якості пшениці м'якої озимої. За елементами продуктивності рослин відмічено: найбільш ефективним є застосування біологічно активних речовин поліміксобактерину та діазофіту у дозах 150 мл/т. Результатами проведених нами досліджень виявлено також значний вплив погодних умов на формування вмісту білка, клейковини та число падання.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, врожайність, біопрепарати, вміст білка, якість клейковини, структура врожайності.

Постановка проблеми. Отримання максимальної врожайності й якості зерна на даний час складна, але вирішувана проблема. Формування великої сталої врожайності пшениці доброї якості можливе лише за повної взаємодії рослинних угруповань з умовами навколишнього середовища. Основні групи факторів, які визначають продуктивність пшениці, – це генетично зумовлені властивості сорту, умови вирощування, рівень агротехніки, забезпеченість рослин усіма необхідними елементами живлення, а також погодні умови вегетаційного періоду.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. В останні роки значно погіршився фітосанітарний стан агроценозів сільськогосподарських культур. Основними причинами цього є несталість посівних площ і порушення технологій вирощування (практично повсюдне недотримання науково обґрунтованих сівозмін, спрощення системи основного обробітку ґрунту, незбалансоване внесення мінеральних добрив, несвоєчасне застосування засобів захисту тощо). За даними Інституту захисту рослин та інших науково-дослідних установ, потенційні втрати врожаю від комплексу шкідливих організмів на озимій пшениці становлять 27% [2].

Захист рослин за сучасних умов проходять шляхом регуляції щільності шкідливих видів на рівні економічної доцільності корисних видів, а також мінімального негативного впливу шкідників на зовнішнє середовище. Ефективний захист озимих культур від ураження хворобами та пошкодження шкідниками може забезпечуватися лише за умов виконання комплексу організаційно-господарських, агротехнічних і хімічних заходів [3, 4].

Основними й найважливішими заходами боротьби із шкідниками, хворобами та бур'янами в посівах пшениці озимої вважається правильне чергування культур у сівозміні; розміщення зернових після кращих попередників; раціональний і енергозберігаючий обробіток ґрунту; сімба в науково обґрунтовані агротехнічні строки; застосування добрив з урахуванням біологічних особливостей культур і сортів; оптимальні норми висіву насіння; своєчасне збирання врожаю та ін. За цих умов пшениця озима (за сприятливих погодних умов) проявляє високу конкурентну спроможність до бур'янів, хвороб і шкідників. Однак у зріджених посівах – внаслідок несприятливих умов зимівлі або в зв'язку з порушенням агротехнічних умов вирощування – розвивається значна кількість небезпечних бур'янів і шкідників. Саме тому в таких посівах необхідно застосовувати хімічні засоби [4].

Для отримання високого врожаю потрібно мати добрі посівні якості насіння. Найбільш надійним і ефективним засобом захисту сходів пшениці озимої від шкідників і хвороб є передпосівна інкрустація насіння з введенням у плівкоутворюючий розчин суміші фунгіциду, інсектициду та регуляторів росту [8].

Встановлено, що для підвищення стійкості рослин до вірусних хвороб та інших шкідливих організмів одночасно з протруєнням (чи інкрустацією) насіння обробляють мікроелементами і одним із регуляторів росту рослин – емістим С (5 мл/т), агростимулін, в. с. р. (10 мл/т) [5].

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Г.П. Жемела

Відмічено, що регулятори росту природного походження можуть активувати в проростках пшениці такі захисні реакції, як формування механічних захисних структур – папіл, що захищає їх від ураження збудником церкоспорельозу [7].

Під впливом регуляторів росту послаблюються або посилюються процеси утворення етилену та саліцилової кислоти в проростках. Згідно з даними Л.О. Рючкової, зараження їх фузаріозною, звичайною або гельмінтоспоріозною кореневою гнилями та офіобольозом призводить до втрати врожаю та погіршення якості зерна [6].

Регулятори росту, як вказує W. E. Parker, містять ріст стимулюючі речовини, що володіють здатністю зменшувати захворювання, однак при цьому кожна рослина має витривалість (толерантність) до ураження хворобами. Рослина має здатність формувати урожайність незважаючи на ураження [9].

Мета досліджень та методика їхнього проведення. Мета роботи полягає у застосуванні передпосівної обробки насіння біологічними препаратами для збільшення врожайності та поліпшення якості зерна пшениці м'якої озимої. Облік урожайності проводили методом подільного обмолоту з наступним очищенням зерна і перерахунком на 100 % чистоту та на 14 % вологість. Показники елементів продуктивності (кількість продуктивних стебел, маса зерна із колоса, кількість зерен із колоса, маса 1000 зерен) визначали відповідно до "Методики державного сорто випробування" [1].

Дослідження з пшеницею м'якою озимою сорту Васирина проводили в умовах лівобережного Лісостепу на базі дослідного поля Полтавського інституту агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова. Повторність – триразова, попередник – горох; норма висіву – 5,0 млн. схожих насінин на 1 га, глибина загортання насіння – 4-6 см. Сівбу проводили в оптимальні строки сівалкою СЗ-3,6. Перед сівбою насіння обробляли протруйником віал 0,4 л/т, рістстимулюючою речовиною (вимпел 150 мл/т), та проводили передпосівну інокуляцію бактеріальними препаратами (поліміксобактерин і діазофіт) у дозі 150 мл/т.

Результати досліджень. За роки досліджень (2008-2009 рр.) встановлено вплив погодних умов на формування врожайності та поліпшення її якості. Так, у 2008 р. склалися сприятливі погодні умови: від колосіння до початку воскової стиглості випали надмірні опади (близько 205,2 мм), а від початку воскової до повної стиглості стояла спекотна погода за середньодобової температури 20,8 °С, опадів у травні випало 48,3 мм

у червні – 37,7 мм, у липні – 119,2 мм. У 2009 р. виявилися менш сприятливими погодні умови: кількість опадів була набагато менша, ніж у минулому році (120 мм), стояла спекотна погода (19,6 °С), опадів у травні випало 46,0 мм, у червні (29,9 мм), у липні – 69,5 мм.

Урожайність пшениці м'якої озимої у роки досліджень залежала від препаратів передпосівної обробки насіння, що сприяло збільшенню врожайності. Ефективним захистом насіння від хвороб та отримання великої врожайності є, як показав дослід, застосування протруйника віал. Як свідчать дані наших досліджень, приріст урожайності від його використання у 2008 р. становив 0,19 т/га, у 2009 р. – 0,54 т/га. Досить ефективним заходом стимуляції насіння та поліпшення якості пшениці м'якої озимої були пливкоутворюючі регулятори росту (вимпел). Проведені дослідження засвідчили доцільне їхнє застосування: приріст врожайності у 2008 р. становив 0,56 т/га, у 2009 р. – 0,86 т/га. Передпосівна інокуляція насіння поліміксобактерином та діазофітом забезпечила збільшення врожайності пшениці м'якої озимої, відповідно, поліміксобактерином у 2008 р. 1,08 т/га, у 2009 р. – 0,88 т/га., порівняно з контролем, що становить у 2008 р. 7,86 т/га, у 2009 р. – 4,59 т/га.

Таким чином, передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами в дозі 150 мл/т є ефективною (табл. 1).

Формування елементів структури врожайності пшениці м'якої озимої значною мірою залежить від рівня захисту рослин. Їхній вплив на формування елементів продуктивності мав певні особливості. Показники структури врожайності в роки досліджень були різними, на що здійснювали безпосередній вплив погодні умови осінньо-зимового періоду та процес вегетації пшениці м'якої озимої.

Результати досліджень показали, що найбільша кількість продуктивних стебел за вказані вище роки була сформована рослинами за умов застосування ріст стимулюючих речовин. Кількість продуктивних стебел пшениці м'якої озимої змінювалася залежно від передпосівної обробки насіння. Застосовуючи протруйник віал, як свідчать дані дослідів, кількість продуктивних стебел у 2008 р. становила 544, у 2009 р. – 452 шт. За передпосівної обробки насіння рістстимулюючими речовинами рослини мали більшу кількість стебел: у 2008 р. – 620, у 2009 р. – 468 шт. Інокуляція поліміксобактерином сприяла збільшенню кількості продуктивних стебел (у 2008 р. – 658, у 2009 р. – 524 шт.), а передпосівна обробка насін-

ня діазофітом ефективно позначилася на збільшенні продуктивних стебел: у 2008 р. – 696, у 2009 р. – 640 шт. Порівнюючи з контролем, кількість продуктивних стебел була у 2008 р. – 648, у 2009 р. – 492 шт. Зауважимо, що кращим результатам, отриманим у 2008 році, сприяли кращі погодні умови, зокрема під час виходу в трубку та колосіння. Нами виявлено, що найбільша кількість продуктивних стебел була за передпосівної обробки насіння біологічно активними препаратами.

Важливим елементом структури врожайності є кількість зерен у колосі. Нашими дослідженнями встановлено, що передпосівна інокуляція насіння поліміксобактерином та діазофітом ефективно сприяє збільшенню кількості зерен у колосі за обробки поліміксобактерином (у 2008 р. – 64, у 2009 р. – 45 шт.). Інокуляція насіння діазофітом майже співпадала з вищенаведеними результатами: їхня кількість становила у 2008 р. 62, у 2009 р. – 52 шт.; порівнюючи з контролем кількість зерен у колосі становила у 2008 р. 59, у 2009 р. – 37.

Маса зерна з колоса залежить від передпосівної обробки. Застосовуючи протруйник, як свідчать дані досліджень, маса зерна із колоса у 2008 р. сягала 1,88 г, у 2009 р. – 1,87 г. При застосуванні рідстимулюючих речовин маса зерен із колоса залежала від умов вирощування: у 2008 р. – 1,66 г, у 2009 р. – 1,59 г; поліміксобактерин – 1,69 г у 2008 р., 1,35 г – у 2009 р.; діазофіт забезпечив

меншу масу у 2008 р. – 1,47 г, у 2009 р. – 1,23 г. Обробка насіння пшениці озимої цими препаратами сприяла збільшенню маси 1000 зерен. Так, цей показник зростав у досліджуваного сорту за передпосівної обробки насіння. Найбільша маса 1000 зерен спостерігалася при використанні бактеріальних речовин: поліміксобактерин у 2008 р. – 41,34 г, у 2009 р. – 37,34 г; діазофіт у 2008 р. – 40,67 г, у 2009 р. – 36,60 г; у контролі маса 1000 зерен становила у 2008 р. – 26,95, у 2009 р. – 35,95 г. Обробка насіння біологічно активними речовинами сприяла поліпшенню цих показників (табл. 2).

За роки досліджень на формування якісних показників зерна значно вплинули погодні умови, що призвело до погіршення якості зерна. Згідно з даними проведених досліджень, вміст білка і клейковини за обробки посівного матеріалу протруйником віалом становила, відповідно, у 2008 р. 9,3 % і 18,0 %, у 2009 р. – 9,0 % і 18,4 %. Використання вимпелу забезпечило майже однакові показники; 9,2 % і 18,7 % – у 2008 р., у 2009 р. – 9,6% і 19,6%. Відповідно, за обробки поліміксобактерином вміст вказаних якісних показників становив у 2008 р. 9,4% і 19,3%, у 2009 р. – 9,6% і 19,36%, діазофіт у 2008 р. – 9,3%, 19,52%; 9,8 % і 20,12 % – у 2009 р., порівняно з контролем у 2008 р. – 8,9, 17,9%, у 2009 р. – 8,5, 17,04%.

1. Урожайність пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки насіння

Варіанти обробки насіння	Урожайність, т/га		Середнє за 2 роки	Приріст до контролю	
	2008 р.	2009 р.		2008 р.	2009 р.
Контроль – без обробки насіння	7,86	4,59	6,23	–	–
Протруєння віалом, 0,4 л/т	8,05	5,13	6,59	0,19	0,54
Оброблені вимпелом, 150 мл/т	8,42	5,45	6,74	0,56	0,86
Оброблені поліміксобактерином, 150 мл/т	8,94	5,47	7,21	1,08	0,88
Оброблені діазофітом, 150 мл/т	8,76	5,54	7,15	0,9	0,95

2. Елементи продуктивності пшениці м'якої озимої в залежності від передпосівної обробки насіння

Варіанти обробки насіння	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²		Кількість зерен у колосі, шт.		Маса зерен із колоса, г		Маса 1000 зерен, г	
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.
Контроль – без обробки насіння	648	492	59	37	1,59	1,33	37,04	38,10
Протруєння віалом, 0,4 л/т	544	452	59	41	1,88	1,87	40,83	37,08
Оброблені вимпелом, 150 мл/т	620	468	56	41	1,66	1,59	37,21	36,57
Оброблені поліміксобактерином, 150 мл/т	658	524	64	45	1,69	1,35	41,34	37,34
Оброблені діазофітом, 150 мл/т	696	640	62	52	1,47	1,23	40,67	36,60

3. Якість зерна пшениці м'якої озимої в залежності від передпосівної обробки насіння

Варіанти обробки насіння	Вміст, %				ВДК-1, од.		Число падання, с	
	білка		клейковини		2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.				
Контроль – без обробки насіння	8,9	9,0	17,90	17,04	88	88	346	248
Протруєння віалом, 0,4 л/т	9,3	8,5	18,00	18,40	89	90	378	274
Оброблені вимпелом, 150 мл/т	9,2	9,6	18,70	19,60	70	91	378	284
Оброблені поліміксобактерином, 150 мл/т	9,4	9,6	19,30	19,36	66	90	388	315
Оброблені діазофітом, 150 мл/т	9,3	9,8	19,52	20,12	71	89	358	327

Якість клейковини в зерні відповідає першій групі (66 од.), яке перед сівбою було інокульоване поліміксобактерином; 70 од. виявилася за обробки регуляторами росту.

Якість клейковини у 2009 р. була 90 од., що відповідає другій групі, де зерно перед посівом було протруєне віалом, 91 од. – за обробки насіння вимпелом, у контролі цей показник становив 88 од. у 2008-2009 рр. (табл. 3).

Як показали наші дослідження, найбільше число падання мали за обробки насіння поліміксобактерином – 388 с (2008 р.), а в 2009 р. – 315 с., вимпел – 378 с. (2008 р.), у 2009 р. – 284 с., діазофіт у 2008 р. – 358 с, у 2009 р. – 327 с., використання протруєння становила у 2008 р. – 378,

у 2009 р. – 274 с., порівнюючи з контролем у 2008 р. – 346, у 2009 р. – 248 с.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що передпосівна інокуляція насіння рістстимулюючими та біологічно активними речовинами (вимпел, поліміксобактерин та діазофіт) сприяє збільшенню врожайності.

За елементами продуктивності рослин найефективнішим виявлено застосування біологічно активних речовин (поліміксобактерин та діазофіт у дозах 150 мл/т).

Результати проведених досліджень свідчать про значний вплив погодних умов на формування вмісту білка, вміст і якість клейковини та число падання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур / Під ред. В.В. Вовкодава. – Вип. 4. – К., 2001. – С. 29-30.
2. Гаврилюк М.М., Федоренко В.П., Ретьман С.В. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб // Аграрний тиждень. 16.02.2009. – 70 с.
3. Оверченко Б. Особливості ранньовесняного підживлення озимої пшениці // Пропозиція. – 2002, № 2. – С. 31-32.
4. Писаренко В.М., Писаренко П.В. // Захист рослин. – Полтава, 2007. – 255с.
5. Пономаренко С.П. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування // Захист рослин, 1999. – № 12. – 15 с.
6. Рючкова Л.О., Маковейчук Т.И., Урчий Б.О. Синтез етилена листьями проростков озимої

- пшеницы различной устойчивости к фитопатогенам и полеганию // Физиология и биохимия культурных растений – 2005. – Т. 37, № 3. – С. 245-259.
7. Рючкова Л.О., Гладун Г.О., Рагозов І.В. [та ін]. Вплив регуляторів росту природного походження на індукцію стійкості проти церкоспорельозу у проростків озимої пшениці // Фізіологія і біохімія культурних рослин – 2005. – Т. 37, № 5. – С. 422-428.
8. Садриста О. Високоякісне насіння – основа високої врожайності озимої пшениці // Пропозиція. – 1999, № 8-9. – С. 54-55.
9. Parker W.E. What impact is ICM having on pest and disease management in field vegetables? // Proc. the BCPC Conf. "Pests & Diseases – 2002. – P. 463-470.

УДК 635.655(477):631.5.003.13

© 2010

Шевніков М.Я., доктор сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНУ ЦІННІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ СОЇ ТА ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

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

Дослідження свідчать, що безпосереднє внесення азотних добрив під сою пригнічує фіксацію азоту. З підвищенням дози добрив збільшився збір перетравного протеїну. При внесенні 1 кг добрив у чистому посіві кукурудзи можна одержати 1,58 кг перетравного протеїну, тоді як у змішаних посівах 0,99-1,01 кг. Причина відносно низького збільшення врожаю в змішаних посівах від мінеральних добрив полягає в слабкій чутливості бобового компонента на поліпшення умов кореневого живлення. Соя в сумішках зі злаковими культурами пригнічується, і це пригнічення не зменшується при поліпшенні умов живлення, коли вносяться мінеральні добрива, а, навпаки, підсилюється.

Ключові слова: соя, кукурудза, суданська трава, мінеральні добрива, урожайність, поживність.

Постановка проблеми. В умовах лівобережної частини Лісостепу України дія добрив на продуктивність змішаних посівів кукурудзи із соєю і суданською травою не вивчалася. Наявні дослідження в інших ґрунтово-кліматичних зонах суперечливі. Одні дослідники [2,5] дотримуються думки, що більш ефективно застосовувати підвищені дози добрив під чисті посіви злакових і бобових культур, інші [6,7,8] вказують, що продуктивність змішаних посівів (кукурудзи і сої) вища при внесенні мінеральних добрив, причому бобовий компонент не знижує їхньої ефективної дії. Отже, дози мінеральних добрив під змішані посіви необхідно диференціювати в залежності від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей окремих компонентів і їхнього взаємовпливу.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Основними екологічними факторами, що впливають на ріст і розвиток рослин, є температура, опади, сонячна радіація, ґрунти. У зв'язку з динамічними змінами екологічної ситуації, під дією стресових факторів середовища, постійно існує необхідність у правильному підборі культур, сортів і гібридів для вирощування в змішаних посівах у плані більшого їх пристосування

до умов росту, підвищення рівня врожайності та її стабільності [1].

Оскільки адаптивні здатності сільськогосподарських культур до змін екологічних факторів зумовлені генетично, а їх виявлення можливе лише на основі експериментального вивчення та оцінки у широкому діапазоні умов вирощування, основоположним повинен бути принцип оцінки пристосованості до умов нестійкого зволоження в умовах Лісостепу України. Складність такого підходу полягає в необхідності масштабної оцінки культур на основі комплексного з'ясування їх адаптивних здатностей до двох основних груп змінних факторів. До першої групи таких факторів належать ті, що можуть регулюватися технологічними засобами (рівень застосування добрив, зрошення, пестициди та інші елементи технології вирощування), а до другої групи – природні екстремальні фактори (ґрунтові та повітряні посухи, нестача тепла в період вегетації тощо) [3].

Висока адаптивність культур у змішаних посівах зумовлюється не співпаданням критичних фаз онтогенезу компонентів із максимальним проявом стресових факторів. Разом із тим слід відзначити, що й самі рослини впливають на деякі елементи зовнішнього середовища, – і чим повнішим буде цей взаємозв'язок, тим результативніше можна впливати на рослини з метою одержання більшої продуктивності [4]. Відомо, що злакові культури реагують на поліпшення мінерального живлення набагато краще, ніж бобові, що пояснюється їхніми біологічними особливостями. Крім того, при вирішенні питання про застосування добрив у змішаних посівах, особливо азотних, необхідно враховувати фіксацію атмосферного азоту бульбочковими бактеріями бобовим компонентом. Дослідження свідчать: безпосереднє внесення азотних добрив під сою пригнічує фіксацію азоту. У більшості згаданих дослідів вивчалася дія добрив лише в змішаних посівах без порівняння з чистими посівами культур. У зв'язку з цим постає питання: як позначається дія добрив одночасно в одновидо-

вому посіві кукурудзи та сумішках (подвійній – із соєю і потрійній – із суданською травою та соєю).

Мета і методика проведення досліджень. Вивчали ріст, розвиток і продуктивність одновидових посівів сої і кукурудзи та в сумішках: подвійній – із соєю і потрійній – із суданською травою і соєю. Досліди проводили в навчально-дослідному господарстві „Ювілейний” Полтавської державної аграрної академії. Ґрунт дослідної ділянки – опідзолений чорнозем важкосуглинкового механічного складу з вмістом гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 3,7 %. Спосіб сівби – широкорядний, із міжряддями 45 см. Погодні умови в роки проведення досліджень були різними. У 1993 і 1994 рр. лімітуючим фактором була температура повітря. Кількість і розподіл опадів протягом вегетаційного періоду були близькими до норми. Найсприятливіші погодні умови спостерігалися в 1992 році.

Результати досліджень. Встановлено, що поліпшення мінерального живлення рослин позитивно впливало на ріст і розвиток кукурудзи в одновидовому і змішаному посівах. Виявлений тісний зв'язок висоти рослин, приросту надземної маси та забезпеченості рослин водою. За наявності в ґрунті достатньої кількості вологи й поживних речовин показники росту і накопичення надземної маси майже не відрізнялися. Надалі, зі збільшенням вимогливості рослин у сумішках до умов життя, виникла конкуренція між рослинами, яка підсилювалася зі зменшенням запасів вологи в ґрунті. Найбільш дієвим зовнішнім фактором, що зменшує непродуктивне використання води рослиною, було, насамперед, застосування добрив.

Результати досліджень показали, що сумарні витрати вологи на створення врожаю на неудобрених ділянках були вищими, а витрата її на утворення одиниці сухої речовини помітно нижчою, ніж на ділянках без застосування добрив. Мінімальне значення коефіцієнта водоспоживання припадало на удобрений фон $N_{120}P_{90}K_{90}$, знизилося стосовно контролю (%): кукурудза, чистий посів – 41,1, кукурудза + соя – 13, кукурудза + суданська трава + соя – 38.

Рослини кукурудзи і сої мають різні вимоги до елементів живлення, неоднакову засвоюючи здатність кореневої системи, основна маса якої розташована в різних шарах ґрунту, що дає змогу краще використовувати ґрунтову родючість. Важливим критерієм в оцінці дії внесених мінеральних добрив є одночасна позитивна дія на

родючість ґрунту і врожай. На період посіву вміст у ґрунті основних елементів живлення був достатнім. У міру збільшення дози мінеральних добрив кількість рухомих форм поживних речовин підвищувалася. Відзначено неоднакове споживання азоту на різних етапах живлення: вміст його в ґрунті підвищувався за внесення азотних добрив у сполученні з фосфорно-калійними, котрі, як відомо, позитивно впливають на процес нітрифікації.

При зіставленні отриманих даних по кожному з варіантів нами виявлені специфічні особливості в нагромадженні елементів живлення. Відзначено неоднакову активність у поглинанні поживних речовин (рис. 1). Вміст азоту в надземній масі найбільш інтенсивно підвищувався в чистому посіві кукурудзи.

Споживання фосфору і калію проходило дещо по-іншому, – досить впливало співвідношення елементів живлення у повному добриві. На споживання елементів живлення впливали також метеорологічні умови: за нестачі вологи були загальмовані ростові процеси, а відносний вміст азоту в рослинах зріс.

При одному й тому ж врожаї, отриманому в різних умовах, винос поживних речовин із ґрунту нерідко був різним. Зі збільшенням дози добрив використання елементів живлення зростало: азоту в одновидовому посіві кукурудзи на 53-89%, кукурудзо-соевій сумішці – на 35-80, кукурудзо-судансько-соевій сумішці – на 27-79%, фосфору і калію, відповідно, на 44-109 і 52-131, 26-45 і 57-72, 25-58 і 49-72 %.

Одержані врожайні дані (рис. 2) свідчать про високу ефективність застосування мінеральних добрив у одновидовому посіві кукурудзи. У змішаних посівах урожайність зеленої маси зростала за рахунок злакових культур. Ефективність дії добрив залежала від наявності вологи в ґрунті й визначалася температурним режимом і кількістю опадів, що надійшли протягом вегетаційного періоду, а також комплексом заходів, спрямованих на їхнє збереження. Найвища окупність мінеральних добрив відзначена в чистому посіві кукурудзи. Додатковий вихід зеленої маси при внесенні 1 кг мінеральних добрив становив 87,9 кг, у змішаних посівах набагато нижче – 42,0 кг (у тому числі – соя 0,3 кг). Головна причина відносно низького збільшення врожаю в змішаних посівах від мінеральних добрив полягає в слабкій чутливості бобового компонента на поліпшення умов кореневого живлення.

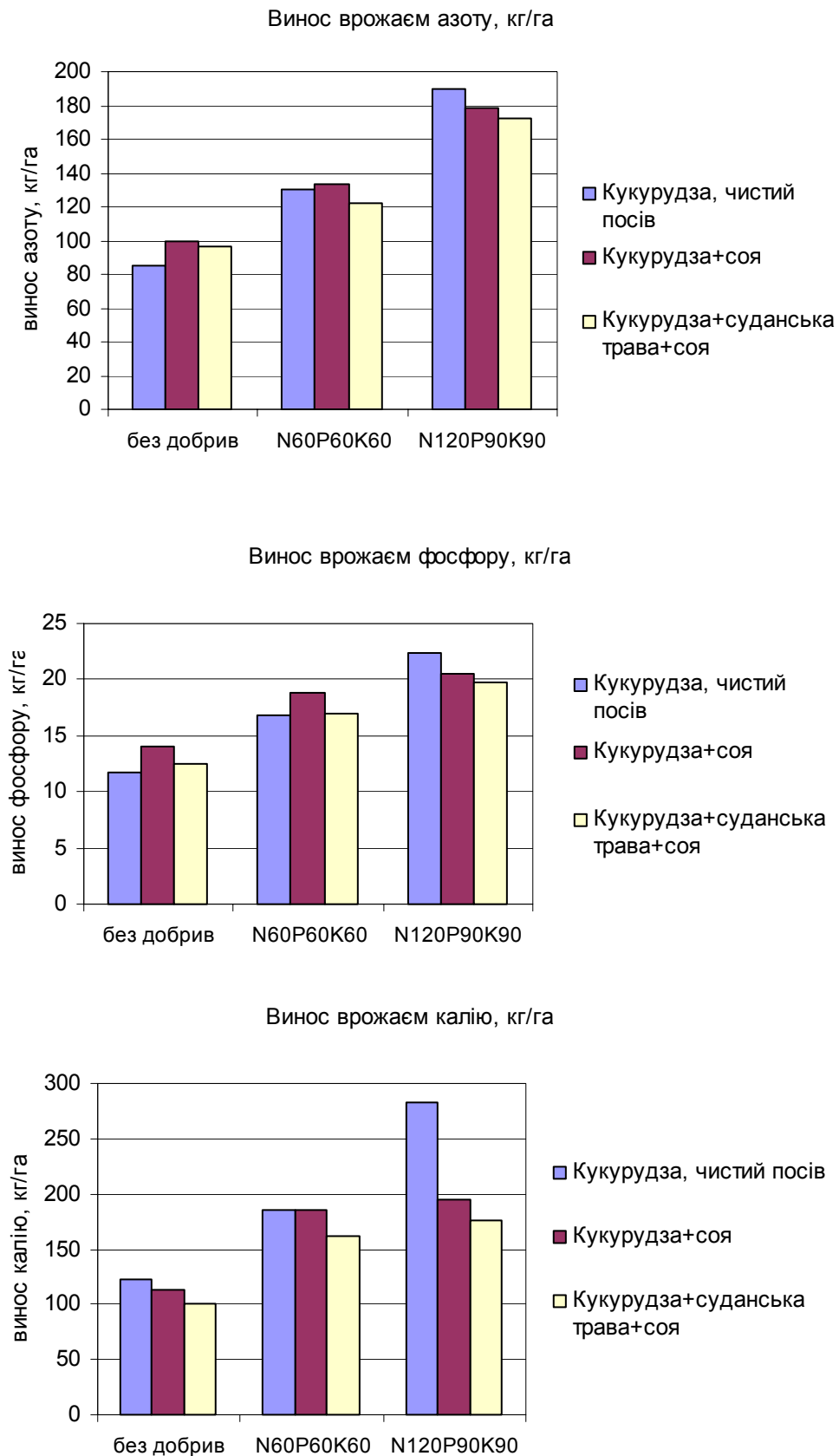


Рис. 1. Винос врожаєм елементів живлення (кг/га) в одновидовому та змішаних посівах кукурудзи залежно від внесення мінеральних добрив

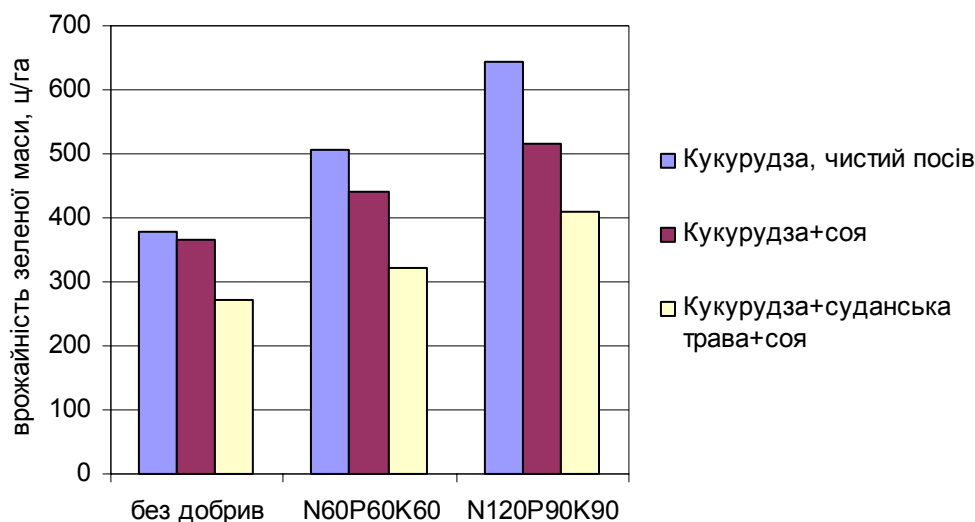


Рис. 2. Урожайність зеленої маси в одновидовому та змішаних посівах сої з кукурудзою та суданською травою залежно від вмісту мінеральних добрив

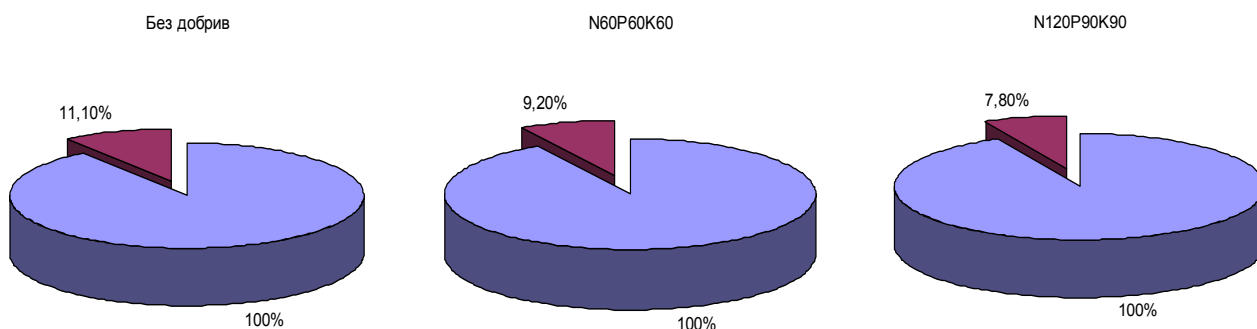


Рис. 3. Вміст сої (%) у зеленій масі змішаного посіву з кукурудзою залежно від вмісту мінеральних добрив

Урожайність сої і, відповідно, приросту від внесення добрив, збільшувалися несуттєво. Це свідчить про те, що соя в сумішках зі злаковими культурами пригнічується, і це пригнічення не знижується при поліпшенні умов живлення, коли вносяться мінеральні добрива, а, навпаки, підсилюється. Питома маса бобового компонен-

та в структурі врожаю сумішей знижувалася при збільшенні дози добрив (рис. 3, 4).

У зв'язку із застосуванням добрив значно змінився хімічний склад рослин (рис. 5). Особливо підвищився процентний вміст протеїну в зеленій масі. Встановлено тісну залежність цього показника від погодних умов.

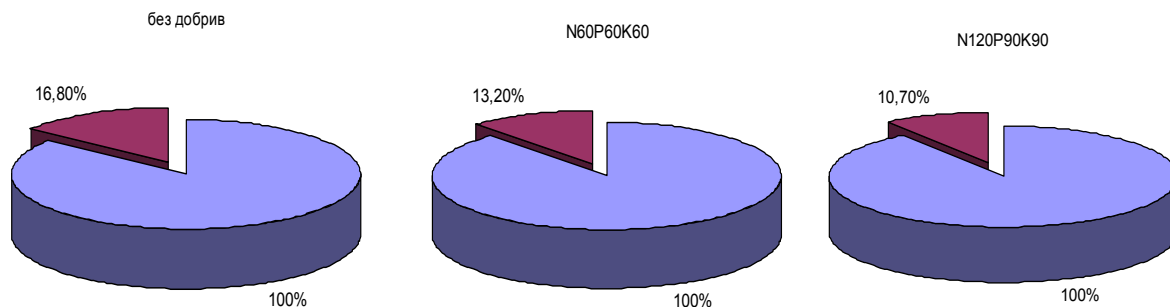


Рис. 4. Вміст сої (%) у зеленій масі змішаного посіву з суданською травою залежно від вмісту мінеральних добрив

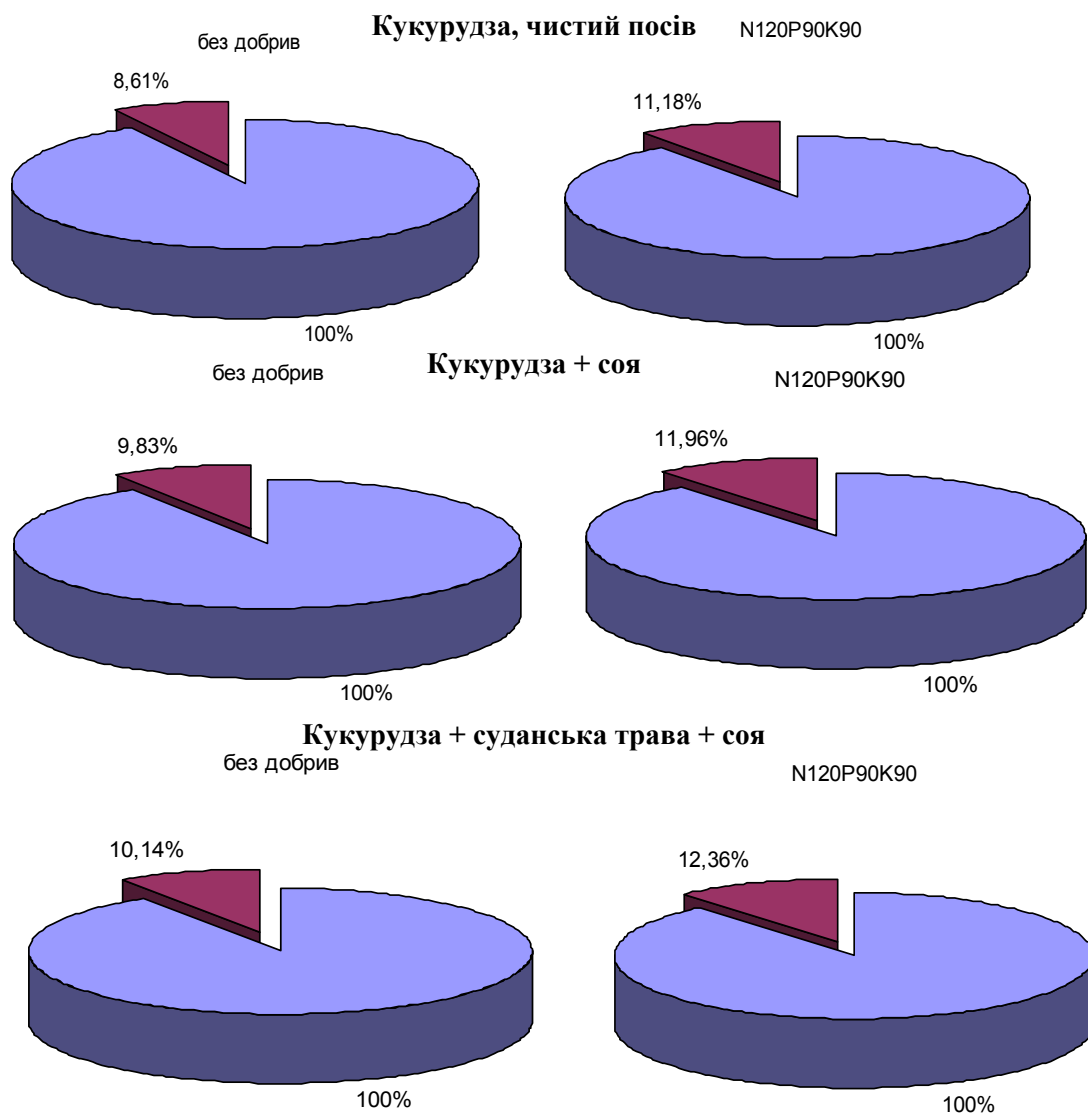


Рис. 5. Вміст протеїну (%) в урожаї зеленої маси в одновидовому та змішаних посівах кукурудзи залежно від мінеральних добрив

При недостатній кількості опадів і зниженій температурі відбувалося підвищення вмісту протеїну відносно умов більш оптимального теплового і водного режимів, що пояснюється низькою врожайністю в несприятливих роки. Спостерігалася тенденція збільшення вмісту жиру в рослинах, особливо при змішаних посівах. Однак цей процес обмежений – при підвищенні дози добрив спостерігалася зворотне явище, що пояснюється інтенсивнішим процесом поглинання азоту. Найбільший вміст клітковини і безазотистих екстрактивних речовин відмічено на неудобреному фоні. Вищий вміст зольних елементів був у змішаних посівах, однак із підвищенням дози добрив питома маса золи в чистому посіві кукурудзи підвищувалася інтенсивніше.

Поживна цінність корму характеризується, передусім, вмістом у ньому кормових одиниць. Розглядаючи в цьому аспекті продуктивність

посіву, необхідно відзначити, що перевага збереглася за одновидовим посівом кукурудзи, врожайність якого при внесенні добрив підвищилася на 36-76% у порівнянні з неудобреним контролем. У змішаних посівах цей показник склав відповідно до варіантів: кукурудза + соя – 24-42%, кукурудза + суданська трава + соя – 16-47% (рис. 6, 7).

Із підвищенням дози добрив значно збільшився збір перетравного протеїну. Найвища ефективність добрив відзначена в чистому посіві кукурудзи: при внесенні 1 кг добрив можна одержати 1,58 кг перетравного протеїну, тоді як у змішаних посівах 0,99-1,01 кг.

Відомо, що суміші економічно виправдовують себе, якщо в порівнянні з чистими посівами злакових культур вони підвищують збір перетравного протеїну на 10-15%. Встановлено, що на неудобрених ділянках збір перетравного протеї-

ну в сумішах вище на 17-27%, ніж в одновидовому посіві кукурудзи. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном наближалася до рівня зоотехнічної норми в змішаних посівах, чого не можна сказати про одновидовий посів кукурудзи.

Отже, на фоні внесення азотних добрив злакові культури ростуть швидше бобових, пригнічуючи і витісняючи їх із посіву. При достатньому забезпеченні мінеральним азотом соя переходить на мінеральне живлення, втрачається цінна властивість бобових – виробляти дешевий білок.

Собівартість такого білка збільшується. Водночас добрива згладжують несприятливу дію факторів зовнішнього середовища, сприяючи продуктивнішому використанню ґрунтової вологи рослинами. При збільшенні внесення мінеральних (особливо азотних) добрив переваги змішаних посівів втрачаються. Ефективність дії добрив залежала від наявності вологи в ґрунті й

визначалася температурним режимом і кількістю опадів, що надходили протягом вегетаційного періоду. Найвищка окупність мінеральних добрив відзначена в чистому посіві кукурудзи. Додатковий вихід зеленої маси при внесенні 1 кг мінеральних добрив становив 87,9 кг, у змішаних посівах набагато нижче – 42,0 кг (у тому числі – соя 0,3 кг).

Основна причина відносно низького збільшення врожаю в змішаних посівах від мінеральних добрив полягає в слабкій чутливості бобового компонента на поліпшення умов кореневого живлення: соя в сумішках зі злаковими культурами пригнічується при внесенні мінеральних добрив, а частка бобового компонента в структурі врожаю сумішей знижується. З підвищенням дози добрив значно збільшився збір перетравного протеїну. Найвища ефективність добрив спостерігалася в чистому посіві кукурудзи:

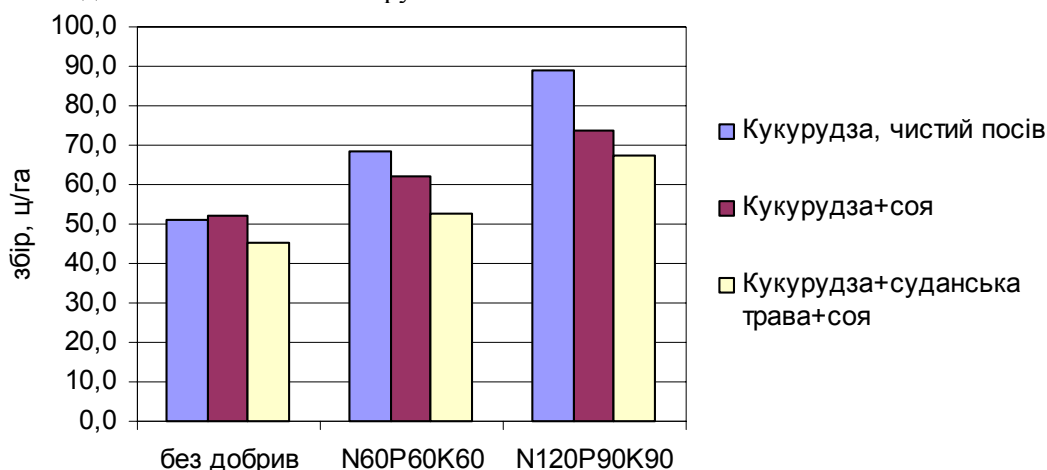


Рис. 6. Збір кормових одиниць(ц/га) в одновидовому і змішаних посівах із соєю залежно від мінеральних добрив

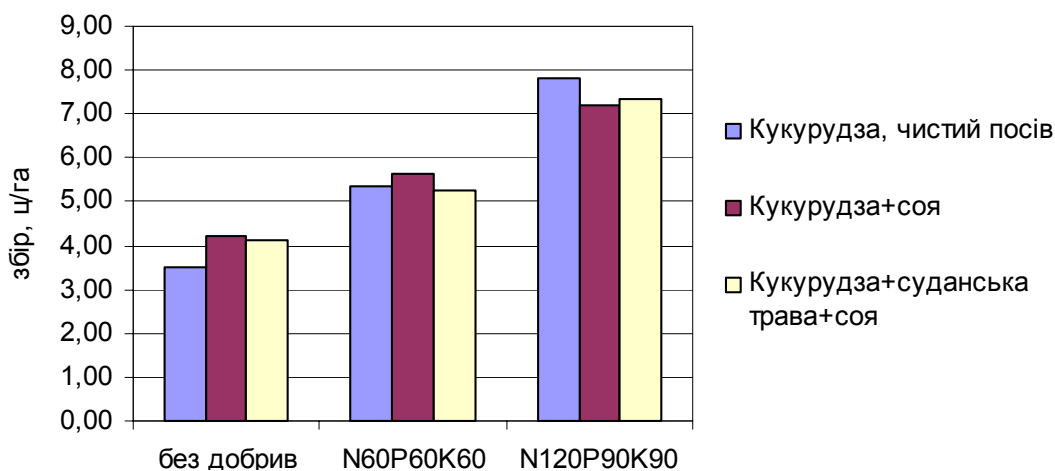


Рис. 7. Збір перетравного протеїну (ц/га) в одновидовому та змішаних посівах із соєю залежно від мінеральних добрив

при внесенні 1 кг добрив можна одержати 1,58 кг перетравного протеїну, тоді як у змішаних посівах 0,99-1,01 кг.

Висновки:

1. Ефективність змішаних посівів залежить від рівня інтенсифікації рослинництва. При екстенсивному його веденні змішані посіви злакових культур і сої мають низку переваг над одновидовими посівами: а) злакові та бобові культури характеризуються різною будовою кореневої системи й різною засвоюючою властивістю коренів, що дозволяє краще використати природну родючість ґрунту; б) злакові культури і соя по-різному засвоюють азот ґрунту, так як бобові культури мають змогу фіксувати азот з атмосфери, в результаті цього зелена маса злаково-соевих сумішей містить більше білку, ніж злакові культури одновидового посіву; в) забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у сумішках близька до зоотехнічних вимог і становить 95-105 г на 1 корм. од.

2. Інтенсифікація рослинництва передбачає одержання максимального врожаю кожної культури з одиниці площі при мінімальних затратах праці та коштів. На фоні внесення азотних добрив злакові культури ростуть швидше бобових, пригнічують і витісняють їх із посіву. Крім того, при достатньому забезпеченні мінеральним азотом, соя, як бобова культура, перестає фіксувати азот з атмосфери, переходячи на мінеральне живлення. Втрачається цінна властивість бобових – виробляти дешевий білок. Собівартість такого білка збільшується. Водночас добрива згладжують несприятливу дію факторів зовнішнього середовища, сприяючи продуктивнішому використанню ґрунтової вологи рослинами. Сумарні витрати води на створення врожаю на удобрених

ділянках були вищими, а її витрата на утворення одиниці сухої речовини помітно нижчою, ніж на ділянках без застосування добрив.

3. За ступенем інтенсифікації рослинництва (збільшення внесення мінеральних – особливо азотних – добрив, широкого використання гербіцидів, зрошення тощо) переваги змішаних посівів втрачаються. Більше того, змішані посіви дають більш дорогий і менш якісний корм, ніж одновидові посіви компонентів. Це пояснюється тим, що вільні від бур'янів поля завжди більш урожайніші, ніж забур'янені. Одновидові посіви можна утримувати без бур'янів за допомогою гербіцидів.

4. Ефективність дії добрив залежала від наявності вологи в ґрунті й визначалася температурним режимом і кількістю опадів, що надходили протягом вегетаційного періоду, а також комплексом заходів, спрямованих на їхнє збереження. Найвища окупність мінеральних добрив відзначена в чистому посіві кукурудзи. Додатковий вихід зеленої маси при внесенні 1 кг мінеральних добрив становив 87,9 кг, у змішаних посівах набагато нижче – 42,0 кг (у тому числі – соя 0,3 кг).

5. Причина відносно низького збільшення врожаю в змішаних посівах від мінеральних добрив полягає в слабкій чутливості бобового компонента на поліпшення умов кореневого живлення. Соя в сумішках зі злаковими культурами пригнічується, і це пригнічення не зменшується при поліпшенні умов живлення, коли вносяться мінеральні добрива, а, навпаки, підсилюється. Частка бобового компонента в структурі врожаю сумішей знижувалася при збільшенні дози добрив. При внесенні 1 кг добрив можна одержати 1,58 кг перетравного протеїну, тоді як у змішаних посівах – 0,99-1,01 кг.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бабич А.О.* Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. О. Бабич // Пропозиція. – № 5. – 2000. – С. 38-40.
2. *Биленко П.Я.* Эффективность минеральных удобрений под кукурузу чистого и смешанных посевов на оподзоленных черноземах левобережной Лесостепи УССР / Павел Яковлевич Биленко, Николай Янаевич Шевников // Агротехника. – 1986. – № 6. – С. 62-66.
3. *Быков О.Д.* Фотосинтез и продуктивность сельскохозяйственных культур / О.Д. Быков, М.И. Зеленский // Сельскохозяйственная биология. – 1982. – № 12. – С. 14-27.
4. *Дзюбенко Н.Н.* Биохимическое взаимодействие растений в агрофитоценозах / Дзюбенко Н.Н. – К.:

УАСГН, 1961. – 117 с.

5. *Исмагилов М.И.* Роль листьев и взаимоотношение растений в смешанных посевах / Исмагилов М.И. – Казань, 1979. – С. 21-26.
6. *Каппушев А.М.* Нормы и способы сева сои в Ставропольском крае / А.М. Каппушев, Н.М. Кузьмин // Масличные культуры. – 1986. – № 5. – С. 25-27.
7. *Каримов З.* Особенности роста и развития растений кукурузы, сорго и сои в смешанных посевах / З. Каримов, А. Хусаинов – Душанбе, 1980. – С. 115-130.
8. *Ливенский А.И.* Увеличение производства белка при выращивании кормовых культур / Ливенский А.И. – Днепропетровск: Проминь, 1982. – 223 с.

УДК 579.26:631.484:633.34
© 2010

Білявська Л.Г., кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

Шерстобоева О.В., доктор сільськогосподарських наук
Інститут агроекології НААНУ

Білявський Ю.В., кандидат біологічних наук
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова НААНУ

РЕАКЦІЯ СОРТІВ СОЇ ДО БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ЗА РІЗНИХ ПОГОДНИХ УМОВ

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

Вивчена реакція сортів сої різних груп стиглості до бактеризації насіння залежно від кліматичних умов під час вегетації рослин. Встановлено, що чутливість ранньостиглих сортів Аметист і Алмаз до інокуляції мало залежить від погодних умов вегетації. Середньостиглий сорт Атам підвищував урожайність на фоні бактеризації лише у сприятливих за зволоженням роки. В усі роки досліджень найвищий приріст врожайності досліджених сортів зафіксовано при застосуванні поліфункціонального комплексу КБП-1, який складається з біопрепаратів Ризобіфиту, Біополіциду, Фосфоентерину. Вивчені сорти виявили високу чутливість до інокуляції. Проте найвищий рівень ефективності бактеризації насіння мав місце у ранньостиглих посухостійких сортів Аметист і Алмаз.

Ключові слова: соя, сорти, інокуляція насіння, біокомплекс, урожайність, погодні умови.

Постановка проблеми. Україна з 2006 року посідає перше місце в Європі за обсягами виробництва сої, входить до десяти найбільших країн-виробників цієї культури, має значні перспективи розширення її посівів. Вітчизняними селекціонерами виведені сорти, насіння яких містить 39-42% білка, 20-25% жиру, розроблена й освоюється адаптивна сортова технологія їх вирощування [1].

У сучасному сільськогосподарському виробництві сорт виступає як біологічний фундамент, на якому базуються всі елементи технології вирощування. Одним із важливих елементів сортової технології вирощування сої є інокуляція насіння біологічними препаратами. Науковою основою ефективності цього заходу є знання біологічних властивостей сорту та його реакції на різні біопрепарати.

Тому вивчення реакції сортів сої до бактеризації насіння за різних погодних умов є досить важливою науковою проблемою, що потребує свого обґрунтованого вирішення.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Бактеризація насіння сої – ефективний агротехнічний прийом, оскільки за рахунок підсилення азотфіксуючої здатності підвищується врожайність, якість і поліпшується фітосанітарний стан посівів.

Азот не єдиний фактор, що лімітує продуктивність рослин, адже нестача доступних форм фосфору або ураження хворобами також призводить до значних втрат урожаю. Тому пошук сумісних препаратів на основі мікроорганізмів, здатних забезпечити надходження біоазоту та біофосфору, стимуляцію росту й захист рослин від хвороб, дасть змогу одержати високий якісний урожай зерна сої без застосування хімічних добрив і засобів захисту, а отже, без негативного впливу на природне середовище [6].

Проте багатьма дослідниками експериментально доведено і теоретично обґрунтовано, що максимальна реалізація потенціалу рослинно-мікробних взаємодій можлива лише при підборі комплементарних пар сорт рослин – штам мікроорганізмів [2, 4, 5]. Аналогічні питання для комплексного застосування біологічних препаратів різної функціональності ще недостатньо вивчені, отже, ці дослідження надзвичайно актуальні й спрямовані на удосконалення елементів біологізації технологій вирощування сої.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчення реакції різних сортів сої на інокуляцію насіння новими поліфункціональними комплексами біопрепаратів на основі мікроорганізмів вітчизняної селекції та її залежність від погодних умов року.

Методика проведення досліджень. Польовий дослід проводили впродовж 2006-2009 рр. на базі Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова УААН. Грунт – темно-сірий опідзолений, вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,87;

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

pH сол. – 4,8; вміст P₂O₅ (за Чириковим) – 140-170 г/кг; K₂O – (за Масловою) – 120-140 г/кг.

Агротехніка вирощування сої – загальноприйнята для зони Лісостепу. Повторення – чотириразове. Розміщення ділянок – рендомізоване. Площа ділянки – 17,5 м². Попередник – чорний пар. Забезпечено фонове внесення у ґрунт мікроелементів. Норма висіву сої 650-700 тис. насінин на гектар. Обробляли насіння трьома різними комплексами біопрепаратів за три години до сівби.

Використовували сорти сої, які відрізнялися за строками визрівання бобів: середньостиглий сорт Агат і ранньостиглі сорти Аметист та Алмаз.

Поліфункціональні комплекси біопрепаратів склались із різних сполучень: Ризобіфіту (симбіотична азотфіксація), Біополіциду (біозахист від хвороб), Фосфо-ентерину (фосформобілізація та біозахист), Алкалігіну і Флавобактерину (біостимуляція та асоціативна азотфіксація).

Польові дослідження й математичний аналіз одержаних результатів проводили за Б.А. Доспеховим [3].

Результати дослідження. Погодні умови чотирьох років досліджень суттєво відрізнялися. Середньомісячна температура повітря впродовж цих років була значно вище середньобагаторічної, що може бути підтвердженням висновку про глобальні зміни клімату.

2007 рік був посушливий на початку вегетації, проте з двома піками значної кількості опадів у червні та вересні – жовтні.

2008 рік характеризувався найбільш рівною зволоженістю впродовж вегетації, але низькими температурами з початку травня до середини червня.

Найбільш нетиповими були погодні умови 2009 року – і рослини сої впродовж вегетації були у максимально стресовому стані: посуха у квітні, липні та серпні, а опади (близько 180 мм) – у червні та вересні.

При збиранні сої ранньої групи стиглості у вересні впродовж місяця йшли дощі.

Урожайність сортів сої за комплексної інокуляції насіння (Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова НААНУ, 2006-2009 рр.)

Варіанти	Сорт сої																					
	Аметист				Алмаз				Агат													
	2006 рік		2007 рік		2008 рік		2009 рік		2006 рік		2007 рік		2008 рік		2009 рік							
	ц/га	± до контр.	ц/га	± до контр.	ц/га	± до контр.	ц/га	± до контр.	ц/га	± до контр.	ц/га	± до контр.	ц/га	± до контр.	ц/га	± до контр.						
Контроль	15,5	-	24,9	-	11,4	-	17,1	-	18,8	-	22,9	-	20,6	-	20,8	-	24,3	-	13,4	-	5,7	-
КБП-4	19,9	4,4	25,7	+0,8	14,4	+3,0	18,3	+1,2	21,0	2,2	24,6	+1,7	13,4	+2,1	21,7	+1,1	25,4	+1,1	13,9	+0,5	5,7	0
КБП-5	16,7	1,2	25,9	+1,0	12,2	+0,8	17,1	0	20,5	1,7	23,1	+0,2	12,4	+1,1	20,0	-0,6	19,5	-1,3	14,7	+1,3	6,3	+0,6
КБП-6	17,5	2	25,0	+0,1	14,3	+2,9	17,7	+0,6	21,4	2,6	24,4	+1,5	12,2	+0,9	22,9	+2,3	19	-1,8	14,6	+1,2	5,7	0
НР ₀₅	2,4	-	0,4	-	2,6	-	0,2	-	1,9	-	0,5	-	1,8	-	0,3	-	1,7	-	0,9	-	0,2	-

Результати польових досліджень за період 2006-2009 рр. представлено в таблиці. Так, 2006 рік, який характеризувався найбільш наближеними до середніх багаторічних погодних умов, демонструє позитивну дію біопрепаратів на ріст і розвиток рослин ранньостиглих сортів сої. Максимальні прирости врожаю зерна сої сортів Аметист і Алмаз отримано у варіанті інокуляції насіння КБП-1, відповідно, 4,4 і 2,2 ц/га (при урожаї у контрольному варіанті зі спонтанною інокуляцією місцевими расами ризобій – 15,5 і 18,8 ц/га). Бактеризовані рослини сої середньостиглого сорту Агат, який має більший вегетаційний період, дали лише недовірний приріст урожаю зерна 0,8 ц/га, але також у варіанті інокуляції насіння КБП-1.

У вологому 2007 р. посіви сої всіх сортів дали найвищий урожай зерна за роки досліджень, але обробка насіння біопрепаратами все ж була ефективною. На фоні високої урожайності на контрольній ділянці 24,9 ц/га приріст урожаю сої сорту Аметист забезпечила інокуляція насіння КБП-1 і КБП-2. Сорт Алмаз (тієї ж групи стиглості), дав найбільший приріст урожаю за інокуляції насіння КБП-1 (1,7 ц/га) при урожаї у контролі – 22,9 ц/га. У середньостиглого сорту Агат максимальна урожайність також відмічена при застосуванні КБП-1 (25,4 ц/га). Таким чином, при урожайності в контролі 24,3 ц/га приріст становив 1,1 ц/га.

Низькі температури навесні у 2008 р. спричинили зниження урожайності сої всіх сортів майже вдвічі. Проте, максимальний приріст врожаю сорту Аметист отримано у варіантах обробки насіння біопрепаратами КБП-1 і КБП-3 (3,0 і 2,9 ц/га) при урожаї у контролі – 11,4 ц/га. Сорт Алмаз (тієї ж групи стиглості) мав найвищий приріст урожаю лише у варіанті інокуляції насіння КБП-1 (2,1 ц/га) при урожаї у контролі – 11,3 ц/га. У середньостиглого сорту сої Агат максимальна урожайність одержана при застосуванні КБП-2 і КБП-3, відповідно, 14,7 і 14,6 ц/га, тобто при урожайності у конт-

ролі на рівні 13,4 ц/га, приріст урожаю зерна склав, відповідно, 1,3 і 1,2 ц/га.

Незважаючи на найбільшу нетиповість погодних умов вегетації сої у 2009 р., можна зробити висновок про позитивну дію біопрепаратів на ріст і розвиток рослин. Так, максимальний приріст урожаю сорту Аметист отримано у варіанті КБП-1 (1,2 ц/га) при урожаї у контролі – 17,1 ц/га. Сорт Алмаз (тієї ж групи стиглості), мав найменший приріст урожаю в усіх варіантах (+0,6 ц/га) при урожаї у контролі – 5,7 ц/га внаслідок ураження рослин хворобами. У сорту Агат максимальна урожайність була відмічена у варіанті КБП-1 і КБП-3 – 21,7 і 22,9 ц/га, тобто при урожайності в контролі на рівні 20,6 ц/га, приріст урожаю становив, відповідно, 1,1 і 2,3 ц/га.

Отже, обробка насіння сої біопрепаратами є досить ефективним засобом підвищення урожаю. У залежності від погодних умов року – а це один із найважливіших факторів, – який має суттєвий вплив на продуктивність і якість насіння сої, цей захід може розглядатися як елемент екологічно доцільної технології вирощування сої.

Висновки: 1. У нетиповому за вологістю 2007 році отримано найвищий урожай насіння сої. У 2008 році в умовах рівномірного зволоження впродовж вегетації з низькими температурами на ранніх етапах органогенезу рослин отримано найнижчий урожай зерна сої.

2. В усі роки досліджень найвищий приріст врожайності всіх досліджуваних сортів зафіксовано при застосуванні поліфункціонального комплексу КБП-1, який складається з біопрепаратів Ризобофіту, Біополіциду, Фосфоентерину.

3. Сорти сої Аметист і Алмаз в усі роки досліджень були більш чутливими до бактеризації всіма комплексами біопрепаратів, що можна пояснити їх високою посухостійкістю. Сорт сої Агат (менш посухостійкий) лише у вологі роки реагував приростом врожаю на інокуляцію насіння КБП-1.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і зональне розміщення сої в Україні / Зб. наук. пр. СГІ-НЦНС. – Одеса. – 2010. – Вип. 15(55). – С. 25-38.
2. Біологічний азот. /За ред. В.П. Патики – К.: Світ, 2003. – 424 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Москалець В.В., Шинкаренко В.К. Застосування мікробних препаратів і мікроелементів на продук-

тивність та якість зерна сої // Агроєкологічний журнал. – 2004. – № 3. – С. 19-24.

5. Фалькова Н.О. Аналіз економічної ефективності нітрагінізації сої // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 9. – С. 72.

6. Шерстобоева О.В. Роль мікробіологічних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами // Физиология и биохимия культурных растений. – 2004. – №3. – С. 229-238.

УДК633.15
© 2010

*Харченко Ю.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Харченко Л.Я., науковий співробітник*

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

ТЕОСІНТЕ – ПЕРСПЕКТИВНА КУЛЬТУРА ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Н.В. Кузьмишина

Проаналізовані дослідження і публікації по залученню генетичного різноманіття теосінте для схрещування з кукурудзою. Відзначено, що з допомогою сучасних біологічних технологій, методик й технічних засобів генної інженерії стало можливим передавати господарсько важливі якості дикої рослини новим формам кукурудзи. Тому вивчення та залучення в селекційну роботу з кукурудзою генетичної плазми теосінте є актуальним. Висвітлено вагомий внесок науковців Устимівської дослідної станції рослинництва в створенні та вивченні перспективного вихідного матеріалу на основі віддаленої гібридизації кукурудзи з теосінте, а також у розробку і вдосконалення методики вирощування теосінте в умовах короткого дня.

Ключові слова: теосінте, кукурудза, гібридизація, схрещування, дикі співродичі, рослина короткого дня, успадкування, генетичні ресурси.

Постановка проблеми. Свого часу М.І. Вавилов писав: "Успіхи селекції, як свідчить весь світовий досвід, у значній мірі визначаються правильним вибором вихідних видів, вихідних сортів. Широке застосування в селекції в останні десятиліття гібридизації, можливість використання для покращання культурних рослин

найближчих диких видів і географічно віддалених форм, котрі володіють тими чи іншими цінними властивостями, дає можливість широкого й водночас поглибленого вивчення складу видів культурних рослин і найближчих до них родичів, з'ясування філогенетичних стосунків" [3, с. 308].

Сучасна біологічна наука вже не ставить під сумнів важливість і цінність генетичного потенціалу диких споріднених видів для створення нових перспективних форм сільськогосподарських рослин і тварин. Це пов'язано, перш за все, зі значними теоретичними здобутками й новими технологіями втілення цих теоретичних надбань у практичній селекції. Стосовно селекції рослин, наука постійно відкриває все нові корисні ознаки і властивості у видів, які раніше вважалися не потрібними і навіть шкідливими [11]. У Мексиці та Гватемалі, наприклад, донедавна відчутних втрат виробникам зерна кукурудзи завдавало теосінте (*Euchlaena mexicana Schrad.*), котре, засмічуючи плантації (фото 1), пригнічувало рослини кукурудзи, що значно зменшувало урожай. Крім того, кукурудза схрещувалась із теосінте і вироджувалася [2, 10].



Фото 1. Поле кукурудзи поблизу Мехіко, засмічене теосінте, 1930 р. (за М. І. Вавиловим [1])

Водночас багато вчених із США, СРСР та інших країн світу, починаючи з 30-х років минуло сторіччя, активно вивчали та обговорювали можливість використання в селекції віддаленої гібридизації кукурудзи з теосінте. Відомо, що кукурудза має високі кормові якості, але процент білку в її зерні досить низький, причому значна його частина припадає на один із компонентів – зеїн. Селекціонери ведуть пошук можливостей підвищення вмісту білку в зерні кукурудзи, особливо незамінних амінокислот (лізину, триптофану, метионіну) і з цією метою нерідко застосовують віддалену гібридизацію цієї культури з її співродичами, такими як дикорослі види Американського континенту – теосінте і трипсакум, – котрі володіють низкою цінних ознак і властивостей [17, 18, 20].

Теосінте – найближча до кукурудзи дикоросла рослина, що має таке ж гаплоїдне число хромосом ($n=10$), легко схрещується з нею в природі та в штучних умовах, тому широко використовується для гібридизації з кукурудзою [20] (фото 2).



Фото 2. Зовнішній вигляд рослин теосінте популяції Чалко, 2010 р.

Багатьма дослідниками встановлено гетерозисний ефект гібридизації кукурудзи з теосінте. В США було виявлено, що під впливом генетичної плазми теосінте у лінії кукурудзи спостерігали підвищений вихід моноплоїдів, на основі яких

одержували гомозиготні лінії [6]. Використовуючи теосінте як джерело високої куцистості, багатокачанності та підвищеного вмісту протеїну й олії в зерні і ще цілої низки важливих ознак, науковці США, СРСР, Угорщини та інших країн, схрещуючи його з кукурудзою, створили цінний вихідний матеріал для селекції кукурудзи. Водночас значна кількість вітчизняних і зарубіжних вчених скептично ставилася до перспектив одержання значимих практичних результатів віддаленої гібридизації кукурудзи з теосінте. Однак важливості теоретичних досліджень, спрямованих на встановлення та розуміння генетичних взаємозв'язків між кукурудзою й теосінте, ніхто з них не заперечував.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Значна зацікавленість науковців із різних країн світу дикорослою рослиною теосінте стала особливо помітною в 60-70 роки минулого століття [6, 12, 17-20], не дивлячись на те, що експериментальна гібридизація кукурудзи з теосінте давно приваблювала дослідників і селекціонерів. Перші віддалені гібриди були одержані Коллінзом і Кемптоном у 1914 році. У Радянському Союзі М. Кулешов і В. Савронь (1928 р.) вивчали теосінте в умовах Лісостепу України, в Середній Азії та в Закавказзі. Широке дослідження різних популяцій однорічного дикорослого теосінте провів Н. Wilkes (1967, 1972 роки) з США. Він описав 73 популяції цієї рослини в Мексиці і Гватемалі в умовах їх природного середовища, відзначивши, що теосінте зустрічається не лише як бур'ян у посівах кукурудзи, але й як життєздатна рослина [19].

Дослідники розрізняють мексиканське і гватемальське теосінте, котрі володіють різко відмінними ознаками. Мексиканські форми більш схожі з кукурудзою, легко схрещуються з нею і по габітусу росту нагадують її пізньостиглі високорослі сорти. Гватемальські форми примітивніші й значно відрізняються від кукурудзи, а також внаслідок непереборних цитологічних та генетичних відмінностей при схрещуванні з кукурудзою дають частково стерильних нащадків [19, 20].

У СРСР доцільність залучення теосінте в селекційні програми по кукурудзі своїми дослідженнями довели Ф.Ф. Сидоров і І.К. Шулаков [12], Б.П. Гурьев [6], Г.Є. Шмараєв і Л.С. Мельник [19, 20] в умовах Лісостепу України; М.І. Боровський, Ю.М. Шуман, Г.П. Каравайнов – в умовах Молдови [7]; Р.Т. Рашідов, Н.К. Ахуджанов – в умовах Узбекистану [19].

Фундаментальні дослідження з точки зору формотворчого процесу за участі теосінте проведено в 1958-1962 роках під керівництвом А.Е. Коварського [6].

Слід відзначити вагомий особистий внесок науковців Устимівської дослідної станції І.К. Шулакова та Л.С. Мельник, котрі, працюючи під керівництвом співробітників Всесоюзного інституту рослинництва ім. М.І. Вавилова (ВІР) Ф.Ф. Сидорова і Г.Е. Шмараєва, виконали значний обсяг польових і лабораторних досліджень по гібридизації кукурудзи з теосінте та створенню на основі міжродових гібридів перспективного вихідного матеріалу для селекції кукурудзи [14]. Розпочата ця робота на станції в 1956 році й продовжувалася до 1975 року.

У результаті восьмирічних досліджень (1964-1971) по селекції самозапилених ліній кукурудзи за участю зародкової плазми теосінте Б.П. Гур'євим [6] в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (м. Харків) було встановлено, що вплив спадкових факторів кукурудзи і теосінте при інцухті дає можливість одержувати цінні ранньостиглі лінії, що характеризуються високою комбінаційною здатністю і підвищеним вмістом білку в зерні. Встановлено також певні закономірності в успадкуванні окремих ознак при інцухті гібриду кукурудзи х теосінте.

Отже, вченими з різних республік СРСР, і зокрема України, в другій половині ХХ століття виконано значний обсяг теоретичних і практичних досліджень по вивченню взаємного впливу кукурудзи і теосінте при їх гібридизації на успадкування корисних ознак, створенню цінного вихідного матеріалу на основі таких міжродових гібридів, напрацюванню методик роботи з теосінте, як типовою рослиною короткого дня, створенню та вивченню колекції цього дикорослого родича кукурудзи. Однак, на жаль, поступово зацікавленість у генетичному потенціалі теосінте – як джерелі цінних ознак та властивостей – у вітчизняних вчених згасла. Це пов'язано з цілою низкою об'єктивних та суб'єктивних причин. Наразі наявна у Всеросійському науково-дослідному інституті рослинництва ім. М.І. Вавилова (м. С.-Петербург) колекція насіння теосінте є єдиним на теренах колишнього СРСР широким зібранням генотипів цієї рослини. Про роботу зі зразками теосінте в науково-дослідних установах України, крім Устимівської дослідної станції, протягом останніх десятиліть нам не відомо.

Водночас науковці США вже понад три чверті століття не припиняють ґрунтового вивчення

теосінте, вбачаючи великі перспективи у використанні генофонду цієї рослини в селекції кукурудзи. Партнерами – і до певної міри конкурентами вчених з США в цьому питанні – є дослідники з Мексики, Японії та кількох інших країн. Спільними зусиллями, а часто й інтернаціональними колективами, науковці цих країн в останні роки досягли значних успіхів у вивченні генетичного різноманіття та популяційної генетиці теосінте. Шляхом зворотних схрещувань кукурудзи з теосінте дослідникам із США вдалося суттєво відредувати геноми цих рослин [21]. Протягом останнього десятиріччя було ідентифіковано головні регулюючі гени теосінте, котрі керують ростом і розвитком рослини, й доведено, що якраз зміни в цих генах сприяють змінам складних характеристик теосінте [22-25]. Роботи з картографування геному теосінте, як пращур кукурудзи [25], у значній мірі сприяли найбільшій події в біоінженерії 2009 року – завершенню картографування геному кукурудзи. Слід зауважити, що в останні роки активну участь у вивченні теосінте бере служба сільськогосподарських досліджень міністерства сільського господарства США [24, 25]. Значну зацікавленість у дослідженні успадкування складних показників у теосінте виявляє селекційна компанія "Monsanto". Вчені цієї компанії входять до наукових колективів, які досліджують дану проблему [25].

Ще в середині минулого століття в США та Мексиці почали створюватися колекції генетичних ресурсів теосінте. В 70-х роках на біологічному факультеті Університету штату Масачусетс у м. Бостон була зібрана і підтримувалась у життєздатному стані найбільша в світі колекція насіння однорічного теосінте [19]. Цікавими для дослідників є дві дикі багаторічні форми теосінте, порівняно недавно виявлені в Халіско (Мексика), адже в групах трав'янистих рослин, котрі складаються як з однорічних, так і багаторічних форм, багаторічники вважаються більш примітивними. Одна з виявлених форм, тетраплоїд, *Z. prennis*, була відома й раніше, але вважалася вимерлою і фактично була відкрита заново. Інша, диплоїд *Z. diploperennis*, була невідома науці до того, як її відкрили в 1978 році в спільній американо-мексиканській експедиції. Цей вид (*Z. diploperennis*), як і культивована наразі кукурудза, має диплоїдне число хромосом – $2n=20$. Таким чином, ця знахідка відкриває можливості успішної гібридизації кукурудзи з її багаторічним родичем із метою створення й широкого культивування багаторічної кукурудзи, а також для надання кукурудзі інших корисних власти-

востей, зокрема більшої холодостійкості, адже диплоїдне багаторічне теосінте може рости на висоті до 3000 м [5]. Державна підтримка та зацікавленість комерційних установ, наявність найсучаснішого обладнання, методик і технологій є добрим стимулом для науковців США в плані досягнення важливих теоретичних і практичних результатів у роботі з теосінте.

В останні роки стала помітною певна зацікавленість вчених Росії дикими співродичами культурних рослин і зокрема теосінте. Так, науковці Новосибірського інституту цитології і генетики [5], даючи огляд гіпотез та фактів стосовно походження культурних злаків, впевнено стверджують, що саме теосінте є прашуром кукурудзи. На їхню думку, кукурудзу від теосінте відрізняють три гени. Один ген визначає існування лише одного стебла з чоловічою мітелкою зверху і жіночими качанами по боках стебла. Інша мутація пом'якшила зовнішню оболонку зерен. Ще одна зміна змусила зерна більш компактно прикріплюватися до качана. Вчені вважають, що саме давня людина з її примітивними методами селекції посилювала корисні генетичні зміни, створюючи рослини з покращеними якостями та більш високим урожаєм.

Мета й методика досліджень. Мета даної роботи – акцентувати увагу на важливості і перспективності поглибленого вивчення теосінте для селекції кукурудзи, а також висвітлення здобутків та узагальнення досвіду Устимівської дослідної станції рослинництва в роботі з генетичними ресурсами теосінте. Методологічну основу роботи становлять історико-науковий, логічний та проблемно-хронологічний методи. Наші дослідження ґрунтуються також на аналізі наукових звітів установи за більш як піввіковий період роботи з генофондом рослин. У польових дослідках використовували методику вирощування теосінте на короткому дні, розроблену Г. Шмараєвим та Л. Мельник [19].

Результати досліджень. Гармонійне поєднання практичної селекційної роботи з новітніми теоретичними розробками та гіпотезами, на нашу думку, є основою створення найсучасніших форм рослин. Маючи достатню базу нових молекулярних і генетичних даних, а також значний арсенал сучасного обладнання та технологій, селекціонери-рослинники в своїй роботі крім традиційних методів усе частіше користуються можливостями генної інженерії. І в цьому аспекті джерелами великого різноманіття генів корисних ознак та властивостей є зразки дикорослих форм і диких співродичів культурних рослин.

На безумовну цінність диких співродичів сільськогосподарських культур як носіїв багатьох господарсько цінних ознак вчені звернули увагу вже давно [1, 3, 4, 8 та ін.].

Кілька поколінь науковців Устимівської ДСР, досліджуючи генетичний потенціал та господарсько важливі властивості рослинного різноманіття, доклали значних зусиль до залучення в колекцію, ґрунтового вивчення та збереження в життєздатному стані зразків дикорослих форм і диких співродичів культурних рослин. Наразі в колекції станції налічується 2030 таких зразків [15]. У різні роки на дослідній станції вивчалися дикі види картоплі, люцерни, чини, пшениці, маку та інших кормових, зернових і технічних культур, а також їх співродичі, такі як егілопси, теосінте, трипсакум, коїкс та інші [9, 12, 13, 16, 20].

З метою одержання нового вихідного матеріалу і збагачення генофонду кукурудзи на станції виконано цілу низку досліджень зі створення та вивчення властивостей міжродових гібридів кукурудзи з теосінте. Розпочато цю роботу в 1956 році співробітником станції І.К. Шулаковим під керівництвом вченого з ВІР (м. Ленінград) Ф.Ф. Сидорова. До цього часу гібридизація кукурудзи з теосінте була успішною зазвичай в районах широкого розповсюдження дикорослого теосінте. Результати досліджень з описом гібридів від спонтанних схрещувань цих видів одержувалися, в основному, в умовах Центральної Америки, котра істотно відрізняється за кліматичними та ґрунтовими умовами навіть від найпівденніших районів СРСР. Тому можливість створення й вивчення гібридів кукурудзи з теосінте в умовах України викликало значну зацікавленість [12].

Насамперед Ф.Ф. Сидорову й І.К. Шулакову довелося вжити заходів до подолання труднощів, пов'язаних із тим, що теосінте належить до короткоденних рослин і на звичайному дні не формує насіння, а також з тим, що створення його гібридів із кукурудзою ускладнено різними строками цвітіння цих видів. Тому насіння зразків теосінте висівалося як у відкритий ґрунт, так і в горщечки на розсаду. При розсадному способі рослини теосінте вирощувалися на штучно створеному короткому (9-годинному) дні і після висадки у відкритий ґрунт цвіли одночасно з кукурудзою. Починаючи з 1957 року, насіння, одержане від вільного й штучного запилення між теосінте та кукурудзою, було включено в серію насичуючих і зворотних схрещувань із наступним ґрунтовим аналізом й описом потомств різних гібридних комбінацій.

У результаті п'ятирічної роботи було встановлено, що при схрещуванні кукурудзи з теосінте в умовах Полтавської області одержання гібридів можливе при вирощуванні теосінте протягом першого місяця на короткому 9-годинному дні. На гібриди першого покоління відчутний вплив мають спадкові властивості теосінте — необхідність короткого дня, висота рослин, кущистість, багатокачанність та інше. Запилення гібридів першого покоління пилом кукурудзи схиляє спадкові властивості рослин у бік кукурудзи як за морфологічними ознаками, так і за фізіологічними властивостями. Одержані таким чином гібриди успішно формують генеративні органи в умовах звичайної для Полтавської області довжини дня. По формі і розміру качанів, типу зерна ці гібриди наближаються до відповідних сортів кукурудзи (фото 3).

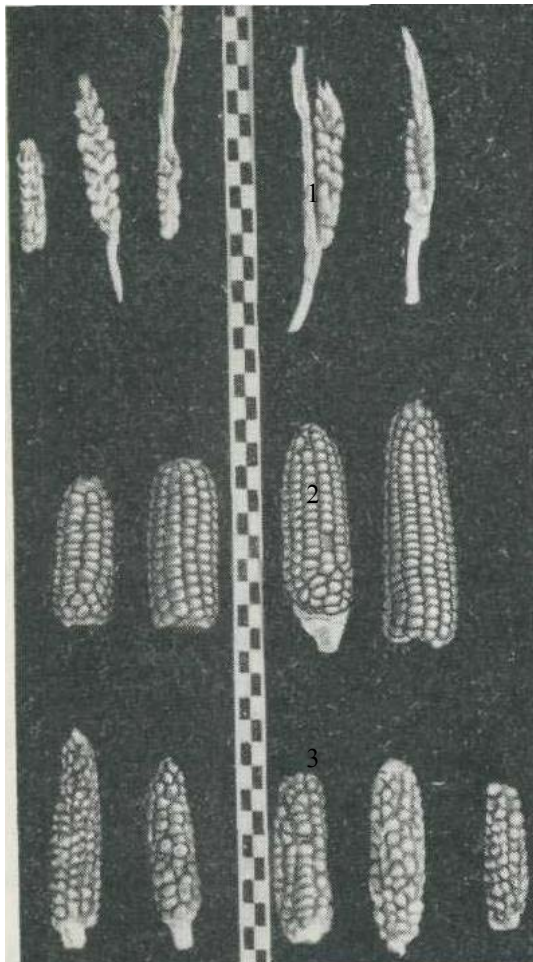


Фото 3. Качани гібрида кукурудзи з теосінте: 1 – при вільному запиленні теосінте з кукурудзою; 2 – качани кукурудзи сорту *Белоярое тишено*; 3 – качани гібрида (теосінте \times кукурудза) \times *Белоярое тишено* (за Ф.Ф. Сидоровим та І.К. Шулаковим [12])

Значний вплив на формування ознак у гібридів має і вибраний для схрещування сорт кукурудзи. Стийкий вплив спадковості теосінте за низкою ознак (висота рослини, кущистість та ін.) обумовлює формування у гібридів кукурудзи з теосінте високої урожайності зеленої маси [12].

Продовжив роботу з теосінте на Устимівській дослідній станції в 1970 році Л.С. Мельник під керівництвом доктора сільськогосподарських наук Г. С.Шмараєва (ВІР). Метою досліджень по гібридизації кукурудзи з теосінте було вивчення природи гетерозису у гібридів першого покоління та створення на цій основі високоурожайних гібридів із підвищеним вмістом білку, стійких до посухи, шкідників і хвороб [20].

Досліджувалися 18 гібридних комбінацій кукурудзи з теосінте та їх батьківські форми. Материнськими лініями були самозапилені лінії, сорти й гібриди кукурудзи. В якості джерел пилку були висіяні 3 форми теосінте, а також одержані на ізольованій ділянці станції гібрид двох зразків теосінте. Всі зразки теосінте вирощували на штучно створеному короткому (9-годинному) світловому дні. В результаті 5-річних досліджень встановлено, що створення міжродових гібридів кукурудзи з теосінте в умовах Лісостепу України можливе лише при вирощуванні теосінте в умовах короткого світлового дня. Одержані гібриди вирізняються гетерозисом по висоті головного стебла, кущистості та багатокачанності. Такі гібриди вже в першому поколінні мають коротший вегетаційний період порівняно з теосінте. За урожайністю зерна гібриди кукурудзи з теосінте значно перевищують материнські форми і стандарт. Підвищення урожайності відбувається за рахунок багатокачанності. Більшість гібридів із теосінте перевищують материнські форми кукурудзи і стандарт за вмістом білку. Міжродові гібриди, що вивчалися, не вражалися нігроспоріозом і значно менше, ніж кукурудза, вражалися пухирчатою сажкою, кукурудзяним метеликом [20]. Також Г.С. Шмарасєвим та Л.С. Мельник розроблено методику вирощування теосінте в умовах короткого дня в парнику й під комбінованими ізоляторами в полі, що дає можливість щорічно одержувати насіння цієї рослини [19].

У 1999 році з ініціативи сектора генетичних ресурсів кукурудзи Устимівської дослідної станції робота з теосінте в нашій установі була відновлена. Для збагачення генетичного різноманіття рослин нашої держави до колекції станції з Всеросійського інституту рослинництва ім. М.І. Вавилова було залучено 5 зразків теосінте.

Протягом 1999-2010 років робота з цими зразками в нашій установі проводилася з метою розмноження насіння та закладки на середньострокове зберігання в сховищі станції, а також для забезпечення насінням й інформацією про нього наукових та освітніх закладів, інших споживачів. Періодично зразки пересівалися для поновлення життєздатності насіння. В процесі роботи нами вдосконалено методику, розроблену Г.Є. Шмараєвим та Л.С. Мельник [19], з вирощування цієї рослини в умовах штучно створеного короткого дня. Необхідність внесення певних змін до методики була викликана появою нових, сучасних полімерних матеріалів, а також змінами погодних умов у літньо-осінній період, порівняно з 70-80 роками минулого століття. Розсаду кожного зразка теосінте у відкритий ґрунт висаджували на окремій ізольованій ділянці, де крім догляду проводили також фенологічні спостереження (фото 4, 5).



Фото 4. Розсада теосінте перед висадкою у відкритий ґрунт

Розмноження теосінте в специфічних умовах південної частини Лісостепу України наразі стає проблемним, в основному, через негативний вплив кліматичних факторів після висадки рослин у відкритий ґрунт. Так, у 2009 році внаслідок негативного впливу значної амплітуди коливань добових температур на поверхні ґрунту (від 5-6 °С у нічний час до 40-45 °С вдень) та великої кількості опадів (понад 130 мм при нормі 107 мм для періоду травня – червня) у рослин теосінте відмічалася значна затримка проходження фаз онтогенезу і, як наслідок, – недорозвиненість, або повна відсутність генеративних органів [14]. 2010 рік виявився екстримальним за погодними умовами для всіх сільськогосподарських культур. Але, на відміну від попередніх дослідників [19], котрі в умовах, де проводить свою наукову

роботу Устимівська дослідна станція, з великими труднощами розмножували теосінте популяції Чалко, нам якраз цей зразок вдалося розмножити найуспішніше. Це ще одне свідчення про зміни умов росту і розвитку рослин, що сталися за останні 35-40 років.



Фото 5. Ізольована ділянка теосінте

На наступні роки ми плануємо поглибити дослідження наявних зразків теосінте в біохімічній лабораторії станції та залучити інші наукові установи України, зацікавлені у співпраці в цьому напрямі.

Висновки: 1. Генетичні ресурси дикорослих видів – родичів культурних рослин – є невичерпною скарбницею цінних ознак та джерел вихідного матеріалу для створення нових поколінь сортів і гібридів сільськогосподарських культур. Про це свідчить світовий досвід, а також дослідження вітчизняних науковців, і зокрема кількох поколінь вчених Устимівської дослідної станції.

2. Дикорослий родич кукурудзи – теосінте – як носій низки цінних генів, безсумнівно, заслуговує ґрунтового вивчення як для з'ясування філогенетичних зв'язків між цими рослинами, так і в якості донора важливих ознак та властивостей у практичній селекції кукурудзи.

3. Результатом роботи вчених Устимівської дослідної станції з теосінте на протязі більш як півстоліття є збагачення генофонду кукурудзи створеним на станції цінним вихідним матеріалом для селекції, розробки й удосконалення методики культивування теосінте в умовах Лісостепу України, а також залучення в колекцію генетичних ресурсів рослин нашої держави нових зразків цього співродича кукурудзи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Вавилов Н.И.* Мексика и Центральная Америка как основной центр происхождения культурных растений Нового Света / Н.И. Вавилов // Избр. соч. – Л.: Наука, 1967. – Т. I. – С. 248-275.
2. *Вавилов Н.И.* Великие земледельческие культуры доколумбовой Америки и их взаимоотношения / Н.И. Вавилов // Избр. соч. – Л.: Наука, 1967. – Т. I. – С. 276-302.
3. *Вавилов Н.И.* Учения о происхождении культурных растений после Дарвина / Н.И. Вавилов // Избр. соч. – Л.: Наука, 1967. – Т. I. – С. 303-327.
4. *Вавилов Н.И.* Ботанико-географические основы селекции / Н. И. Вавилов // Избр. соч. – Л.: Наука, 1967. – Т. I. – С. 343-405.
5. *Гончаров Н.П.* Доместикация злаков Старого Света: поиск новых подходов для решения старой проблемы / Н. П. Гончаров, С. А. Глушков, В. К. Шумный // Журнал общей биологии. – М., 2007. – Т. 68, №2. – С. 126-148.
6. *Гурьев Б.П.* Использование зародышевой плазмы теосинте в селекции самоопыленных линий кукурузы / Б.П. Гурьев // Селекция и семеноводство. – Х., 1971. – Вып. 19. – С. 36-43.
7. *Гурьев Б. П.* Проблемы использования генетического потенциала в селекции кукурузы на качество зерна /Б.П. Гурьев, С.М. Тымчук // Селекция и семеноводство. – Х., 1979. – Вып. 43. – С. 3-11.
8. *Гурьев Б.П.* Проблемы сбора, хранения, воспроизводства и использования генофонда в селекции растений / Гурьев Б.П., Литун П.П., Гурьева И.А. [и др.] // Генетические ресурсы растений и животных Украинской ССР. – К., 1987. – С. 57-72.
9. *Дзюбенко М.І.* Міжвидова різноманітність у люцерни по вмісту сапонінів у кормовій масі / М.І. Дзюбенко, Ю.В. Харченко // Наукові праці ПСГП. – Полтава, 1995. – Т. 17. – С. 149-150.
10. *Жуковский П.М.* Культурные растения и их сородичи (систематика, география, цитогенетика, экология, происхождение, использование) / П.М. Жуковский // Л.: Колос, 1964. – 792 с.
11. *Олійник Г.П.* Збереження та збагачення генофонду рослин шляхом міжвидової гібридизації / Г.П. Олійник, Л.Ф. Сливка, А.В. Чигрин // Екологія і освіта: питання теорії та практики: матеріали 4 міжнар. конф. (м. Черкаси, 1998 р.). – Черкаси, 1998. – С. 212-217.
12. *Сидоров Ф.Ф.* Гибриды кукурузы и теосинте / Ф.Ф.Сидоров, И.К.Шулаков // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – М., 1962. – Т. 34, Вып. 3. – С. 76-85.
13. *Харченко Ю.В.* Поліморфізм видів люцерни по піноутворенню / Ю.В. Харченко // Вісник аграрної науки. – К., 1994. – № 3. – С. 24-25.
14. *Харченко Ю.В.* Досвід та перспективи роботи з теосинте на Устимівській дослідній станції рослинництва / Ю.В. Харченко, Л.Я. Харченко // Стан перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах змін клімату: зб. тез 4-ої Міжнародної наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Харків, 1-3 липня 2009 р.). – Х., 2009. – С. 187-188.
15. *Харченко Ю.В.* Устимівська дослідна станція рослинництва – складова вітчизняної та світової системи генетичних ресурсів рослин / Ю.В. Харченко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2009. – № 4. – С. 42-48.
16. *Чигрин А.В.* Міжвидова гібридизація як метод збереження і збагачення генофонду диких співродичів картоплі / А. В. Чигрин // Селекція і насінництво. – Х., 2009. – Вип. 97. – С. 119-127.
17. *Шмараев Г.Е.* О первичных центрах происхождения и распространения кукурузы / Г.Е. Шмараев // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л.: ВИР, 1971. – Т. 46, Вып. 1. – С. 84-90.
18. *Шмараев Г.Е.* Филогенез кукурузы / Г.Е. Шмараев // Труды по прикладной бот., ген. и сел. – Л., 1971. – Т. 46, Вып. 1. – С. 91-96.
19. *Шмараев Г.Е.* К методике выращивания теосинте в условиях Лесостепи Украины / Г.Е. Шмараев, Л.С. Мельник // Бюл. ВИР – Л., 1975. – Вып. 51. – С. 55-60.
20. *Шмараев Г.Е.* Хозяйственно-биологическая характеристика гибридов кукурузы с теосинте / Г.Е. Шмараев, Л.С. Мельник // Бюл. ВИР – Л., 1975. – Вып. 51. – С. 60-65.
21. Briggs, W. H., M. D. McMullen, B. S. Gaut and J. Doebley. Linkage mapping of domestication loci in a large maize - teosinte backcross resource // Genetics, 2007. – 177.– P. 1915-1928.
22. Doebley, J., A. Stec and C. Gustus. Teosinte branched and the origin of maize: evidence for epistasis and the evolution of dominance // Genetics, 1995. – 141. – P. 333-346.
23. Fukunaga, K., J. Hill, Y. Vigouroux, Y. Matsuoka, Y. Sanchez et. al. Genetic diversity and population structure of teosinte // Genetics, 2005. – 169. – P. 2241-2254.
24. Weber, A., R. M. Clark, L. Vaughn, J. Sanchez – Gonzalez, J. Yu, B. S. Yandell, P. Bradbury and J. Doebley Major regulatory genes in maize contribute to standing variation in teosinte (*Zea mays* ssp. *parviglumis*) // Genetics, 2007. – 177. – P. 2349-2359.
25. Weber, A. L., W. H. Briggs, J. Ruskert, B. M. Baltazar, J. Sanchez, P. Feng, E. S. Buckler and J. Doebley The genetic architecture of complex traits in teosinte (*Zea mays* ssp. *parviglumis*): new evidence from association mapping // Genetics, 2008. – 180. – P. 1221-1232.

УДК 167.22:631.11:551.501.8
© 2010

*Шарий Г.І., кандидат наук із державного управління,
Ільєнко О.П., здобувач**

Головне управління Держкомзему у Полтавській області

МОНІТОРИНГ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СПЕКТРАЛЬНИХ ЗНІМКІВ СУПУТНИКА LANDSAT ETM+

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

Розглянуто питання здійснення моніторингу за станом використання сільськогосподарських угідь із допомогою багатоспектральних знімків супутника Landsat ETM+, а саме, визначено оптимальний метод ідентифікації на супутникових знімках видів рослин, які вирощуються на досліджуваній території. На підставі одержаної інформації створені спектральні бібліотеки, що дають змогу використовувати для ідентифікації рослин знімки інших супутників. Визначений метод дає можливість швидко і з мінімальними затратами одержувати достовірну інформацію.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), Landsat ETM+, класифікація зображень, піксель, неконтрольована та контрольована класифікації

Постановка проблеми. В умовах стрімкого росту населення нашої планети та виникнення продовольчих криз в окремих країнах, земля перетворюється на стратегічний ресурс, що забезпечує економічну безпеку й незалежність будь-якої держави. Саме для України, де земля є гарантом економічної стабільності та найбільшим національним багатством, раціональне її використання і збереження для прийдешніх поколінь є одним із найбільш пріоритетних напрямів діяльності.

За нинішніх умов техногенні навантаження на орні землі в Україні, за відсутності внесення органічних добрив, призводять до зменшення бонітету на 1 бал кожні два-три роки [1]. Значно погіршують ситуацію факти порушення сівозмін, зокрема регулярне вирощування на одному полі сільськогосподарських культур, які суттєво виснажують орний шар ґрунту (соняшник, ріпак, соя та інші). Для визначення стану використання сільськогосподарських угідь розвинені країни вже тривалий час використовують дані дистанційного зондування Землі, зокрема супутникову зйомку. Наша країна на сьогодні, на жаль, не має власних супутників спостереження, тому питан-

ня вільного одержання супутникових знімків із мінімальними затратами та їх аналізу й досі залишається відкритим. Можливим вирішенням даної проблеми є використання знімків американського супутника Landsat ETM+, що, у свою чергу, потребує визначення оптимальних способів аналізу цих знімків з урахуванням особливостей досліджуваних об'єктів.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Американський супутник Landsat ETM+ є останнім із супутників дистанційного зондування Землі програми Landsat, який було запущено в 1999 році. Знімальна апаратура ETM+ забезпечує сканування земної поверхні в шести спектральних каналах із роздільною здатністю 30 метрів/піксель, у тепловому інфрачервоному каналі (60 метрів/піксель) з одночасною панхроматичною зйомкою (15 метрів/піксель), маючи при цьому ширину смуги огляду для всіх каналів 185 кілометрів. Основне завдання супутника – оновлення глобального архіву супутникових фотознімків. На сьогодні знімки з даного супутника вільно розповсюджуються через глобальну мережу Інтернет Геологічною службою США.

Варто зазначити, що 31 травня 2003 року скануючий прилад супутника частково вийшов з ладу, тому відзняті ним знімки містять паралельні темні смуги, які закривають близько 10 відсотків досліджуваної поверхні, проте даний дефект майже не впливає на результат ідентифікації рослин у їх загальній масі внаслідок значної площі досліджуваних об'єктів (сівозмін, поле) [6, 7].

Для оцінки стану використання сільськогосподарських угідь, зокрема ідентифікації видів культур, які на них вирощуються, із застосуванням багатоспектральних супутникових знімків, використовують так званий метод «класифікації», що враховує спектральні характеристики рослин.

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

Класифікація зображень – це використання набору правил, які допомагають вирішити, чи мають різні пікселі в зображенні подібні характеристики. Ці правила створені для виявлення підмножин просторових даних, відокремлених так званими «межами рішень». Усі пікселі, які потрапляють у межі об'єму, оточеного такими «межами рішень», потім виділяють і відносять до єдиного класу.

Піксель (іноді піксел, англ. – pixel, скорочено від англ. PICTure'S ELeMent – елемент зображення) – найдрібніша одиниця цифрового зображення в растровій графіці [3].

Загалом рослинність має власну специфічну закономірність поглинання світлового випромінювання пігментами, передусім, хлорофілом, який має дві головні смуги поглинання: в червоній зоні спектру з довжиною хвилі $\lambda = 660$ і 640 нм і в синій – $\lambda = 430$ і 450 нм. Максимум відбивної здатності хлорофілу припадає на зелену частину спектру з довжиною хвилі $\lambda = 550$ нм. Це дає можливість чітко ідентифікувати рослини на багатоспектральних супутникових знімках. Рослини можна також ідентифікувати за поглинаючими властивостями води, що міститься в листках. Смуги поглинання водою в ближньому інфрачервоному діапазоні припадають на наступні довжини хвиль: 960 та 1100 нм (більш слабкі); у середньому інфрачервоному діапазоні – 1400 , 1900 та 2700 нм (більш сильні). За зменшення вмісту води в листках, випромінювання стає більш яскравим на знімку в смугах поглинання ближнього інфрачервоного діапазону. Ця змінна особливо помітна за умов вмісту вологи в листках менше 80% . У видимому діапазоні подібна залежність не виявлена. В спектральному інтервалі 800 – 1100 нм рослинний покрив стає більш яскравим внаслідок збільшення об'єму листової маси [2].

Слід зазначити, що особливістю ідентифікації сільськогосподарських культур є їхнє часто нещільне розміщення на ґрунтовій поверхні, внаслідок чого підвищується вплив спектральних властивостей верхнього шару ґрунту.

Тому найбільш коректні результати ідентифікації можна одержати лише у тому випадку, коли площа листової поверхні досліджуваних рослин буде близькою до максимальної.

Разом із тим сам процес класифікації сільськогосподарських культур потребує чітких відомостей про спектральні характеристики рослин у кожному конкретному регіоні із визначеним оптимальним набором правил для їх найбільш повної ідентифікації.

Вищевикладене доводить, що для здійснення

ефективного моніторингу сільськогосподарських угідь необхідне глибоке дослідження методів класифікації щодо виявлення тих, які відповідають поставленим завданням.

Мета досліджень та методика їхнього проведення. Метою дослідження є визначення оптимального способу класифікації сільськогосподарських культур на багатоспектральних знімках супутника Landsat ETM+. *Об'єктом класифікації* були сільськогосподарські культури на супутникових знімках території двох польових сівозмін ТОВ «Агрістейт», розташованого в с. Ничипорівка Яготинського району Київської області.

Існує два головних методи, які використовуються в класифікації зображень: неконтрольована і контрольована класифікації [3].

Завдання *неконтрольованої класифікації (unsupervised classification)* – групувати пікселі з подібними багатоспектральними рисами в різних спектральних групах, кластерах або класах, що можна статистично відокремити. Кожен індивідуальний піксель у межах зображення порівнюється з кожним дискретним кластером відповідно, створюється тематична карта всіх пікселів у зображенні, які можуть належати до одного з кластерів. Один із недоліків цієї техніки – узагальнення, що призводить до виявлення довільних кластерів, які не мають жодної кореляції з особливостями досліджуваного об'єкта. Крім того, пікселі, що належать до кластерів, які мають спектральне перекриття, часто відносяться до одного з класів, що у більшості випадків є помилковим. Існує кілька різних видів алгоритмів, які зазвичай використовуються для аналізу зображення, – K-means і ISODATA.

Застосовуючи *контрольовану класифікацію (supervised classification)*, дослідник повинен мати апріорне знання про особливості об'єкта, який вивчається. Дослідник створює учбові вибірки, згідно з якими аналіз виконується для кожного зі новостворених класів. Усі пікселі в зображенні, які не належать значенням вибірок, потім ще раз порівнюються і відносяться до найближчого класу. До основних способів контрольованої класифікації належать: бінарне кодування, спосіб паралелепіпедів, методи спектрального кута та максимальної відповідності, алгоритми мінімальної спектральної відстані (Евклідова метрика) та відстані Махаланобіса [4, 5, 8].

В силу невисокої точності неконтрольованої класифікації даний спосіб було відкинуто, натомість використано спосіб контрольованої класифікації.

Результати досліджень. Для аналізу відбиралися

багатоспектральні знімки супутника Landsat ETM+ досліджуваної місцевості з мінімальною хмарністю станом на 19.05.2007 р., 06.06.2008 р. та 09.06.2009 року. У межах дослідження були проаналізовані результати різних методів контрольованої класифікації знімків з ідентифікацією на них основних видів сільськогосподарських культур. В силу значного обсягу одержаної інформації нижче наведемо лише результати класифікації одного знімка станом на 19.05.2007 року. У таблиці 1 подана структура польових сівозмін ТОВ «Агрістейт» та інформація про сільськогосподарські культури, які на них висівалися.

Внаслідок відмінності між сільськогосподарськими культурами відносно терміну вегетації, відсутня можливість об'єктивно класифікувати всі види сільськогосподарських культур протягом одного року, використовуючи лише один багатоспектральний супутниковий знімок на конкретну дату, оскільки не всі рослини матимуть достатню площу листової поверхні на час проведення дослідження. Враховуючи вищевикладене, для класифікації з наявних сільськогосподарських культур на першій та другій польових сівозмінах відібрані наступні: пшениця озима, кукурудза, горох, гречка, ріпак озимий, які на час проведення дослідження мали достатню площу листової поверхні.

Місце розташування польових сівозмін ТОВ

1. Структура польових сівозмін ТОВ «Агрістейт» та інформація про сільськогосподарські культури, які на них висівалися станом на 2007 рік

№ поля	Площа поля, га	Назви сільськогосподарських культур
І польова сівозмінa		
1.1	182	гречка + ріпак озимий
2.1	142	пшениця озима
3.1	130	пшениця озима
4.1	190	пшениця яра
5.1	168	горох + соняшник
6.1	130	кукурудза + ріпак озимий
7.1	95	трави однорічні
Разом	1037	
II польова сівозмінa		
1.2	150	соя + жито озиме
2.2	154	трави однорічні + буряк цукровий
3.2	160	ячмінь
4.2	154	трави однорічні + овес
5.2	44	кукурудза
6.2	53	ячмінь + трави багаторічні
7.2	190	кукурудза
8.2	156	кукурудза
9.2	166	пшениця озима
10.2	150	горох
Разом	1377	

«Агрістейт» показано на супутниковому знімку Landsat TM (рис. 1).

Під час проведення дослідження найточніші результати класифікації пшениці озимої, кукурудзи, гороху, гречки та ріпаку озимого було одержано з використанням алгоритму відстані Махаланобіса, оскільки останній враховує розподіл (дисперсію) значень яскравості пікселів на створених навчальних вибірках. При цьому відповідний піксель відноситься до того класу, дисперсія навчальної вибірки якого є вищою. Решта алгоритмів контрольованої класифікації мали суттєві неточності. Найпоширенішою помилкою було те, що окремі сільськогосподарські культури не були ідентифіковані взагалі або деякі з них були ідентифіковані на місці інших. Усі перелічені вище сільськогосподарські культури, що були класифіковані на багатоспектральному супутниковому знімку, автоматично помічалися визначеними кольорами для більш зручної їх візуалізації. У чорно-білому форматі, на жаль, відсутня можливість візуалізувати відмінності у забарвленні всіх класифікованих об'єктів або їхні спектральні особливості. На підставі одержаної інформації про структуру посівних площ і результатів класифікації можна оцінити реальну площу посівів тої чи іншої культури.

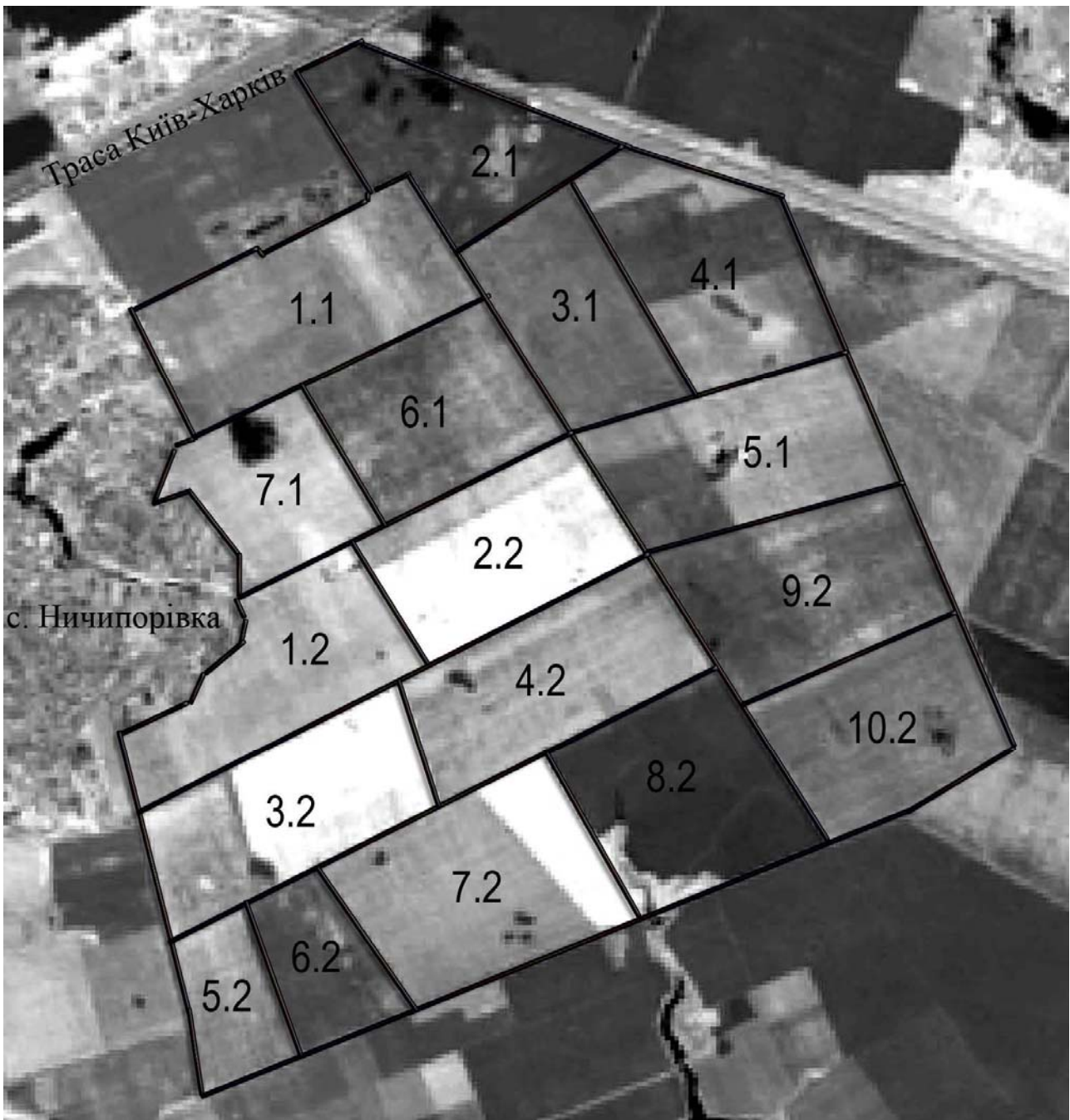


Рис. 1. Місце розташування польових сівозмін ТОВ «Агрістейт»

Нижче наведені результати класифікації визначених сільськогосподарських культур на багатоспектральному знімку Landsat ETM+ від 19.05.07 із використанням алгоритму відстані Махаланобіса (рис. 2).

Як видно на рис. 2, польові сівозміни розділені паралельними білими смугами, які є результатом часткової несправності сканера Landsat ETM+, про що вже йшлося вище. У випадку використання знімків інших супутників, інформація більшості з яких на сьогодні є платною, даного дефекту не буде.

Висновки. На сьогодні багатоспектральні знімки супутника Landsat ETM+, які вільно розповсюджуються на сайті геологічної служби США (USGS), є одним із найбільш дешевих способів одержання достовірної інформації про стан сільськогосподарських угідь, зокрема в Україні.

Встановлено, що серед загального переліку методів класифікації саме алгоритм відстані Махаланобіса є оптимальним для ідентифікації сільськогосподарських культур на багатоспектральних знімках супутника Landsat ETM+, оскільки він враховує нерівномірність розміщення рослин на

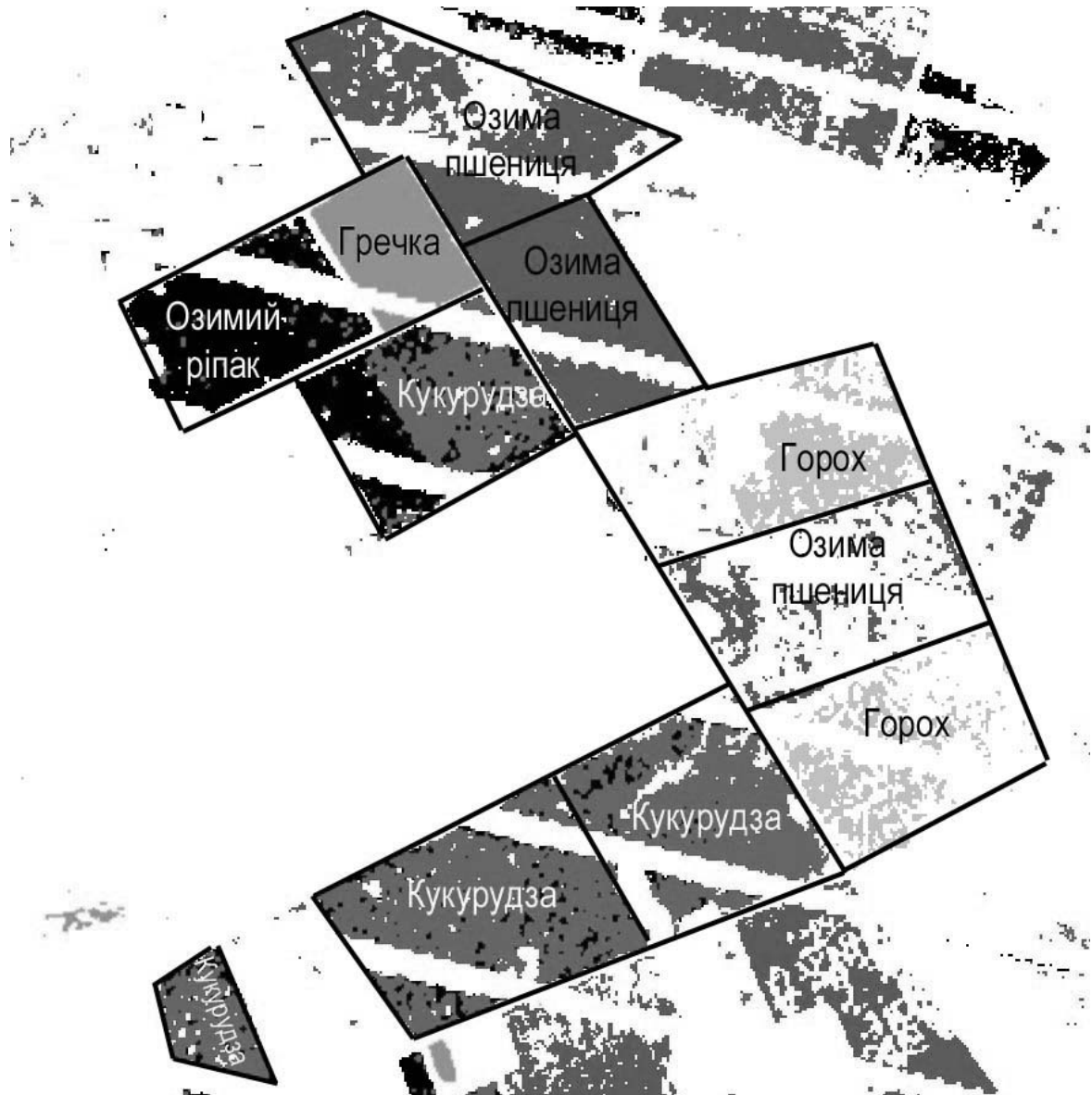


Рис. 2. Результат класифікації сільськогосподарських культур на багатоспектральному знімку супутника Landsat ETM+ із використанням алгоритму відстані Махаланобіса

грунті. Даний алгоритм дає змогу швидко одержати актуальну інформацію про стан використання сільськогосподарських угідь. У майбутньому, в міру підвищення рівня деталізації супутникових

знімків, подібні дослідження дадуть змогу оцінювати рівень забур'яненості, засоленість ґрунтів, фізичний стан рослин, потребу в добривах, прогнозовану врожайність та ін.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Канаши О. Нормативна грошова оцінка сільськогосподарських земель: Як вирішити нинішні проблеми? // Землевпорядний вісник. – 2009, №9. – С. 40-42.
2. Рекс Л.М. Практические основы агрокосмического мониторинга. Часть II/ Л.М. Рекс // Научный журнал КубГАУ. – Апрель 2009, /№48 (04). – С. 13-14.
3. Elachi C. and van Zyl, J., 2006, Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc. – P. 111-112.
4. Erdas Imagine Tour Guides™. ERDAS, Inc., – Norcross, GA, 2010. – 808 p.
5. Navulur K., 2006, Multispectral Image Analysis Using the Object-Oriented Paradigm, CRC Press. – P. 47-50.
6. <http://glovis.usgs.gov/>
7. <http://landsat.usgs.gov/>
8. <http://www.itvis.com/ProductServices/ENVI/Tutorials/tabid/218/language/en-US/Default.aspx#classification> (ENVI Tutorial: Classification Methods)

УДК 631.42:631.8

© 2010

*Коваль В.В., директор Полтавського центру «Облдержродючість»,
Кучерявий С.О., завідувачий відділом експериментальних досліджень
екологічної безпеки земель та якості продукції,*

*Міненко О.В., завідувач лабораторії агрохімічної паспортизації
Полтавський центр «Облдержродючість»*

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

ДИНАМІКА ВМІСТУ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ПЕСТИЦИДІВ НА ЗЕМЛЯХ ІНТЕНСИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ ПОЛТАВЩИНИ

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

Результати проведених аналітичних досліджень показали, що ні в одній із проб рослин і ґрунту не виявлено залишкових кількостей пестицидів. Широке використання пестицидів у сільськогосподарському виробництві може бути причиною забруднення рослинної продукції. Особливо небезпечним залишається препарат Фурадан. Крім того слід зазначити, що екоотоксикологічна ситуація, що спричинилася застосуванням пестицидів у Полтавській області в 2007 році, є мало небезпечною.

Ключові слова: пестициди, залишкові кількості пестицидів, термін розкладу, екоотоксична ситуація.

Постановка проблеми. Благодатні ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області, багаті чорноземні ґрунти й значні площі посіву технічних культур визначають необхідність застосування хімічного методу захисту сільськогосподарських культур.

У зв'язку з ринковим підходом до сільськогосподарського виробництва на зміну 8- та 10-пільним сівознам прийшли 3-4-пільні, що скоротило ротацію у сівознах удвічі. Втратили свій істотний вплив на зменшення впливу шкідливих організмів такі фактори, як просторова ізоляція і ротація культур у сівозміні. З'явилися шкідники і хвороби, яких не було раніше на культивованих сортах і гібридах. Усе означене вище викликає постійне зростання обсягів застосування різних пестицидів.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. За даними Полтавської обласної станції захисту рослин, пестицидне навантаження на один гектар ріллі в 2007 році становило 1,51 кг, що на 0,22 кг більше, ніж у 2006 році. Загострилося питання наявності залишкових кількостей пестицидів у ґрунтах і рослинній продукції. З кож-

ним роком споживачі одержують усе більш вагомі докази згубного впливу хімізації сільськогосподарського виробництва на природу. До них слід віднести забруднення пестицидами та компонентами мінеральних добрив ґрунтів, ґрунтових вод і питних джерел, продуктів харчування. Використання пестицидів і азотних добрив поставило під загрозу виживання багатьох видів тварин і рослин. Внаслідок забруднення агрохімікатами об'єктів довкілля виникає загроза для потрапляння їх в організм людини. Отже, пестициди стають забрудниками харчових продуктів.

Таким чином, пестициди шкідливі як для людини, так і для навколишнього середовища. Це зобов'язує спеціалістів сільського господарства знизити ризик, пов'язаний із застосуванням хімічних засобів.

До 1991 року із 9 тис. тонн пестицидів, що використовувалися в області, майже 25 відсотків становили імпортні препарати. На сьогодні цей показник становить 95 відсотків.

На зміну старим, добре відомим препаратам прийшли пестициди 4-5 поколінь, дози застосування яких у багатьох випадках знизилися до 10-15 г/га (інсектициди), 20-50 г/га (фунгіциди) і 7-15 г/га (гербіциди і грамініциди).

У 70-80-х роках динаміка накопичення в об'єктах навколишнього середовища залишкових кількостей пестицидів виробництва була достатньо вивчена. Що ж стосується сучасних препаратів, то їх динаміка накопичення в об'єктах навколишнього середовища недостатньо вивчена, зокрема в ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області.

Мета досліджень та методика їх проведення. Головним завданням наших досліджень є визначення терміну розпаду пестицидів нового покоління до нетоксичних залишків.

Дослідження проведено в чотирьох ґрунтово-кліматичних зонах Полтавської області.

На посівах технічних і зернових культур, при вирощуванні яких широко використовуються отрутохімікати, згідно з «Методикою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення», було закладено 15 пробних майданчиків у 8 господарствах області, тобто, виділено 15 так званих «сигнальних» полів.

Площа пробного майданчика становить 0,1 га (100 м x 100 м). На них проводиться відбір ґрунтових проб для визначення вмісту залишкових кількостей інсектицидів і фунгіцидів на глибині 0-25 см. Для визначення залишкових кількостей гербіцидів відбір ґрунтових проб проводиться пошарово: 0-5 см, 5-15 см і 15-25 см.

Одночасно з відбором ґрунтових проб проводиться відбір проб основної і побічної рослинної продукції.

У 2007 році на «сигнальних» полях було відібрано 70 ґрунтових проб і 41 проба рослинної продукції. Проведено 655 аналізів із визначення вмісту залишкових кількостей пестицидів (ЗКП). Визначення ЗКП проведено методом тонкошарової хроматографії за методиками Державної комісії з питань випробувань і реєстрації засобів захисту рослин, регуляторів росту і добрив («Укрдержкомісія»), які опубліковано в збірниках «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде» та відповідно до Галузі атестації виміральної лабораторії центру «Облдержродючість».

Відібрані проби ґрунту було проаналізовано на вміст залишкових кількостей таких пестицидів, як Арриво, Бетанал, Дурсбан, Делфіс, Базагран, Харнес, Раксил, Вітавакс, Нурел Д, Дуал Голд, Пілот, ТМТД, Тачігарен, Фурадан та ін.

Результати досліджень. У результаті проведених аналітичних досліджень встановлено, що

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биохимический справочник / Кучеренко Н.Е., Виноградова Р.П., Литвиненко Б.А. [и др.] – К.: Вища школа, 1972. – 304 с.
2. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992. – 309 с.

ні в одній із проб ґрунту не виявлено залишкових кількостей пестицидів.

Цінні результати отримані при дослідженні вмісту залишкових кількостей Фурадану, зокрема в рослинах – коренеплодах та гичці цукрового буряку. Фурадан 35% т.к.с. широко використовується як протруювач насіння цукрового буряку.

У результаті проведених лабораторних досліджень у трьох пробах коренеплодів та в одній пробі гички виявлена наявність залишкових кількостей фурадану в кількостях 0,005 мг/кг, 0,002 мг/кг, 0,01 мг/кг відповідно, що не допускається санітарно-гігієнічними нормами. Залишкові кількості фурадану визначено в пробах цукрового буряку через 5-5,5 місяців після сівби.

Висновки. Отже, широке використання пестицидів у сільськогосподарському виробництві може бути причиною забруднення рослинної продукції. Особливо небезпечним залишається препарат Фурадан, залишкові кількості якого було виявлено в коренеплодах і гичці цукрового буряку в 2005 і 2007 роках.

Насіння цукрового буряку необхідно обробляти перед сівбою менш токсичними протруювачами ніж Фурадан (Космос, Круїзер та ін.).

Крім того слід зазначити, що екоотоксикологічна ситуація, що спричинилася застосуванням пестицидів у Полтавській області в 2007 році, є мало небезпечною, поскільки, згідно з даними Інституту захисту рослин, на чорноземних ґрунтах можна застосовувати на рівні 8,8-12 кг/га пестицидів сучасного асортименту.

Розроблено програму досліджень ґрунтів важкими металами, що входять до комплексу робіт із паспортизації земель сільськогосподарського призначення на 2008 - 2010 роки. Згідно з даною програмою буде проведено дослідження на площі близько 200 тисяч гектар.

3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Дніпропетровськ, 2006. – 318 с.

4. Химическая и биологическая защита растений / Под ред. Г.С. Груздева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 412 с.

УДК 631.52:635.25:631.521:575.42:001.4

© 2010

*Борисенко Л.Д., Катаєва Т.Є., кандидати сільськогосподарських наук
Донецька дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва
Національної академії аграрних наук України*

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВОГО СОРТУ ЦИБУЛІ *ALLIUM ODORUM* В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат економічних наук Г.В. Сергєєв

*Представлено дослідження з продуктивно-морфологічних особливостей цибулі *Allium Odorum*. Наведено результати селекційної роботи з використанням генетичних джерел стійкості проти пероноспорозу; виявлено джерела, адаптовані до умов Степу, які забезпечують високу продуктивність. Доведено ефективність доборів морфологічних ознак, за якими слід проводити прискорений добір. Для подальшої роботи відібрано рослини з джерел, які мали найбільший адаптивний потенціал із комплексом господарсько цінних ознак.*

Ключові слова: селекція, цибуля, сорт, добір, випробування.

Постановка проблеми. Актуальною проблемою у селекції цибулі є створення стабільного конвейєра споживання свіжої продукції, різноманітної за строками дозрівання та якістю. Вирішити її можливо, зокрема, за рахунок більш широкого використання цибулі запашної.

Цибуля запашна (*Allium Odorum* L.) є багаторічною, трав'янистою овочевою рослиною. На відміну від інших видів у її листках міститься досить мало клітковини, тому вони зберігають ніжність протягом усього вегетаційного періоду. Вона легко пристосовується до різних кліматичних умов, зимо- і морозостійка. За рахунок невибагливості до умов вирощування цибуля запашна має широкий ресурсозберігаючий потенціал, об'єднуючи у собі ранньостиглість, врожайність і тривалий період споживання [1, 9].

В Україні селекційна робота по цибулі запашній ведеться на недостатньому рівні, що пояснюється не лише незначним розвитком ринку, але й обмеженим потенціалом її генетичних ресурсів. У Державному Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, зареєстровано лише один сорт цибулі запашної (Етюд), який використовують для зеленого пера [8].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Останнім часом в окремих країнах Європи і в США набуло поширення вирощування цибулі

порей, як делікатесної страви на відбілене несправжнє стебло. В країнах Східної Азії в цьому напрямі використовують багаторічні види цибулі. Морфо-анатомічні особливості цибулі запашної дають змогу застосувати і до неї такий спосіб вирощування [3]. Новий напрям використання даного виду цибулі розширить асортимент ранньої вітамінної продукції й збагатить раціон українського споживача, а також вирішить проблему надходження якісної, дешевої продукції, коли ще немає інших овочів у відкритому ґрунті, – і до пізньої осені, коли вони вже зібрані.

Мета і завдання досліджень. Створити новий сорт цибулі запашної з відбіленим несправжнім стеблом, як делікатесної страви.

Матеріали і методи досліджень. Науково-дослідна робота з цибулі запашної ведеться завдяки використанню генофонду місцевих форм, клоновим добором типових рослин, згідно з моделлю сорту з паралельною їх оцінкою у різних за віком розсадниках [7]. Дослідження проводили відповідно до „Сучасних методів селекції овочевих і баштанних культур” [5]. У селекційній роботі використовували сорти вітчизняної та закордонної селекції. Колекційні зразки і селекційний матеріал оцінювали згідно з „Методикою проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (овочеві, баштанні культури та картопля)”. Оцінка господарсько цінних ознак перспективних зразків проводилася за „Методикою державного сорто-випробування сільськогосподарських культур” [4, 6]. Протягом усього селекційного процесу проводився прямий індивідуальний та родинний добір посухостійких генотипів і джерел стійкості проти пероноспорозу. При оцінці матеріалу в якості стандарту застосовували сорт Етюд, який розміщували через 10 номерів.

Спостереження та обліки в розсадниках: фенологічні, біометричні, опис відібраних генотипів та морфологічних ознак, фітопатологічна оцінка, облік урожаю методом подільнякового зважування, математична обробка даних уро-

жаю методом дисперсійного аналізу [2].

За роки досліджень погодні умови відрізнялися, що дало можливість зробити добори на адаптивність. Своєчасно проведені агротехнічні прийоми також сприяли селекційному процесу.

Об'єктом досліджень був власний вихідний матеріал, лінії місцевої селекції, а також сортозразки лабораторії генетичних ресурсів ІОБ НААН і світової колекції ВІР.

Посів проводили вручну в третій декаді березня. Схема посіву у дослідах стрічкова – 0,7 м. Площа ділянок – 3,5-10 м². Технологія вирощування рослин – загальноприйнята для степової зони України.

Результати досліджень. Упродовж чотирьох років нами проаналізовано матеріал колекції та проведено добір за ботаніко-морфологічними особливостями і найбільшим накопиченням наземної маси та встановлена залежність між основними ознаками, а також доведено, що морфологічні показники вихідних форм зберігали свої параметри і контролювалися генотипами. Оцінка

дала змогу визначити динаміку потовщення несправжнього стебла у рослин II і IV років життя. За вищезазначеними показниками виділено місцеві форми, кк. 73, 160 та 170, за раннім відростанням після перезимівлі. Вони також мали найбільшу довжину несправжнього стебла (18 см) та найтовщий його діаметр (2 мм). Для подальшої роботи відібрано рослини з джерел, які мали найбільший адаптивний потенціал із комплексом господарсько цінних ознак.

У селекційному розсаднику були використані генетичні джерела, стійкі проти пероноспорозу, з яких за комплексом господарсько цінних ознак виділено чотири сортозразки. В результаті аналізу проходження фенологічних фаз встановлено, що місцеві форми с. Опитне кк. 73/1, 170/2, 160/1 та к. 260 – селекційний зразок с. Селекційне мали найкоротший період до технічної стиглості зеленого пера. У них відмічено найбільше наростання довжини несправжнього стебла та його потовщення (табл. 1).

1. Динаміка фенологічних та морфологічних ознак селекційного розсадника цибулі запашної (середнє за 2006-2009 рр.)

№ каталогу ДДС	Період сходи – технічна стиглість, діб		Несправжнє стебло			
	середнє	+,- до st	довжина, см		діаметр, мм	
			середнє	+,- до st	середнє	+,- до st
171/1	26,3	+2,3	9,7	-3,6	1,9	-0,6
116/1	27,3	+3,3	10,0	-3,3	1,9	-0,6
260	25,6	+1,6	14,5	+1,2	2,0	-0,5
126/1	27,0	+3,0	10,0	-3,3	1,8	-0,7
159/2	27,0	+3,0	10,3	-3,0	1,9	-0,6
170/2	25,6	+1,6	14,3	+1,0	2,0	-0,5
160/1	25,6	+1,6	14,8	+1,5	2,0	-0,5
73/1	25,0	+1,0	15,2	+1,9	2,5	0
Етюд st	24,0	0	13,3	0	2,5	0

2. Характеристика господарсько цінних ознак цибулі запашної в конкурсному розсаднику (середнє за 2006-2009 рр.)

Показники	Л-57	Сорт Етюд st	Відхилення від st, %	НІР ₀₅
Маса несправжньої цибулини, г	16,0	10,0	160	2,2
Довжина несправжнього стебла, см	21,8	19,3	113	1,3
Діаметр несправжнього стебла, см	2,1	1,7	124	0,2
Біохімічні показники:				
суха речовина, %	11,84	11,48	103	0,9
моноцукри, %	3,19	2,75	116	0,4
цукроза, %	5,06	4,87	104	0,5
загальний цукор, %	8,51	7,87	108	0,7
вітамін С, мг/100 г с. р.	4,80	4,41	109	0,4

За попередні роки нами було виділено Л-57 (к. 73/1) місцеву форму с. Опитне, що проходила випробування в конкурсному розсаднику у порівнянні зі стандартним сортом Етюд. Під час вегетації були проведені нагортання ґрунту з метою відбілення несправжнього стебла та встановлено динаміку його потовщення у рослин II і III років життя (табл. 2).

Результати біометричних вимірювань засвідчили, що маса несправжнього стебла рослин контролювалася генотипами, формуючись пропорційно його довжині та діаметру. Встановлено збільшення морфологічних параметрів Л-57 – у порівнянні зі стандартом – на 60, 13 та 24% відповідно. За біохімічними показниками також

відмічено перевагу: Л 57 характеризується, як ранньостигла з інтенсивним відростанням після перезимівлі й здатністю до відбілювання ніжки та подовженим періодом використання.

Висновки. Дослідженнями встановлено ефективність добору цибулі запашної за морфологічними ознаками з джерел, що мали найбільший адаптивний потенціал, у результаті чого відібрано перспективну лінію Л-57, яка проходила випробування в конкурсному розсаднику. У новій лінії встановлено збільшення маси, наростання довжини та потовщення несправжнього стебла порівняно зі стандартом на 60, 13 та 24% відповідно.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Василенко Н.Г.* Малораспространенные овощи и пряные растения. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1962. – С. 132-147.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 366 с.
3. *Лучник З.И.* Декоративные растения горного Алтая. – М.: Сельхозиздат, 1951. – С. 220.
4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К., 2000. – Вип. 1. – 100 с.
5. Методичні рекомендації по селекції овочевих рослин родини цибулевих (Alliaceae) / Т.В. Чернищенко, К.І. Яковенко, О.М. Біленька [та ін.] // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних

- культур / За ред. Т.К. Горової, І.І. Яковенка. – Х.: ІОБ УААН, 2001. – 641 с.
6. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) // Охорона прав на сорти рослин. – Ч. 2. – К., 2004. – С. 221-228.
7. Методичні рекомендації „Селекція, технологічні прийоми та особливості насінництва багаторічних цибуль” // Т.К. Горова, Л.Д. Борисенко, Г.І. Яровий [та ін.]. – Х., 2006. – 24 с.
8. Реєстр сортів рослин на 2005 рік. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. – С. 82.
9. *Юрьева Н.А., Кокарева В.А.* Многообразие луков и их использование. – М.: МСХА, 1992. – 159с.

УДК 631.42
© 201

Бойко О.Г., кандидат сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГІС/ДЗЗ ТЕХНОЛОГІЙ У ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор І.М. Ковтуник

Відображені можливості використання технологій даних дистанційного застосування Землі (ДЗЗ) та геоінформаційних систем (ГІС) на експериментальних полях з використанням технологій точного землеробства. Висвітлені питання координації прив'язки сітки точок спостереження для регулярних обстежень при проведенні досліджень на таких полях. Обґрунтоване застосування ДЗЗ та GPS для визначення основних типів ґрунтів та рельєфу тестових ділянок. Реалізація результатів роботи сприятиме впровадженню ГІС-технологій та позитивно позначиться на ефективності використання даних ДЗЗ для вирішення широкого кола практичних і наукових завдань.

Ключові слова: *точне землеробство, технологія точного землеробства, ГІС-технології, індекс вегетації.*

Постановка проблеми. Провідною галуззю національної економіки України є сільське господарство. Основна мета даної галузі – забезпечення ефективності та підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Одним з шляхів досягнення високих показників урожайності є застосування технологій точного землеробства [1].

У наш час точне землеробство застосовується в багатьох країнах світу. Технології точного землеробства направлені на підвищення виробництва, зменшення собівартості продукції і збереження навколишнього середовища. Дана технологія основана на аналізі кожного поля окремо: визначення особливостей рельєфу, агрохімічного складу ґрунтового покриву і передбачає застосування на кожній ділянці поля різних агротехнологій. Аналіз біологічного розвитку рослин проводиться на кожній ділянці поля. На основі біологічних потреб вноситься нормована доза мінеральних добрив тільки на тих ділянках, на яких це необхідно. Це все приводить до суттєвої економії мінеральних добрив та зменшення ймовірності забруднення навколишнього середовища [2].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Технологія точного землеробства реалізується за допомогою ряду сучасних інформаційних

технологій. Найголовніші серед них це:

- технологія оцінки врожайності (Crop Monitor), яка дозволяє підраховувати кількість наземної біомаси з кожної ділянки поля;
- технологія глобального позиціонування (Global Positioning System – GPS), коли визначаються точні географічні координати кожної ділянки поля та місце розташування сільськогосподарської техніки;
- технологія змінного нормування (Variable Rate Technology – VRT), коли, залежно від ситуації, на кожній ділянці поля виконують необхідну технологічну операцію [3].

Основою комплексу управління технології точного землеробства є система підтримки прийняття рішень (СППР). Дана система формує карти обробки, які визначають як потрібно обробляти кожну ділянку поля. Електронна карта обробки завантажується в робототехнічні пристрої, що знаходяться на сільськогосподарському агрегаті [4].

Мета досліджень. Метою нашого дослідження є визначення можливостей ЦПОСІ і КНП для часткового вирішення задач точного землеробства.

Методика проведення досліджень. Технологія точного землеробства в цілому включає наступні етапи роботи:

Створення електронних карт полів.

Створення бази даних по полях (площа, врожайність, агрохімічні й агрофізичні властивості, рівень розвитку рослин тощо).

Проведення аналізу за допомогою програмного забезпечення і видача наочних форм для прийняття рішень.

Видача команд по прийнятих рішеннях на чіп-картах, які завантажуються в робото-технічні пристрої на сільськогосподарські агрегати для диференційованого проведення обробки рослин.

За розвитком рослин спостереження проводяться за допомогою космічних зображень і побудови на їх основі карт розвитку рослин (NDVI-карт). Таким чином, для реалізації концепції точного землеробства необхідно створити адаптовану до визначених умов систему підтримки прийняття рі-

шень (СППР), використовуючи пристрої супутникової навігації, ГІС-технології, дані дистанційного зондування, бортові комп'ютери, робото-технічні пристрої сільськогосподарського призначення, програмне забезпечення.

Для запровадження точного землеробства необхідні пристрої супутникової навігації, космічні зображення, спеціальне програмне забезпечення та супутниковий моніторинг сільськогосподарських земель.

У дослідженнях використовували метод спектральної обробки з використанням знімків близьких до гіперспектральних (космічний апарат Terra (Modis)). Топографічну прив'язку проводили за допомогою GPS приймача "MAGELLAN". Також використовували методи ГІС-технологій для узагальнення, обробки та використання даних ДЗЗ.

Результати досліджень. Проводилися різнопланові дослідження з використанням вищезазначених засобів та методів, які полягали в наступному.

Наземні дослідження сільського господарства на тестових ділянках.

Для наземних досліджень були використані 17 тестових ділянок у Дунаєвському районі Хмельницької області загальною площею 1949,0 га з різними сільськогосподарськими культурами. Спостереження проводилися за загальноприйнятими методиками на виділених у природі на виробничих посівах ключових тестових ділянках систематично по фазах розвитку відповідних сільськогосподарських культур.

За допомогою наземних досліджень на тестових ділянках отримані дані про:

- стан сільськогосподарських культур на всіх

фазах розвитку рослин;

- стан забур'яненості полів;
- кількості біомаси рослин (ц/га) на всіх фазах розвитку сільськогосподарських культур;
- біологічну врожайність культур на кожному тестовому полі;
- господарська врожайність культур;
- типи ґрунтів на тестових ділянках;
- вміст гумусу у ґрунті;
- площі тестових ділянок.

Дослідження ґрунтів за допомогою ДЗЗ. Для визначення основних типів ґрунтів на тестових ділянках застосовано метод спектральної обробки з використанням знімків, близьких до гіперспектральних (КА Terra (Modis)), і створена тематична карта ґрунтів тестових ділянок ЦПОСІ та КНП (рис. 1).

Дослідження рельєфу тестових ділянок за допомогою ДЗЗ та GPS пристрою. На основі знімків ДЗЗ і проведених вимірів GPS приймачем "MAGELLAN" на тестових ділянках створена цифрова модель рельєфу (рис. 2), електронні карти та визначені точні площі полів, що дозволяє:

- візуально оцінювати рельєф;
- сприяти вивченню і прогнозуванню несприятливих процесів ерозії;
- моделювати підтоплення території при підйомі ґрунтових вод;
- планувати й оцінювати ефективність проти-ерозійних заходів.

Процес розвитку рослин на тестових ділянках спостерігався за допомогою космічних знімків, на яких визначалися значення NDVI під час кожної фази розвитку рослин. Приклад такого знімку для поля представлено на рис. 3.

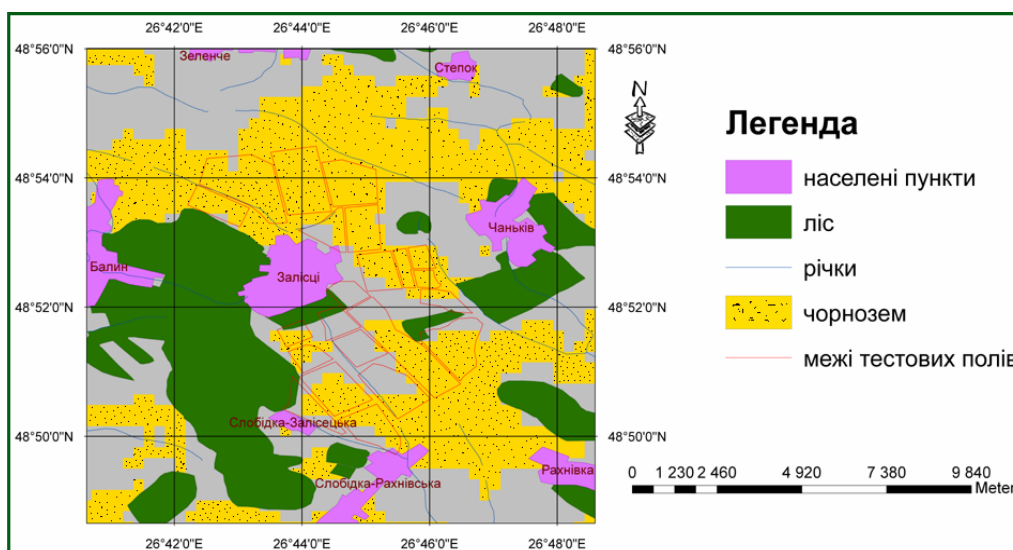


Рис. 1. Тематична карта ґрунтів тестових ділянок ЦПОСІ та КНП за даними КА Terra (Modis)

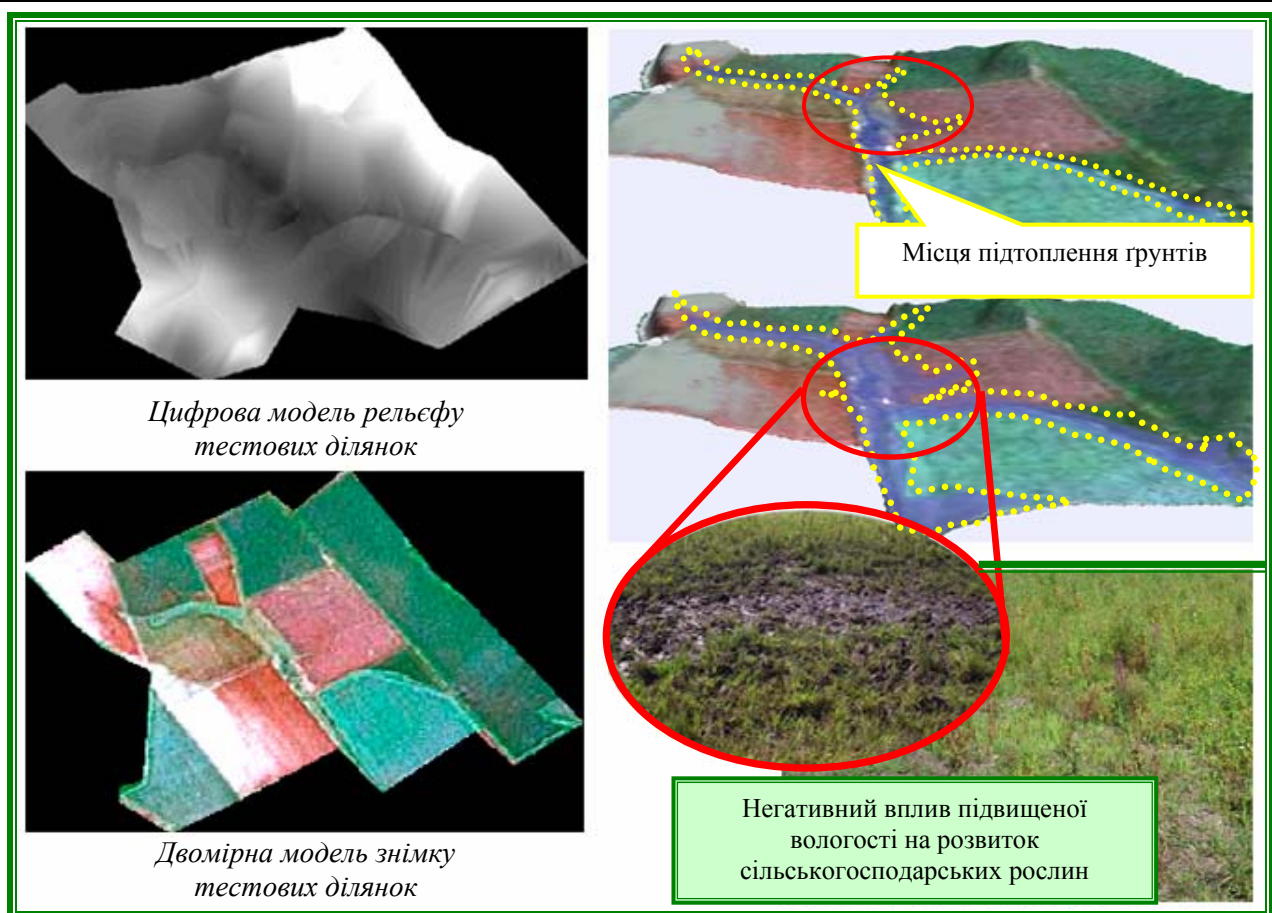


Рис. 2. Цифрова модель рельєфу

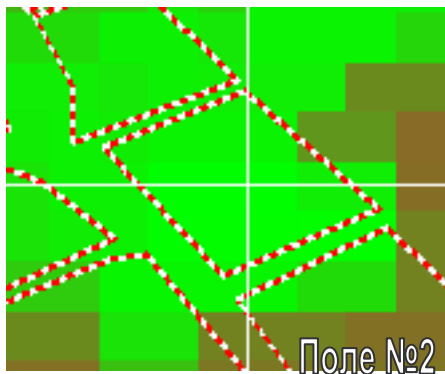


Рис. 3. Визначення NDVI на полі №2 за допомогою знімків із КА "TERRA"

За результати наземних та космічних досліджень була створена база даних на основі ГІС-технологій, в яку були внесені дані: площі, типи ґрунтів, вміст гумусу, кількість біомаси рослин

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Виноградов Б.В.* Аэрокосмический мониторинг экосистем / Б.В. Виноградов. – М.: Наука, 1984. – 283 с.
2. *Довгий С.О.* Інформація аерокосмічного землезнавства / С.О. Довгий, В.І Лялька. – К.: Наукова думка, 2001. – 285 с.

(ц/га) на всіх фазах розвитку сільськогосподарських культур, біологічна врожайність культур на кожному тестовому полі.

Висновки: 1. Технології точного землеробства дають змогу виконувати технологічні операції у визначені терміни, що дає можливість збільшити виробництво, зменшити собівартість продукції і зберегти навколишнє середовище. Запровадження та розвиток технології точного землеробства в Україні насправді є актуальним завданням.

2. Наземні та космічні дослідження сільськогосподарських культур на тестових ділянках ЦПОСІ та КНП є одним з етапів технології точного землеробства і можуть бути використані як для теоретичної моделі, так і для практичної реалізації.

3. *Кашкин В.Б.* Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. / В.Б. Кашкин, А.И. Сухинин. – М.: Логос, 2001. – 387 с.
4. *Лурье И.К.* Теория и практика цифровой обработки изображений / И.К. Лурье, А.Г. Косиков – М.: Научный мир, 2003. – 154 с.

УДК 631.8:633.14(477.42)

© 2010

*Ключевич М.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Осовець Ю.В., аспірант**

Житомирський національний агроєкологічний університет

ВПЛИВ СІВОЗМІННОГО ФАКТОРА ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА РОЗВИТОК ХВОРОБ ЖИТА ОЗИМОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.М. Венгер

Встановлено вплив сівозмінного фактора та удобрення на динаміку розвитку грибних хвороб і продуктивність жита озимого в умовах Полісся. Насичення сівозмін житом озимим збільшує ураженість рослин септоріозом, бурюю іржею, борошністою рососою та корневими гнилями, відповідно, на 8,8, 5,5, 6,0 та 6,8%. Застосування мінеральних добрив зменшує ураження грибними хворобами. Найбільш ефективною щодо зменшення розвитку захворювань в агроценозі жита озимого була органо-мінеральна система удобрення, при якій ураження рослин зменшувалося на 0,9-10,3%, а врожайність зерна збільшувалась на 1,26-1,88 т/га.

Ключові слова: короткоротаційна сіозміна, система удобрення, хвороби: септоріоз, буро іржа, борошніста роса, кореневі гнилі.

Постановка проблеми. Реформування аграрного сектора призвело до зміни форм власності та утворення невеликих за розмірами господарств із різними економічними можливостями. Внаслідок цього у таких господарствах відбулися зміни в структурі посівних площ, сівозмінах, у загальному рівні агротехніки та організації сільськогосподарського виробництва, що негативно позначилося на фітосанітарній ситуації, зниженні урожайності, а також на погіршенні якості продукції [2, 9].

Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Жито озиме уражується багатьма хворобами, переважно паразитарної природи [6]. Збудниками є гриби, бактерії, віруси, мікоплазми, нематоди тощо. Недобір урожаю від комплексу хвороб становить у середньому 12-18%, а в роки епіфітотій – 25-50% і більше.

Сучасні інтегровані системи захисту сільськогосподарських культур мають у своєму арсеналі значну кількість методів і заходів, що обмежують шкодочинність хвороб та шкідників до економічно невідчутного рівня [4, 5]. За ефективністю, доступністю й мінімальним впливом на на-

вколишнє середовище заслуговують на увагу агротехнічні методи. З-поміж них можна передусім виділити дотримання сівозмін та застосування збалансованого удобрення, завдяки яким досягається підвищення родючості ґрунту й врожайності вирощуваних культур [1]. Дослідження багатьох учених [3, 8, 11] у галузі фітопатології та агрономії свідчать, що умови вирощування рослин суттєво впливають на ураження їх хворобами.

Мета дослідження полягала у встановленні впливу сівозмінного фактора та удобрення на динаміку розвитку грибних хвороб і продуктивність жита озимого в умовах Полісся.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження проводили впродовж 2007-2009 років у стаціонарному польовому досліді, закладеному в 2001 році на дослідному полі Житомирського національного агроєкологічного університету. Ґрунт – світло-сірий лісовий супіщаний. Орний 0-30 см шар характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу складає 1,2-1,3% (за Тюрнімом) зі слабокислою (рН_{KCl} 4,8-4,9) реакцією ґрунтового розчину (потенціометрично); ступінь насичення ґрунту основами – 46,5-53,2% (розрахунковий метод); вміст легкогідролізованого азоту (за методом Корнфілда), рухомого фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) – середній: відповідно, 0,56-0,74, 0,89-1,02 та 0,41-0,63 мг/1 кг ґрунту.

Удобрення культур, згідно зі схемою досліджень, передбачало використання різних систем (табл.1).

У дослідженнях використовували сорт жита озимого Ірина. Ураження рослин борошністою рососою, бурюю іржею, септоріозом і корневими гнилями проводили на 65-му (фаза цвітіння) та 85-му (молочно-воскова стиглість) етапах органогенезу (шкала ЄС) за методикою С.О. Трибеля та співавторів [10].

* Керівник – кандидат сільськогосподарських наук П.П. Храпійчук

1. Система удобрення в сівозмінах

Варіанти сі- возміни	№ поля	Культура	Варіанти системи удобрення					
			без добрив	мінеральні добрива, кг/га д. р.			побічна продук- ція + сидерати + NPK (вар. 2)	побічна продук- ція + сидерати + гній + NPK (вар. 2)
				N	P	K		
Номери облікових ділянок і варіантів добрив			1	4			6	9
1) 50% зернових	1	конюшина	-	-	-	-	-	-
	2	жито озиме	-	45	45	45	NPK	NPK
	3	картопля	-	50	50	50	с + зм + NPK + N ₁₀	с + зм + 40 т + NPK + N ₁₀
	4	овес із підсівом конюшини	-	-	30	30	PK	PK
На 1 га сівозмінної площі				24	31	34		
2) 66% зернових	1	пелюшка + овес (зерно)	-	-	-	-	-	-
	2	жито озиме	-	30	45	45	с + NPK + N ₁₀	с + NPK + N ₁₀
	3	картопля	-	45	50	60	с + зм + NPK + N ₁₀	с + зм + 30 т + NPK + N ₁₀
На 1 га сівозмінної площі				25	32	35		
3) 50% зернових	1	жито озиме	-	20	30	30	NPK	NPK
	2	картопля	-	30	35	40	с + зм + NPK + N ₁₀	с + зм + 20 т + NPK + N ₁₀
На 1 га сівозмінної площі				25	32	35		

Примітка: с + N₁₀ – солома (культури попередника) з компенсацією N₁₀ на 1 т, 3 т/га;
зм – зелена маса (сидеральна культура), 10 т/га;
NPK – мінеральні добрива (за нормами, що наведені у варіанті 4);
20-40 – норми органічних добрив (підстилковий гній), 10 т/га на 1 поле сівозмінної площі.

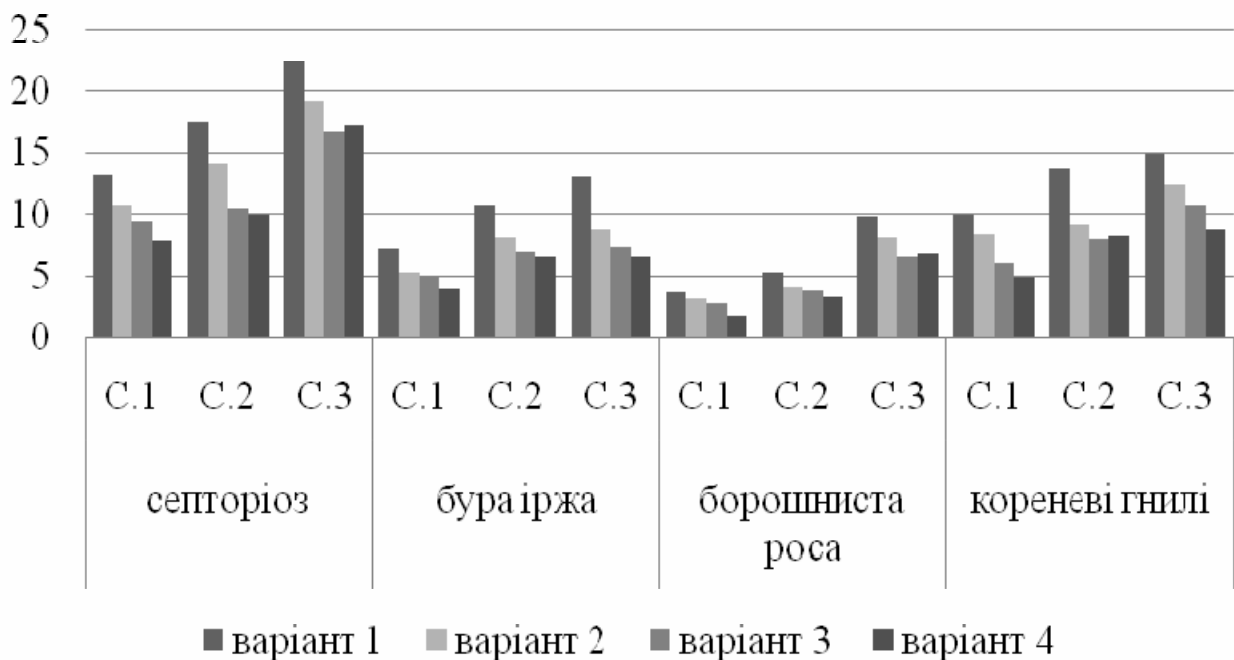


Рис. 1. Розвиток хвороб жита озимого у фазу цвітіння; середнє 2007-2009 рр., %

Результати досліджень. За даними наших досліджень, проведених протягом 2007-2009 рр., встановлено досить чітку закономірність щодо зростання ураженості посіву жита озимого хворобами в міру збільшення його насичення в сівозмінах (рис. 1, 2). Із даних рисунка 1 видно, що за три роки досліджень у фазу цвітіння у двопільній сівозміні (варіант без добрив) рівень ураженості рослин септоріозом становив 22,5%, у трипільній – 17,5% (що менше на 5%) і в чотирипільній – 13,2% (що на 8,8% менше порівняно з двопільною).

У фазу молочно-воскової стиглості (рис. 2) рівень ураження рослин хворобами зростає і становив у двопільній сівозміні 37,3%, а в три- і чотирипільних – на 6,3% і 9,4% менше.

Як відомо [7], за внесення збалансованої кількості добрив під жито озиме ураження рослин хворобами зменшується. За даними наших досліджень, така тенденція підтверджується: на ділянках, де вносили мінеральні добрива, воно становило у фазу цвітіння 10,7% у чотирипільній сівозміні, 14,1% – у трипільній та 19,2% – у двопільній, а у фазу молочно-воскової стиглості дані показники склали, відповідно, 25,3, 26,8 та 35,0%, що, в середньому, на 3% менше, порівняно з контролем. Після застосування органо-мінеральної системи удобрення ураження рослин септоріозом (порівняно з контролем) зменшувалося на 3,8-10,3%.

Схожа тенденція спостерігалася і при ураженні жита озимого іншими хворобами. Так, на варіантах без добрив (контроль) ураженість рослин бурюю іржею становила у фазу цвітіння 13,0% – у двопільній, 10,7% – у трипільній та 7,1% – у чотирипільній сівозміні, а у фазу молочно-воскової стиглості, відповідно, 19,8, 17,3 та 14,4%. Застосування мінеральної системи удобрення зменшувало ураження рослин бурюю іржею на 1,8-4,2%, а при органо-мінеральній системі удобрення – на 2,1-8,2%.

Ураження кореневими гнилями у варіантах без добрив складало: у фазу цвітіння 14,9% – у двопільній, 13,7% – у трипільній та 10% – у чотирипільній сівозмінах, а у фазу молочно-воскової стиглості, відповідно, 25, 22,6 та 18,2%. Застосування мінеральної системи удобрення зменшувало ураження рослин кореневими гнилями на 1,6-5,5%, а при органо-мінеральній системі удобрення – на 3,9-8,1%.

Ураження борошнистою росю у варіантах без добрив складало у фазу цвітіння 9,8% – у двопільній, 5,2% – у трипільній та 3,6% – у чотирипільній сівозмінах, а у фазу молочно-воскової стиглості, відповідно, 12,1, 9,5 та 5,7%. Застосування мінеральної системи удобрення зменшувало ураження рослин борошнистою росю на 0,5-2,8%, а при органо-мінеральній системі удобрення – на 0,9-4,1%.

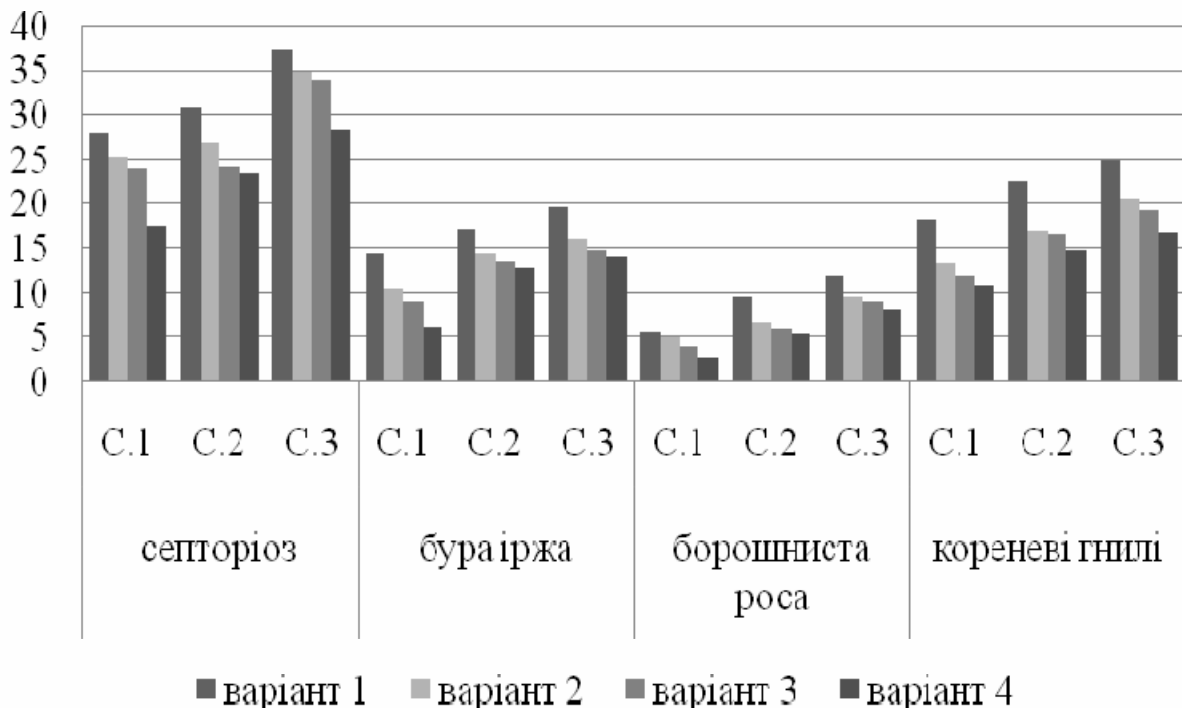


Рис. 2. Розвиток хвороб жита озимого у фазу молочно-воскової стиглості; середнє 2007-2009 рр., %

2. Урожайність зерна жита озимого в залежності від сівозмінного фактора та систем удобрення, середнє за 2007-2009 рр.

Системи удобрення	Чотирипільна сівозміна			Трипільна сівозміна			Двопільна сівозміна		
	урожайність, т/га	порівняно з контролем		урожайність, т/га	порівняно з контролем		урожайність, т/га	порівняно з контролем	
		т/га	%		т/га	%		т/га	%
1. Контроль (без добрив)	2,07	-	-	1,71	-	-	1,55	-	-
2. NPK	3,16	1,09	52,7	3,12	1,41	82,5	2,73	1,18	76,1
3. NPK + солома + сидерати	3,33	1,26	60,9	3,38	1,67	97,7	3,08	1,53	98,7
4. NPK + солома + сидерати + гній	3,55	1,48	71,5	3,59	1,88	109,9	3,14	1,59	102,6

Примітка: НІР₀₅ (за сівозмінами) 0,11
(за добривами) 0,13

Сівозмінний фактор та системи удобрення, які ми досліджували, також впливали на формування урожайності зерна жита озимого (табл. 2).

Як свідчать дані наших досліджень, урожайність зерна на ділянках без добрив (контроль) становила в середньому за три роки 2,07 т/га – у чотирипільній, 1,71 т/га – у трипільній та 1,55 т/га – у двопільній сівозмінах. Таким чином, нами встановлено, що у чотирипільній сівозміні, порівняно з двопільною, урожайність зерна жита озимого формувалася більшою на 0,52 т/га.

Застосування добрив, як відомо, досить часто зменшує негативний вплив високого насичення тієї чи іншої культури в сівозміні. У наших дослідженнях в усіх варіантах із добривами спостерігалося підвищення врожайності зерна жита озимого. Однак різниця між удобреними варіантами була значно меншою, порівняно з контролем. Так, у другому варіанті (мінеральна система удобрення) різниця за продуктивністю чотири- і двопільної сівозмін жита становила 0,43 т/га; включення в систему удобрення органіки (соломи, сидератів та гною – 3, 4 варіанти) сприяло зменшенню даної тенденції на 0,25-0,41 т/га відповідно.

Аналізуючи врожайність жита озимого за різних систем удобрення, слід зауважити, що найбільшою вона формувалася у варіантах з органомінеральною системою удобрення (варіанти 3 та 4). Так, урожайність у даних варіантах була в межах: від 3,55-3,33 т/га – у чотирипільній сівозміні, 3,59-3,38 т/га – у трипільній та 3,14-3,08 т/га – у двопільній. Однак значний приріст врожаю забезпечили мінеральні добрив: приріст врожаю на даному варіанті (порівняно з контро-

лем) становив 1,09 т/га – у чотирипільній, 1,41 т/га – у трипільній та 1,18 т/га – у двопільній сівозмінах.

Варто зазначити, що при збільшенні кількості полів у сівозміні зменшується ефективність застосування добрив. Так, у двопільній сівозміні приріст врожаю зерна від застосування добрив становив від 76,1 до 102,6%, у трипільній, відповідно, від 82,5 до 109,9%, тоді як у чотирипільній він становив від 52,7 до 71,5%. Така різниця пояснюється тим, що всі органічні добрива вносили під картоплю (а жито є її попередником), і тому чим більше полів у сівозміні, тим пізніше воно повертається на попереднє місце, а післядія багатьох органічних добрив триває, в середньому, 1-2 роки. На ефективність добрив впливало також і вирощування багаторічних бобових трав, що зменшують їх дію.

Висновки: 1. Насичення сівозмін житом озимим збільшує ураженість рослин грибними хворобами – септоріозом, бурюю іржею, борошністою росю і кореневими гнилями. При цьому застосування добрив зменшує дану тенденцію.

2. Ураження рослин жита озимого септоріозом, бурюю іржею, борошністою росю та кореневими гнилями у двопільній сівозміні зростало, відповідно, на 5,0, 2,5, 4,0 і 2,0% порівняно із трипільною й, відповідно, на 8,8, 5,5, 6,0 і 6,8% порівняно з чотирипільною. Застосування мінеральних добрив сприяло зменшенню ураження рослин септоріозом на 3%, бурюю іржею – на 4,2%, борошністою росю – на 2,8% і кореневими гнилями – на 5,5%. Проте найефективнішою щодо зменшення розвитку грибних хвороб

в агроценозі жита озимого була органо-мінеральна система удобрення.

3. Сівозмінний фактор суттєво впливає на врожайність зерна жита озимого: у чотирипільній сівозміні (порівняно з двопільною) вона зростала на 0,52 т/га. Зменшення негативного впли-

ву цього фактора спостерігалось за мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення, що дає змогу отримувати в умовах Полісся за різного насичення культурою від 3,14 до 3,59 т/га зерна.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агротехнический метод защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Топорова, Ю.И. Чулкин [и др.]; под ред. А.К. Каштанова. – М.: ИВЦ “Маркетинг”; Новосибирск: ООО “Изд-во ЮКЭА”, 2000. – 336 с.
2. Воробьёв С.А. Севообороты в специализированных хозяйствах Нечерноземья / С.А. Воробьёв. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 216 с.
3. Вошедский Н.Н. Нужно ли соблюдать севообороты? / Н.Н. Вошедский, Н.С. Сорокин // Защита и карантин растений. – № 8, 2004. – С. 7-8.
4. Лебедь С. Сівозміни при інтенсивному землеробстві / С. Лебедь, І. Андрусенко, І. Пабат – К.: Урожай, 1992. – 224 с.
5. Патица В.П. Біологічне землеробство як фактор сталого розвитку агроєкосистем // Матеріали міжнародної конференції «Сталий розвиток агроєкосистем». – Вінниця, 2002. – С. 5-9.
6. Пересыпкин В.Ф. Болезни зерновых культур / В.Ф. Пересыпкин. – М.: Колос, 1979. – 278 с.
7. Писаренко В.М. Основні напрямки інтегрованого захисту рослин в умовах органічного землеробства / В.М. Писаренко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – № 4. – 2008. – С. 14-18.
8. Пристацька О.Н. Розвиток хвороб озимої пшениці в короткоротаційних сівозмінах з різним насиченням зерновими культурами / О.Н. Пристацька, Г.Я. Біловус, О.А. Ващишин // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – Вип. 50. – Ч. 2 – 2008. – С. 91-95.
9. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку / В.Ф. Сайко – К.: Ін-т землеробства УААН, 1997. – С. 10-16.
10. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун [та ін.]. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
11. Klein W. Ergebnisse des Pflanzenschutzweldedienstes, 1977. – Gesunde Pflanzen, 1978. – Bd. 30; №6. – P. 140-144.

УДК 631.445.4:631.43:[631.879.34:663.52]

© 2010

Трач С.В., кандидат сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІДХОДІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНИЙ СКЛАД ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор І.М. Ковтуник

Висвітлено залежність зміни структурно-агрегатного складу чорнозему типового від норми внесення відходів спиртового виробництва. Встановлено, що не зважаючи на тенденцію до погіршення структурно-агрегатного складу досліджуваного ґрунту, показник його структурності знаходився в допустимих межах. У середньому за три роки досліджень, порівняно з контролем, коефіцієнт структурності орного шару зменшився в 1,25 разу, а саме, з 2,5 до 2,0. Трирічне внесення відходів спиртового виробництва сприяло зменшенню показника на 0,3 одиниці.

Ключові слова: відходи спиртового виробництва, структурно-агрегатний склад, коефіцієнт структурності, чорнозем типовий.

Постановка проблеми. З-поміж біосферних функцій ґрунту головними можна вважати екологічні функції, функції життєзабезпечення (постачання рослин водою, киснем, поживою). Водний, газовий і навіть поживний режими передусім визначаються фізичними властивостями ґрунту, зокрема його структурою. Рух у ґрунті води, повітря, дифузія солей значною мірою залежать від гранулометричного й агрегатного стану ґрунту [2].

Не дивлячись на неясність у тому, які саме механізми визначають формування ґрунтових агрегатів, їх екологічна роль у більшості випадків встановлена. Так, зернисті агрегати порівняно із розпиленим ґрунтом суттєво покращують його показники, хоча деякі властивості (коефіцієнт дифузії) у розпилених ґрунтах кращий (дифузія йде швидше).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких розпочато розв'язання проблеми. Агрегативність верхніх горизонтів зменшує фізичне випаровування з ґрунту, зменшує нічне охолодження й денне перегрівання, підвищує вологоємність ґрунту, сприяє більшому розвитку корневих систем рослин [3]. Потенційна родючість залежить не лише від багатства ґрунту, а й від його фізичного стану [1].

Для відображення повної картини впливу відходів на ґрунтові показники необхідно звернути

увагу на ґрунтово-фізичні фактори, що характеризують здатність ґрунтів забезпечити потребу рослин у воді, повітрі, теплі, об'ємі кореневмісного шару і в цілому створити умови для їх ефективного росту, розвитку, продуктивності, а також успішно реалізувати в урожаї потенційний запас поживних речовин із ресурсів ґрунту [4].

Відомо, що поливи різного роду спричиняють зміни в структурно-агрегатному складі ґрунтів. Тому при проведенні вологозарядкових поливів відходами спиртового виробництва (ВСВ) дослідження такого роду набувають пріоритетного значення.

Мета і методика проведення досліджень. Метою наших досліджень було встановити залежність зміни структурно-агрегатного складу в залежності від норми внесення ВСВ.

Екологічно безпечні норми утилізації ВСВ по відношенню до чорноземів типових важкосуглинкових та сільськогосподарських культур встановлювалися шляхом постановки стаціонарного польового досліду, закладеного в межах дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету, для чого було виділено земельну ділянку площею 0,15 га із нахилом до 0,5°. Вплив різних доз ВСВ на ґрунт визначався за схемою: контроль – без поливу; 1000 т/га ставкової води; 500 т/га ВСВ; 750 т/га ВСВ; 1000 т/га ВСВ.

Для виключення впливу на ґрунт і рослини води, що сягає у ВСВ до 95-96%, закладений варіант зі ставковою водою (відносний контроль).

Дослідженнями передбачалося як однорічне внесення відходів, так і повторне внесення на одній ділянці протягом трьох років.

Структурно-агрегатний склад ґрунту визначали методом просіювання у повітряно-сухому стані за Н.І. Савіновим до глибини 100 см із наступним визначенням коефіцієнта структурності.

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що внесення ВСВ мало безпосередній вплив на зміни в структурному складі чорнозему типового. Внаслідок вологозарядкових поливів спостерігалося часткове руйнування

структури ґрунту. Ступінь вираження ознак руйнування збільшувався паралельно з кількістю внесеної дози. Так, кількість брилистої фракції (понад 10 мм) орного горизонту збільшилася при внесенні 1000 т/га ВСВ на 1,6-2,8% залежно від року проведення досліджень, порівняно з контролем, склавши 8,0-8,2%. Трирічне внесення сприяло збільшенню даної фракції на 2,9%, кількість її при цьому сягнула 9,1%. Важливо вказати, що різниця між варіантом із внесенням води 1000 т/га та максимальної дози відходів була значно меншою (1,0-2,1%).

Зміни спостерігалися відповідно в межах агрономічно цінних агрегатів. Розподіл у розрізі суми фракцій від 10 до 0,25 мм відбувався наступним чином: по варіантах, в орному шарі чітко виражалася динаміка фракції 1-0,5 мм, а саме, зменшення її на 0,5-3,0% при однорічному внесенні ВСВ та на 4,3% – при трирічному. Трансформація кількості інших фракцій була менш суттєвою. Вміст фракції менше 0,25 мм при внесенні 1000 т/га порівняно із контролем збільшився на 1,0-3,7%, склавши 24,4-26,2%. При трирічному внесенні збільшення даної фракції становило лише 0,7%.

У зв'язку з вищевказаними закономірностями відбулися зміни коефіцієнта структурності досліджуваного ґрунту. На всіх варіантах цей показник вказував на достатню оструктуреність ґрунту і за три роки знаходився в межах 1,9-3,3 (табл. 1).

Коефіцієнт структурності розраховувався за формулою:

$$K = \frac{A}{B}$$

де: К – коефіцієнт структурності; А – сума макроагрегатів розміром від 0,25 до 10 мм, %; Б – сума агрегатів < 0,25 та грудок > 10 мм, %.

Сумарним показником, який характеризує якісний та кількісний склад структурних агрегатів, є коефіцієнт структурності: чим більша величина даного показника, тим краще оструктурений ґрунт.

Коефіцієнт структурності змінювався не лише за варіантами, а й за роками, що було пов'язано з різними умовами зволоження в роки досліджень і руйнуванням структури внаслідок замерзання-розмерзання в холодну пору року. У середньому за три роки досліджень, порівняно з контролем, коефіцієнт структурності орного шару зменшився в 1,25 разу, а саме – з 2,5 до 2,0. Трирічне внесення ВСВ сприяло зменшенню показника на 0,3 одиниці. Результати статистичної обробки даних свідчать про високий рівень кореляційного зв'язку між нормою внесення та коефіцієнтом структурності ($r=0,95$).

Зміна коефіцієнта структурності під впливом внесення різних доз ВСВ (середнє за три роки) відобразалося рівнянням лінійної регресії. Коефіцієнт регресії $b1=-0,0005$ вказує, що збільшення дози ВСВ на 250 т/га призводить до зменшення коефіцієнта структурності на 0,125 одиниць. Графічну інтерпретацію даної залежності зображено на рисунку 1. Залежність коефіцієнта структурності від трирічного внесення ВСВ ілюструвалася рівнянням лінійної регресії (рис. 2).

Графічне зображення та коефіцієнт регресії $b1=-0,0003$ свідчить, що збільшення норми ВСВ на 250 т/га призведе до зменшення коефіцієнта структурності на 0,075 одиниць.

Коефіцієнт структурності досліджуваного ґрунту залежно від норми внесення ВСВ

Варіанти досліджу	Глибина, см	Середнє	Трирічне внесення на одному полі
Контроль	0-30	2,5	2,4
	30-60	2,8	2,5
	60-100	2,8	2,6
Вода 1000 т/га	0-30	2,1	2,2
	30-60	2,6	2,4
	60-100	2,8	2,3
500 т/га ВСВ	0-30	2,4	2,1
	30-60	2,7	2,4
	60-100	2,8	3,0
750 т/га ВСВ	0-30	2,2	2,1
	30-60	2,6	2,3
	60-100	2,9	2,8
1000 т/га ВСВ	0-30	2,0	2,1
	30-60	2,5	2,4
	60-100	2,4	2,8

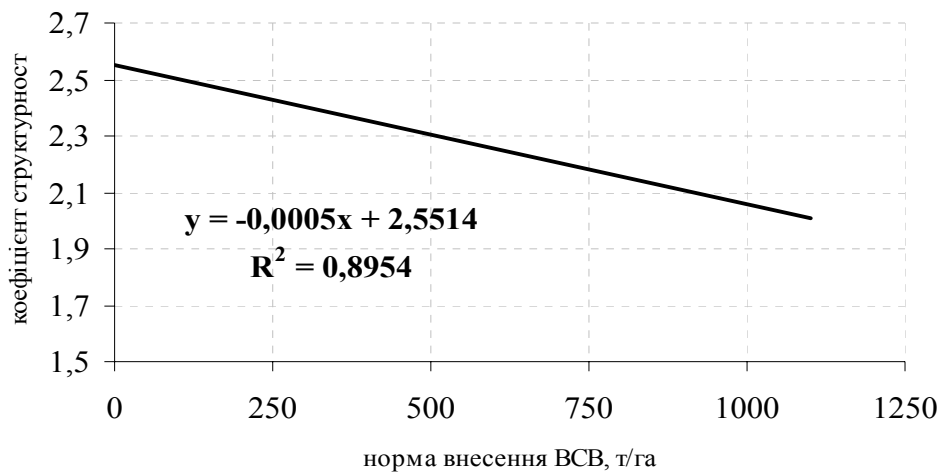


Рис. 1. Залежність коефіцієнта структурності від норми внесення ВСВ (середнє за три роки)

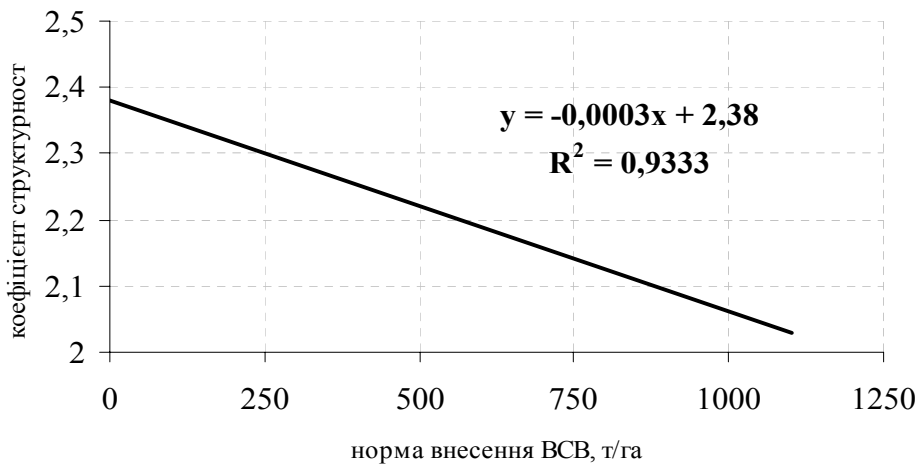


Рис. 2. Залежність коефіцієнта структурності від норми внесення ВСВ (трирічне внесення на одному полі)

Коефіцієнти кореляції щодо середнього показника і показника при трирічному внесенні відходів вказують на тісну кореляцію (особливо при трирічному внесенні) між досліджуваними показниками, завдяки чому можна прогнозувати можливість подальшого розвитку наслідків впливу ВСВ.

Висновок. Незважаючи на тенденцію до погір-

шення структурно-агрегатного складу досліджуваного ґрунту, показник його структурності при внесенні ВСВ знаходився в досить прийнятних межах, однак виявлені закономірності спонукають до можливості суттєвого покращання структурного складу шляхом застосування відповідних агротехнічних прийомів (внесення гною, сидератів, соломи тощо).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений / В.Ф. Вальков – М. : Агропромиздат, 1986. – 208 с.
2. Воронин А.Д. Основы физики почв / А.Д. Воронин. – М : МГУ. – 244с.
3. Зубкова Т.А. Экологические функции почвенных агрегатов / Т.А. Зубкова, Л.О. Карпачевский

// Экология та ноосферология. – 1997. – Т. 3. – № 1-2. – С. 87-95.

4. Почвенно-экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур /В.В. Медведев, А.Я. Бука, Д.Н. Губарева [и др.]; Под ред. В.В. Медведева. – К. : Урожай, 1991. – 176 с.

УДК 635.342: 631.17: 631.674: 631.82

© 2010

*Чернишенко Т.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Чефонова Н.В., науковий співробітник
Інститут овочівництва і баштанництва НААНУ*

ВПЛИВ СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ВОДОСПОЖИВАННЯ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ПІЗНЬОСТИГЛОЇ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Т.В. Парамонова

Наведено результати досліджень із розробки оптимальних рівнів передполивної вологості ґрунту при краплинному зрошенні капусти білоголової пізньостиглої, а також вивчено способи внесення мінеральних добрив на фоні різних способів поливу.

Встановлено ефективність застосування краплинного зрошення за підтримання передполивної вологості ґрунту на рівні 80-75 % НВ на фоні локального внесення добрив у ґрунт ($N_{30}P_{60}K_{45}$) та проведення фертигацій (N_{30}) при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої нового перспективного сорту Лазурна у Лівобережному Лісостепу України. Це дає змогу одержати врожайність товарних головок на рівні 64,1-65,8 т/га, при низькому показнику коефіцієнта водоспоживання ($48 \text{ м}^3/\text{т}$).

Ключові слова: капуста, краплинне зрошення, дощування, мінеральні добрива, локальне внесення, фертигація, урожайність, коефіцієнт водоспоживання.

Постановка проблеми. Аграрний сектор України характеризується дефіцитом якісного продовольства, значними витратами на виробництво сільськогосподарської продукції. Головними причинами низької врожайності сільськогосподарських рослин є недотримання оптимальних науково-обґрунтованих режимів зволоження ґрунтів, а також оптимальних норм і способів внесення добрив. Серед овочевих рослин капуста білоголова займає в Україні провідне місце. Дослідження лабораторії землеробства інституту були спрямовані на розробку режимів краплинного зрошення, ресурсощадних способів внесення мінеральних добрив, які забезпечать комплексне регулювання умов вирощування рослин у конкретному агроценозі, та раціональне використання зрошувальної води і добрив.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Капуста пізньостигла вимоглива до вмісту поживних речовин у ґрунті, оскільки виносить із нього значно більше поживних речовин,

аніж інші овочеві рослини [10]. У період наростання розетки листків повільно накопичується маса рослин і поглинання речовин рослинами капусти білоголової становить: 8,5% азоту, 6,7% фосфору та 7,5% калію від їх загальної потреби. Раціональне застосування добрив посилює живлення рослин, підвищує врожай, його якість й одночасно сприяє підвищенню родючості ґрунту [9]. Капуста досить вимоглива також до вологості ґрунту [2, 4]. У районах із недостатнім зволоженням високі врожаї можна одержати лише при зрошенні. Проте надмірна вологість ґрунту затримує ріст рослин. Найсприятливішою для капусти вважають вологість ґрунту 80-75% НВ [1, 2, 6, 8]. Найвимогливіша до зволоження капуста в період інтенсивного росту листової розетки та формування головок [8].

Досвід із використання краплинного зрошення показує, що нині це найбільш ресурсозберігаючий спосіб поливу [7]. Перші досліді із системами краплинного зрошення вітчизняного виробництва проводили УкрНДІЗЗ, УкрНДІГіМ та УкрГіпродгосп у 1970 році [11].

Мета і завдання досліджень. Розробити елементи технології вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна на краплинному зрошенні в умовах Лісостепу України. Виходячи з поставленої мети, передбачається вирішити наступні завдання:

- встановити доцільність застосування краплинного способу поливу порівняно з дощуванням;
- виявити оптимальний режим передполивної вологості ґрунту при краплинному способі зрошення;
- визначити кращий спосіб внесення добрив за краплинного поливу;
- визначити товарну врожайність капусти.

Матеріали і методи досліджень. У 2007-2008 рр. в Інституті овочівництва і баштанництва НААНУ проведено дослідження з вивчення способів зрошення (без зрошення – контроль, дощування –

еталон, краплинне зрошення) і внесення добрив (без добрив – контроль, врозкид – $N_{120}P_{120}K_{90}$ (еталон), локально – $N_{30}P_{60}K_{45} + N_{30}$ із фертигаціями), а також рівнів передполивної вологості ґрунту за краплинного поливу (90-85% НВ, 80-75 та 70-65% НВ) нового перспективного сорту капусти Лазурна згідно з "Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві", 2001 [5]. Сорт – пізньостиглий, універсального призначення, відносно стійкий до хвороб, особливо до фузаріозного в'янення. Вегетаційний період 164-170 діб.

Площа облікової ділянки – 20 м², повторність у досліді – чотириразова. Мінеральні добрива згідно зі схемою досліду, вносили навесні під першу культивуацію та проводили фертигації двічі протягом вегетаційного періоду капусти (після приживлення розсади і на початку формування головки). Розсаду капусти висаджували у другій декаді червня.

Метеорологічні умови за роки проведення досліджень були різними. За кількістю опадів за вегетаційний період 2007-2008 рр. були середньовологими, 2009 р. – середньозасушливим.

Результати досліджень. У 2007 р. для підтримання вологості ґрунту на рівні 80-75% НВ проведено вісім вегетаційних поливів краплинним способом, а у наступному, 2008 р., – дев'ять. Підвищений рівень (близько 90-85% НВ у 2007 і 2008 роках) вимагав тринадцяти та чотирнадцяти поливів, знижений – до 70-65% НВ – шести. Найбільшу за роки досліджень кількість поливів (тринадцять та шістнадцять) здійснено у 2009 р. за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75% НВ та 90-85% НВ, а для підтримання вологості ґрунту на рівні 70-65% НВ – п'ять поливів.

Залежно від кількості поливів за роками зміню-

валася, відповідно, й зрошувальна норма. При поливі дощуванням із рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75% НВ вона становила 2100 м³/га, за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65% НВ – 1080 м³/га, 80-75 – 1120-1460, 90-85% НВ – 1200-1520 м³/га.

У середньому за три роки на врожайність капусти білоголової пізньостиглої впливали способи зрошення і внесення добрив, а також рівні передполивної вологості ґрунту за краплинного поливу (табл. 1). На контролі (без зрошення, без добрив) одержано 31,9 т/га товарних головок капусти. При поливі дощуванням на неудолюбленому фоні – 50,9 т/га. За краплинного поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65% НВ – 42,5 т/га, 80-75 – 51,6, 90-85% НВ – 53,4 т/га.

Найвищий вихід товарних головок (66,0-66,7 т/га) відмічено при поливі дощуванням та за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75% НВ при внесенні добрив урозкид. За краплинного поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75% НВ і 90-85% НВ при внесенні добрив локально врожайність становила 64,1 т/га і 65,8 т/га відповідно. Тобто, за роки проведення досліджень внесення половинної дози мінеральних добрив локально та з фертигаціями не поступалося повній дозі врозкид (табл. 1).

Сумарна витрата вологи змінювалася по роках від 4000 до 4554 м³/га на поливі дощуванням. За краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65% НВ – 2962-3612 м³/га, 80-75 – 3063-3672 і 90-85% НВ – 3140-3630 м³/га. На фоні без зрошення вона становила 2140-2867 м³/га за рахунок природного стану вологості ґрунту.

1. Вплив способів зрошення та внесення добрив на врожайність товарної капусти сорту Лазурна, т/га (середнє за 2007-2009 рр.)

Спосіб зрошення та рівні передполивної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)			
	без добрив (контроль)	врозкид	локально	середнє по фактору А
Без зрошення (контроль)	31,9	44,3	42,6	39,6
Дощування 80-75% (еталон)	50,9	66,0	60,9	59,3
Краплинне зрошення	70-65%	42,5	53,3	49,7
	80-75%	51,6	66,7	64,1
	90-85%	53,4	65,7	65,8
Середнє по фактору В	46,1	59,2	56,6	середнє по досліді 53,9

2. Вплив способів зрошення та внесення добрив на величину коефіцієнтів водоспоживання капусти сорту Лазурна, м³/т (середнє за 2007-2009 рр.)

Спосіб зрошення та рівні передполивної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)			
	без добрив (контроль)	врозкид	локально	середнє по фактору А
Без зрошення (контроль)	72	51	54	59
Дощування 80-75% (еталон)	81	60	66	69
Краплинне зрошення	70-65%	73	57	62
	80-75%	58	45	48
	90-85%	56	46	48
Середнє по фактору В	68	52	56	середнє по досліді 58

За результатами досліджень доведено, що на величину коефіцієнтів водоспоживання (кількість води, яка витрачається на формування одиниці врожаю) впливали способи зрошення і внесення добрив та рівні передполивної вологості ґрунту за краплинного поливу (табл. 2). Найменшим (45-48 м³/т) коефіцієнт водоспоживання був за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75% НВ і 90-85% НВ при внесенні добрив урозкид і локально, найбільшим (60-66 м³/т) – при поливі дощуванням.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Багров М.Н. Сельскохозяйственная мелиорация / М.Н. Багров, И.П. Кружилин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 271 с.
2. Куликова М.Ф. Полив овощных культур / М. Ф. Куликова. – М. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Колос, 1969. – 272 с.
3. Лизгунова Т.В. Капуста / Т.В. Лизгунова. – Л. : Колос, 1965. – С. 283-288.
4. Лисогоров С.Д. Зрошуване землеробство / С.Д. Лисогоров. – К. : Урожай, 1965. – 349 с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
6. Овочівництво відкритого ґрунту / За ред. Г.Л. Бондаренка. – К. : Урожай, 1977. – 312 с.
7. Овчар Д. Технология выращивания поздней

Висновки. У Лівобережному Лісостепу України для одержання високого рівня врожайності товарних головок капусти білоголової пізньостиглої необхідно за краплинного поливу підтримувати вологість ґрунту на рівні 80-75% НВ та 90-85% НВ протягом вегетаційного періоду і вносити мінеральні добрива локально у ґрунт із розрахунку N₃₀P₆₀K₄₅ та N₃₀ із фертигаціями, які проводити двічі (після приживлення розсади і на початку формування головки).

8. Орошаемое овощеводство / С.А. Дудник, А.В. Антонов, Г.Е. Березкина [и др.]; под ред. С.А. Дудника. – К. : Урожай, 1990. – 240 с.
9. Парамонова Т.В. Система удобрення капусти пізньої в сівозміні / Т.В. Парамонова, В.Ю. Гончаренко // Тези доп. наук. конф., присвяч. 50-річчю інституту. – Х., 1997. – С. 50-51.
10. Плешков К.К. Капуста / К.К. Плешков, С.Г. Макарова. – К. : Урожай, 1990. – 112 с.
11. Слепцов Ю. І. Ще раз про крапельне зрошення / Ю. І. Слепцов // Пропозиція. – 2001. – №12. – С. 53.

УДК:[631.56:635.64]:678.048

© 2010

*Прісс О.П., кандидат сільськогосподарських наук,
Жукова В.Ф., аспірант**

Таврійський державний агротехнологічний університет

ДИНАМІКА ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДАХ ТОМАТА ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ПРЕПАРАТІВ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук М.Є. Сердюк

Досліджено динаміку фенольних речовин плодів томату при зберіганні з використанням комплексних препаратів антиоксидантної дії. Встановлено, що в бланжевих і бурих плодах відбувається накопичення поліфенолів у першій період зберігання. Фенольні сполуки червоних плодів піддаються розпаду протягом усього періоду зберігання. Доведено, що обробка плодів томата антиоксидантними препаратами разом зі штучним холодом уповільнює процеси накопичення й розпаду поліфенолів, що сприяє максимальній збереженості біологічної цінності томатів і тривалості терміну їх зберігання.

Ключові слова: зберігання, плоди томата, поліфеноли, обробка, антиоксиданти.

Постановка проблеми. Ефективність зберігання томатів у значній мірі залежить від стабільності фенольного комплексу плодів. Флавоноїди в плодах томата представлені кверцетином, кемпферолом та їх глікозидами, кверцитрином, нарінгенином, рутином, томатином, фіцетином, антоціанами. З-поміж нефлавоноїдів ідентифіковані фенольні кислоти (хлорогенова, кавова та паракумарова) [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Наявність поліфенолів обумовлює стійкість плодів томата до фізіологічних і мікробіологічних факторів при зберіганні. Відомо, що фенольні речовини мають властивість інгібувати ріст і розмноження патогенів, проявляючи фунгіцидну, бактерицидну та противірусну активність, а продукти ферментативного окислення фенолів швидко пригнічують проростання спор багатьох грибів, гальмуючи комплекс ферментів, які мацерують тканини томатів під час зберігання. Досить суттєво також, що понад 80% фітоалексинів плодів представлені фенольними сполуками, – всі вони неспецифічні й відрізняються

лише ступенем токсичності до різних видів мікроорганізмів і чутливості до ферментів паразитів [4, с. 213]. До того ж фенольні речовини – фізіологічні синергісти аскорбінової кислоти в антиоксидантній системі плоду. Відповідно, якщо уповільнити природний процес розпаду поліфенолів під дією ферментів, – можна подовжити термін зберігання плодів.

Мета досліджень. Метою досліджень було вивчення динаміки суми фенольних сполук у плодах томата при зберіганні з використанням препаратів антиоксидантної дії.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2007-2009 років на базі кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь). Досліджували плоди томата бланжевого, бурого і червоного ступенів стиглості сорту Рио Гранде Оригінал, вирощені в умовах відкритого ґрунту, та гібриду Раїса F1, вирощені в умовах закритого ґрунту.

Обробку плодів томата проводили безпосередньо на материнській рослині шляхом обприскування їх антиоксидантними препаратами. Для обробки плодів використовували розчини комплексних бактерицидно-антиоксидантних препаратів ХР + I + Л і X + I + Л. За контроль приймали плоди, оброблені водою. Через 24 години плоди збирали відповідно до вимог ДСТУ 3246-95, укладали у пластмасові ящики за ТУ У 13897641-001-96 [5] по 8 кг у кожний, охолоджували до необхідної температури і зберігали плоди бланжевого ступеню стиглості при 12±1°C, бурого – при 6±1°C, червоного – при 2±1°C і відносній вологості (90±3)% згідно з ДСТУ ISO 5524-2002 [7]. Повторність дослідів – п'ятиразова.

* Керівник – кандидат сільськогосподарських наук О.П. Прісс

Склад композицій ХР + І + Л і Х + І + Л характеризується наявністю компонентів антиоксидантної та бактерицидної дій. Водний екстракт кореню хрону (ХР) – натуральний компонент з антиоксидантними, бактерицидними й фунгіцидними властивостями [1, с. 247-248]. Іонол (І) – синтетичний харчовий антиоксидант високої активності [6]. Лецитин (Л) – природний антиоксидант, дозволений для використання в харчовій промисловості та медицині; сприяє рівномірному розповсюдженню композиції по поверхні плодів [6]. Спиртовий розчин хлорофіліпту (Х) – це екстракт із листя евкаліпта (*Eucalyptus globulus Labill*), який володіє антисептичними та дезінфікуючими властивостями [2]. Отже, в сукупності ці компоненти в складі препаратів ХР + І + Л і Х + І + Л можуть сприяти адаптації плодів томата до екзогенних несприятливих факторів упродовж періоду зберігання.

У ході досліджень було простежено динаміку поліфенолів у плодах томата за час зберігання.

Визначення вмісту поліфенолів проводили за реактивом Фоліна-Деніса згідно з ДСТУ 4373:2005 [10].

Математичну обробку результатів досліджень виконували за Б.А. Доспеховим та ін. [3], а також за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003 при $P \leq 0,01$.

Результати досліджень. Динаміка суми фенольних речовин показала різні моделі мінливості залежно від ступеня стиглості та наявності обробки плодів. Так, у помідорах, оброблених препаратами на основі Х і ХР, рівень фенольних речовин зростає одразу ж після обробки, оскільки дані препарати містять феноли. Крім того, фосфоліпиди, з яких складається Л, проявляють синергізм із фенольними сполуками [9], що

обумовлює високий антиоксидантний ефект від обробки препаратами Х + І + Л і ХР + І + Л.

Плоди бланжевого ступеня стиглості на початку зберігання мали найменший вміст фенольних речовин, що для сорту Рио Гранде Оригінал становило 88,9% від суми фенолів у бурих плодах і 69,6% – від червоних (рис. 1, 2). Вміст поліфенолів у плодах томата гібрида Раїса F1 із закритого ґрунту на 8,7; 7,2 і 9,4% нижче, ніж у помідорах сорту Рио Гранде Оригінал з відкритого ґрунту (бланжеві, бурі й червоні відповідно). На 20-у добу зберігання кількість фенольних сполук у контрольних групах бланжевих томатів обох варіантів зросло, в середньому, в 1,3 разу, що вказує на їх дозрівання.

Обробка плодів комплексними антиоксидантними препаратами дає можливість стабілізувати вміст поліфенолів і відсунути їх розпад на більш пізній термін. Так, через місяць зберігання вміст фенольних сполук в оброблених препаратами Х + І + Л і ХР + І + Л плодах, відповідно, на 30,6 і 33% вище (Рио Гранде Оригінал) та на 18,9 і 27,1% вище (Раїса F1) порівняно з контролем.

Інтенсивність накопичення поліфенолів у бурих помідорах (рис. 3, 4) суттєво уповільнюється порівняно з бланжевими. Максимум накопичення фенольних сполук у контролі спостерігається на 20-у добу і перевищує первісне значення на 18,2% (Рио Гранде Оригінал) і 17,5% (Раїса F1).

Обробка плодів сорту Рио Гранде Оригінал комплексами Х + І + Л і ХР + І + Л дає змогу відсунути пік накопичення на 30-у добу. У плодах гібрида Раїса F1, оброблених препаратами антиоксидантної дії, максимум вмісту поліфенолів співпадає з контролем, але темпи їх витрачання значно повільніші.

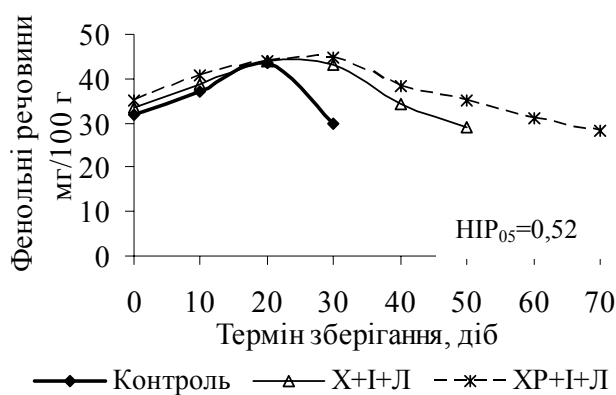


Рис. 1. Динаміка фенольних речовин у бланжевих плодах сорту Рио Гранде Оригінал

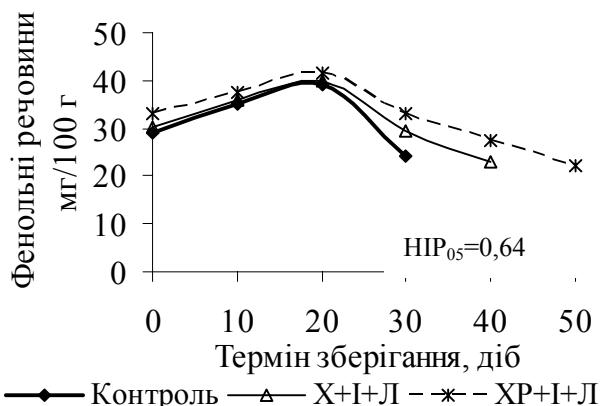


Рис. 2. Динаміка фенольних речовин у бланжевих плодах сорту Раїса F1

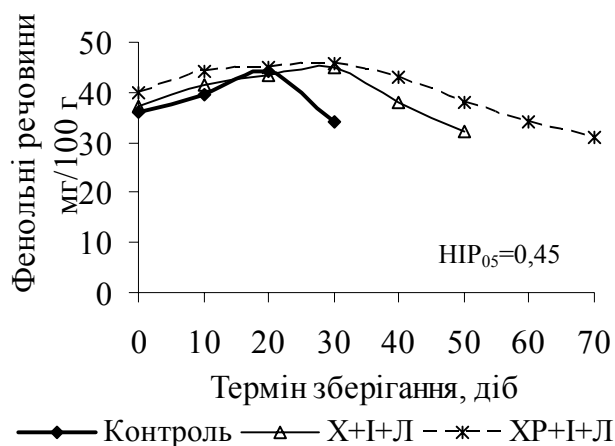


Рис. 3. Динаміка фенольних речовин у бурих плодах сорту Рио Гранде Оригінал

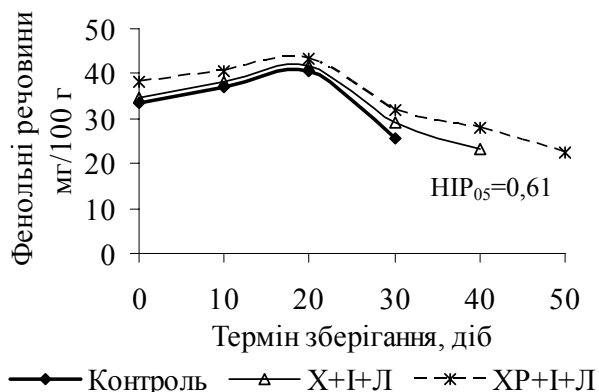


Рис. 4. Динаміка фенольних речовин у бурих плодах сорту Раїса F1

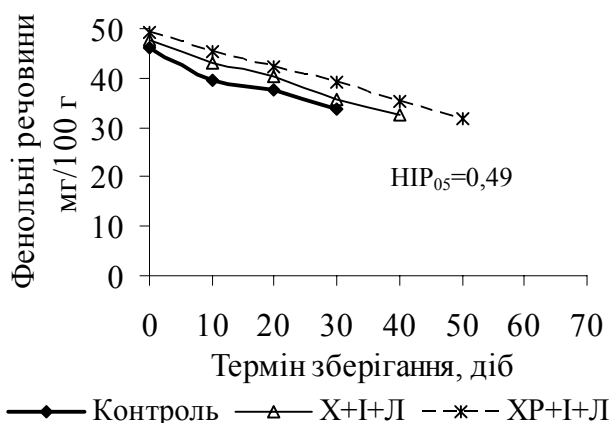


Рис. 5. Динаміка фенольних речовин у червоних плодах сорту Рио Гранде Оригінал

Фенольні сполуки червоних плодів (рис. 5, 6) піддаються розпаду протягом усього періоду зберігання. У контрольних плодах цей процес відбувається швидше: на 30-у добу рівень фенолів у Рио Гранде Оригінал на 5 і 14% нижче; у гібрида Раїса F1 на 5,3 і 9,6% нижче, ніж у дослідних зразках (X + I + L і XR + I + L відповідно).

Висновки. У результаті досліджень виявлено

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Городний Н.М. Плодоовощные ресурсы и их медико-биологическая оценка / Н.М. Городний, М.Я. Городняя, В.В. Волкодав [и др.] – К.: ООО „Алефа”, 2002. – 447 с.
2. Дикий І.Л. Мікробіологічне обґрунтування придатності хлорофіліпту для створення м'якої лікарської форми антиінфекційного призначення / І.Л. Дикий, В.М. Остапенко, Н.І. Філімонова [та ін.] // Вісник фармації. – 2005. – №4 (44). – С. 73-76.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /

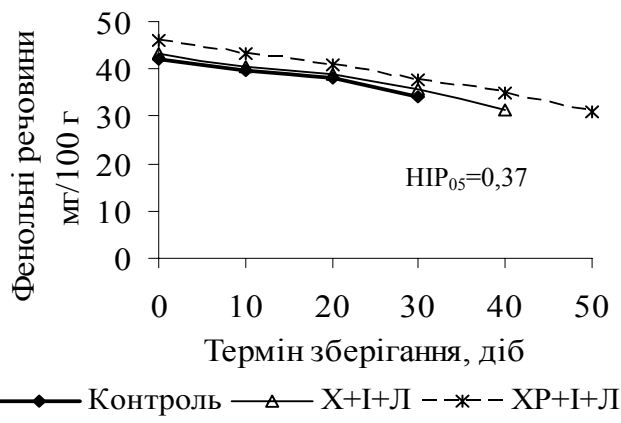


Рис. 6. Динаміка фенольних речовин у червоних плодах сорту Раїса F1

закономірності в динаміці поліфенолів плодів томата протягом зберігання при різних варіантах обробки антиоксидантами. Застосування комплексних антиоксидантних препаратів для обробки плодів томата дозволяє стабілізувати фенольний комплекс, уповільнити процеси його розпаду, забезпечуючи ефективну збереженість природних антиоксидантів.

4. Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
6. Изделия хозяйственные из полиэтилена. Технические условия : ТУ У 13897641-001-96. – [Действующий от 1996-11-26]. – МП "Консенсус". – 1996. – 8 с.
7. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок. Затв. МОЗ України 23.07.96 № 222.

7. Томати. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолодженому стані : ДСТУ ISO 5524-2002. – [Чинний від 2003-07-01]. – К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2003. – 4 с.
8. *Тутельян В.А.* Флавоноиды: содержание в пищевых продуктах, уровень потребления, биодоступность / В.А. Тутельян, А.К. Батурин, Э.А. Мартинчик // Вопросы питания. – 2004. – Т.73, № 6. – С. 43-48.
9. *Тюкавкина Н.А.* Природные флавоноиды как пищевые антиоксиданты и биологически активные добавки / Н.А. Тюкавкина, И.А. Руденко, Ю.А. Колесник // Вопросы питания. – 1996. – № 2/96. – С. 33-38.
10. Фрукти, овочі та продукти їх переробки. Методи визначення вмісту поліфенолів: ДСТУ 4373:2005. – [Чинний від 2005-28-02]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 6 с.
11. *Schindler M.* Phenolic compounds in tomatoes. Natural variations and effect of gamma-irradiation / M. Schindler, S. Solar, G. Sontag // European Food Research and Technology. – 2005. – Vol. 221, № 3-4. – P. 439-445.

УДК 633.522:531.52

© 2010

*Онупрієнко Л.Г., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут луб'яних культур НААН України*

МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ РОСЛИН СУЧАСНИХ ВИСОКОВОЛОКНИСТИХ СОРТІВ КОНОПЕЛЬ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук М.І. Логінов

Подано результати порівняльного аналізу особливостей морфологічної будови стебел рослин сучасних високоволокнистих сортів конопель із низковолокнистим – в аспекті подальшого підвищення вмісту волокна, – результативність якого залежить від архітекtonіки стебел. Виявлено значний вплив способів сіви рослин конопель (загущений, розріджений) на їх габітус, однак, незалежно від площі живлення, сучасні високоволокнисті сорти конопель зберігають характерні типові сортові особливості. Сучасні високоволокнисті сорти однодомних конопель Глухівські 46 та Глухівські 48 рекомендуються безпосередньо для використання у подальшій селекційній роботі як перспективний вихідний матеріал.

Ключові слова: коноплі, сорти, загальна і технічна довжина, діаметр стебла, вміст волокна.

Постановка проблеми. Коноплі мають велике народногосподарське значення, оскільки рослина сировина даної культури використовується для виготовлення багатьох найменувань виробів. Завдяки використанню досягнень у біології й генетиці, а також широкого застосування науковцями Інституту луб'яних культур ефективних методів і прийомів селекції та перспективного вихідного матеріалу вдалося підвищити вміст волокна у конопель з 11-13 до 30-32%, збільшивши його урожайність у 2,5 разу. Створена нова форма конопель – однодомна, що дало змогу механізувати процес одноразового збирання насінневих посівів. Вперше у світовій практиці виведені сорти однодомних безнаркотичних конопель, що свідчить про доцільність використання селекції як методу боротьби з розповсюдженням наркоманії [6]. Однак, одним із основних завдань сучасної селекції однодомних конопель є подальше збільшення урожаю волокна в стеблах рослин.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Урожай волокна конопель залежить від урожаю соломи та вмісту волокна в стеблах. Проте у місцевих сортів він більше залежав від

величини урожаю соломи, оскільки вміст волокна у них був невисоким і складав усього 11-13%, що співвідноситься з рівнем диких конопель. На першому етапі роботи з коноплями селекціонерами К.В. Малушею та Н.Н. Гришком були розроблені головні методичні основи селекції, які не втратили свого значення й понині [2, 3]. Однак протягом тривалого часу в селекції спиралися на методи оцінки волокнистості сортів за побічними ознаками (через відсутність теоретичних розробок). Г.І. Сенченко обґрунтував і розробив метод селекції на підвищення волокнистості за допомогою оцінки вмісту волокна у кожному стеблі за прямою ознакою [7]. Селекційна робота у напрямі підвищення вмісту волокна в стеблах конопель забезпечувала значні резерви підвищення продуктивності конопель, – вона стала одним з основних напрямів селекції даної культури. Перший добір за прямими ознаками на підвищення вмісту волокна в стеблах конопель був проведений Г.І. Сенченком ще у 1944 році. З 1965 р. до цієї роботи приєднався В.Г. Вировець. Підвищення вмісту волокна відбувалося поступово, якісно змінюючи певну популяцію. У результаті 40-разового добору вміст волокна збільшився майже вдвічі. Так, із місцевого сорту Новгород-Сіверські коноплі шляхом добору на волокнистість при контролі за іншими ознаками було створено і зареєстровано сорт конопель Глухівські 10 (1968) (автори Г.І. Сенченко, А.І. Жатов, В.Г. Вировець). На прикладі сорту Глухівські 10 продемонстрована можливість подальшого збільшення продуктивності конопель шляхом систематичного направлено добору за комплексом господарсько цінних ознак, у тім числі, вмістом волокна в стеблі [6]. Метод родинно-групового добору при селекції в напрямі підвищення вмісту волокна використовується і в сучасній селекційній роботі як дієвий захід поліпшення продуктивності майбутніх сортів конопель.

Мета і завдання досліджень. Активна селекція конопель завжди була зорієнтована на підвищення вмісту та урожаю волокна, які у знач-

ній мірі залежать від морфологічних особливостей стебел. Відтак, мета наших досліджень – визначення відмінностей сучасних високоволокнистих сортів конопель за основними морфологічними ознаками від сортів-стандартів; виявлення найперспективніших для подальшої селекційної роботи; отримання поліпшеного вихідного матеріалу за вмістом волокна понад 30% із урахуванням усіх типових сортових особливостей.

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводили в розсаднику оцінки, який закладали в умовах селекційно-насінницької сівозміни Інституту луб'яних культур НААН України згідно із загальноприйнятою методикою селекції в 2005-2006 роках. Виявлення морфологічних ознак сортів конопель Глухівські однодомні 18 (автори сорту – Л.Г. Онупрієнко, В.Г. Вировець, І.М. Лайко, Г.І. Кириченко, І.І. Щербань), Глухівські 48 (автори сорту – І.І. Щербань, В.Г. Вировець, І.М. Лайко, Г.І. Кириченко) та Глухівські 46 (автори сорту – В.Г. Вировець, І.І. Щербань, І.М. Лайко, Г.І. Кириченко, О.М. Шавша) проводили при загущеному (10x5 см) та розрідженому (60x10 см) способах сівби. Враховуючи те, що морфологічні особливості сортів різко проявляються в залежності від умов вирощування, ми скористалися цим явищем з метою вивчення реакції відповідного сорту на зміну площі живлення рослин, аби простежити, як змінюється архітектура стебел конопель. Довжина рядків – 150 см. Схема посіву: по 3 рядків кожної сім'ї в однократній повторності для кожного з варіантів досліду. Через кожні три сім'ї висівали сорти-стандарт – ЮСО-31 (автори сорту – В.Г. Вировець, Л.М. Горшкова, Г.І. Сенченко, І.І. Щербань) і Єрмаківські місцеві (сорт дводомних низьковолокнистих конопель). Сівбу проводили за допо-

могою маркерної дошки. У фазу стиглості конопель по кожному варіанту досліду відбирали 30 рослин. Зібрані й висушені стебла конопель оцінювали розсадника аналізувалися за морфологічними ознаками; статистичну обробку даних здійснювали згідно з методикою польового досліду [3].

Результати досліджень. За комплексом селекційних ознак сорти Глухівські однодомні 18, Глухівські 48, Глухівські 46 відрізняються від стандартів ЮСО-31 (високоволокнистого) та Єрмаківські місцеві (низьковолокнистого).

Із морфологічних ознак найбільший інтерес для селекції мають загальна та технічна довжина стебел рослин конопель, оскільки вона є однією з важливих ознак, яка визначає урожай (табл. 1) і вихід довгого волокна.

Загальна довжина стебел конопель – основа їх цінності як волокнистої культури. Аналіз сорту Глухівські 46 загущеного способу сівби показав, що він характеризується найбільшою загальною довжиною стебла – 169,9 см, яка на 4,5% перевищує стандарт ЮСО-31 і на 36,2% – рослини матірки сорту Єрмаківські місцеві (табл. 1). При розрідженому способі сівби з-поміж сортів, які нами вивчалися, сорт Глухівські 46 також характеризується найбільшою загальною довжиною стебла (245,7 см) на 15,0% перевищуючи сорт-стандарт ЮСО-31 і на 58,6% – рослини матірки сорту Єрмаківські місцеві.

Стебла сортів ЮСО-31 та Глухівські 48 загущеного способу сівби мають приблизно однакову висоту. Перший сорт перевищує другий лише на 1,1%, однак при розрідженому способі сівби довжина стебел сорту Глухівські 48 перевищує стандарт ЮСО-31 уже на 5,1% і на 44,9% – Єрмаківські місцеві.

1. Мінливість ознаки загальної довжини стебел сортів конопель за різних способів сівби; середнє за 2004-2006 рр.

Сорт	Загальна довжина стебла, см						P I-II
	сівба 10x5 см (I)			сівба 60x10 см (II)			
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	P _B	P _H	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	P _B	P _H	
ЮСО-31, стандарт, (B)	162,6±3,02	–	–	213,5±4,70	–	–	***
Єрмаківські місцеві, ♀, стандарт, (H)	124,7±3,71	–	–	154,8±3,58	–	–	***
Глухівські однодомні 18	147,5±2,31	***	***	197,9±3,56	***	***	***
Глухівські 48	160,8±2,80		***	224,3±4,25		***	***
Глухівські 46	169,9±2,97		***	245,5±5,27	***	***	***

Примітка: Тут і надалі ступінь достовірності різниці морфологічних ознак стебел конопель (P_B) визначено за відношенням до стандарту ЮСО-31, (P_H) і до стандарту Єрмаківські місцеві: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Морфологічний аналіз рослин сорту Глухівські однодомні 18 показав, що даний сорт на 9,3% за ознакою загальної довжини стебел поступається стандарту ЮСО-31 і на 18,3% перевищує рослини матірки сорту Єрмаківські місцеві при загущеному способі сівби і на 7,3% поступається сорту ЮСО-31 – при розрідженому способі сівби.

Отже, за показником загальної довжини стебла як при загущеному, так і при розрідженому способах сівби виділяється сорт Глухівські 46.

Дані таблиці 1 свідчать також і про значний вплив площі живлення рослин на показники загальної довжини стебел сортів конопель: рослини сортів розрідженого способу сівби за даною ознакою на 99,9%-му рівні достовірності перевищують рослини загущеного способу сівби.

Дослідження технічної довжини стебла різних сортів конопель при розрідженому і загущеному способах сівби дають дещо іншу мінливість у порівнянні з загальною довжиною стебла (табл. 2).

Найбільший показник даної ознаки при площі живлення рослин 10x5 см у сорту Глухівські 46-157,8 см (на 6,8% достовірно на 5% рівні перевищує стандарт ЮСО-31 і на 36,9% – Єрмаківські місцеві). Аналізуючи рослини даного сорту розрідженого способу сівби, бачимо, що технічна довжина стебел на 13,4% перевищує стандарт ЮСО-31.

За технічною довжиною сорти Глухівські 48 та ЮСО-31 при загущеному способі сівби майже не відрізняються, тоді як при розрідженому на 3,4% перевищують рослини сорту ЮСО-31 і на 39,2% – Єрмаківські місцеві.

Сорт Глухівські однодомні 18 за даною ознакою на 8,4% поступається стандарту ЮСО-31 і на 17,4% перевищує рослини матірки сорту Єрмаківські місцеві при загущеному способі сівби. При розрідженому способі сівби конопель спостерігається подібна залежність.

У цілому, за ознакою технічної довжини стебел між рослинами конопель загущеного та роз-

рідженого способів сівби (крім сорту Глухівські однодомні 18) не спостерігається достовірної різниці. У рослин же вказаного сорту це можна пояснити більшою величиною суцвіть за розрідженого способу сівби. Серед усіх досліджуваних сортів конопель, незалежно від площі живлення рослин, за ознакою технічної довжини стебел відзначається сорт Глухівські 46.

Діаметр стебла конопель – це ознака, яка також визначає масу та вміст загального, а також вторинного волокна, і враховується при доборі елітних рослин. Найбільший діаметр стебла на ½ технічної довжини стебла при загущеному способі сівби (табл. 3) мають рослини сорту Глухівські 46 – 5,3 мм (на 6,0% перевищує стандарт ЮСО-31), при розрідженому – 11,1 мм (на 16,7% більший, ніж у ЮСО-31, і на 20,2% у порівнянні з рослинами матірки сорту Єрмаківські місцеві).

На основі закономірності, встановленої Н.И. Тараканом, Г.І. Сенченком [7], передбачається, що сорт Глухівські 46 може характеризуватися більшою масою вторинного волокна, тобто зі збільшенням діаметра стебла підвищується маса вторинного волокна. Рослини конопель сортів Глухівські 48 та ЮСО-31 як загущеного, так і розрідженого способів сівби, за ознакою діаметра стебел достовірної різниці не мають.

Сорт Глухівські однодомні 18 характеризуються найменшим діаметром стебел незалежно від площі живлення рослин, що свідчить про потенційно найменший вміст у його рослинах вторинного волокна. Отже, за найменшими показниками діаметра стебел на ½ технічної довжини виділяється сорт Глухівські однодомні 18.

З даних таблиці 3 також видно, що збільшення площі живлення рослин призводить до суттєвого зростання діаметра стебел на ½ технічної довжини. Реакція на розрідження практично однакова в усіх досліджуваних сортів.

2. Мінливість ознаки технічної довжини стебел сортів конопель за різних способів сівби; середнє за 2004-2006 рр.

Сорт	Технічна довжина стебла, см						P I-II
	сівба 10x5 см (I)			сівба 60x10 см (II)			
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	P _B	P _H	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	P _B	P _H	
ЮСО-31, стандарт, (B)	147,8±2,89	–	–	145,3±3,99	–	–	
Єрмаківські місцеві, ♀, стандарт, (H)	115,3±3,19	–	–	107,9±2,70	–	–	
Глухівські однодомні 18	135,4±2,16	***	***	127,2±3,42	***	***	*
Глухівські 48	147,2±2,70		***	150,2±4,05		***	
Глухівські 46	157,8±2,70	*	***	164,7±5,45	**	***	

3. Мінливість ознаки діаметра стебел сортів конопель за різних способів сівби; середнє за 2004-2006 рр.

Сорт	Діаметр стебла на ½ його технічної довжини, мм						P (I-II)
	сівба 10x5 см (I)			сівба 60x10 см (II)			
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	P _B	P _H	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	P _B	P _H	
ЮСО-31, стандарт (B)	5,0±0,15	–	–	10,2±0,28	–	–	***
Єрмаківські місцеві, ♀, стандарт (H)	5,2±0,13	–	–	9,9±0,36	–	–	***
Глухівські однодомні 18	4,9±0,12			9,6±0,35			***
Глухівські 48	5,2±0,14			10,0±0,35			***
Глухівські 46	5,3±0,13			11,9±0,42	***	***	***

Від кількості й розміру листків та їх асимілятивної діяльності залежить процес накопичення і урожай волокна конопель. Стебло конопель складається з міжвузлів, що розділяються між собою вузлами, менш вираженими, ніж у рослин злаків. У місці сходження міжвузлів потовщення стебла не утворюється – і вузли ззовні майже непримітні, однак усередині утворюється незначне потовщення його дерев'янистої частини. Ця ознака в селекції конопель має важливе практичне значення. Зазвичай, у рослин, що мають довші міжвузля й тонші стебла, наявні довші елементарні волокна. Довжина міжвузлів залежить від умов вирощування, а також від спадкових сортових особливостей [7].

Із усіх нами вивчених сортів найбільша кількість стеблових вузлів на технічній довжині стебла у рослин конопель сорту Глухівські 46 загущеного способу сівби – в середньому 12,3 (табл. 4).

У сортів Глухівські однодомні 18 та Глухівські 48 при загущеному способі сівби кількість стеблових вузлів приблизно однакова й знаходиться в межах 10-11 шт. (табл. 4). За розрідженого способу сівби кількість стеблових вузлів на технічній довжині стебла найбільша у сорту Глухівські 46. У сортів Глухівські 48 та ЮСО-31 кількість стеблових вузлів виявилась однаковою.

Найменша кількість стеблових вузлів у стебел конопель сорту Глухівські однодомні 18.

Згідно з нашими даними, немає достовірної різниці за ознакою кількості стеблових вузлів на технічній довжині стебел між сортами конопель загущеного та розрідженого способів сівби. Сорти за цією ознакою незалежно від площі живлення рослин залишаються стабільними.

Результати наших досліджень підтверджують досліди Г.И. Сенченка, Н.И. Таракана [4, 8] та В.Г. Вировця, Т.И. Ситник [1] про вплив умов вирощування на формування морфологічних ознак рослин дводомних конопель із порівняно низьким вмістом волокна в стеблах. Разом із тим, на відміну від попередніх дослідників ми встановлювали морфологічні особливості сучасних високоволокнистих сортів однодомних конопель, вміст загального волокна яких становить понад 30%. Таким чином, нами виявлено значний вплив способів сівби рослин конопель (загущений, розріджений) на їх габітус, однак, незалежно від площі живлення, сучасні високоволокнисті сорти конопель зберігають характерні типові сортові особливості. Виходячи з даних, викладених вище, слід вказати, що всі досліджувані нами сорти конопель у тій чи іншій мірі відрізняються за морфологічними ознаками від стандартів.

4. Мінливість ознаки кількості стеблових вузлів на технічній довжині стебла (сортів конопель за різних способів сівби); середнє за 2004-2006 рр.

Сорт	Кількість стеблових вузлів на технічній довжині стебла					
	сівба 10x5 см			сівба 60x10 см		
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	P _B	P _H	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	P _B	P _H
ЮСО-31, стандарт (B)	11,1±0,28	–	–	11,6±0,44	–	–
Єрмаківські місцеві, ♀, стандарт (H)	9,9±0,46	–	–	8,8±0,37	–	–
Глухівські однодомні 18	10,6±0,25			10,6±0,36	***	***
Глухівські 48	10,5±0,29			11,6±0,47		***
Глухівські 46	12,3±0,36	***	***	13,2±0,73	**	***

Висновки. Рослини сортів Глухівські 46 і Глухівські 48 характеризуються високими показниками загальної й технічної довжини стебел у поєднанні з високим вмістом волокна. Популяції даних сортів є фенотипово вирівняними за морфологічними ознаками. Сорт Глухівські одностомні 18 – унікальний за ознаками високого вмісту волокна, хоча поступається сорту-

стандарту за висотою стебел. Таким чином, сорти однодомних конопель Глухівські 46 і Глухівські 48 рекомендуються безпосередньо для використання у подальшій селекційній роботі як перспективний вихідний матеріал для створення нових високоволокнистих сортів конопель методами гібридизації та родинно-групового добору.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Вировець В.Г.* Изменение содержания волокна в потомстве элитных растений в зависимости от площади питания / В.Г. Вировець, Т.И. Ситник // Биология, возделывание и первичная обработка конопли и кенафа : сб. научн тр. ВНИИ лубяных культур. – 1977. – Вып. 40. – С. 12-18.
2. *Гришко Н.Н.* Состояние и перспективы селекции конопли // Вестник техн. культур. – 1940. – №2. – С. 3-12.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта : [учебн. для студ. агроном. спец. с.-х. вузов] / Б.А. Доспехов. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Колос, 1973. – 336 с.
4. Конопля / [Тимонин М.А., Сенченко Г.И., Сажко М.М. и др.]; под ред. Г.И. Сенченко, М.А. Тимонина. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Колос, 1978. – 287 с.
5. *Малуша К.В.* Селекция конопли // Генетика и селекция конопли: сб. науч. тр. ВНИИКО. –1937. – Вып. 5. – С. 224-279.
6. Про шляхи і результати селекційно-генетичних досліджень конопель // В.Г. Вировець, В.П. Ситник, М.Д. Мигаль [та ін.] // Селекція, технологія вирощування і збирання луб'яних культур : зб. наук. праць – Глухів, 2001. – Вип. 2. – С. 51-60.
7. *Сенченко Г.И.* Направленный отбор на волокнистость конопли // Конопля и новые лубяные культуры: сб. науч. тр. ВНИИЛК. – 1957. – Вып. 22. – С. 169-178.
8. *Сенченко Г.И.* Взаимосвязь морфологических признаков стебля с содержанием первичного и вторичного волокна / Г.И. Сенченко, Н.И. Таракан // Лен и конопля. – 1970. – № 12. – С. 28-29.

УДК 036.4.082

© 2010

*Бірта Г.О., Бургу Ю.Г., кандидати сільськогосподарських наук
Полтавський університет споживчої кооперації України*

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ОКРЕМИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ М'ЯСА СВИНИНИ

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

При селекційній роботі на підвищення м'ясності в тушах виникає необхідність вивчення показників м'яса, що характеризують його технологічні властивості та смакові якості, тобто активної кислотності та вологоутримуючої здатності.

Один із найнадійніших шляхів зміни й управління якістю свинини — селекція. Теоретичною передумовою селекції на підвищення м'ясності і поліпшення якості свинини є висока спадковість ознак, що характеризують м'ясні якості свинини, а також їх тісний взаємозв'язок. Це основа для успішного відбору і підбору тварин у бажаному напрямі.

Всі ознаки, що визначають смакові якості і товарний вид свинини (волоگوутримуюча здатність, колір, ніжність, мармуровість), — високоуспадковані показники.

Ключові слова: м'ясо, активна кислотність, ніжність, волоگوутримуюча здатність, інтенсивність забарвлення, кореляційні зв'язки, довжина туші, товщина шпигу, середньодобовий приріст.

Постановка проблеми. У сучасних умовах виробництва свинини дедалі більшого значення набуває контроль за якістю одержаної продукції. Це зумовлено тим, що на м'ясокомбінатах серед оброблених туш нерідко трапляються й такі, які характеризуються блідістю м'язової тканини, підвищеним вмістом вологи в ній та м'якістю м'язових волокон. Оцінку якості свинини лише за товщиною шпигу в туші (як це прийнято чинними стандартами) слід визнати недостатньою, зокрема при оцінці м'ясних якостей свиней, що вкрай важливо в системі селекційно-племінної роботи. Очевидно, доцільно використати більший комплекс показників, що визначають поживну цінність, смакові якості й технологічні властивості м'яса.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Як свідчать дослідження останніх років, окрім генетичної обумовленості й належності до статті на якість свинини суттєвий вплив здійснюють умови вирощування та відгодівлі тварин, їх вік, жива маса, особливості годівлі, транспортування

і забій. Дані фактори в більшості випадків можуть слугувати в якості ефективних прийомів цілеспрямованого утримання формуваним якості туш і м'яса свиней [1, 5].

М'ясо і сало є важливими продуктами харчування людей, бо вони – основні джерела білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів. Свинина, в порівнянні з м'ясом інших видів домашніх тварин, відрізняється найбільшою завоюваністю білка.

Породні відмінності якості свинини базуються на кількісному співвідношенні та ступеню формування м'язової і жирової тканини. М'ясо свиней сальних і м'ясо-сальних порід уже до 5-6-місячного віку має комплекс хімічних і фізико-хімічних властивостей, які визначають його зрілість, а м'ясних і беконних – до 6-7-місячного [3, 5]. Тому тварин різних напрямів продуктивності в один і той же віковий період дають свинину різного морфологічного складу та якості.

Як відмічали в своїх роботах окремі дослідники [2, 4], м'ясо, яке містить більшу кількість зв'язаної води, має ніжнішу структуру, характеризується більшою соковитістю, що впливає на якість виготовленого продукту. М'ясо з пониженою вологоутримуючою здатністю значно втрачає свою цінність як сировина для м'ясоконсервної промисловості.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою даної роботи було вивчення окремих фізико-хімічних показників найдовшого м'яза спини у чистопородних свиней великої білої породи української та зарубіжної селекції, а також полтавської м'ясної та миргородської порід. Для характеристики якості м'яса свинини використовували найдовший м'яз спини. Зразки з найдовшого м'яза спини відбирали на ділянці між 9-12-м грудними хребтами. Одержані дані можуть характеризувати якість м'яса всієї туші.

Зразки сала (хребтового шпигу) також бралися в області 9-12-го грудних хребців. Оцінка якості продуктів забою проводилася за методами А.М. Поливоди, Р.В. Стробікіної, М.Д. Любецького [4].

Результати досліджень. Одним із важливих показників якості м'яса є його вологоутримуюча здатність, яка впливає на вихід готових продуктів і тісно пов'язана з соковитістю та іншими кулінарними властивостями.

У м'ясі частина води міцно зв'язана з білковою субстанцією («зв'язана вода»), а частина її механічно утримується за рахунок капілярних сил у протоках, що утворюються при сильному розпушуванні м'язової структури («вільна вода»). «Зв'язна вода» в м'ясі суттєво впливає на якість готових м'ясопродуктів. Тому вологоутримуюча здатність м'яса є одним із головних показників його технологічної характеристики.

Дані наших досліджень дають підставу вважати, що показник зв'язаної води, який виражає здатність м'яса утримувати вологу, є породною ознакою, але залежить і від паратипових факторів, оскільки за однакових умов годівлі (середньодобові прирости 600-800 г), утримання і забоях піддослідних тварин загальний вміст зв'язаної води в м'ясі великої білої породи становив 57,32 % – у 100 кг та 58,32 % – у 125 кг, тоді як у полтавської м'ясної породи цей показник становив, відповідно, 55,56 та 57,31%.

При типовому рівні для господарств годівлі, коли прирости знаходяться на рівні 250-350 г, показ-

ник вологоутримуючої здатності був дещо меншим, і різниця між породами при цьому була незначною. За показниками активної кислотності значної різниці між породами при різних рівнях відгодівлі не спостерігалось, хоча зафіксовані дещо більші показники у свиней полтавської м'ясної та великої білої порід української селекції.

Більш ніжним виявилось м'ясо свиней великої білої та миргородської порід, найбільше часу для перерізу площі м'язового пучка знадобилося для великої білої породи зарубіжної селекції при всіх рівнях відгодівлі – 10,33-9,16 с. Ці тварини характеризувалися найменшими показниками вологоутримуючої здатності й найвищими показниками інтенсивності забарвлення.

Дисперсійний аналіз одержаних даних свідчить, що вплив породи на вологоутримуючу здатність м'яса становить 46,8 %, вплив інших факторів – 53,2 % ($P < 0,01$). Порівняння середніх у межах дисперсійного комплексу дало можливість встановити критерії вірогідності різниці вологоутримуючої здатності (табл. 1).

Дані про інтенсивність забарвлення м'яса і рН, на наш погляд, недоцільно було піддавати дисперсійному аналізу, оскільки зв'язок між цими показниками і вологоємністю м'яса значний (табл. 2).

1. Вірогідність різниці між породами за вологоутримуючою здатністю

Порівнювані породи	Показник вірогідності різниці (td)	Рівень імовірності
ВБ (У) і ВБ (З)	4,06	$P < 0,05$
ВБ (У) і М	22,9	$P < 0,01$
ВБ(У) і ПМ	9,16	$P < 0,01$

2. Величина та напрям кореляційних зв'язків між фізичними показниками м'яса

Показники	$r \pm m_r$	Показник вірогідності, t_r	Рівень імовірності, P
Площа вологої плями – рН	-0,645±0,11	5,82	<0,01
Площа вологої плями – колір м'яса	-0,570±0,13	4,38	<0,01
Колір м'яса – рН	-0,470±0,15	3,13	<0,01

3. Кореляційні зв'язки між швидкістю тварин, їх м'ясністю та вологоємністю м'яса

Показники швидкості та м'ясності свиней	Вологоємність м'яса (площа вологої плями, см ²)			
	порода	$r \pm m_r$	t_r	P
Середньодобовий приріст	ВБ (У)	+0,109±0,33	0,33	<0,05
	ВБ (З)	+0,430±0,20	1,98	<0,05
Строк досягнення живої маси 100 кг	ВБ (У)	-0,295±0,30	0,98	<0,05
	ВБ (З)	-0,420±0,27	1,55	<0,05
Довжина туші	ВБ (У)	+0,359±0,29	1,24	<0,05
	ВБ (З)	+0,677±0,18	3,76	<0,01
Товщина шпиків	ВБ (У)	-0,319±0,30	1,01	<0,05
	ВБ (З)	-0,273±0,31	0,87	<0,05
Площа «м'язового вічка»	ВБ (У)	+0,250±0,28	0,90	<0,05
	ВБ (З)	+0,403±0,28	1,44	<0,05

У таблиці 3 наведені дані, які свідчать про певну залежність якості м'яса від скоростиглості тварин та їх м'ясності.

Біометрична обробка одержаних даних свідчить, що м'ясо свиней великої білої породи зарубіжної селекції відзначалося низькою вологоємністю.

Висновки. М'ясо свиней великої білої та миргородської порід виявилось найбільш ніжним. Тварини великої білої породи зарубіжної селекції за всіх рівнів відгодівлі характеризувалися найменшими показниками вологоутримуючої здатності і найвищими показниками інтенсивності забарвлення.

Напрямок кореляційних зв'язків між показниками скоростиглості, м'ясності свиней та вологоємності м'яса для обох порід однаковий, але величина коефіцієнтів кореляції різна. Це обумовлено, на нашу думку, їх різними біологічними особливостями.

Напрямок кореляційних зв'язків між показниками скоростиглості, м'ясності свиней та вологоємності м'яса для обох порід однаковий, але величина коефіцієнтів кореляції різна. Це обумовлено, на нашу думку, їх різними біологічними особливостями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баньковская И. Качество мяса свиней новых пород // Свиноводство. – 1994. – №2. – С. 15.
2. Бугаев Н.И. Оценка мясных качеств свиней. – М.: ВО Агропромиздат. – 1988. – 72 с.
3. Василівський С.Б. Забійні і м'ясні якості тварин різних генотипів // Вісник аграрної науки. – 1996. – №9. – С. 81.
4. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. – М.: ВАСХНИЛ, 1987. – 64 с.
5. Остапчук П.П. Справочник по качеству продуктов животноводства. – К.: Урожай. – 1979. – С. 152-195.

УДК 638.145.3

© 2010

*Субота Ю.В., завідувач відділу селекції і репродукції українських степових бджіл,
Григорків Л.М., науковий співробітник*
Національний науковий центр „Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича”

РОЗЛІТ ТРУТНІВ

Рецензент – доктор ветеринарних наук Л.К. Волинець

Досліджено блукання трутнів у межах пасіки, на якій їх вирошено. Встановлено, що в залежності від періоду вирошування трутнів розліт їх знаходиться в межах від 15,4% (у квітні) до 1,9% (в липні). Трутні розлітаються незалежно від сторін світу, а більше орієнтуються на рельєф місцевості й близькість розташування сусідніх вуликів. Стан сімей не впливає на заліт у них трутнів. За якістю сперми блукаючі трутні є повноцінними. Рекомендується для зменшення вірогідності заліту чужих трутнів у батьківські сім'ї розміщувати їх у передніх рядах пасіки. Це дає можливість уникнути випадкового використання трутнів невідомого походження під час проведення інструментального запліднення бджолиних маток.

Ключові слова: батьківські сім'ї, розліт трутнів, блукання трутнів, напрям розльоту трутнів, трутневий фон.

Постанова проблеми. У підтримці й становленні породи бджіл трутні відіграють основну роль [4, 6], адже вони, як і бджолині матки, є носіями спадкової інформації. Щоб не погіршувалися спадкові властивості, які передаються ними при заплідненні маток, трутнів необхідно вирощувати в кращих бджолиних сім'ях із дотриманням основних вимог щодо їх вирощування. Загальновідомо, що на виведення й збереження трутнів впливають сила сім'ї, надходження кормів, пора року, вік матки або відсутність її, генетичні особливості, кількість наявних трутнів і трутневого розплоду. Вважається найбільш дієвим методом збільшення виведення трутнів у батьківських сім'ях підстановка трутневих стільників. Такий захід дає можливість одночасно утримувати у сім'ях 2-3 тисячі трутнів [2], однак під час статевого дозрівання їх втрачається, в середньому, близько 80% на одну сім'ю. Тобто, із кількості народжених самців трутневий фон створить лише 20% ранніх статевозрілих трутнів, які залишилися в батьківській сім'ї. Постає питання: де дівається решта? Якщо трутні розлітаються по пасіці в інші сім'ї, то вони також створюють трутневий фон навколо неї, а якщо зникають невідомо куди, то для успішного отримання значної кількості трутнів бажаного походження не-

обхідно вивчити біологічні особливості їх вирощування й утримання.

Аналіз досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Створюючи постійну трутневу насиченість українських степових бджіл, можна вплинути на становлення цієї породи не тільки на своїй пасіці або в господарстві, але й сприяти прилиттю крові інших порід на сусідніх пасіках. Вивчаючи тривалість льоту трутнів, В.Г. Кашковський аналізував роботи І.І. Корабльова і Т.М. Комарова, які стверджували, що трутні не мають прив'язаності до своєї сім'ї і тому під час першого обльоту часто не повертаються в свої сім'ї, розлітаючись по пасіці [3].

Як встановив І.П. Левенець, у залежності від породи розліт трутнів по інших сім'ях становить лише 0,85-1,75% [5].

Як бачимо, думки з цього приводу досить суперечливі. Публікацій стосовно розльоту трутнів мало; дослідження в цьому напрямі майже не проводяться, тому постало питання вивчення й перевірки цього фактора.

Мета досліджень та методика їх проведення. Мета досліджень – встановити розліт із батьківських сімей трутнів української степової породи.

Дослідження проводили на пасіці ННЦ «Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича» УААН, де утримуються бджоли української степової породи.

Для встановлення кількості трутнів, які беруть участь у створенні трутневого фону, досліджували їх наявність у батьківських сім'ях при народженні та в усіх сім'ях пасіки протягом 14 днів (тобто на час досягнення статевої зрілості). Виконували це завдання в процесі оглядів бджолиних сімей методом підрахунку і мічення новонароджених самців та обліку мічених, які залишилися в сім'ях на час статевого дозрівання, відмічаючи, в якому напрямку сторін світу від батьківської сім'ї виявлено трутнів і на який день після їх мічення. Також оцінювали за аналізом сперми якість мігруючих трутнів та стан бджолосім'ї, яка їх приймає. Враховували силу

сім'ї (вуличок), кількість корму (кг), вік маток, кількість бджололиного розплоду (квадратів) і епізоотичний стан.

Відбір сперми трутнів для оцінки її якості проводили за допомогою приладу для інструментального осіменіння маток за методичними рекомендаціями В.Д. Броварського [1].

Результати досліджень. Визначення в ранньовесняний період кількості трутнів, які брали участь у створенні трутневого фону, показало, що з 1758 шт. трутнів, помічених при народженні у 18 батьківських сім'ях, на сьомий день було виявлено 557 штук (тобто 31,8%). Із них у чужих бджолосім'ях знаходилося 150 шт. (26,9%,

рис. 1). Розміщувалися вони вже в 30 бджолосім'ях пасіки. Чужих трутнів виявлено як у рядових бджолосім'ях, так і в інших батьківських сім'ях. Молоді трутні залітали здебільшого в сусідні сім'ї. Максимальна їх кількість (50 шт.) виявлена в сусідній сім'ї, що стояла поруч. Відстань між льотками двох сімей була 0,5 метра.

На 14-й день кількість бджолосімей із блукаючими трутнями збільшилася до 37, в яких нарахували 449 мічених трутнів (80,6% від тих, які були зафіксовані на 7-й день). Із них у батьківських сім'ях було виявлено 84,6%, решта 15,4% (69 шт.) – в інших сім'ях пасіки (рис.1).

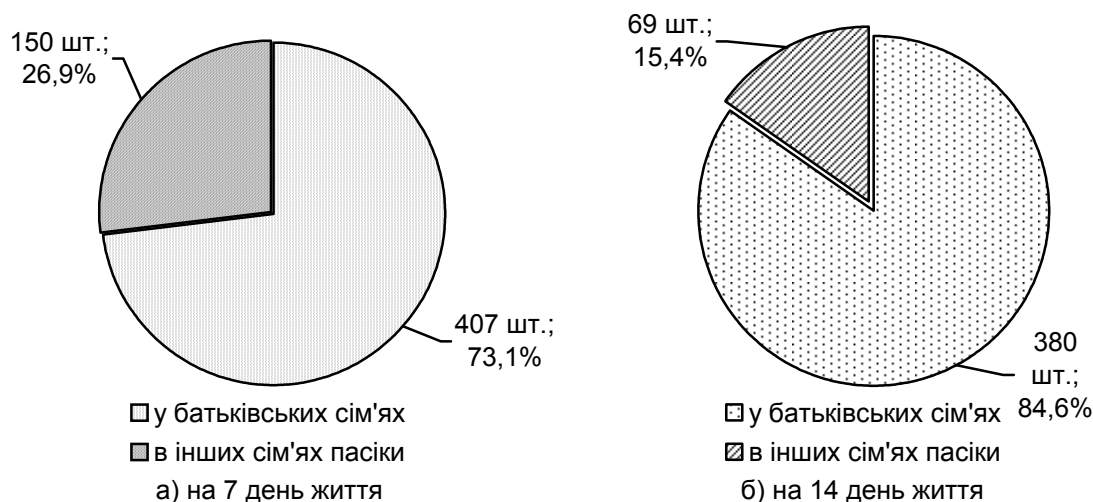


Рис. 1. Наявність ранніх трутнів

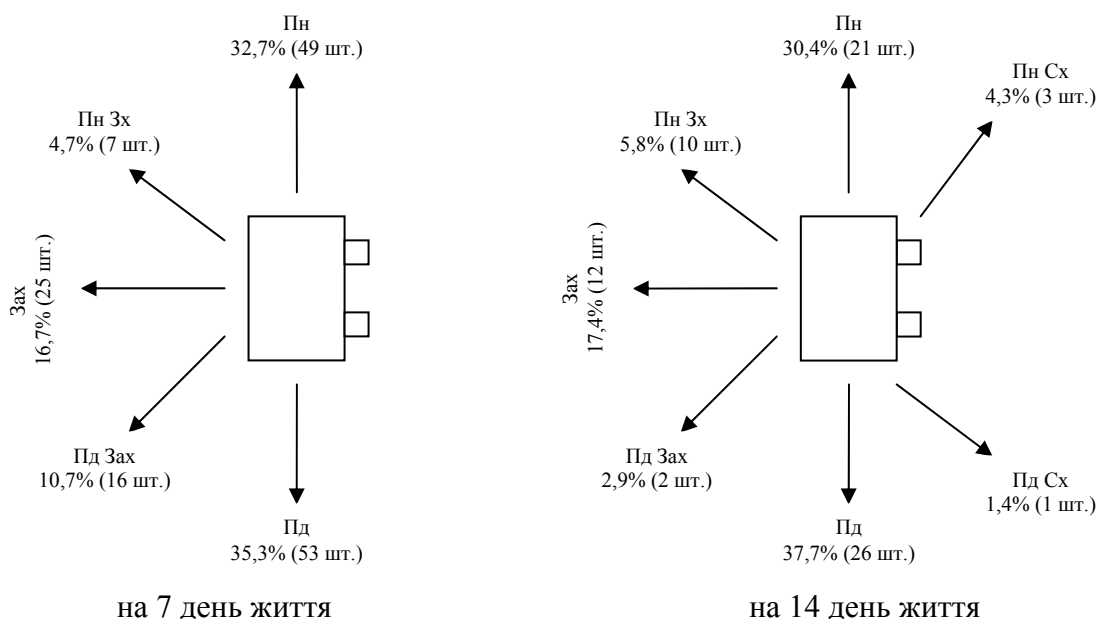


Рис. 2. Напрямки блукання трутнів

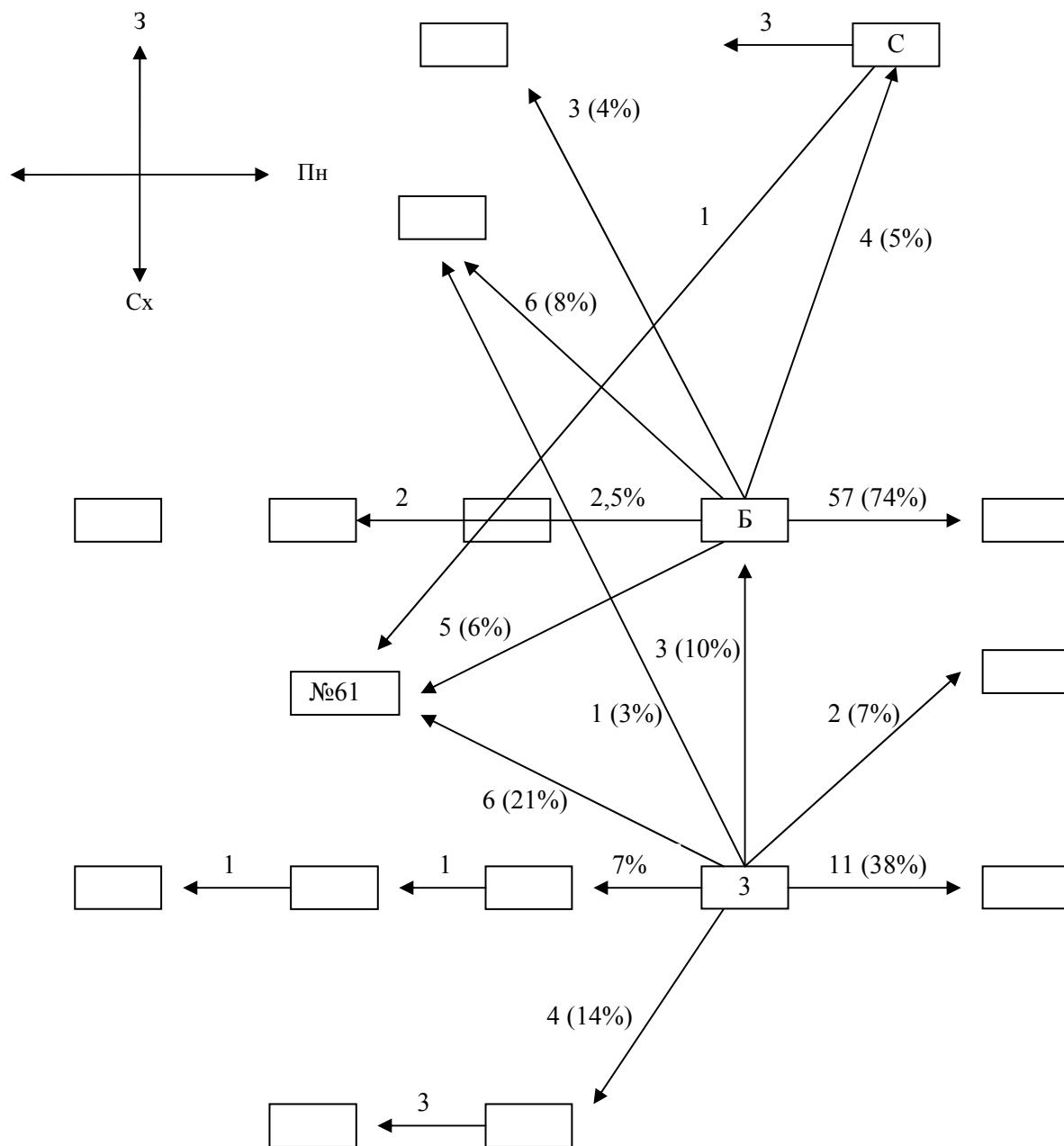


Рис. 3. Розліт мічених трутнів по пасіці

Огляд сімей із чужими трутнями засвідчив, що родини були досить різні за своїм станом. Так, сила їх була від 2 до 11 вуличок, кількість бджолиного розплоду – від 20 до 101 квадратів, вік маток – від 1-го до 3-х років, корму – від 0,5 до 4,0 кг на сім'ю. Трутнів у цей період (26.05) у звичайних сім'ях ще не було, але отримані за нашою технологією ранні трутні залітали і в сусідні батьківські сім'ї, де вже були свої мічені трутні. Тобто, наявність трутнів у сім'ї чи їх відсутність також не впливали на заліт у них «чужинців». Встановити якусь особливу відмінність між сім'ями, що приймають трутнів у ранньовесняний період, нам не вдалося. Отже, блукаю-

чих трутнів приймають усі без винятку сім'ї – їх стан не впливає на заліт у них трутнів.

Спостерігаючи за напрямком блукання трутнів, ми помітили, що цей процес проходить незалежно від сторін світу. Він більше прив'язаний до рельєфу місцевості й розташування сусідніх вуликів. Так, при розміщенні бджолосімей льотками на південний захід у лісі, під горою, трутні залітали більше в сім'ї, льотки яких були зорієнтовані на захід, де була менша закущеність території й більш сонячне місце. В іншому випадку вулики розташували льотками на схід. Пасіка розміщала на сонці в захищеному від вітрів місці. З трьох сторін знаходилися горби з незначною кількістю кущів і

дерев. Зі східної сторони були луки. Молоді трутні залітали здебільшого в сусідні вулики, розміщені з обох боків та ззаду (рис. 2). Статевозрілі самці розширили «географію блукання». Так, їх віднайшли додатково ще в двох напрямках – на північному та південно-східному.

Подальші дослідження поведінки трутнів у період активного вирощування їх бджолосім'ями показали, що блукаючі трутні й надалі переважно летять вліво, вправо та назад від батьківської сім'ї, а спереду від них їх майже немає. Під час досліджень було помічено 5632 трутні у бджолиних сім'ях, що знаходилися у передньому, середньому та останньому рядах пасіки. Через 14 днів було виявлено в інших місцях 110 трутнів (1,9%): у передньому ряду – 29 шт. (1,4%), в середньому – 77 (3,7%), а в останньому – лише 4 трутні (0,2%) (рис. 3).

Аналізуючи схему розльоту трутнів по пасіці, можемо дійти висновку, що батьківські сім'ї потрібно розміщувати в передньому ряду пасіки для зменшення вірогідності зальоту в них трутнів з інших сімей. Це особливо важливо при штучному осіменінні маток.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Броварський В.Д. Припіхвове осіменіння бджолиних маток / В.Д. Броварський // Методичні рекомендації. – К.: Державний науково-виробничий концерн «Селекція», 2004. – 12 с.
2. Давиденко І.К. Племінна робота у бджільництві та виведення маток / І.К. Давиденко, Г.Д. Микитенко. – К.: Урожай, 1992. – С. 69.
3. Кашковський В.Г. Продолжительность полёта трутней / В.Г. Кашковський, Н.А. Ипатова // Пче-

ловодство. – 1984, №5. – С. 8-9.

Дослідження якості сперми блукаючих трутнів показало, що вони є повноцінними статевозрілими самцями, тобто придатними як для штучного осіменіння бджолиних маток, так і для їх природного парування.

Висновки: 1. Із загальної кількості трутнів, які беруть участь у формуванні трутневого фону в ранньовесняний період, 15,4% належить трутням, які розлетілися з батьківських сімей в інші сім'ї пасіки. В період інтенсивного вирощування трутнів розліт їх становить 1,9%.

2. Трутні розлітаються незалежно від сторін світу, передусім орієнтуючись на рельєф місцевості й близькість розташування сусідніх вуликів.

3. Стан сімей не впливає на заліт у них трутнів. За якістю сперми блукаючі трутні є повноцінними.

4. Для зменшення вірогідності зальоту трутнів з інших сімей, батьківські доцільно розміщувати в передньому ряду пасіки, що дає можливість уникнути випадкового використання трутнів невідомого походження під час проведення інструментального запліднення бджолиних маток.

4. Коптев В.С. Улучшение пчел / В.С. Коптев, Г.И.Харченко, А.З. Афиногенов // Апиакта. – XXVI, 1991, №1. – С. 6-11.
5. Левенец И.П. О дальности лета трутней / И.П. Левенец // Пчеловодство. – 1954, №8. – С. 36-38.
6. Hamilton W. The genetical Evolution of Social Behavior J. / W. Hamilton // Theoret Biol. – (1964) 11, 7. – P. 1-5.

УДК 619:616.988.74:636.4

© 2010

*Бердник В.П., доктор ветеринарних наук,
Бердник І.Ю., кандидат біологічних наук
Полтавська державна аграрна академія*

ПРИГОТУВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ ВАКЦИНИ ІЗ МІКОПЛАЗМ

ПОВІДОМЛЕННЯ 2. ВИПРОБУВАННЯ ВАКЦИНИ ІЗ МІКОПЛАЗМ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА, НЕБЛАГОПОЛУЧНОГО ЩОДО МІКОПЛАЗМОЗУ

Рецензент – доктор ветеринарних наук А.Ф. Каришева

*Приведені результати випробування вакцини із температурочутливого мутанту М-60 *Mycoplasma (M.) arginini* та атенуйованих штамів Ч-2 *M. hyorhinis*, ЕР-29 *M. hyosynoviae*, J. М. *hyorhneumoniae* та В-1 *Acholeplasma laidlawii* в умовах господарства, неблагополучного із мікоплазмозу. У щеплених поросят, порівняно із контрольними, були достовірно вищими показники живої маси тіла, збереженості й технологічності. Після контактного зараження у частини щеплених поросят легень мали ділянки серозно-катарального запалення, але вони були значно меншими, ніж у контролях.*

Ключові слова: вакцина, мікоплазми, мікоплазмоз, культури, штами, щеплення.

Постановка проблеми. Захворювання свиней на мікоплазмоз призводить до значних економічних збитків господарствам України та зарубіжжя. Його збудниками є *Mycoplasma (M.) arginini*, *M. hyorhinis*, *M. hyosynoviae*, *M. hyorhneumoniae* і *Acholeplasma (A.) laidlawii* частіше всього у вигляді асоціацій між собою чи з вірусами (грипу, адено- й ентеровірусами тощо) та хламідіями. Інфекційний процес можуть ускладнювати бактерії (пастерели, бордетели, стрептококи, стафілококи тощо) [1, 3, 5, 7, 9].

В якості лікувально-профілактичних засобів при мікоплазмозі застосовують хіміопрепарати та антибіотики [10]. Однак за їх використання одержують лише частковий позитивний ефект [6]. Тому в останні 50-60 років ведуться пошуки засобів та розробка методів специфічної профілактики мікоплазмозів тварин і птахів [6].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У двох лабораторних дослідках на 44 поросятах-сисунах була випробувана вакцина з температурочутливого мутанту (тч-мутанту) М-60 *M. arginini* та атенуйованих штамів Ч-2 *M. hyorhinis*, ЕР-29 *M. hyosynoviae*, J. М. *hyorhneumoniae* і В-1 *A. laidlawii*, яку вводили поросяткам двічі в носову порожнину й один раз – у м'язи. У щеплених

поросят спостерігали такі ж відхилення клінічних, гематологічних та імунологічних показників, як і в заражених патогенними культурами мікоплазм. Проте у щеплених поросят вони проявлялися в слабкій формі [2, 4, 11, 12]. Випробувані зразки вакцини були імуногенними. В атенуйованих штамів виявили залишкову вірулентність, яка за час спостережень (22-36 днів після останнього введення вакцини) не мала суттєвого негативного впливу на ріст і розвиток поросят у лабораторних умовах [4, 11].

У наступному лабораторному досліді на 27 поросятах-сисунах (10 контрольних) випробувана вакцина, виготовлена із тих же штамів М-60, Ч-2, ЕР-29, J та В-1. Її вводили поросяткам одного помету в носову порожнину тричі з інтервалами 12 та 21 доба, другого помету – також, але в асоціації із вакциною проти паратифу. Поросяткам третього помету вакцину вводили в носову порожнину двічі з 21-добовим інтервалом, але в подвійній об'ємній дозі. Щеплення вакцини в носову порожнину викликало у поросят-сисунів перебудову клінічних, біохімічних та імунологічних показників як до генетично чужого фактора. Вакцина мала залишкову вірулентність, яка суттєво не позначилася на загальному стані та фізіологічних показниках організму поросят. Вакцинація не убезпечувала поросят від контрольного зараження епізоотичними культурами мікоплазм чи суспензією з уражених серозно-катаральним запаленням легень поросят, хворих на мікоплазмоз, проте зменшувала ступінь ураження їх легень запаленням у межах 6-26 та 1,5-2,5 разів відповідно. Одночасно різко зменшувалася частота виділення бактерій після контрольного зараження культурами мікоплазм (7,1%), порівняно із зараженими суспензією патологічного матеріалу (83,3 %).

Випробування 5-валентної вакцини з атенуйованих штамів молікютів у лабораторних умовах довело перспективність вибраного напряму розробки засобів і методів специфічної профілактики мікоплазмозу свиней [6].

Мета досліджень та методика їх проведення. Мета роботи – випробувати вакцину із п'яти видів молікутів на поросятах в умовах господарства, неблагополучного щодо мікоплазму.

Вакцину готували із (тч-мутанту) М-60 та атенуйованих штамів ЕР-56щ М. arginini, Ч-2 і ЕР-55к М. hyorhinis, J М. hyopneumoniae, ЕР-29 М. hyosynoviae та ЕР-57к А. laidlawii за описаною методикою [6]. Її застосували згідно зі схемами, наведеними у табл. 1 та 2. Кожному поросяті ввели всього близько 1,24+0,14.10 x 9 КУО мікоплазм, а штама J – 2,0.10 x 6 КЗО (кольорозмінюючих одиниць). Контрольним поросяткам вводили рідке живильне середовище, в якому вирощували культури мікоплазм [3, 4]. Усіх поросят вакцинували також у плановому порядку проти паратифу, бешихи та чуми.

Через 40 діб після щеплення мікоплазменної вакцини поросят досліді 1 поставили в станки, розміщені поруч із підсвинками, хворими на мікоплазмоз (контактне зараження). Через 72 доби

після цього (або 112 діб після третього щеплення вакцини) забили 4 щеплених і 3 контрольних поросят, які мали кашель і відстали в рості.

Для поросят досліді 2 вакцину готували із тих же штамів мікоплазм, що й досліді 1, додавши до них лише один штам П5в М. hyorhinis, який виділили із легень поросяти досліді 1.

Поросят груп 1-3 досліді 2 заражали мікоплазмами контактним шляхом через 40 діб, а груп 4-7 – через 29 діб після останнього щеплення вакцини. Їх помістили в станки поряд із хворими на мікоплазмоз підсвинками.

Одержаний цифровий матеріал обробили із застосуванням статистичних методів [8].

Результати досліджень. За час утримання на репродукторній фермі у частини контрольних поросят досліді 1 спостерігали пронос, а на фермі дорощування – кашель і періодичне підвищення температури тіла до 40,2-41,0 °С. Аналогічні ознаки були й з-поміж вакцинованих, але на 30,0-50,0% випадків менше.

1. Схема досліді 1

Варіанти вакцини чи плацебо	Група №	Кількість поросят	Спосіб введення	Кратність введень і дози вакцини чи плацебо	Загальна доза мікоплазм, КУО + КЗО
Суміш культур мікоплазм	1	146	нп	3 інтервалом 12 діб і 21 добу по 1 мл, 3 та 5 мл	1,14.10 x 9 + 2,0.10 x 6
Контролі: К-1 – рідке живильне середовище	2	7	нп	3 інтервалом 12 діб і 21 добу по 1мл, 3 та 5 мл	-
2. К-2	3	156	-	-	-

Примітка: Поросяткам щеплювали вакцину із 13-19-добового віку.

2. Схема досліді 2

Варіанти вакцини чи плацебо	Групи №	Кількість поросят	Спосіб введення	Кратність введень і дози вакцини чи плацебо	Загальна доза мікоплазм, КУО
Суміш культур мікоплазм	1	28	нп вм	3 інтервалом 7 та 38 діб по 3 мл, 5 та 5 мл	2,12+0,2.10 x 9
Суміш культур мікоплазм	2	31	нп вм	3 інтервалом 14 діб та 31 доба по 3 мл, 5 та 5 мл	Також
Рідке живильне середовище для мікоплазм (контроль 1)	3	23	нп вм	3 інтервалом 14 діб та 31 доба по 4 та 6 мл	-
Суміш культур мікоплазм	4	29	нп вм	3 інтервалом 7 та 49 діб по 3 мл, 5 та 5 мл	1,24+0,14.10 x 9
Суміш культур мікоплазм	5	26	нп вм	3 інтервалом 7 та 49 діб по 3 мл, 5 та 5 мл	Також
Суміш культур мікоплазм	6	26	нп вм	3 інтервалом 30 та 26 діб по 3 мл, 5 та 5 мл	Також
Рідке живильне середовище для мікоплазм (контроль 2)	7	24	нп вм	3 інтервалом 30 та 26 діб по 3 мл, 5 та 5 мл	-

Примітка: Поросяткам груп 1-3 щепили вакцину із 31-32-добового віку, а груп 4-7 – 19-20-добового.

Загальний стан поросят обох дослідів оцінювали з урахуванням клінічного стану та показників збереження, ступеня розвитку та живої маси тіла й відповідності їх певним етапам технологічного процесу господарства, як це наведено в табл. 3.

Із даних табл. 3 видно, що за 5 місяців досліду 1 загинуло 18 (12,3%) поросят, щеплених вакциною, і 31 (19,9%) – контрольне поросся, переважно через захворювання органів травлення. Середня жива маса тіла відлученого в двомісячному віці щепленого поросятки була на 1 кг більшою, ніж контрольного; і в кінці періоду дорощування – на 4,9 кг. Отже, за 100 днів щеплене поросся мало живу масу тіла в середньому на 3,9 кг більшу, ніж контрольне. Її вартість при ціні 30 грн/ кг становить 117 гривень.

У табл. 4 подано результати гематологічних, біохімічних та імунологічних досліджень поросят. Як видно із даних табл. 4, після першого щеплення вакцини у поросят спостерігали достовірне зниження рівнів ШОЕ за 1 годину, еритроцитів і гемоглобіну у крові й збільшення ФЧ нейтрофілів. Після другого введення вакцини достовірно збільшилася кількість загального білку в сироватці крові, гемоглобіну та еритроцитів у крові, а також лейкоцитів за рахунок збільшення рівнів еозинофілів, сегментоядерних нейтрофілів та лімфоцитів і, навпаки, зменшилася ФЧ нейтрофілів. У поросят, яким щепили вакцину третій раз, спостерігали збільшення ШОЕ за 1 та 24 години і кількості лейкоцитів за рахунок еозинофілів, паличкоядерних

нейтрофілів та лімфоцитів.

У всіх 4 щеплених і 3 контрольних поросят, яких забили через 112 днів після останнього введення вакцини, спостерігали серозно-катаральне запалення легень. Загальна площа уражень запаленням поверхні легень контрольних поросят складала 49,8 ± 1,15 % , а щеплених – 35,1 ± 4,17 % (P < 0,05). Отже, у щеплених поросят, порівняно з контрольними, спостерігалася тенденція до зменшення ступеня ураження легень запаленням.

При мікробіологічному дослідженні проб легень названих 7 поросят досліду 1 одержали наступні результати: від 1 із 4 щеплених поросят виділено культури *M. hyorhinis* та *Str. pneumoniae*, іншого та 2 контрольних – *Str. pneumoniae* і третього контрольного поросятки – *Pasteurella multocida*.

Гомологічні КЗ-антитіла виявили у сироватках крові 7 (100,0%) і аглютиніни 5 (71,4%) досліджених поросят після 2-3 щеплень вакцини в титрах 1:5-1:40 і 1:5 відповідно. Аналогічні результати одержали й при дослідженні 7 поросят із контрольної групи.

Поросят досліду 2 досліджували так, як і досліду 1. У частини з них спостерігали клінічні ознаки захворювань органів травлення, переважно після відлучення від свиноматки чи переведення в інше приміщення. Через 3-4 тижні після контакту з хворими на мікоплазмоз у 30-60% контрольних поросят, а через 8-10 тижнів і у деяких щеплених мікоплазменною вакциною спостерігали кашель.

3. Показники збереження, розвитку та живої маси тіла поросят досліду 1

Етапи технологічного процесу	Вік поросят, днів	Щеплені поросята			Контрольні поросята		
		голів	%	середня маса тіла, кг	голів	%	середня маса тіла, кг
Поросята-сисуні, всього:	13-19	146	100,0	3,80	156	100,0	3,70
- відстало в рості		21	14,4	2,90	21	13,5	2,80
- загинуло		10	6,8	3,20			2,60
Відлучено, всього:	61	136	93,2	16,5	135	86,5	15,7
- відстало в рості		10	7,5	9,5	18	13,3	9,7
- загинуло		2	1,5	10,5	3	2,2	10,2
Зважування	69-75	134	91,8	17,30	132	84,6	16,10
Дорощування	86-92	134	91,8	22,10	132	84,6	20,90
- відстало в рості		11	8,6	21,00	21	15,9	20,00
- загинуло		6	11,1	10,0	7	5,3	10,20
Зважування	161-167	128	87,7	34,80	125	80,1	29,9
-							
Відгодівля		114	78,1	36,50	82	52,6	33,50
Залишилося на дорощуванні		14	9,6	21,0	43	27,6	23,03
Загинуло, всього		18	12,3	6,28	31	19,9	5,05

4. Деякі гематологічні, біохімічні та імунологічні показники поросят досліді 1, яким щепили мікоплазменну вакцину в умовах господарства (M+-м, n 7)

Показники	Групи поросят	До щеплення	Після щеплення вакцини		
			першого	другого	третього
ШОЕ, мм/год.	щ	1,86 ± 0,40	3,71 ± 0,47 [”]	1,28 ± 0,18	3,71 ± 0,84*
	к	2,28 ± 0,47	6,71 ± 1,15	1,71 ± 0,26	11,30 ± 0,97
ШОЕ, мм/добу	щ	24,60 ± 3,55	35,60 ± 4,46	40,86 ± 2,65	30,60 ± 2,39*
	к	31,00 ± 6,00	36,60 ± 1,43	33,70 ± 3,80	45,70 ± 2,04
Загальний білок сироватки крові, %	щ	5,40 ± 0,14	5,62 ± 0,15	5,91 ± 0,13 ⁺	6,12 ± 0,22
	к	5,13 ± 0,11	5,39 ± 0,09	5,49 ± 0,10	6,06 ± 0,09
Гемоглобін, г %	щ	8,94 ± 0,28	9,60 ± 0,24 ⁺	10,34 ± 0,19 ⁺	10,48 ± 0,16
	к	9,11 ± 0,33	10,80 ± 0,44	9,66 ± 0,20	11,07 ± 0,31
Еритроцити, млн./мкл	щ	4,85 ± 0,23	4,66 ± 0,31 ⁺	6,42 ± 0,37 ⁺	5,67 ± 0,30
	к	4,81 ± 0,17	5,52 ± 0,22	5,51 ± 0,11	5,57 ± 0,20
Лейкоцити, тис./мкл	щ	8,83 ± 1,05	19,50 ± 2,00	20,30 ± 1,41*	37,60 ± 4,75 ⁺
	к	7,74 ± 0,45	15,90 ± 1,62	11,20 ± 1,16	23,37 ± 1,80
Лейкоцитарна формула, клітин/мкл:					
Базофіли	щ	19,8 ± 12,9	-	-	-
	к	-	-	-	-
Еозинофіли	щ	139,9 ± 22,6	490,6 ± 191,5	626,1 ± 175,9 ⁺	4854,7 ± 1310,7 [”]
	к	60,0 ± 31,7	165,3 ± 62,3	217,4 ± 64,6	705,2 ± 267,1
Нейтрофіли:					
- юні	щ	254,7 ± 35,3	601,0 ± 204,6	371,1 ± 172,6	613,0 ± 185,0
	к	286,6 ± 32,8	679,7 ± 125,1	210,4 ± 68,2	589,9 ± 124,3
- паличкоядерні	щ	512,1 ± 68,1	917,7 ± 169,4	739,9 ± 283,4	2252,1 ± 390,4 ⁺
	к	512,4 ± 93,8	1004,4 ± 173,3	496,9 ± 154,6	980,3 ± 182,3
- сегментоядерні	щ	2767,9 ± 831,1	5478,6 ± 376,0	6270,9 ± 767,1 [”]	7745,9 ± 1696,3
	к	2421,5 ± 267,6	5426,9 ± 706,3	3251,3 ± 514,8	5675,1 ± 577,8
Лімфоцити	щ	5026,3 ± 501,8	11591,5 ± 1566,4	12291,9 ± 1564,7 [”]	22418,2 ± 2910,4 ⁺
	к	4448,0 ± 649,9	8591,4 ± 1075,9	7024,0 ± 627,8	15304,9 ± 1184,7
Моноцити	щ	107,8 ± 69,8	-	-	370,3 ± 139,7
	к	-	46,3 ± 30,1	-	115,9 ± 86,3
ФА нейтрофілів, %	щ	34,30 ± 4,18	61,70 ± 4,08	75,40 ± 4,05	67,40 ± 6,50
	к	40,60 ± 4,30	57,10 ± 5,70	70,90 ± 3,90	76,60 ± 6,30
ФЧ нейтрофілів	щ	1,71 ± 0,44	3,97 ± 0,34 [”]	4,52 ± 0,48 ⁺	5,41 ± 0,88
	к	2,60 ± 0,50	2,39 ± 0,20	6,55 ± 0,81	7,63 ± 5,41

Примітки: 1. Скорочення: щ – щеплені, к – контрольні поросята.

2. У цифри зі знаком + P < 0,05, ” P < 0,01, * P < 0/001, без знаку – P > 0,05.

За 221 добу досліді 2 загинуло 21 (11,2%) порося, у тому числі було 15 (10,7%) із 140 щеплених і 6 (12,9%) із 47 контрольних поросят. Загибель становила: серед щеплених – у межах 3,6 -6,9 % поросят у групах 1 та 4 і 9,7-9,2% – у групах 2, 5 і 6 та 12,5-13,0 % поросят контрольних груп. Крім того, 19 поросят мали нижчі технологічних маси тіл, тому вони залишилися на фермі дорощування, в т.ч. із контрольних груп 3 та 7-6 та 7 відповідно.

Від усіх поросят досліді 1 та 2, які загинули і мали серозно-катаральну пневмонію, ізолювали мікоплазми переважно в асоціаціях зі стафілококами, диплококами, ешеріхіями тощо. Статистично достовірними (<0,001), порівняно з контролем, були більші прирости середньої маси тіл поросят груп 1, 4 і 6 (на 2,78 кг, 3,30 і 2,62 кг відповідно) за час досліді 2 та кількості поросят із груп 1 і 4, переведених на відгодівлю в технологічні терміни.

5. Показники збереження, розвитку та живої маси тіла поросят досліді 2

Етапи технології виробництва	Групи свиней, №	Вік поросят, діб	Голів		Середня маса тіла, кг
			абс. число	%	
Поросята-сисуни Відгодівля Загинуло	1	31-32 162-189	28 25* 1	100,0 89,3 3,6	5,52±0,12 35,08±0,19*
Поросята-сисуни Відгодівля Загинуло	2	31-32 162-189	31 26 3	100,0 83,9 9,7	5,65± 0,14 34,18± 0,82
Поросята-сисуни Відгодівля Загинуло	3 контроль	31-32 162-189	23 14 3	100,0 60,9 13,0	5,78±0,29 32,30±0,21
Поросята-сисуни Відгодівля Загинуло	4	19-20 162-189	29 26* 2	100,0 89,6 6,9	3,83±0,03 34,20±0,43*
Поросята-сисуни Відгодівля Загинуло	5	19-20 162-189	26 20 5	100,0 76,9 19,2	3,96±0,15 32,45±0,74
Поросята-сисуни Відгодівля Загинуло	6	19-20 162-189	26 22 4	100,0 84,6 15,4	3,92± 0,09 33,52±0,15*
Поросята-сисуни Відгодівля Загинуло	7 контроль	19-20 162-189	24 14 3	100,0 58,3 12,5	4,36±0,25 30,9±0,64
Всього загинуло за 221 добу	щеплені контрольні	- -	15 6	10,7 12,9	- -

Примітки: 1. У цифри зі знаком + P < 0,05, ” P < 0,01, * P < 0/001, без знаку – P > 0,05.

Таким чином, загальний стан і технологічні показники були найкращими у щеплених поросят груп 1 та 4.

Висновки: 1. У щеплених поросят досліді 1, порівняно з контрольними, були більшими середня маса тіла за 100 діб дорощування, збереженість і технологічність показників розвитку на 3,9 кг, 7,6 та 35,1% відповідно.

2. Після 2-3 щеплень вакцини із тч-мутанту та атенуєваних штамів молекутів у носову порожнину у поросят досліді 1 спостерігали ознаки підвищеної активності захисних механізмів – статистично достовірне збільшення ШОЕ, кількості загального білку в сироватці крові, еритроцитів, гемоглобіну та лейкоцитів у периферійній крові за рахунок еозинофілів, лімфоцитів, сегментоядерних (друге щеплення) та паличкоядерних (третє щеплення) нейтрофілів, продукцію КЗ-антитіл та аглютининів до титрів 1: 5 – 1: 40.

3. У поросят, які кашляли під час зараження шляхом контакту із хворими на мікоплазмоз,

упродовж 40-72 діб після останнього щеплення вакцини і були забиті з діагностичною метою, виявили серозно-катаральне запалення легень із ураженням 35,10 ± 4,17% їх поверхні у щеплених проти 49,80 ± 1,15% – у контрольних.

4. У досліді 2 із 5 випробуваних схем кращі результати одержали при щепленні вакцини із 31-32-добового віку двічі із 7-добовим інтервалом у носову порожнину і один раз через 38 діб – м'язево (група 1) та із 19-20-добового за аналогічною схемою, але з інтервалом 7 та 49 діб (група 4). Порівняно з контролями, поросята групи 1 мали достовірно вищі показники середньої живої маси тіла, збереженості й технологічності на 2,78 кг, 9,4 та 28,4 %, а групи 4 – на 3,3 кг, 5,6 та 31,3% відповідно. Загальна доза становила 1,2-2,2.10 x 9 КОЕ мікоплазм.

5. Одержані результати свідчать про перспективність вибраного напряму наукових досліджень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Андросик Н.Н.* Профилактика пневмоний свиней. – Мн.: Ураджай, 1989. – 160 с.
2. Бердник В.П. Некоторые биологические свойства микоплазм свиней // Дисс... канд. вет. наук. – М., 1973. – 215 с.
3. *Бердник В.П., Настенко В.О., Душук Р.В.* [и др.] Методические указания по диагностике, профилактике и мерам борьбы с микоплазмозом свиней. – М., 1988. – 63 с.
4. *Бердник В.П.* Микоплазмоз свиней // Дисс... докт. вет. наук. – М., 1991. – 616 с.
5. *Бердник В.П.* Патогенність мікоплазм свиней // Вісник ПДАА. – 2004, № 3. – С. 38-43.
6. *Бердник В.П.* Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 1. Виготовлення вакцини із атенуєваних штамів п'яти видів молікутів та випробування її на поросятах-сисунах в лабораторних умовах // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010, №3. – С. 110-118.
7. *Душук Р.В.* Респираторные болезни свиней. – М.: Колос, 1982. – 272 с.
8. *Лакин Г.Ф.* Биометрия: Учебн. пособие для биол. спец. вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
9. *Паутов Ю.Н.* Этиологическое значение микоплазм и стафилококков при энзоотической пневмонии свиней // Дисс... канд. вет. наук. – Усть-Каменогорск, 1989. – 142 с.
10. *Скворцов В.Н.* Химиотерапия и химиопрофилактика дизентерии и пневмонии свиней // Автореф. дисс... докт. вет. наук. – М., 2002. – 53 с.
11. *Собко А.И., Настенко В.Д., Бердник В.П.* [и др.]. Характеристика возбудителей и клинико-эпизоотологические особенности микоплазменных бронхопневмоний свиней // Arch. exper. Vet.med. – 1986. – Bd. 40, N. 1. – P. 1-11.
12. *Собко А.И., Настенко В.Д., Бердник В.П.* [и др.] К разработке методов специфической профилактики микоплазмоза свиней. – Arch. exper. Vet. med. – 1989. – Bd. 43. – N. 5 – P. 637-655.

УДК 619:616.988.74:636.4
© 2010

*Бердник В.П., доктор ветеринарних наук,
Бердник І.Ю., кандидат біологічних наук
Полтавська державна аграрна академія*

ПРИГОТУВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ ВАКЦИНИ ІЗ МІКОПЛАЗМ

ПОВІДОМЛЕННЯ З ПРИГОТУВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ ВАКЦИНИ ІЗ «МІСЦЕВИХ ШТАМІВ» МОЛІКУТІВ

Рецензент – доктор ветеринарних наук А.Ф. Каришева

У трьох дослідках на поросятах свинарського комплексу, неблагополучного з мікоплазмозу, випробувана вакцина із атенуйованих «місцевих штамів» M. hyorhinitis, M. arginini та A. laidlawii. Всього щепили 2891 порося. В контролях було 3437 поросят. Перший та другий рази вакцину вводили поросятим із 7-10- добового віку із інтервалом у 7 днів у носову порожнину, а третій раз через 35-40 днів – у м'язи. У щеплених поросят були кращими збереженість, середня жива маса тіла та більша кількість переданих на відгодівлю у терміни, передбачені технологією.

Ключові слова: вакцина, мікоплазми, мікоплазмоз, культури, штами, щеплення.

Постановка проблеми. Однією з проблем свинарських господарств, особливо великих, є запалення легень (пневмонії). Вони, власне, є збірним поняттям для групи захворювань свиней різної етіології, які в патологоанатомічному відношенні проявляються подібно – ураженням легень серозно-катаральним запаленням. У числі первинних збудників захворювання (первинних пневмоній) можуть бути мікоплазми, віруси, хламідії. На наступних етапах до інфекційного процесу долучається бактеріальна флора (пастерели, бордетели, стафілококи, стрептококи, коренебактерії тощо). На розтині у легенях тварин виявляють уже гнійне запалення (вторинні пневмонії). Автори, які починають досліджувати захворювання із цієї кінцевої фази, вважають, що в основі його етіології – змішана інфекція [1, 2, 6, 7, 9].

Частка мікоплазм в етіологічній структурі первинних пневмоній може становити близько 75,5 % випадків від числа свиней, які загинули та були вимушено дорізані через захворювання на пневмонію [2]. Для боротьби з мікоплазмозом тварин і птиці застосовують антибіотики [2, 8], однак вони не можуть проникнути під мембрану клітин хворої тварини, де знаходиться значна кількість мікроструктурних частин мікоплазм [3]. Тому з їх допомогою одержують лише част-

ковий і тимчасовий лікувальний ефект. Виходячи з цього, сьогодні в науці панує думка, що мікоплазмоз можна взяти під контроль лише шляхом застосування специфічних засобів [4, 5, 10].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У трьох лабораторних дослідках на 81 поросяті із 9 пометів та двох – на 343 поросятах в умовах господарства, неблагополучного із мікоплазмозу свиней, випробувані варіанти вакцини із температурочутливого мутанту (тч-мутанту) M-60 *Mycoplasma* (*M. arginini* й атенуйованих штамів Ч-2 *M. hyorhinitis*, EP-29 *M. hyosynoviae*, J. *M. hyopneumoniae* та B-1 *Acholeplasma* (*A.*) *laidlawii*. Вакцину готували із кожного штаму окремо та в різних варіантах поєднань. У перших дослідках її вводили поросятим у носову порожнину. Вона викликала у поросят-сисунів перебудову клінічних, біохімічних та імунологічних показників як до генетично чужого фактора.

Вакцина мала залишкову вірулентність, яка суттєво не вплинула на загальний стан і фізіологічні показники організму поросят. У частини щеплених поросят спостерігали пневмонію після контрольного зараження епізоотичними культурами мікоплазм чи суспензією з уражених серозно-катаральним запаленням легень поросят, хворих на мікоплазмоз, але її інтенсивність, порівняно з контролями, була меншою (в межах 6-26 та 1,5-2,5 разів відповідно).

Із бронхіальних лімфовузлів та легень поросят, щеплених вакциною чи заражених культурами мікоплазм, виділені гомологічні культури молікутів, що підтверджує їх можливість переживати в названих органах. Одночасно зменшилася до 7,1% частота виділення із цих органів бактерій після контрольного зараження епізоотичними культурами мікоплазм, проти 83,3% випадків серед заражених суспензією патологічного матеріалу (2, 4, 5).

В умовах господарства із 5 випробуваних схем

кращі результати одержали при щепленні вакцини, починаючи з 31-32-добового віку двічі з 7-добовим інтервалом у носову порожнину і один раз, через 38 діб, – у м'язи та із 19-20-добового за аналогічною схемою, але з інтервалом 7 та 49 діб. Порівняно із контролями, поросята мали достовірно вищі показники середньої живої маси тіла, збереженості й технологічності на 2,78 кг, 9,4 та 28,4 % та на 3,3 кг, 5,6 та 31,3 % відповідно. Загальна доза складала 1,2-2,2 .10 x 9 КОЕ мікоплазм [5].

Мета досліджень та методика їх проведення. Мета роботи – приготувати і випробувати на поросятах вакцину з «місцевих штамів» молікутів.

Дослідження проведені в свинарському господарстві на 108 тисяч річного оборотного поголів'я, неблагополучному щодо мікоплазмозу, в три етапи.

На першому етапі провели клініко-епізоотологічне обстеження ферми. Від 62 поросят 3-5-місячного віку, убитих із діагностичною метою чи свіжих трупів (не більше двох годин після смерті), відібрали проби легень, уражених серозно-катаральним запаленням, та бронхіальних лімфатичних вузлів, серця, печінки, селезінки, нирок, трубчасту кістку). Їх дослідили із застосуванням мікоплазмологічного методу [2]. Від 39 (62,9%) поросят виділили культури молікутів.

На другому етапі за описаною методикою [2] із них одержали 43 чисті культури. З допомогою проби затримки росту (ПЗР) 35 (81,4 %) культур типували як *M. hyorhinitis*, 6 (14,0 %) – *M. arginini* і 2 (4,6 %) – *A. laidlawii*. З урахуванням характеру й інтенсивності росту в селективному рідкому та на щільному живильному середовищах, а також діаметрів зони в ПЗР відібрали по дві-три культури (по два-три штами) кожного із трьох видів молікутів. Із метою ослаблення вірулентності (атенуації) їх пересівали в рідкому живильному середовищі не менше 10 разів.

На третьому етапі із відібраних штамів РУ-34, РУ-127 та РУ-140 *M. hyorhinitis* (10-18 пересівів);

РУ-18 і РУ-76 *M. arginini* (11-18 пересівів); РУ-55 та РУ-58 *A. laidlawii* (17-39 пересівів) готували вакцину за описаною методикою [2]. Всього приготували 3 серії вакцини – з одного виду (*M. hyorhinitis*), двох (*M. arginini*, *A. laidlawii*) та всіх трьох названих видів молікутів. Їх випробували згідно зі схемою, наведеною в табл. 1. Перший і другий рази вакцину вводили в носову порожнину, а третій – в м'язи в дозах 3 мл, 4 та 5 мл відповідно.

Поросят відняли від свиноматок у 30-добовому віці. Тому перші два рази вакцину щепили їм до відлучення на дільниці 3, а втретє – після відлучення і переведення для дорощування на дільницю 4. У кожному з дослідів у якості контрольних були поросята ідентичного віку, які знаходилися в сусідніх секторах із подібними умовами утримання. В досліді 3 був ще один контроль – не вакциновані поросята однієї половини сектора, а іншої – вакциновані.

Результати досліджень. Результати визначення технологічних показників поросят дослідів 1-3 наведені в табл. 2 та 3. Із табл. 2 видно, що (порівняно з контролями) щеплених поросят дослідів 1 та 2 загинуло і вимушено дорізано менше на 8,0-8,1% та не прийнято на відгодівлю через низьку масу тіла – на 4,4-4,8%. І, навпаки, була вищою на 12,5-13,0% кількість свиней, переданих на відгодівлю у технологічні терміни і з вищою на 7,2-8,5 кг середньою живою масою тіла.

У досліді 2 за перші 30 із 45 діб на дільниці 4 загинуло 52 (7,1%) щеплених поросят і за наступні 10 діб – 27 (3,7 %) та 212 (15,3%) і 49 (3,5 %) контрольних – відповідно. Таким чином, за перші 30 діб загинуло на 8,2 % більше контрольних поросят, аніж щеплених вакциною. За наступні 15 діб утримання на дільниці 4 рівні втрат щеплених і контрольних поросят уже не мали суттєвої різниці. Отже, третє щеплення треба проводити не пізніше, як під кінець 30-добового терміну утримання поросят на дільниці 4.

1. Схеми випробування вакцини на поросятах

Дослід, №	Кількість поросят, голів	Вік поросят, щеплених перший раз, діб	Види мікоплазм, із яких готували серії вакцини	Інтервали між щепленнями, діб	Загальна доза молікутів, КУО
1	480 653к	13-15	<i>M. hyorhinitis</i>	7 і 42	1,12.10x9
2	731 1387к	11-18	<i>M. arginini</i> , <i>A. laidlawii</i>	7 і 49	1,00.10x9
3	1680 1397к	7-10	<i>M. hyorhinitis</i> , <i>M. arginini</i> , <i>A. laidlawii</i>	7 і 35-36	1,00.10x9

Примітка: к – контрольна група поросят

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

2. Динаміка руху поросят дослідів 1 та 2 на дільницях 4 та 5

Технологічні показники	Дослід 1		Дослід 2	
	1	2	1	2
Поставлено на дільницю 4, гол.	480	653	731	1387
Середня жива маса тіла поросяти при постановці на дільницю 4, кг	6,2	6,1	7,6	7,6
Загинуло та вимушено дорізаних, голів	53	125	79	261
Також %	11,0	19,1	10,8	18,8
Залишилося на дільниці 4, голів	45	93	71	196
Також %	9,4	14,2	9,7	14,1
Передано на дільницю 5, голів	382	435	581	930
Також %	79,6	66,6	79,5	67,0
Середня жива маса тіла поросяти при переведенні на дільницю 5, кг	54,9	46,4	54,1	46,9

Примітки: 1. У заголовку таблиці 1 – щеплені поросята, 2 – контрольні; 2. На дільниці 4 поросята були 45 діб.

3. Динаміка руху поросят дослідів 3 на дільницях 3 та 4

Технологічні показники	Кількість поросят			
	всього		у т.ч. в одному секторі 1.5.4.	
	1	2	1	2
Кількість поросят дільниці 3 при 1-му щепленні вакцини, голів	1680	1397	150	169
Середня жива маса тіла поросяти, кг	5,4	5,4	5,4	5,5
Кількість поросят при відлученні в 30 діб, голів	1616	96,2	1320	145
Також %	64	94,5	96,7	94,7
Загинуло голів	3,8	77	5	9
Також %		5,5	3,3	5,3
Передано на дільницю 4, голів	1616	1320	145	160
Також %	96,2	94,5	96,7	94,7
Середня жива маса тіла поросяти при постановці на дільницю 4, кг	7,4	7,5	7,7	7,8
Загинуло та вимушено дорізаних, голів	128	199	8	22
Також %	7,6	14,2	5,3	13,0
Залишилося на дільниці 4, голів	171	196	14	19
Також %	10,2	14,0	9,3	11,2
Передано на дільницю 5, голів	1317	925	123	119
Також %	78,4	66,2	82,0	70,4
Середня жива маса тіла поросяти, кг	53,7	49,6	54,5	49,8
Загинуло та дорізано всього, голів	192	276	13	31
Також %	11,4	19,7	8,7	18,3

Як видно із даних табл. 3, з-поміж поросят усіх секторів та одного сектора 1.5.4. динаміка показників була схожою. Порівняно з контрольними, у щеплених поросят були нижчими на 1,7-2,0 % частота загибелі поросят на дільниці 3 та на 6,6-7,7% – на дільниці 4. На дільницю 5 (відгодівлю) їх передали більше на 11,6-12, 2 % і з вищою живою масою тіла на 4,1-4,7 кг. Таким чином, за період дослідів на кожному щепленому поросяті одержано приріст живої маси тіла на

суму 123,0-141,0 гривню [2].

Результати клінічних, патологоанатомічних, імунологічних, мікоплазмозологічних та бактеріологічних досліджень поросят дослідів 1-3 були, в основному, аналогічними тим, які ми вже одержували в попередніх дослідях, проведених на поросятах в умовах лабораторії та господарств [2, 4, 5, 10].

Висновки: 1. Поросята, щеплені вакциною з атенуйованих «місцевих штамів» *M. hyorhinis*,

M. arginini та *A. laidlawii*, мали, порівняно із контрольними, значно кращі технологічні та економічні показники на дільниці 4 (дорощуванні): вищу на 6,6-7,7% збереженість та на 4,1-4,7 кг – середню живу масу тіла й на 11,6-12,2% більшу кількість переданих на відгодівлю в технологічний термін.

2. Для технології господарства сприйнятливості

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бердник В.П., Настенко В.О., Душук Р.В. [и др.] Методические указания по диагностике, профилактике и мерам борьбы с микоплазмозом свиней. – М., 1988. – 63 с.
2. Бердник В.П. Микоплазмоз свиней // Дисс... докт. вет. наук. – М., 1991. – 616 с.
3. Бердник В.П. Патогенність мікоплазм свиней // Вісник ПДАА. – 2004. – № 3. – С. 38-43.
4. Бердник В.П. Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 1. Виготовлення вакцини із атенуйованих штамів 5 видів молікутів та випробування її на поросятах – сисунах в лабораторних умовах // Вісник ПДАА. – 2010, №3. – С. 110-118.
5. Бердник В.П. Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 2. Випробування вакцини із атенуйованих штамів мікоплазм в умовах господарства, неблагополучного із мікоплазмозу // Вісник ПДАА. – 2010, №4.

вою є схема, при якій перший та другий рази вакцину вводять поросяткам 7-18-добового віку із інтервалом у 7 днів у носову порожнину, а третій раз – через 35-49 днів (або під кінець 30-добового терміну утримання на дільниці дорощування) в м'язи. Загальна доза мікоплазм – близько 1,00.10 x 9 КУО.

6. Душук Р.В. Респираторные болезни свиней. – М.: Колос, 1982. – 272 с.
7. Паутов Ю.Н. Этиологическое значение микоплазм и стафилококков при энзоотической пневмонии свиней // Дисс... канд. вет. наук. – Усть-Каменогорск, 1989. – 142 с.
8. Скворцов В.Н. Химиотерапия и химиопрофилактика дизентерии и пневмонии свиней // Автореф. дисс... докт. вет. наук. – М., 2002. – 53 с.
9. Собко А.И., Настенко В.Д., Бердник В.П. [и др.] Характеристика возбудителей и клинико-эпизоотологические особенности микоплазменных бронхопневмоний свиней // Arch. exper. Vet. med. – 1986. – Bd. 40, N. 1. – P. 1-11.
10. Собко А.И., Настенко В.Д., Бердник В.П. [и др.] К разработке методов специфической профилактики микоплазмоза свиней. – Arch. exper. Vet. med. – 1989. – Bd. 43. – N. 5 – P. 637-655.

УДК 637.7:619:616-091:619:616.99

© 2010

*Скрипка М.В., доктор ветеринарних наук,
Петренко А.А., аспірант**

Полтавська державна аграрна академія

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УНЦІНАРІОЗУ СОБАК

Рецензент – доктор ветеринарних наук Б.П. Киричко

За експериментального унцинаріозу собак відбувається ураження печінки, яке характеризується дистрофічними процесами паренхіматозних елементів, подальшим їх некрозом та явищами проліферації. Катаральний холецистит виникає внаслідок вказаних вище змін печінки. У паренхіматозних елементах органів сечостатевої системи відбуваються дистрофічні процеси та руйнування слизової оболонки стінки сечового міхура. Порушення кровообігу супроводжується виразним кровонаповненням судин і крововиливами. Характерними є катаральний ентерит, метаплазія та некроз епітелію слизової оболонки стінки тонкого відділу кишечника.

Ключові слова: собака, патолого-анатомічний розтин, гістологія, унцинаріоз.

Постановка проблеми. При будь-якому захворюванні як інфекційної, так і неінфекційної природи відбувається враження внутрішніх органів та систем організму. Прижиттєво для визначення згубного впливу хвороби проводяться клінічні й лабораторні дослідження. Посмертно за патолого-анатомічного розтину встановлюють макроскопічно виражені зміни внутрішніх органів і тканин.

Також важливою є патоморфологічна діагностика, що дає змогу простежити характер змін у вражених органах як на макроскопічному, так і на гістологічному рівнях, що є важливим у подальшому для розробки об'єктивних напрямів лікування даного паразитозу тварин. Тому визначення патоморфологічних змін за експериментального унцинаріозу допоможе зрозуміти вплив життєдіяльності даного виду нематод на внутрішні органи й тканини хазяїна та дослідити патогенез стронгілятозу.

Аналіз досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Унцинаріоз – це інвазійне захворювання, що викликається паразитуванням в організмі м'ясоїдних тварин збудника *Uncinaria stenocephala*. Статевозрілі паразити

локалізуються в тонкому кишечнику [3].

У процесі своєї життєдіяльності паразити викликають запальні явища в тонкому кишечнику, призводячи до метеоризму кишечника й проносів. У тварин спостерігається зниження апетиту. При високому рівні інтенсивності інвазії серед молодняку реєструються поодинокі летальні випадки [1, 2].

У попередніх дослідженнях нами було встановлено, що паразитування унцинарій призводить до зміни біохімічних показників крові собак, а саме: підвищення рівня активності аспартат-амінотрансферази на 43,83%, лужної фосфатази на 14,7%, вмісту тригліцеридів на 25,74%, кількості загального білірубину на 35,96% – із порушенням співвідношення прямого й непрямого, позитивна тимолова проба (вище норми на 262%), що є характерним при цитолізі клітин печінки й токсичній гепатодистрофії [6]. Також відомим є той факт, що стронгіляти викликають запалення та крововиливи в тонкому кишечнику м'ясоїдних [1-3].

Мета роботи: дослідити морфологічний стан організму собак за експериментального унцинаріозу з подальшим визначенням залежності біохімічних показників крові від характеру ураження внутрішніх органів.

Матеріали та методи досліджень. Було створено дві групи тварин: дослідну – 25 собак і контрольну – 10 тварин. Собаки дослідної групи були заражені орально личинками збудника унцинаріозу. Для виявлення патоморфологічних змін внутрішніх органів тваринам дослідної групи було проведено евтаназію шляхом внутрішньовенного введення розчину тіопенталу натрію (до повної зупинки роботи серця й дихання).

Патолого-анатомічний розтин трупів тварин, а також гістологічні дослідження проводили на базі науково-дослідної лабораторії кафедри патологічної анатомії та патофізіології Полтавської державної аграрної академії.

* Керівник – доктор ветеринарних наук, професор Ю.О. Приходько

Патолого-анатомічний розтин виконували методом часткової евісцерації [5]. Для гістологічних досліджень шматочки органів фіксували в 10% нейтральному розчині формаліну, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації й через хлороформ заливали в парафін. Одержані препарати фарбували гематоксиліном Караці та еозином [4] і досліджували під мікроскопом OLYMPUS CX-41 при збільшеннях $\times 100$ - $\times 900$.

Результати досліджень. В усіх досліджених випадках патолого-анатомічного розтину зареєстровано розширення правого шлуночка серця. Легені тварин – нерівномірно забарвлені, з ділянками від світло-рожевого до блідо-червоного кольору. Судини – вище середнього кровонаповнення, містять рідку кров. На дорсальній поверхні виявлені відбитки ребер.

Печінка – темно-вишневого кольору, нерівномірно забарвлена (наявні світліші ділянки), консистенція – щільна, краї – гострі, капсула – напружена. Спостерігається значне кровонаповнення судин, зіскоб паренхіми відсутній. У паренхімі виявлені ділянки округлої форми, розміром до манної крупи, сіро-коричневого забарвлення, не чітко обмежені, що мають консистенцію тканини печінки. Зі сторони капсули виразним є розростання сполучної тканини у вигляді тяжів сірого кольору, які дещо западають над загальною поверхнею органа. Судини – вище середнього кровонаповнення.

Жовчний міхур – нижче середнього наповнення, стінка – потовщена, жовч – водяниста, коричнево-зеленого кольору. Слизова оболонка – червоного кольору, містить численні краплисті крововиливи.

Внаслідок венозної гіперемії спостерігається значне кровонаповнення судин і зміна кольору селезінки, зіскоб паренхіми відсутній.

Нирки з боку капсули мають темно-вишневий колір. Капсула – напружена. Кіркова зона – червоного забарвлення, мозкова – темно-червоного. Межа між мозковою й корковою зонами добре виражена. Зіскоб паренхіми відсутній, судини – кровонаповнені.

Сечовий міхур – середнього наповнення. Його серозна оболонка – світло-червоного кольору, судини – кровонаповнені. Стінка значно потовщена, не еластична. Виражена складчастість та нерівномірне забарвлення слизової оболонки. Остання містить ділянки сіро-рожевого й темно-червоного кольорів у вигляді повздовжніх смуг. Сеча – світло-солом'яна, прозора.

Серозна оболонка шлунка – блідо-сірого кольору, слизова – блідо-рожевого кольору, з вираженою складчастістю й вкрита прозорим слизом.

Порожнина шлунка на третину заповнена кормом.

Стінка тонкого кишечника – потовщена, серозна оболонка має червоне забарвлення. Виявлені поодинокі круглі крововиливи й нерівномірне рожево-червоне забарвлення слизової оболонки. В порожнині органа локалізуються гельмінти – дрібні, круглі, блідо-жовтого кольору, довжиною від 0,9 до 1,4 см, у кількості від 14 до 26 особин.

Серозна оболонка товстого відділу кишечника – блідо-сірого кольору, слизова оболонка – не потовщена, на поверхні містить невелику кількість напівпрозорого слизу.

В інших органах за патолого-анатомічного дослідження змін не виявлено.

Гістологічним дослідженням печінки встановлено гідропічну дистрофію до 70 % гепатоцитів, дрібні осередки паранекрозу, некрозу та запальних інфільтратів округлої форми; значне кровонаповнення центральних вен часточок, синусоїдних капілярів, судин міжчасточкової сполучної тканини. Виражений набряк периваскулярної сполучної тканини.

На окремих ділянках печінкової паренхіми внаслідок розростання волокнистої сполучної тканини в середині часточки відбувається порушення її будови з утворенням острівців печінкової тканини (несправжні часточки) в середині часточки. При цьому спостерігається порушення радіального розташування балок. Іноді всередині несправжніх часточок виявляють жовчні капіляри.

Поблизу ділянок патологічного розростання сполучної тканини характерними є деформація балок і атрофія гепатоцитів. На окремих ділянках зареєстровано розростання волокнистої сполучної тканини не тільки навколо несправжніх часточок, але й усередині них.

У результаті досліджень зареєстроване значне кровонаповнення судин усіх оболонок стінки жовчного міхура. Спостерігається нерівномірне потовщення слизової оболонки, запальні інфільтрати як у слизовій, так і в серозній оболонках з утворенням осередків набряку. На поверхні слизової оболонки – скупчення ексудату, що характеризується підвищеним умістом білків, нейтрофілів, містить десквамований епітелій (рис. 1).

У нирках спостерігається зерниста дистрофія нефроцитів звивистих каналців, гідропічна дистрофія нефроцитів прямих каналців, кровонаповнення судин клубочків і мозкової зони нирок.

При дослідженні стінки сечового міхура спостерігається гідропічна дистрофія й вакуолізація епітелію слизової оболонки, що охоплює групки від п'яти до десяти клітин. На окремих ділянках відбувається руйнування слизової оболонки до

власної пластинки. Кровоносні судини різних калібрів – кровонаповнені, під власною пластинкою слизової оболонки – крововиливи. Характерним є набряк сполучної тканини з утворенням вакуолей і кістозних просторів, що містять набрякову рідину.

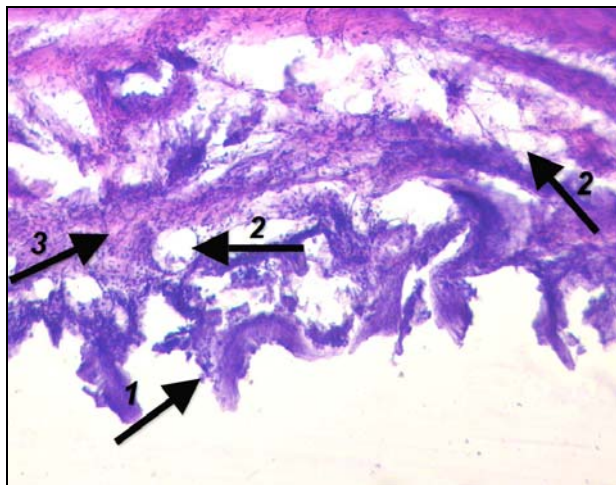


Рис. 1. Гістологічний препарат стінки жовчного міхура собаки віком 1,5 року:

1 – руйнування епітелію слизової оболонки;
2 – осередки набряку; 3 – запальні інфільтрати.

Забарвлення гематоксилином Караці та еозином $\times 100$

У стінці тонкого відділу кишечника спостерігається інфільтрація ворсинок еозинофілами, кровонаповнення судин, реєструються дрібні некрози апікальної частини від трьох до шести поруч розташованих ворсинок. На окремих ділянках руйнування становить 2/3 частини ворсин-

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Абуладзе К.И. Паразитология и инвазионные болезни с/х животных / К.И. Абуладзе. – М.: Агропромиздат, 1990. – 496 с.
2. Белов А.Д. Болезни собак. / А.Д. Белов, Е.П. Данилов, И.И. Дукур [и др.]. – М.: Колос, 1999. – 478 с.
3. Галат В.Ф. Паразитология та інвазійні хвороби тварин / В.Ф. Галат, А. В. Березовський, М.П. Прус [та ін.]. – К.: Вища освіта, 2003. – 462 с.
4. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфологічно-функціональні методи дослідження у

ки. Крім того зареєстровано осередки руйнування слизової оболонки до власної пластинки. На бокових поверхнях ворсинок зареєстровано метapлазію епітелію.

Висновки:

1. За експериментального унцинаріозу собак відбувається ураження печінки, що характеризується дистрофічними процесами 70 % гепатоцитів із подальшим їх некрозом та заміщенням загиблих елементів сполучною тканиною, внаслідок чого виникає запальний процес у стінці жовчного міхура, а саме – катаральний холецистит.

2. У ході патоморфологічних досліджень виявлені ознаки цирозу печінки, що підтверджує характерні зміни біохімічних показників крові собак за унцинаріозної інвазії, а саме: підвищення рівня активності аспартат-амінотрансферази, вмісту тригліцеридів, кількості загального білірубіну, позитивна тимолова проба.

3. Катаральний ентерит, метapлазія та некроз епітелію слизової оболонки, руйнування до власної пластинки ворсинок тонкого відділу кишечника відбуваються за рахунок як механічного, так і токсичного впливу збудників унцинаріозу на слизову оболонку кишечника.

4. У паренхіматозних елементах нирок відбуваються дистрофічні процеси, а саме зерниста та гідропічна дистрофії. Крім того розвивається гідропічна дистрофія епітелію й руйнування слизової оболонки стінки сечового міхура.

5. Венозний застій в органах черевної порожнини розвивається в наслідок правошлункової серцевої недостатності, викликаній введенням препарату тіопентал натрію.

нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Видво Житомирського ДАЕУ, 2005.–284 с.

5. Зон Г. А. Патолого-анатомічний розтин тварин / Навч. посіб. / Г.А. Зон, М.В. Скрипка, Л.Б. Івановська. – Донецьк, 2009. – 222 с.

6. Петренко А.А. Біохімічні показники крові собак, хворих на унцинаріозну моноінвазію / А.А. Петренко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010, №2. – С. 192-194.

УДК 636.4.082.
2010

*Коваленко В.Ф., доктор біологічних наук, професор, академік НААН,
Ільченко М.О., аспірант**

Інститут свинарства імені О.В. Квасницького УААН

ЗАПЛІДНЮЮЧА ЗДАТНІСТЬ СПЕРМІЇВ ЗА ДІЇ ПЛАЗМИ СПЕРМИ РІЗНИХ КНУРІВ

Рецензент – кандидат біологічних наук П.В. Денисюк

Досліджено різний рівень (вищій та нижчий) якості спермопродукції кнурів великої білої породи та осіменені основні свиноматки нативною спермою.

Окремо осіменені свиноматки спермою, в якій до спермій вищої якості (першої групи) додавали плазму сперми нижчої (другої групи) й навпаки. Встановлено суттєву різницю запліднюючої здатності спермій з показниками багатоплідності у свиноматок шляхом заміни плазми сперми одних кнурів від інших. Одержані результати за показниками великоплідності у свиноматок, росту, а також збереженості поросят суттєвої різниці не виявлено.

Ключові слова: *спермії, плазма сперми, заплідненість свиноматок, багатоплідність, великоплідність.*

Постановка проблеми. Однією з найважливіших ланок технології виробництва свинини є відтворення поголів'я. Головним етапом у вирішенні даної проблеми є метод штучного осіменіння свиней, який охоплює такі заходи: одержання сперми, оцінка, розрідження, зберігання та введення її у статеві шляхи самки різними способами з використанням відповідних пристроїв [2, 4].

Останнім часом у технології штучного осіменіння свиней відбулися значні зміни, зокрема: застосовують прогресивні методи одержання сперми, концентрують спермії у малих об'ємах спермодози, в яких знаходиться у мінімальній кількості плазма сперми, що витісняється сучасними безпечними інгредієнтами у складі розріджувачів для тимчасового й тривалого зберігання спермопродукції тощо.

Нині для одержання сперми від кнурів використовують ефективний мануальний метод, тобто, без застосування штучної вагіни, що дає змогу одержувати окремі фракції еякуляту, й, відповідно, оптимізувати необхідний вміст спермій у спермодозі [5].

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

У спермі кнурів спермії – статеві клітини самця та плазма сперми – суміш секретів додаткових статевих залоз (передміхурової залози, цибулинних залоз і сім'яних міхурців). Функція спермій – запліднити яйцеклітину, а плазма сперми – рідке середовище для їх існування [1, 4]. Незначна частина плазми утворюється в сім'янику та його придатку, інша ж виділяється під час еякуляції із придаткових статевих залоз разом із плазмою сперми.

При штучному осіменінні або паруванні тварин спермії потрапляють до рогів матки. Вони швидко проштовхуються засмоктуючими рухами та секретами рогів матки до їх верхівок, а по яйцепроводам спермії переміщуються за рахунок власних рухів [3, 6].

Внутрішньоматкове осіменіння мінімальною дозою сперми забезпечує маніпуляції по введенню сперми у різні ділянки матки й вирішує проблеми зменшення витрат сперми без зниження ефективності штучного осіменіння [7, 8].

У технології розбавлення сперми кнурів використовують різні синтетичні середовища, розріджуючи її в межах від 1:1 до 1:5 і більше, досягаючи оптимальної кількості біологічно повноцінних спермій – 40-50 млн. в 1 см³ [4, 5]. Враховуючи це, об'єм спермодози коливається в межах 50-100 см³ при цервікальному осіменінні свиноматок, а при внутрішньоматковому – близько 20 см³. Отже, в статеві шляхи самки потрапляє різна кількість спермій і плазми сперми. Слід зазначити, що в останній містяться амінокислоти, жирні кислоти, ліпіди, осмоліти, пептиди тощо й відіграють важливу роль у процесах запліднення [9, 10]. У значній мірі впливають також індивідуальні особливості кнурів за біохімічним складом еякуляту, зокрема спермій і плазми сперми. Якісний і кількісний рівень різних факторів варіює як у межах одного кнура, так і поміж окремими його еякулятами, чим обумовлена різна толерантність спермій, що може впливати на показники запліднення.

* Керівник – доктор біологічних наук, професор, академік НААН В.Ф. Коваленко

Оскільки у спеціальній літературі подібних даних досить мало, – ми і провели відповідні дослідження.

Мета дослідження. Враховуючи недостатність матеріалів у дослідях про вплив плазми сперми на запліднюючу здатність спермійв кнурів, метою наших досліджень стало визначення рівня відтворювальної здатності свиноматок.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилися на станції штучного осіменіння державного дослідного господарства „Надія” ІСв ім. Квасницького О.В. та ТОВ «Білагро» Великобагачанського району Полтавської області.

В експерименті було відібрано 6 кнурів великої білої породи, аналогів за віком (18-19 місяців) та живою масою (175-190 кг). Режим статевого навантаження кнурів – одна садка впродовж 5 днів за допомогою мануального методу. Сперму транспортували (без розбавника) в господарство ТОВ «Білагро» Великобагачанського району Полтавської області, де до осіменіння свиноматок одержували плазму сперми шляхом центрифугування нативної сперми швидкістю 3000 об/хв. протягом 10 хвилин.

Кнури-плідники були поділені на дві групи: вищого (перша) і нижчого (друга) рівнів якості спермопродукції за показниками об'єму еякуляту, концентрації й рухливості спермійв та загальною їх кількістю. У цілому, за загальним вміс-

том спермійв виявлена суттєва різниця між групами кнурів, що становить близько 35%.

Осіменіння свиноматок здійснювали нативною спермою піддослідних кнурів, а також спермою, в якій до спермійв першої групи додавали (тобто заміщували) плазму сперми другої, й навпаки.

У досліді використано 108 дорослих свиноматок великої білої породи живою масою 180-210 кг, від яких раніше одержували по два-три опороси.

Виявлення охоти у свиноматок проводили за допомогою кнура-пробника двічі на день – о 7.00. та о 19.00 год., та одноразове їх осіменіння через 36 годин від початку рефлексу нерухомості дозою 2 млрд. спермійв із поступально-прямолинійним рухом за фракційним методом приладом УКП-1.

Результати досліджень. Використання сперми кнурів різної якості позначилося й на відтворювальній здатності свиноматок (див. табл.).

Так, при осіменінні свиноматок нативною спермою високої якості (підгрупа 1.0.) заплідненість їх досягла найвищого рівня (86,67%), а нижчої (2.0.) – становила тільки 70,0%. Однак, додавання плазми сперми кнурів підгрупи 2.0. до спермійв підгрупи 1.0. зменшило результати запліднення незначно (до 83,33%). Водночас, заміщення плазми сперми у підгрупі 2.0. з підгрупи 1.0. поліпшило запліднення свиноматок і склало 75%.

Вплив заміщеної плазми сперми кнурів на показники відтворювальної здатності свиноматок

Групи тварин	Підгрупи тварин	Кількість свиноматок		Заплідненість, %	Багатоплідність, гол.	Маса гнізда, кг	Великоплідність, кг	Відлучення поросят у місячному віці			Збереженість поросят, %
		осіменено	запліднено					к-сть поросят, голів	маса гнізда, кг	середня жива маса поросяти, кг	
I	1.0.	30	26	86,67	11,27 ±0,14	13,43 ±0,20	1,20 ±0,01	10,3 ±0,16	84,58 ±1,19	8,12 ±0,04	92,15 ±0,77
	1.2.	24	20	83,33	10,95 ±0,05	13,59 ±0,13	1,24 ±0,01	9,75 ±0,14	78,21 ±1,16	8,02 ±0,01	89,0 ±1,10
II	2.0.	30	21	70,0*	10,10* ±0,07	12,39 ±0,09	1,23 ±0,03	9,19 ±0,09	73,41 ±0,69	7,97 ±0,01	90,65 ±0,79
	2.1.	24	18	75,0*	10,67 ±0,14	12,92 ±0,15	1,21 ±0,004	9,33 ±0,18	75,36 ±1,45	7,85 ±0,02	87,47 ±1,08

Примітка: 1) - * $p < 0,05$ – вірогідність різниці порівняно з показниками підгрупи 1.0.; 2) осіменіння свиноматок спермодозою, в якій заміщували плазму сперми за схемою: спермії I групи у власній плазмі – (1.0.); спермії I групи у плазмі II групи – (1.2.); спермії II групи у власній плазмі – (2.0.); спермії II групи у плазмі I групи – (2.1.).

Показники багатоплідності у свиноматок були найвищими у підгрупі 1.0. – $11,27 \pm 0,14$ поросят, де використовували нативну сперму кращих кнурів-плідників. Найменша багатоплідність знаходилась у підгрупі 2.0. – $10,10 \pm 0,07$ поросят. При додаванні плазми сперми кнурів другої групи (2.0.) до спермій першої (1.2.) цей показник зменшився, порівняно з підгрупою 1.0., і становить $10,95 \pm 0,05$ поросят. Все ж у підгрупі 2.1. багатоплідність підвищилася, додаючи плазму сперми кнурів першої підгрупи (1.0.) – $10,67 \pm 0,14$ поросят.

Отже, заміщення плазми сперми кнурів вищої якості стимулює запліднюючу здатність спермій

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Акаевский А.И., Криницын Д.Я., Меляхин П.И. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1965. – 275 с.
2. Антонюк В.С. Биотехнические способы повышения эффективности оплодотворения сельскохозяйственных животных / Антонюк В.С. – Минск : Ураджай, 1988. – 111 с.
3. Архиповець О.І. Штучне осіменіння свиноматок та вплив тривалості зберігання сперми кнурів на її біохімічні зміни // Вісник сільськогосподарської науки. – 1961, № 12. – С. 21-24.
4. Вербицький П.І. Довідник лікаря ветеринарної медицини / П. Вербицький, П. Достоєвський. – К. : Урожай, 2004. – 1244, [653] с.
5. Інструкція зі штучного осіменіння свиней. – К.: Аграрна наука, 2003. – 56 с.
6. Квасницький А.В. Искусственное осеменение

нижчої якості та покращує багатоплідність у свиноматок, і навпаки. Щодо аналізу показників великоплідності, динаміки росту поросят і збереженості їх, то суттєвої різниці не встановлено.

Висновки:

1. Встановлена індивідуальна особливість функціональної активності спермій та різниця між якістю спермопродукції у кнурів-плідників.
2. З'ясовано вплив плазми сперми кнурів на запліднюючу здатність спермій.
3. Заміщення плазми сперми різних кнурів суттєво впливає на показники заплідненості та багатоплідності свиноматок.

7. Конюхова Л.А. Использование хряков при искусственном осеменении // Свиноводство. – 1964, № 1. – С. 38-39.
8. Пилипенко С.В. Фізіологічне обґрунтування та удосконалення внутрішньо маткового осіменіння свиней: дис... кандидата сільськогосподарських наук : спец. 03.00.13 – «Фізіологія людини і тварин» / С.В. Пилипенко. – Полтава, 2006.
9. Rodríguez-Martínez H, Saravia F, Wallgren M, et al. Boar spermatozoa in the oviduct. Theriogenology. – 2005. – 63. – P. 514-525.
10. Yanagimachi R. Mammalian fertilization. In: Knobil E, eds. The Physiology of Reproduction. 2nd ed. New York. – NY: Raven Press, 1994. – P. 189-317.

УДК 619:616-091
© 2010

Дмитренко Н.І., кандидат ветеринарних наук
Полтавська державна аграрна академія

Коліч Н.Б., кандидат ветеринарних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ОКРЕМІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТА КЛІНІЧНОГО СТАНУ СОБАК ЗА ПАРВОВІРУСНОГО ЕНТЕРИТУ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук С.О. Кравченко

Досліджено прояв клінічних симптомів у собак за парвовірусного ентериту та наведено деякі показники крові при даному захворюванні. Визначено, що хвороба вражає в більшості випадків молодих собак віком 2,5-8 місяців і проявляється пригніченням, повною відмовою від корму, а нерідко – і від води, відсутністю реакції на зовнішні подразники. Усі видимі слизові оболонки бліді, сухі, сіро-білі, з недостатньо наповненими кровоносними судинами. Дослідженнями крові встановлено, що кількість еритроцитів коливається від 2,6 до 4,63 Т/л, лейкоцитів – 1,5-10,4 Г/л, рівень гемоглобіну – 180-220 г/л. Зміни морфологічних показників крові пов'язані з втраченою організмом значної кількості рідини.

Ключові слова: собаки, парвовірусний ентерит, клінічні дослідження, морфологія крові.

Постановка проблеми. Кількість собак, як домашніх улюбленців, продовжує зростати в усьому світі, в тому числі і в Україні. Це призвело до збільшення випадків виникнення різноманітної патології тварин як інфекційної, так і неінфекційної природи. За свідченням досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених, однією з хвороб, яка останнім часом набуває значного поширення і викликає певні труднощі у лікарів при постановці діагнозу, є патологія травної системи вірусного характеру [5, 6]. Одним із таких захворювань є парвовірусний ентерит собак (Parvovirus enteritis caninum) – висококонтагіозне вірусне захворювання собак, що характеризується, в основному, гострим геморагічним ентеритом, зневодненням організму, лейкопенією і міокардитом. Даний збудник є найпоширенішою причиною вірусних ентеритів (гастроентеритів), хоча у собак їх можуть викликати й інші віруси, наприклад, коронавірус, вірус чуми м'ясоїдних, інфекційного гепатиту, змішані інфекції та ін. [1, 4, 7].

Аналіз показує, що недостатньо розроблена комплексна діагностика даної патології у собак, яка включала б дослідження клінічного стану,

використання УЗД, лабораторну діагностику крові та сечі. Часто лікування ґрунтується тільки на клінічних і анамнестичних даних, без урахування реального стану обмінних процесів та функцій найважливіших органів і систем.

Отже, є підстави вважати актуальним вивчення клінічних проявів та змін окремих показників крові у собак, хворих на парвовірусний ентерит із метою розробки методів діагностики й лікування цієї патології.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У зв'язку з умовами життя, що постійно змінюються, окремі хвороби втрачають свою першочерговість, інші ж, збудники яких вважалися непатогенними або умовно патогенними, навпаки, набувають актуальності.

Збудник парвовірусного ентериту тривалий час вважався непатогенним вірусом і не привертав до себе уваги. З цієї причини, а також через складність його репродукції в лабораторних умовах, імунологічна діагностика інфекції не була розроблена. Також недостатньо уваги надавалося патоморфологічній діагностиці. Виходячи з цього стає зрозумілим, чому так мало інформації можна знайти про даний вірус у доступній літературі [2, 5, 6].

Так, за даними П.Ф. Сутера (1994, 1998 рр.), в Австралії при патолого-анатомічному розтині собак, які хворіли на ентерити, було знайдено: в 30% випадків парвовірус собак, у 2,6% – вірус чуми м'ясоїдних і в 2% випадків – коронавірус.

Серологічні дослідження собак в Японії, США і Швейцарії показали, що інфекція ППС є досить поширеною: рівень серопозитивності до ППС1 у цих регіонах варіює від 50 до 70%, тобто більшість собак зустрічається з цим вірусом на протязі життя хоча б раз [8].

Мета досліджень. Дослідити клінічні прояви та зміну окремих показників крові у собак, хворих на парвовірусний ентерит, і тварин після проведеного лікування.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для досліджень були собаки, хворі на парвовірусний ентерит.

У процесі роботи проводили клінічне дослідження тварин: обов'язково враховували загальний стан, апетит, температуру тіла, частоту пульсу і дихання, діурез, акт дефекації, а також проводили лабораторне дослідження крові.

Зразки крові відбирали за первинного надходження в клініку й на протязі лікування. У крові визначали: кількість еритроцитів і лейкоцитів – меланжерним методом у камерах із сіткою Горяєва, лейкограму – у мазках, зафарбованих за методом Романовського – Гімзи, вміст гемоглобіну – геміглобінціанідним методом.

Результати досліджень. Собаки переважно поступали на 2-3-й день захворювання з вираженою клінікою парвовірусної інфекції. Вік їх коливався від 2,5 до 8 місяців. За словами господарів, хвороба проявлялася раптово: спостерігали сильне пригнічення, повну відмову від корму, а нерідко – і від води. Положення тіла в просторі – вимушене лежаче; собаки слабо реагують на зовнішні подразники. Всі видимі слизові оболонки – бліді, сухі, сіро-білі, з недостатньо наповненими кровоносними судинами.

Температура тіла на 1-2 °С вища норми або на 1-1,5 °С нижче неї. В усіх випадках гіпертермія, а також гіпотермія носить стійкий характер. Лімфатичні вузли зменшені в об'ємі, при пальпації болючі, рухливі, пружні.

При аускультатії серця у більшості тварин виявляють дещо підсилений серцевий поштовх, тони серця глухуваті, м'які, послаблені; у випадках стукаючого поштовху – підвищено сильні, гучні, з посиленням першого та другого тонів. У всіх випадках прослуховується чіткий внутрішньосерцевий шум.

Пульс – прискорений, ритмічний, м'який, недостатньо наповнений. Дихання глибоке, 10-12 рухів/хв.; симетричне, ритмічне, бронхіальне, змішаного типу. При аускультатії легень патологічних дихальних шумів не прослуховується. В тяжких випадках дихання часте, поверхневе.

При дослідженні травної системи спостерігається повна відмова від корму, нерідко – і від води. З'являється блювання – спочатку кормовими масами, потім зі слизом, а іноді й з домішками крові. Запах блювотних мас дещо кислуватий. Блювання сильно виснажує тварину, часто провокується намаганням собаки напиться води. На поверхні язика з'являється однорідний сіро-білий наліт. Живіт м'який, дещо відвислий, при пальпації виражена болючість. Кишечник

при пальпації в'ялий, розслаблений, болючий, із значно вираженими перестальтичними шумами, що часто повторюються. Акт дефекації переважно самовільний, без напруги, частий, виснажувачий. Пронос з'являється через 1,5-3 години після перших нападів блювання. Фекалії рідкі, слизисті, червонуватого або буро-червоного кольору, з характерним неприємним запахом. Печінка та нирки розміщені в анатомічно правильному положенні, але при їх перкусії виявляється больова реакція.

У хворих тварин виражена сонливість, поверхневі та глибокі рефлексії ослаблені, деякі з тварин знаходяться в стані прострації.

Дослідженнями крові за даного захворювання встановлено, що кількість еритроцитів коливається від 2,6-4,63 Т/л, лейкоцитів – 1,5-10,4 Г/л, рівень гемоглобіну – 180-220 г/л. Зміни морфологічних показників крові пов'язані з втратою організмом значної кількості рідини.

Зниження кількості лейкоцитів спостерігається лише у 14 тварин, хоча характерні клінічні ознаки були у всіх собак.

У хворих розвивається відносна нейтрофілія зі зрушенням ядра вліво – до появи юних (1,5%) і збільшення числа паличкоядерних клітин, у середньому, в 2,7 разу, а сегментоядерних – на 8%. Кількість лімфоцитів зменшується в 1,8 разу, еозинофілів – в 5,4, моноцитів – у 2,5 разу. Зменшення вмісту еозинофілів у крові свідчить про зниження резистентності організму.

За даними Ю.Н. Федорова зі співавт. (2000), інфікування вірусом викликає ураження моноцитів, вторинну реплікацію вірусу в кістковому мозку і дію парвовірусу на поділ стовбурових клітин, що призводить до лейкопенії. Дані лейкоцитарної формули свідчать про стан імунної недостатності, що пов'язано з пригніченням клітинної ланки імунної відповіді.

Тварини, у яких розвивається лейкоцитоз, одужують, а собаки з прогресуючою лейкопенією гинуть.

Порівняльний аналіз гематологічних досліджень на 2-3 день хвороби від 13 тварин, які видужали, і від тих, які загинули на протязі перших 5 діб, дало змогу зробити висновок про прогнозування наслідку хвороби у тварин при надходженні в клініку. Так, кількість лейкоцитів ($1,3 \pm 0,2$ Г/л) і еритроцитів ($2,6 \pm 0,2$ Т/л) від собак 2-ї групи було достовірно нижче, ніж у тих, які одужали (1 група). У собак 2-ї групи був відмічений більш високий вміст гемоглобіну ($221,3 \pm 8,8$ г/л).

Результати досліджень свідчать, що після

проведеного лікування (на 10-12 день) при аналізі лейкоцитарної формули вміст базофілів нормалізується, еозинофілів – збільшується вдвічі порівняно з початком лікування, юних – зменшується на 3%, паличкоядерних – у 1,8 разу, сегментоядерних – на 38%, а лімфоцитів збільшується в 3,1 разу, моноцитів – на 50%. Еозинофілія при інфекційній хворобі свідчить про стадію видужування. Після відновлення кількості еозинофілів починає знижуватися кількість лейкоцитів, поступово нормалізується їх видовий склад. Моноцитоз відображає підвищення функціональної активності клітин макрофагальної системи. Далі відмічається лімфоцитоз за рахунок зниження відсотка нейтрофілів, чим зазвичай супроводжується період затухання запальних процесів.

Висновки: 1. Парвовірусний ентерит вражає переважно молодих собак віком 2,5-8 місяців. Хвороба проявляється пригніченням, повною відмовою від корму, блідістю видимих слизових оболонок. Акт дефекації самовільний, частий,

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бацанов Н.П.* Ваши домашние четвероногие друзья. / Н.П. Бацанов. – С-Пб.: Лениздат. 1992. – 510 с.
2. *Вахрушев Я.М.* Лабораторные методы диагностики / Я.М. Вахрушев, Е.Ю. Шкатова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 96 с.
3. *Камышников В.С.* Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В.С. Камышников. – Мн.: Беларусь, 2000. – 495 с.
4. *Иванов В.В.* Клиническое ультразвуковое исследование органов брюшной и грудной полости у собак и кошек / В.В. Иванов. – М.: Аквариум-принт, 2005. – 176 с.
5. Парвовірусний ентерит / А.Д. Белов, Е.П. Да-

виснажуючий. Фекалії рідкі, слизисті, червонуватого або буро-червоного кольору, з характерним неприємним запахом.

2. Дані лейкоцитарної формули, а саме, зменшення кількості лімфоцитів у 1,8 разу, еозинофілів – у 5,4, моноцитів – у 2,5 разу, свідчать про стан імунної недостатності, що пов'язано з пригніченням клітинної ланки імунної відповіді.

3. Моноцитоз відображає підвищення функціональної активності клітин макрофагальної системи; лімфоцитоз розвивається за рахунок зниження відсотка нейтрофілів, чим зазвичай супроводжується період затухання запальних процесів. Зменшення вмісту еозинофілів у крові відображає зниження резистентності організму.

4. Порівняльний аналіз гематологічних досліджень від тварин, які з часом видужали, і від тих, які загинули, вказує, що у випадку несприятливого прогнозу кількість лейкоцитів ($1,3 \pm 0,2$ Г/л) і еритроцитів ($2,6 \pm 0,2$ Т/л) достовірно нижча, а вміст гемоглобіну більш високий ($221,3 \pm 8,8$ г/л).

нилов, И.И. Докур [и др.] Режим доступа: <http://zoosite.ru/veterinary/>

6. Терапия при парвовирусном энтерите у собак / А.А. Кузьмин. Режим доступа: <http://www.veterinary.ru/>

7. *Юрковский О.И.* Общеклинические анализы в практике врача / О.И. Юрковский, А.М. Грицюк. – К.: Техника, 2000. – 112 с.

8. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States / [E.M. Lund, P.J. Armstrong, C.A. Kirk et al.] // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 1999. – № 214. – P. 1336-1341.

УДК 619:611.3:616-091.8:579.852.13:636.4

© 2010

Гаркуша С.Є., кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України.

ДЕЯКІ ГІСТОЛОГІЧНІ ТА ГІСТОХІМІЧНІ ЗМІНИ В ЛЕГЕНЯХ ПОРОСЯТ, ЯКІ ЗАГИНУЛИ ВІД КИШКОВОГО КЛОСТРИДІОЗУ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Ж.Г. Стегней

Представлені результати гістологічних і гістохімічних змін у легенях поросят, які загинули від кишкового клостридіозу. Робота виконана на базі кафедри патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України та у свинарських господарствах промислового типу Київської області, в яких проблема захворювання молодяку сільськогосподарських тварин в останні роки постала особливо гостро. У великих свинарських господарствах промислового типу часто реєструється кишковий клостридіоз, який наносить значні економічні збитки.

Ключові слова: поросята, кишковий клостридіоз, легені, патолого-анатомічний розтин, гістологічні, гістохімічні дослідження.

Постановка проблеми. На даному етапі розвитку людства однією з найважливіших проблем є пошук шляхів і методів збільшення виробництва продуктів харчування. Це пов'язано з тим, що за останнє століття чисельність населення значно зросла, тоді як середньорічне збільшення виробництва продуктів харчування не перевищує 1%, тобто темпи зростання продуктивності тваринництва значно нижчі від приросту населення, що спричинює недоїдання близько двох третин загальної кількості населення світу [2, 4].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Ситуація останніх років, а також здорова логіка, що базується на економічних законах цивілізованого ведення тваринництва, переконливо свідчить про те, що проблему забезпечення населення м'ясом практично неможливо вирішити без інтенсивного розвитку свинарства у всіх господарствах, незалежно від їхніх розмірів і форм власності [5, 7].

Однак в останні роки проблема захворювань молодяку сільськогосподарських тварин постала особливо гостро.

У великих свинарських господарствах промислового типу часто реєструється кишковий клостридіоз [1, 3].

У доступній нам літературі гістологічні та гістохімічні зміни при кишковому клостридіозі свиней описані досить поверхнево й неповно.

Мета досліджень. У відповідності з науковою тематикою кафедри патологічної анатомії НУ-БіП України "Вивчити патоморфологічні зміни у свиней при кишковому клостридіозі", була поставлена мета вивчити гістологічні та гістохімічні зміни в легенях при цій хворобі.

Матеріал і методи дослідження. Робота виконана на базі кафедри патологічної анатомії НУБіП України та у свинарських господарствах промислового типу Київської області. Діагноз на кишковий клостридіоз було встановлено на основі комплексної діагностики, що включала в себе епізоотологічні дані, клінічну картину і лабораторні дослідження. Для гістологічних та гістохімічних досліджень використано 25 трупів поросят, які загинули від даної хвороби, і 5 трупів експериментально забитих клінічно здорових поросят аналогічного віку.

Патолого-анатомічний розтин трупів виконували методом часткової евісцерації. Для гістологічних досліджень відібрані зразки фіксували у 10%-ному водному нейтральному розчині формаліну за прописом Ліллі і в рідині Карнуа. Після фіксації шматочки промивали проточною водопровідною водою й зневоджували у серії спиртів зростаючої міцності, витримуючи в кожній порції по 24 год., і через хлороформ заливали у парафін. За допомогою санного мікроскопу нарізали зрізи, які фарбували гематоксиліном Караці та еозином і галлоціанін-хромовими галунами. Протеоглікани виявляли реакцією метакромазії з толуїдиновим синім при рН 4,2 й при зафарбуванні альціановим синім при рН 1,0 та 2,5. Глікопротеїни виявляли ШЙК-реакцією. Гістопрепарати вивчали під мікроскопом Біолам Р 12 при збільшеннях від 50X до 1200X [6].

Результати дослідження. У легенях усі кровоносні судини розширені, переповнені кров'ю. Між клітинами крові виявляються скупчення бактерій. У частині альвеол знаходиться набрякова рідина (рис. 1). Інфільтрація клітинами запалення відсутня. В окремих тварин у частині великих судин з-поміж клітин крові спостерігаються скупчення бактерій. У просвіті бронхів – набрякова рідина й окремі

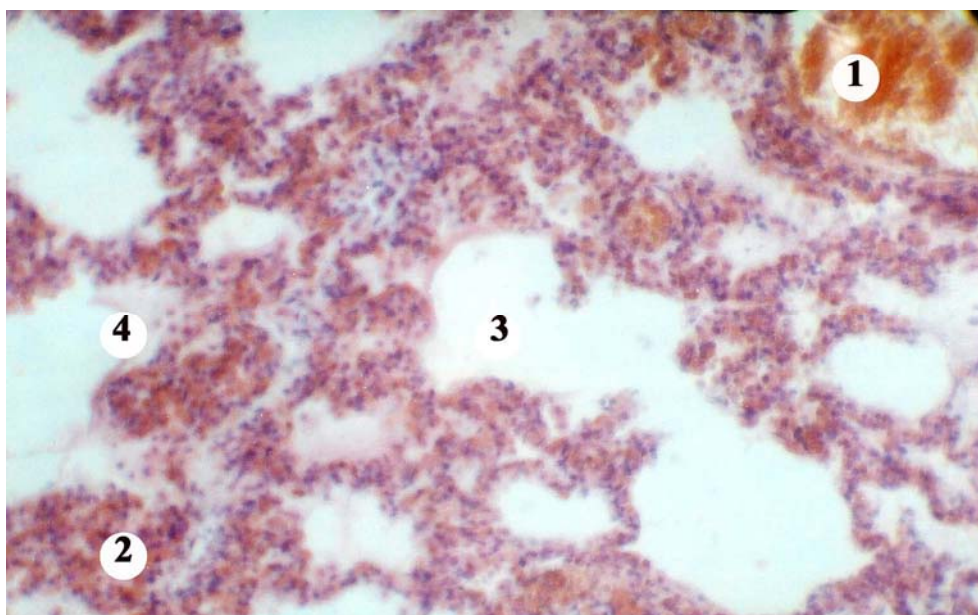


Рис. 1. Легені поросяти, яке загинуло від кишкового клостридіозу: 1 – розширена, переповнена кров'ю вена; 2 – розширені, переповнені кров'ю капіляри міжальвеолярних перегородок; 3 – альвеола; 4 – набрякова рідина в просвіті альвеоли. Гематоксилін Караці та еозин, X 100.

злуцнені епітеліальні клітини. Бактерії та їх скупчення в тканинах легень відсутні.

При постановці реакцій на білки клітинні й тканинні елементи міжальвеолярних перегородок і бронхів зафарбовуються помірно. Більш інтенсивно забарвлюються епітелій бронхів (переважно апікальна зона клітин), особливо посмугована облямівка епітеліоцитів і келихоподібні клітини. Матрикс хрящової тканини і цитоплазма хондроцитів зафарбовуються блідо (більш інтенсивно фарбуються ядра хондроцитів).

При застосуванні всіх методів виявлення нуклеїнових кислот цитоплазма клітин міжальвеолярних перегородок у реакціях на РНК фарбується блідо, а ядра (ДНК) – досить інтенсивно. Дещо інтенсивніше фарбуються цитоплазма та ядра фіброцитів сполучної тканини, цитоплазма й ядра епітелію бронхів. Матрикс хрящової тканини стінки бронхів не фарбується. Цитоплазма хондроцитів зафар-

бовується слабо, ядра – інтенсивно.

Характер забарвлення при постановці ШЙК-реакції та альціановим синім при різних значеннях рН у цілому такий, як і в контрольних поросят.

З особливостей, характерних для тварин, загинувших від кишкового клостридіозу, слід відзначити зменшення кількості гранул глікогену в хрящовій тканині стінки бронхів та наявність різних розмірів і форми вогнищ зменшення інтенсивності зафарбовування альціановим синім цієї ж тканини.

Висновки. Після проведених гістологічних і гістохімічних досліджень встановлено, що у легенях усі кровоносні судини розширені й переповнені кров'ю. Між клітинами крові виявляються скупчення бактерій. У частині альвеол знаходиться набрякова рідина; зменшується кількість гранул глікогену в хрящовій тканині стінки бронхів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Айшпур О. Роль бактерій в патології відтворення свиней / О. Айшпур // Ветеринарна медицина України. – 1998, №7. – С. 20-24.
2. Александров С.Н. Свиньи: Воспроизводство. Кормление. Содержание. Лечение М.: АСТ Донецк, Сталкер. – 2003. – 76 с.
3. Болезни молодняка свиней / В.В. Никольский, В.И. Божко, В.А. Бортничук [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Урожай, 1989. – 192 с.
4. Власенко В.М. Присадибне свинарство // Бібліотека ветеринарної медицини. – 2000, № 4. – 63 с.

5. Гнатюк С. Першочергові завдання відродження промислового свинарства / С. Гнатюк // Тваринництво України. – 2001, № 8. – С. 4-6.
6. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Горальський Л. П., Хомич В.Т., Кононський О.І. – Житомир: Полісся, 2005. – 277 с.
7. Данчук В. Шляхи підвищення продуктивності свинарства // Тваринництво України. – 2000, №7-8. – С. 2-3.

УДК 591.1:636 – 591.044

© 2010

Булашенко Р.В., кандидат сільськогосподарських наук

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

АНТИОКСИДАНТНИЙ СТАТУС ПЕЧІНКИ СВИНОМАТОК ТА ЇХ ПЛОДІВ

Рецензент – кандидат біологічних наук А.М. Шостя

Вивчена динаміка вмісту первинних (дієнових кон'югатів) і вторинних (малонового діальдегіду) продуктів перекисного окислення ліпідів і активності ферментів антиоксидантного захисту (каталази, глутатіонпероксидази, глутатіонтрансферази) в печінці свиноматок у різні періоди відтворювального циклу, а також печінці шестидесяти-, дев'яностоденних плодів і новонароджених поросят. Встановлена залежність рівня ПОЛ та АОЗ у печінці дорослих тварин від їх фізіологічного стану, що проявляється в посиленні пероксидації та активності антиоксидантних ферментів. У результаті становлення функціональної діяльності печінки плоду зростає активність антиоксидантних ферментів, досягаючи у новонароджених поросят максимальних значень.

Ключові слова: антиоксиданти, ембріогенез, перекисне окислення ліпідів, печінка, плоди, свиноматка.

Постановка проблеми. Перебіг метаболічних процесів, що відбуваються у кожній аеробній клітині, як правило, включає перекисне окислення ліпідів (ПОЛ). Не виключено, що в природі це домінуючий шлях окислювальних реакцій, не дивлячись на можливість утворення вільних радикалів, які шкідливо діють на клітинні структури [4]. Одним із процесів, що найчастіше викликає виникнення шкідливих радикальних реакцій, є розпад гідроперекисів ліпідів, що утворюються в результаті перекисного окислення поліненасичених жирних кислот. Продукти ПОЛ є активними окислювачами – вони пошкоджують клітинні мембрани й органели, порушують перебіг метаболічних процесів тощо [2, 9].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Відносна безпека перекисного окислення забезпечується наявністю ферментних і неферментних механізмів, що попереджують і усувають наслідки окислювальних пошкоджень. Вони є складовою частиною системи антиоксидантного захисту організму [1, 4].

Експериментальні дослідження вказують на певний взаємозв'язок антиоксидантного статусу та перекисного окислення ліпідів із фізіологічними й біохімічними процесами в тканинах тварин [8].

Одним із органів, функціонування якого відображає загальний стан організму, є печінка. Вона виконує понад 500 метаболічних функцій і тому відіграє важливу роль в обміні речовин [6].

Гепатоцити печінки можуть підлягати перекисному окисленню, що супроводжується утворенням шкідливих продуктів, серед яких – дієнові кон'югати та малоновий діальдегід. Поряд із цим, у печінці синтезуються окремі антиоксидантні ферменти: каталаза, глутатіонпероксидаза, глутатіонтрансфераза, супероксиддисмутаза, блокада яких викликає клітинні мутації [6].

У літературі ще недостатньо даних про вивчення перебігу процесів ПОЛ у печінці сільськогосподарських тварин у різні періоди онтогенезу. Вивчення цього питання дає змогу розкрити відповідні закономірності обмінних процесів в організмі матері та плодів і може використовуватися у вирішенні низки проблем із розробки ефективних способів регуляції ембріогенезу. Тому в наших дослідженнях першочергово вивчали динаміку процесів перекисного окислення ліпідів та рівня антиоксидантного захисту у печінці свиноматок і плодів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження виконані в лабораторії фізіології та біохімії ІСв УААН та агрокомбінаті з виробництва свинини "Калита" Броварського району Київської області.

У дослідах використано 63 нормально розвинені свинки великої білої породи, відібраних за принципом аналогів – за віком (8-9 місяців) та живою масою (125-130 кг).

Частина тварин (40 голів) було забито в такі періоди відтворювального циклу: статевий спокій, охота, на 10-у, 15-у, 20-у, 30-у, 60-у та 90-у добу поросності – по 5 голів із кожної групи.

Відразу ж після забою відбирали зразки печінки у свиноматок (із лівої латеральної частки), 60- і 90-денних плодів та новонароджених поросят.

Для оцінки рівня вільнорадикального перекисного окислення ліпідів у досліджуваних тканинах визначали концентрацію первинних продуктів пероксидації – дієнових кон'югатів (ДК),

вторинних продуктів пероксидації, ТБК-реагуючих продуктів, до яких належить малоновий диальдегід (МДА) [3, 7].

Про стан системи антиоксидантного захисту свідчила активність ферментів каталази, глутатіонпероксидази та глутатіонтрансферази [5, 10, 11].

Отриманий цифровий матеріал був підданий математичній обробці згідно з програмою Microsoft Excel за допомогою комп'ютера IBM PC Pentium III у середовищі Windows 2000.

Обчислювалися стандартні статистичні показники, зокрема середнє арифметичне (М), його стандартна похибка (м). Статистична вірогідність різниці між середніми показниками визначалася за допомогою довірчого рівня (р) за таблицею, базуючись на вирахованому стандартному відхиленні (t – критерій Ст'юдента-Фішера). Різницю між середніми вважали достовірною при $p < 0,05$.

Результати досліджень. Вміст дієнових кон'югатів у печінці свиноматок впродовж від-

творювального циклу коливався в значних межах. Мінімальні показники відзначені у період статевого спокою, максимальні – на 60-у добу поросності (табл.1). У період охоти спостерігається збільшення концентрації ДК, після чого – незначний спад на 10-у добу і знову зростання в період імплантації (15-а доба).

Від 20-ї доби ембріогенезу до кінця другого місяця поросності вміст досліджуваного показника зростає, залишаючись на високому рівні протягом третього місяця поросності.

У печінці плодів на протязі третього місяця ембріогенезу спостерігається зростання досліджуваного показника на 9,09%, а при народженні – на 32,58% порівняно з 60-ю добою (табл. 2).

Загальною закономірністю вмісту малонового диальдегіду в печінці свиноматок є збільшення його в період охоти порівняно зі статевим спокоєм, зменшення на 10-у та 15-у добу, зростання у другу половину поросності з незначним спадом до її кінця (табл. 1).

1. Динаміка показників ПОЛ-АОЗ у печінці циклюючих та порослих свиноматок

Досліджувані показники	Періоди відтворювального циклу								
	СС, n=8	ОХ, n=6	добы поросності						
			10-а, n=8	15-а, n=10	20-а, n=10	30-а, n=10	60-а, n=10	90-а, n=10	
Дієнові кон'югати, нмоль/г	163,18	*	*	**				***	***
Малоновий диальдегід до інкубації, нмоль/г	34,11	***			**	**	**		
Малоновий диальдегід після інкубації, нмоль/г	44,80	***		*	***	***	***	***	66,00*
Приріст малонового диальдегіду, %	31,32	***		*	***	***	***	***	***
Каталаза, одиниці активності	107,68	***		***	**	**	*	*	
Глутатіонпероксидаза, одиниці активності	1,11	1,34	***	***	*	*	*	*	1,1
Глутатіонтрансфераза, одиниці активності	0,12	0,14	***	***	*	*	*	*	0,11

Примітка: 1. СС – статевий спокій, ОХ – статева охота.

2. Ступінь ймовірності різниці порівняно зі статевим спокоєм:

* – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

2. Динаміка показників ПОЛ-АОЗ у печінці плодів та новонароджених поросят, $M \pm t, p$.

Досліджувані показники	Доби ембріогенезу		Новонароджені поросята	Порівняно з 60-ю добою, %	
	60-а, n=30	90-а, n=30		90-а	115-а
Дієнові кон'югати, нмоль/г	212,22 ±4,18	230,42 ±5,18	280,03 ±4,57	109,09	*
Малоновий диальдегід до інкубації, нмоль/г	97,94 ±1,37	119,87 ±1,88	124,15 ±2,08	122,40	126,76
Малоновий диальдегід після інкубації, нмоль/г	113,41 ±1,87	153,33 ±2,64	162,73 ±2,58	135,2	*
Приріст малонового диальдегіду, %	16,08 ±0,55	27,90 ±0,83	31,27 ±0,87	*** 173,56	*** 194,48
Каталаза, одиниці активності	44,27 ±2,7	71,45 ±1,88	100,4 ±4,41	** 161,40	*** 226,79
Глутатіонпероксидаза, одиниці активності	0,995 ±0,054	1,12 ±0,056	1,4 ±0,14	112,22	** 140,28
Глутатіонтрансфераза, одиниці активності	0,105 ±0,006	0,118 ±0,006	0,16 ±0,013	112,40	** 151,42

Динаміка вмісту малонового диальдегіду в печінці плодів характеризується зростанням від другого до третього місяця ембріогенезу, досягаючи максимальних значень у печінці новонароджених поросят.

Каталазна активність печінки досить висока й коливається в широких межах. Найменші її показники виявлені на 15-у добу поросності, найбільші – в період охоти. З початком поросності активність ферменту знижується майже в 6 разів на 15-у добу. В період плацентації (20-30-а доба) каталазна активність зростає, а до 90-ї доби поросності поступово зменшується (табл. 1).

У печінці плодів від 60-ї до 90-ї доби ембріогенезу спостерігається різке зниження активності каталази. Однак у новонароджених цей показник зростає на 41,07% порівняно з показниками 60-ї доби.

Активність глутатіонпероксидази (ГПО) у печінці холостих та порослих свиноматок змінювалася таким чином: від періоду статевго спокою до охоти вона зростала на 20,73% і продовжувала збільшуватися протягом перших 15-и діб поросності, досягаючи максимальних значень (табл. 1).

Після закінчення періоду імплантації спостерігається різке, більше, ніж удвічі, зменшення глутатіонпероксидазної активності, на 30-у добу незначне зростання, а в подальшому – її зниження аж до кінця поросності. На 90-у добу зареєстрований мінімум.

Найменші показники глутатіонтрансферазної (ГТР) активності печінки матері зафіксовані двічі:

в період статевго спокою та на 90-у добу поросності, максимальні – на 15-у добу.

З настанням періоду охоти у свинок досліджуваній показник зростає на 22,07%. Після запліднення він продовжує збільшуватися, досягаючи максимуму на 15-ту добу, після чого поступово спадає до 90-ї доби.

У печінці плодів значних коливань активності глутатіонпероксидази і глутатіонтрансферази не спостерігається, хоча виявлена тенденція до збільшення її в процесі росту плоду (табл. 2).

У період новонародженості відмічено статистично достовірне зростання активності ГПО і ГТР на 20,28 і 51,42%, порівняно з 60-ю добою відповідно.

Як свідчать наведені дані, в період охоти у печінці свиноматок спостерігається збільшення концентрації продуктів пероксидації, що можна пояснити активізацією метаболічних процесів у цей час, що відбивається на стані системи антиоксидантного захисту; активність антиоксидантних ферментів також зростає. Особливо це стосується каталази – основного фермента у знешкодженні пероксиду водню, оскільки – за даними окремих дослідників при стресі печінка виробляє близько 75% пероксиду водню усього організму [10].

Із настанням вагітності, у першу її декаду, концентрація дієнових кон'югатів залишається на високому рівні, а вміст малонового диальдегіду (до, після інкубації та приріст) зменшується. Такий дисбаланс між вмістом первинних і вторинних продуктів перекисного окислення ліпідів свідчить, що завдяки захисним антиоксидантним механізм

мам відбувається вчасне знешкодження наслідків пероксидації.

Критичний період імплантації (15-а доба) характеризується збільшенням вмісту дієнів разом зі зростанням приросту малонового діальдегіду, що свідчить про напруження системи антиоксидантного захисту.

Падіння каталазної активності у печінці в ці періоди компенсується посиленням функціонуванням глутатіонпероксидази та глутатіонтрансферази.

Концентрація первинних і вторинних продуктів ПОЛ під час плацентарної (20-30 доба) зростає ще більше; це супроводжується активізацією каталази. Вміст дієнових кон'югатів продовжує збільшуватися до кінця другого місяця ембріогенезу, як і МДА до та після інкубації, хоча приріст його до цього часу вже зменшується. Така динаміка відображає посилення окислювальних процесів у тканинах печінки у другій половині вагітності, що підтверджується й іншими експериментами [1]. Активність досліджуваних антиоксидантів у даний період знижується, що може бути наслідком становлення функціональної активності печінки плоду й транспортування їх від організму матері до тканин останнього. Наші дані щодо зниження вмісту у печінці свиноматок вітамінів-антиоксидантів у другій половині вагітності узгоджуються з дослідженнями А.М. Шості [11].

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бурнев В.А., Сытников А.М., Высоколян Э.И. [и др.] Состояние липидной пероксидации, антиокислительной активности и маточно-плацентарного кровотока у женщин с хронической угрозой прерывания беременности // Тезисы III Всесоюз. конф. "Биоантиоксидант". – Т. 2. – М., 1989. – С. 208.
2. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление в биологических мембранах. – М.: Наука, 1972. – 272с.
3. Воскресенский О.Н. Влияние природных биоантиоксидантов на патологические процессы, связанные со старением // Итоги науки и техники. Серия: Общие проблемы биологии. – М.: ВИНТИ.– 1986. – С. 183-201.
4. Евстегнеева Р.П. Биоантиоксиданты как регуляторы перекисного окисления // Тезисы докладов V Международной конференции "Биоантиоксиданты". – 18-20 ноября 1998. – С. 7.
5. Методы исследования в профпатологии. / Под ред. О.Г. Архиповой. – М.: Медицина, 1988. – 208 с.

У передродовий і родовий періоди знижується антиоксидантний захист у печінці свиноматок з одночасним падінням пероксидації. У печінці плодів спостерігається зростання активності каталази, глутатіонпероксидази та глутатіонтрансферази, яке можна пояснити підготовкою організму плоду до аеробного дихання після народження.

Рівень перекисного окислення ліпідів у печінці новонароджених поросят досить високий, як і активність антиоксидантних ферментів, що, очевидно, пов'язано з адаптаційними механізмами до пошкоджуючих факторів зовнішнього середовища.

Висновки: 1. Рівень вмісту продуктів перекисного окислення ліпідів та активність антиоксидантної системи в печінці свиноматок характеризується високою лабільністю й обумовлений їх фізіологічним станом.

2. Вагітність сприяє посиленню антиоксидантного статусу в результаті накопичення у печінці матері первинних та вторинних продуктів перекисного окислення ліпідів, особливо у критичні періоди ембріогенезу.

3. Зі становленням функціональної діяльності печінки плоду активність антиоксидантних ферментів зростає, досягаючи максимальних значень у новонароджених.

6. Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах (пер. с англ.). – М.: Мир, 1981. – 216 с.
7. Посібник з експериментально-клінічних досліджень в біології та медицині /Беркало Л.В., Бабович О.В., Боброва Н.О. [та ін.] // Під. ред. Кайдашева І.П., Катрушова О.В., Соколенко В.М. – Полтава, 1996. – 271 с.
8. Шостя А.М. Особливості динаміки вмісту вітамінів антиоксидантної дії в різних тканинах свиноматок та плодів. Дис... канд. біол. наук, УААН, 1998. – 203 с.
9. Янович В.Г., Лагодюк П.З. Обмен липидов у животных в онтогенезе. – М.: Агропромиздат, 1991. – 316 с.
10. Kraus P., Gross B. Particle-Bound Glutathione-S-Transferases // Enzyme. – 1979. – V. 24. – №3. – P. 205-208.
11. Mills G.C. J. Biol. Chem. – V. 234. – №3. – 1994. – P. 502-506.

УДК 619:616.98:579.843.94

© 2010

Лісова В.В., кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПАТОМОРФОЛОГІЯ ГЕМОФІЛЬОЗНОГО ПОЛІСЕРОЗИТУ СВИНЕЙ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Т.А. Мазуркевич

Представлені результати вивчення патоморфологічних змін при гемофільозному полісерозиті свиней. Показано, що найбільш виражені макроскопічні та мікроскопічні зміни виявляються в паренхімі й серозних оболонках легенів, серця, печінки. В умовах господарства діагностика гемофільозного полісерозиту складна, іноді навіть неможлива, а лікувальна ефективність препаратів, запропонованих виробниками, недостатня. Тому хвороба приносить значні економічні збитки, передусім, у вигляді загибелі ремонтного молодняку й недоотримання продукції свинарства.

Ключові слова: свині, гемофільозний полісерозит, патологоанатомічний розтин, мікроскопічні зміни.

Постановка проблеми. В останні роки все більший інтерес фахівців у галузі свинарства викликає гемофільозний полісерозит, що обумовлено, з одного боку, мізерністю інформації про дане захворювання, а з іншого, практичною відсутністю засобів і методів його профілактики.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Гемофільозний полісерозит має значне місце в інфекційній патології свиней. Загибель поросят від хвороби становить: у свинарських комплексах на 54-108 тисяч свиней – 16,9-40,0%, на 40 тисяч – 12,3, на 24-10 тисяч – 3,0-1,0, в інших господарствах – близько 1,0% від усієї кількості падежу. Найбільш чутливими до гемофільозного полісерозиту є 57-86-денні поросята через 31-60 днів після відлучення від свиноматок при 26-денному підсисному періоді [1, 3].

Оскільки клінічна діагностика гемофільозного полісерозиту складна, а під час взагалі неможлива, а лікувальна ефективність препаратів низька, – хвороба наносить значних економічних збитків, у першу чергу, у вигляді загибелі ремонтного молодняку [1].

Боротьба з гемофільозним полісерозитом у великих свинарських господарствах із технологією, що передбачає пересування окремих вікових груп молодняку з формуванням на кожному наступному технологічному етапі більш великих збірних груп тварин, є надзвичайно складною проблемою [4].

Мета досліджень. Оскільки майже всі аспекти даної хвороби потребують досконального вивчення, метою наших досліджень було вивчення патоморфологічних змін у свиней, які загинули від гемофільозного полісерозиту.

Матеріали і методи досліджень. Спостереження за динамікою патоморфологічних змін при гемофільозному полісерозиті проводилися на протязі 2006-2010 рр. у секційній залі та патогістологічній лабораторії кафедри патологічної анатомії НУБіПУ. Патологоанатомічний розтин трупів поросят, які надходили з промкомплексів "Калитянський" і "Трубіжський", проводили методом часткової евісцерації.

Для гістологічних досліджень відбирали шматочки органів, які фіксували у 10%-ному водному нейтральному розчині формаліну й заливали через хлороформ у парафін. Гістозрізи товщиною 7±2 мкм фарбували гематоксиліном Караці та еозином [2]. Отримані гістопрепарати вивчали під світловим мікроскопом при збільшеннях 80-720 X і фотографували.

Результати досліджень. Збудник хвороби – *Haemophilus parasuis* – має чітко виражений тропізм до серозних оболонок, в яких і розвиваються найбільш характерні зміни у вигляді серозно-фібринозного та фібринозного запалень. При розтині трупів загиблих поросят відмічали наступні зміни: трупне задубіння слабо виражене або ж зовсім відсутнє. У частини трупів спостерігали накопичення значної кількості жовто-бурого кольору опалесцюючої рідини з домішками пластівців фібрину – 100-150 мл у грудній порожнині, 250-300 мл – у черевній, відносно невелику кількість – в осерді, що вказує на загибель тварин у перші дві доби хвороби. Після видалення рідини спостерігали множинні петехіальні й смугасті геморагії на реберній плеврі та очеревині, незначні фібринозні нашарування, що мали вигляд жовтуватобілих рихлих дрібних пластівців на легеневій плеврі, перикарді й епікарді.

У більшості ж випадків виявляли картину змін, характерних для тварин, які загинули на 4-6-й день хвороби, а саме: екссудат у природних порожнинах був майже відсутній, на легеневій та реберній плеврах масивні відкладання сухих жовтобілих мас фібрину. При розкритті порож-

нини осердя фібриозна плівка легко рветься, але від зовнішнього й внутрішнього листків осердя не відділяється. В деяких тварин порожнина осердя відсутня, перикард і епікард щільно з'єднані між собою сіро-жовтими масами фібрину, що підлягає організації.

Легені мали неоднаковий колір: одні ділянки – коричнево-червоні, другі – червоно-рожеві, треті – сірувато-рожеві. Серцевий м'яз сіруватого кольору, дряблий. Органи черевної порожнини вкриті біло-жовтими плівками та нитками фібрину, які досить важко знімаються ножом.

Капсула печінки вкрита ніжною біло-жовтою плівкою фібрину, який місцями щільно з'єднаний з нею внаслідок організації фібринозного ексудату. В таких ділянках паренхіма під капсулою тьмяного сірого кольору, з ознаками зернистої дистрофії. У черевній порожнині спостерігали зрощення між петлями кишок і органами черевної порожнини внаслідок організації фібринозного ексудату.

Патогістологічним дослідженням виявили: у легенях альвеоли заповнені геморагічним ексудатом, який складається зі значної кількості еритроцитів, десквамованих альвеолоцитів, що має картину суцільного клітинного поля. Навколо бронхів спостерігається скупчення лімфоїдних клітин (нейтрофілів, моноцитів і лімфоцитів), які утворюють перибронхіальні муфти.

Кровоносні судини всіх калібрів досить розширені й кровонаповнені. В окремих ділянках виявляли просвіти альвеол, вільних від ексудату. з розривами міжальвеолярних перегородок внаслідок перепоповнення їх повітрям, що вказує на включення компенсаторно-приспосовних механізмів.

Плевра потовщена внаслідок її інфільтрації фібринозним ексудатом та розмноження молодих сполучнотканинних клітинних елементів.

Цитоплазма міокардіоцитів мала пінистий зернистий вигляд. Епікард значно потовщений внаслідок випотівання фібринозного ексудату, що пронизував його у вигляді товстих оксифільних волокон і клубків.

У ділянці зрощення перикарду з епікардом у результаті організації порожнина осердя заповнена фібринозним ексудатом і сполучнотканинними елементами, а поверхня перикарду вкрита

волокнами фібрину, так зване „волосате серце”.

У печінці цитоплазма гепатоцитів мала пінистий, зернистий вигляд. Капсула печінки внаслідок організації фібринозного ексудату значно потовщена, розрихлена.

Отже, розвиток дистрофічних змін у паренхіматозних органах, а також розлад їх гемодинаміки, як свідчать літературні дані, є результатом не стільки безпосередньої дії збудника, скільки проявом реакції організму на дію бактеріального ендотоксину та продуктів розпаду, які утворюються при запаленні.

Висновки: 1. При проведенні патологоанатомічного розтину характерними були наступні зміни: відсутність трупного задубіння (посмертного ущільнення м'язів тіла); наявність значної кількості серозно-фібринозного або фібринозного ексудатів у грудній і черевній порожнинах і в осерді, а також нашарування фібрину на серозних покривах нутрощів; злипливе запалення епікарду і перикарду, легеневої та реберної плеври, петель кишечника.

2. Найбільш виражені мікроскопічні зміни спостерігали в паренхімі та серозних покривах легенів, серця, печінки, а саме: у легенях – вогнища геморагічного запалення та фібринозний плеврит; у серці – дистрофічні зміни в міокарді та фібринозний епі-перикардит; у печінці – дистрофічні зміни.

3. В усіх органах – розлади гемодинаміки, що морфологічно проявлялися розширенням і кровонаповненням судин, особливо мікроциркуляторного русла; геморагічним діатезом, внаслідок значного підвищення проникливості судинної стінки в результаті взаємодії мікроорганізма з макроорганізмом.

4. Основними критеріями діагностики гемофільозного полісерозиту залишаються характерні для хвороби патоморфологічні зміни у вигляді серозно-фібринозного та фібринозного запалень і виділення збудника хвороби.

5. Лікування ефективно лише на ранніх стадіях розвитку хвороби, коли ще не утворилися фібринозні спайки, що призводить до порушення функціональної діяльності серця, легенів і шлунково-кишкового тракту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Айштур О.С.* Гемофільозний полісерозит в свинарських комплексах (перебіг, діагностика, специфічна профілактика) Автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.03 – К. – 2000. – 23 с.
2. *Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І.* Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології.

– Ж.: Полісся, 2005. – 288 с.
3. *Потоцький М.* Гемофільозний полісерозит // Ветеринарна медицина України. – 2002, № 3. – С. 24-25.
4. *Русалеев В.С., Гневашев В.М., Прунтова О.В. [и др.]* Гемофилезный полисерозит свиней // Ветеринария. – 2009, № 3. – С. 3-6.

УДК 619:616-091.8 : 578.822:636.7

© 2010

Колич Н.Б., кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПРИ ПАРВОВІРУСНОМУ ЕНТЕРИТІ СОБАК

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Ж.Г. Стегней

При парвовірусній інфекції собак внаслідок процесів, що розвиваються в кишковій трубці, виникають: ексикоз, лейкопенія, змішана аліментарна постгеморагічна анемія, інтоксикація і міокардит.

Ексикоз супроводжується згущенням крові та жовчі, сухістю слизових оболонок. Запальні процеси в міокарді супроводжуються алергічним компонентом. У випадках підгострого перебігу відбувається атрофія паренхіми печінки й селезінки. Запалення кишкової трубки супроводжується гострим катарально-геморагічним запаленням. У клітинах кишкових залоз виявляються внутрішньоядерні поліморфні, частіше базофільні тільця включення.

Ключові слова: парвовірусний ентерит, міокардит, катарально-геморагічний, тільця включення.

Постановка проблеми. Парвовірусний ентерит собак – це інфекційне захворювання, збудник якого викликає в організмі тварин широкий спектр клінічних ознак. При цьому відсутнє детальне дослідження характеру ураження систем організму, не виділено чітких ознак, за якими можлива патоморфологічна діагностика хвороби. Патоморфологічні зміни при парвовірусній інфекції собак вивчені досить поверхнево. Сучасний стан захворюваності на парвовірусний ентерит собак потребує інтенсифікації наукових досліджень у напрямі удосконалення діагностики цього захворювання.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Збудник парвовірусного ентериту тривалий час вважався не патогенним вірусом і не привертав до себе уваги. З цієї причини недостатньо уваги приділялося патоморфологічній діагностиці хвороби. Парвовірусний ентерит собак (*Parvovirus enteritis caninum*, ПВЕ, парвовірусна інфекція собак, геморагічний ентерит собак) – висококонтагіозна вірусна хвороба собак, що характеризується в основному гострим геморагічним ентеритом, зневодненням організму, лейкопенією і міокардитом [1, 3].

Парвовірусний ентерит є найпоширенішою причиною вірусних ентеритів (гастроентеритів),

хоча їх у собак може викликати не лише збудник парвовірусного ентериту, а й інші віруси (коронавірус, вірус чуми м'ясоїдних, інфекційного гепатиту, змішані інфекції і т. ін.) [4, 5].

Мета і завдання досліджень. Вивчення патоморфологічних змін при парвовірусному ентериті у цуценят до одного року.

Завдання:

- провести патолого-анатомічний розтин трупів собак, які загинули з підозрою на парвовірусний ентерит;
- дослідити на гістологічному рівні характер ураження у внутрішніх органах і тканинах.

Матеріали та методи досліджень. Розтин проводили методом повної евісцерації у загальноприйнятій послідовності. Для гістологічних досліджень відбирали шматочки органів, фіксували їх у 10% нейтральному водному розчині формаліну за прописом Ліллі, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації й через хлороформ і заливали в парафін. За допомогою санного мікротому одержували зрізи товщиною 3-10 мкм. Гістологічну будову органів і тканин вивчали при фарбуванні зрізів гематоксиліном Карраці та еозином. Одержані гістопрепарати вивчали під мікроскопом Біолам Р-15 за збільшення 70-840 X. Фотозйомка проводилася за допомогою мікроскопа Olympus BX-41 [2].

Результати досліджень. При розтині трупів собак, загиблих від парвовірусної інфекції, виявили наступне: трупи виснажені, без прояву трупного задубіння, будова тіла пропорційна, шкіра тонка, нееластична, суха. Шерсть матова, скуйовджена, забруднена в ділянці кореня хвоста фекаліями. Видимі слизові оболонки та слизові оболонки верхніх дихальних шляхів, а також переднього відділу травної трубки сіро-білого забарвлення зі слабо наповненими кров'ю кровоносними судинами, сухі. У глотці слизисті маси жовтуватого кольору.

Поверхневі лімфатичні вузли – не збільшені, на розрізі сірувато-білого кольору, сухуваті.

Щитоподібна залоза – дольчаста, коричнево-червоного кольору, достатньо пружна.

Тимус – рожевого кольору, в'ялий, з числен-

ними крапковими крововиливами, атрофованих.

Легені – червоного кольору, тістуватої консистенції, напівспалі, з невеликими виступаючими над їх поверхнею пухирцями, які при натисканні крепітують. Із поверхні розрізу виділялася піниста рідина; така ж рідина знаходилась у трахеї. В бронхах знаходили слизистий ексудат.

Серце – розширене, округлої форми, у міокарді ділянки червоного кольору чергуються з ділянками сірого та червоно-коричневого кольорів, серцевий м'яз – в'ялий, поверхня розрізу – волога, кровоносні судини серця переповнені кров'ю, кров – густа, яскраво-червоного кольору.

У черевній порожнині сторонній вміст відсутній, розташування органів анатомічно правильне, очеревина – матова, сухувата, сіро-білого кольору. Жирові відкладення в підшкірній клітковині, в товщі сальника та навколо нирок відсутні.

Селезінка – сірого кольору, дрябла. Краї селезінки – зморшкуваті. Поверхня розрізу – сухувата, зіскоб – незначний, кровонаповнення судин – слабке.

Печінка – збільшена, капсула її напружена, в деяких місцях щільнувата, нижній край – гострий, забарвлення органа – рівномірне. Ділянки темно-червоного кольору чергуються з ділянками гнилісного кольору. Судини печінки – слабого кровонаповнення, в жовчних ходах і жовчних протоках міститься незначна кількість густої жовчі. Жовчний міхур слабо наповнений жовчу, вона темно-коричневого кольору, густа. Прокідність головних відвідних протоків збережена.

Нирки – темно-червоного кольору, ущільненої консистенції, вкриті тонкою фіброзною капсулою, що легко знімається. Межа між корковою і мозковою речовиною стерта. Змін у сечовивідному каналі не встановлено.

Слизова оболонка шлунка – складчаста, брудно-червоного кольору. Кардіальна частина помірно запалена.

Тонкий відділ кишечника – з в'ялими стінками і достатньо широким просвітом, в якому знаходиться тягучий слиз червонуватого кольору. Слизова оболонка багряно-червоного кольору, потовщена.

Товстий відділ кишечника заповнений рідкими каловими масами, темно-червоного кольору, з неприємним запахом.

Шлуночки мозку – слабо наповнені спинномозковою рідиною з червоним відтінком, судини бокових стінок шлуночків містять у своїх порожнинах об'ємні згустки крові.

По ходу крупних нервових стовбурів у вигляді

тяжів добре простежуються кровоносні судини значного кровонаповнення.

При гістологічному дослідженні встановлено, що в тонкому відділі кишечника епітеліальний шар клітин був зруйнований, зруйновані клітини епітелію кишкових залоз, лише в окремих місцях збереглися їх частини. Власна пластинка слизової оболонки, розташована безпосередньо під епітеліальним покривом, – зруйнована, на поверхні слизової оболонки лежить гомогенна, оксифільна маса розпаду. Всі кровоносні судини переповнені кров'ю, стінка цих судин потоншена. В зоні некрозу замість лімфоїдних утворень знаходяться оксифільні дрібноглибчасті зерна розпаду. Підслизовий шар інфільтрований еритроцитами, лімфоцитами і нейтрофілами. М'язова оболонка стінки кишкової трубки – з вогнищами міолізу, набрякла, просочена серозним ексудатом. Відбувається виразне кровонаповнення капілярної сітки, розташованої між серозною і м'язовою оболонками.

У досліджених лімфатичних вузлах виявили зони некрозу та атрофії, особливо значні зони некрозу знаходяться в кишкових лімфатичних вузлах, окрім того виявляються осередки набряку, ділянки з серозною інфільтрацією тканини.

Пульпа селезінки – атрофована, еритроцити і лімфоцити в ній розташовані розріджено, замість клітинних елементів – сполучнотканинна основа. Лімфатичні вузлики не містять диференційованих зон із клітин лімфоцитарного ряду.

У печінці характерною є атрофія паренхіматозних елементів, гепатоцити – невеликих розмірів, зморшкуваті, цитоплазма – з ознаками коагуляції, ядра – в стані пікнозу. Міжбалочні простори – вузькі, кровоносні і жовчні капіляри нижче середнього заповнення.

Міокард – із вогнищами набряку й міолізу, сполучна тканина – в стані мукоїдного набухання, в ній визначається наявність значної кількості еозинофілів, лімфоцитів, поліморфоядерних лейкоцитів. У багатьох м'язових волокнах відсутня поперечна посмугованість

Запалення кишкової трубки супроводжується гострим катарально-геморагічним запаленням. Відбувається інфільтрація ворсинок еритроцитами, лімфоцитами, нейтрофілами, макрофагами, руйнація як епітеліального шару так і ворсинок великих ділянок кишкової трубки. Клітини, що збереглися з ознакам набряку, набувають балонноподібної форми. В окремих збережених клітинах кишкових залоз встановлюються внутрішньоядерні поліморфні, в більшості випадків округлої форми, тільця-включення. Навкруг

окремих внутрішньоядерних тілець-включень виражений широкий обідок, і навкруги інших – вузький. Хроматин в ядрах – ущільнений, зміщений на периферію, розташовується під кареолемою.

Висновки. Дані патолого-анатомічного розтину та гістологічних досліджень свідчать про

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бацанов Н.П.* Ваши домашние четвероногие друзья. / Н.П. Бацанов. – СПб.: Лениздат. – 1992. – 510 с.
2. *Горальський Л.П.* Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир : Видво Житомир. ДАЕУ, 2005. – 284 с.
3. Парвовірусний ентерит / А.Д. Белов, Е.П. Данилов, И.И. Докур [и др.]. Режим доступа:

те, що при парвовірусній інфекції собак в наслідок процесів, які розвиваються в кишковій трубці, виникають ексикоз, лейкопенія, змішана аліментарна постгеморагічна анемія, інтоксикація і міокардит. У випадках підгострого перебігу відбувається атрофія паренхіми печінки та селезінки.

<http://zoosite.ru/veterinary/>

4. Парвовірусний ентерит собак / А.А. Кузьмін. Режим доступа: <http://www.veterinary.ru/>

5. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States / [E. M. Lund, P. J. Armstrong, C. A. Kirk et al.] // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 1999, № 214. – P.1336-1341.

УДК 636.2(477.5):619:576.895.771:619:616-036.4:591.5

© 2010

Клименко О.С., кандидат ветеринарних наук
Полтавська державна аграрна академія

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕТАРІОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ У ГОСПОДАРСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук О.В. Кручиненко

Проведено аналіз літературних даних і власних досліджень щодо інвазованості мікрофіляріями комарів при їх спонтанному та експериментальному зараженні. Встановлено, що у господарствах центральної частини України потенційна можливість до зараження комарів мікросетаріями становить 11,54-14,29 %, однак передачу збудника до сприйнятливих тварин забезпечують 0,36 % комах. Перспективою подальших досліджень є вивчення взаємного впливу показників ураження паразитами тварин і комах.

Ключові слова: екологія, сетаріоз, комарі, мікросетарії, екстенсивність та інтенсивність інвазії.

Постановка проблеми. У природніх умовах паразитизм знаходиться в екологічній рівновазі. Паразити самі створюють біологічне різноманіття екосистеми й одночасно з тим контролюють її кількісний і якісний склад [1]. Однак, значний вплив на захворюваність тварин біогельмінтозами мають кліматичні, екологічні та антропогенні фактори. Епізоотичний процес за сетаріозу великої рогатої худоби передбачає передачу збудника від хворих до сприйнятливих тварин за допомогою проміжних хазяїнів. Значною мірою заважають розвитку цього ланцюга нерівномірне видове різноманіття комах, вплив навколишнього середовища, кліматичних факторів, вибіркоче живлення кровососів, загибель комарів внаслідок інфекційних та інвазійних захворювань тощо. Тому вивчення потенціалу до зараження філяріями комарів в окремих кліматичних зонах дасть змогу вносити корективи в процесі планування протипаразитарних заходів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. У вітчизняній літературі окремі роботи присвячено ураженості моллюсків – проміжних хазяїнів трематод та легеневиx нематод жуйних тварин [2, 3, 5]. Проблему інвазованості кровососних членистоногих личинками філярій раніше почали вивчати за межами України. Зокрема, бразильські дослідники зазначають, що ураженість кровососів мікродирофіляріями залежить

від II тварин і досягає 100% уже при кількості 7 екз. лич. в 1 см³ крові [8]. У Фінляндії EI комарів мікросетаріями коливається в межах 0,5-2,5% [7]. В українських екосистемах зазначений показник знаходиться в межах 1,9-11,9% [4, 6]. Ці відомості стосуються в цілому країн із різними кліматичними характеристиками, тому потребують детального вивчення й уточнення для окремих зон України.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було визначити потенціал до зараження мікросетаріями комарів центральної частини України. Для цього необхідно порівняти показники EI та II комарів за їх спонтанного та експериментального зараження мікросетаріями.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в неблагополучних господарствах із сетаріозу великої рогатої худоби. За допомогою ексаустерів відловлювали комарів, після чого їх висаджували на корів для живлення. Інтенсивність сетаріозної інвазії у тварин становила 24-25 екз. лич. в 1 см³ крові. Комарів з одного ексаустера відразу ж морили оцтово-етиловим ефіром протягом 15 хвилин, а з іншого перенесли у марлеву камеру з проволочним остовом, підгодовували цукровим сиропом і через 14 діб їх розтинали препаративними голками [4]. Подібним чином було проведено два досліді в період максимальної активності комарів.

Результати досліджень. З допомогою ексаустера було відловлено в першому випадку 50, а в другому – 65 екз. комах. Із цих комах кров'ю тварин живилися 60 та 40% комарів відповідно. Під час розтину ситих самок у кров'яному згустку шлунка чотирьох екземплярів у першому досліді та трьох комах – у другому – було виявлено неінвазійних мікросетарій: інтенсивність сетаріозної інвазії становила 1,5 та 1,3 екз. личинок відповідно (табл. 1).

Дослідженнями встановлено, що при інтенсивності сетаріозної інвазії великої рогатої худоби 25 лич./1 см³ крові інвазуються мікросетаріями від 11,54 до 14,29 % комарів.

1. Ураженість комарів неінвазійними мікросетаріями після живлення на коровах, хворих на сетаріоз

Показники	Дослід 1		Дослід 2	
	екземплярів	відсотків	екземплярів	відсотків
Кількість відловлених комах	50	100	65	100
Кількість комах, які живилися	30	60	26	40
ЕІ комарів неінвазійними личинками	4	14,29	3	11,54
ІІ, екз. лич./комаху	1,5	-	1,3	-

2. Ураженість комарів інвазійними мікросетаріями через 14 днів після живлення

Показники	Дослід 1		Дослід 2	
	екземплярів	відсотків	екземплярів	відсотків
Загальна кількість комах	50	100	44	100
Кількість комарів, які вижили до 14 дня	18	36	12	27,27
Кількість уражених комарів	2	11,11	1	8,33
Інтенсивність інвазії, інвазійних лич./комаху	1,5	-	1	-

За 14 днів у лабораторних умовах із 50 та 44 комарів вижили 18 і 12 екз. комах, що становило 36 та 27,27 % (табл. 2).

Компресорними дослідженнями встановлено, що з тих комах, які вижили, 11,11% у першому досліді та 8,33% – в наступному, були інвазовані мікросетаріями: інтенсивність інвазії становила 1,0-1,5 екз. лич./комаху.

Для вивчення ступеня ураження комарів мікросетаріями в природних умовах було проведено відлов комах на території ферм, неблагополучних із сетаріозу великої рогатої худоби. Компресорне дослідження дозволило визначити інтенсивність ураження кровососів інвазійними мікросетаріями.

Всього було досліджено 1082 комахи, з яких 226 екземплярів відловили у травні, 457 – у червні, 180 – у липні, 116 – серпні, 58 – вересні, 45 – у жовтні. Позитивні результати було отримано

під час компресорного дослідження комарів, відловлених у перші три місяці дослідження. При цьому ураженість кровососів мікросетаріями з травня по липень становила 0,38, 0,66 та 0,56 %, а в середньому за період дослідження – 0,36%.

Висновки. Аналіз результатів досліджень свідчить, що потенційна можливість до зараження комарів мікросетаріями у господарствах центральної частини України становить 11-14 %, однак передачу збудника до сприйнятливих тварин забезпечують 0,36% комах.

Перспективою подальших досліджень є вивчення взаємного зв'язку і впливу показників ураження тварин сетаріями та комарів мікрофіляріями, що уможливить прогнозування сетаріозної інвазії у великої рогатої худоби господарств окремих геокліматичних зон України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Горохов В.В.* Эпизоотологическая ситуация по паразитарным болезням в России – экологический аспект / В.В. Горохов // Материалы IV Всероссийского Съезда Паразитологического общества при Российской академии наук «Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения». Санкт-Петербург: «Лема». – 2008. – С. 193-194.
 2. *Дахно І.С.* Екологія молюсків у біотопах Полтавщини / І.С. Дахно, Г.П. Дахно, О.В. Кручиненко [та ін.] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХДЗВА. – 2006. – Вип. 13 (38). – Ч. III. – С. 386-388.
 3. *Корчан Л.М.* Малакофауна пасовищних біото-

пів Полтавщини / Л. М. Корчан // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010, №1. – С. 194-198.
 3. *Прудкий Ю.В.* Сетаріоз великої рогатої худоби (епізоотологія, діагностика, заходи боротьби): автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.11 / Ю.В. Прудкий; Нац. аграрн. ун-т. – К., 2006. – 18 с.
 4. Рекомендації по боротьбі з сетаріозом великої рогатої худоби в умовах центральної частини України / Дахно І.С., Клименко О.С., Шкурка К.П. [та ін.]. – Суми: СНАУ. – 2008. – 24 с.
 5. *Шендрік Л.І.* Роль біотичних чинників у епізоотології фасціольозної інвазії в худоби / Л.І. Ше-

ндрик // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 13, № 2. – С. 130-136.

6. *Kuzmin Yu.* Experimental infection of mosquitoes with *Dirofilaria repens* (Nematoda, Filarioidea) larvae / Kuzmin Yu., Varodi E., Vasylyk N., Kononko G. // *Vestnik zoologii*, 2005. – №39(6). – P. 19-24.

7. *Laaksonen S.* Vectors and transmission dynamics for *Setaria tundra* (Filarioidea; Onchocercidae), a parasite of reindeer in Finland / Laaksonen S.,

Solismaa M., Kortet R., Kuusela J., Oksanen A. // *Parasites & Vectors*, 2009. – P.2:3:10.1186/1756-3305.

8. *Serrão M.L.* Vectorial competence of *Aedes aegypti* (Linnaeus 1762) Rio de Janeiro strain, to *Dirofilaria immitis* (Leidy 1856) / Serrão ML, Labarthe N, Lourenço-de-Oliveira R. // *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2001. – № 96(5). – P. 593.

УДК 619:616.99:636.5:631.115.1(477.53)

© 2010

*Євстаф'єва В.О., кандидат ветеринарних наук,
Клименко О.С., кандидат ветеринарних наук,
Хижня Л.Ю., студентка V курсу факультету ветеринарної медицини
Полтавська державна аграрна академія*

МОНІТОРИНГ КИШКОВИХ ПАРАЗИТОЗІВ КУРЕЙ ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук С.М. Кулинич

Аналіз літературних даних та власних досліджень свідчить про значне поширення паразитозів птиці у господарствах різної форми власності. В даній роботі вивчено епізоотичну ситуацію щодо кишкових інвазій курей на території Полтавської області. Копроскопічними дослідженнями встановлено паразитування гельмінтів та найпростіших у курей пташників Зіньківського, Лохвицького, Пирятинського, Великобагачанського та Полтавського районів. Найпоширенішими представниками кишкової паразитофауни курей даного регіону є аскаридії, капілярії, сингамуси, гетеракиси та еймерії, що зустрічаються у вигляді моно- і поліінвазій.

Ключові слова: *кури, поліінвазії, гельмінтози, еймеріози, інтенсивність інвазій.*

Постановка проблеми. Однією з важливих і прибуткових галузей сільського господарства України є птахівництво, оскільки від птиці отримують цінні продукти харчування й натуральну продукцію. До проблем, що перешкоджають повноцінному розвитку цього напрямку господарювання, належать інвазійні хвороби. Це пов'язано зі значним поширенням гельмінтозів та еймеріозів курей. Збудники інвазійних хвороб, локалізуючись в організмі птиці, здійснюють на нього механічний, токсичний, трофічний та інокуляторний впливи. Паразити – внаслідок погіршення м'ясної і ячної продуктивності птахів, зниження життєдіяльності молодняку й навіть його загибелі – завдають цим значних економічних збитків даним господарствам [5, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких за повідомленнями окремих вчених, паразитарні захворювання посідають третє місце у світі зпоміж хвороб птахів. Висока стійкість екзогенних форм збудників (яйця та личинки гельмінтів, ооцисти та цисти найпростіших) до впливу факторів зовнішнього середовища (перепади температури, висушування) і збереження при цьому впродовж тривалого часу здатності доходити до інвазійної стадії та заражати птицю, визначає прогнозовану тривалість спалахів інвазій [1].

У даний час проблема паразитозів птахів вивчається в господарствах різних частин України. Згідно з літературними даними, в степовій зоні частіше циркулюють аскаридії, капілярії, гетеракиси, трихостронгіліди і райстини. Зі збудників еймеріозу у курей зареєстровано чотири види: *Eimeria tenella*, *E. acervulina*, *E. maxima* та *E. necatrix* [3, 4]

Про значне поширення еймеріозів та нематодозів птахів у господарствах Західної України повідомляють М.В. Глечик та В.В. Стибель. У приватних господарствах Івано-Франківщини автори реєстрували значну ураженість птиці нематодами *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum* та найпростішими роду *Eimeria* [2].

Епізоотична ситуація щодо паразитофауни курей в господарствах Лісостепу і Полтавської області, зокрема, вивчена недостатньо, тому вирішення цього питання в даному регіоні є надзвичайно актуальним.

Метою роботи були моніторингові дослідження кишкових інвазій птахів приватних господарств Полтавської області.

Матеріали та методи дослідження. Вивчення ендогенних паразитозів проводили в літньо-осінній період в умовах приватних господарств різних районів Полтавської області з дольквою технологією утримання.

Проби посліду (не менше 15 з кожної групи) відбирали з пташників, де утримувалася птиця різних вікових груп і досліджували в умовах лабораторії кафедри паразитології та ветсанекспертизи Полтавської державної аграрної академії. Копроскопічні дослідження проводили методом флотації з розчином нітрату амонію за Г.О. Котельниковим та В.М. Хреновим на наявність яєць гельмінтів та ооцист еймерій.

Результати досліджень. Упродовж літньо-осіннього періоду 2010 року було досліджено проби фекалій від 1231 голів птиці, в яких виявляли яйця сингамусів, гетеракисів, аскаридій, капілярій та ооцисти еймерій.

Поширення кишкових паразитозів курей у Полтавській області

Район	Поголів'я господарств, голів	Інтенсивність інвазії, екземплярів інвазійних елементів у краплі досліджуваної рідини				
		А	Г	К	С	Е
Великобагачанський	150	-	-	1,5	4,4	-
Зіньківський	300	2,1	2,7	1,9	5,6	13,1
Козельщинський	173	4,9	4,6	-	5,4	13,6
Лохвицький	165	4,3	8,2	2,4	10,9	44,1
Пирятинський	155	-	4,9	-	3,8	33,3
Полтавський	288	2,3	-	11,3	10,5	43,7
Всього	1231	2,3	3,4	2,9	6,8	24,6

Примітка: А – аскаридії, Г – гетеракиси, К – капілярії, С – сингамуси, Е – еймерії.

Дослідженнями встановлено значне поширення гельмінтозів і протозоозів птиці. У птахів господарств Зіньківського та Лохвицького районів діагностували аскаридіоз, гетеракоз, капіляріоз, сингамоз й еймеріоз у вигляді моно- та поліінвазій.

У приватних господарствах Полтавського району частіше виявляли яйця *Ascaridia galli* та *Sarilagia* sp.: її становила 2,1 та 11,3 екземплярів в одній краплі, відповідно.

У пробах фекалій птиці Козельщинського району не знаходили яєць капілярій. Не встановлено паразитування аскаридій і капілярій у птиці з Пирятинського району (див. табл.).

У курей господарств Великобагачанського району діагностували лише капіляріоз і сингамоз. Варто зазначити, що лише в господарствах цього району не виявляли ооцист еймерій.

Результати досліджень свідчать про значне

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Волошина Н.О.* Ветеринарно-санітарна паразитологія у сучасному птахівництві / Н.О. Волошина, Д.А. Засєкін // Сучасне птахівництво. – 2007, №1. – С. 14-18.

2. *Глечик М.В.* Моніторинг епізоотичної ситуації щодо кишкових інвазій курей птахівничих господарств Івано-Франківської області / М.В. Глечик, В.В. Сибель / Ветеринарна медицина: Міжвід. темат. наук. зб. ІЕКВМ УААН – Х., 2010. – Вип. 93. – С. 113-117.

3. *Короленко Л.С.* Моніторинг гельмінтозів та еймеріозів свійської птиці в господарствах степової зони України та лікувально-профілактичні заходи / Л.С. Короленко, І.І. Коваленко,

поширення гельмінтозно-протозоозних інвазій птахів у господарствах Полтавської області. Видовий склад паразитофауни залежить від віку птиці, ефективності ветеринарних обробок та епізоотичної ситуації регіону.

Висновки: 1. Приватні птахівничі господарства Полтавської області з долівковим типом утримання в цілому неблагополучні щодо аскаридіозу, капіляріозу, гетеракозу, сингамозу та еймеріозу.

2. Інтенсивність гельмінтозної інвазії коливається в межах 2,3-6,8 екземплярів яєць в одній краплі досліджуваної рідини, а еймеріозної становить 24,6 ооцист в одній краплі.

3. Перспективою подальших досліджень є вивчення сезонно-вікової динаміки гельмінтозно-протозоозної інвазії птахів і розробка заходів боротьби.

Т.В. Маршалкіна [та ін.] / Ветеринарна медицина: Паразитологія. – 2010, № 7. – С. 14-16.

4. *Маршалкіна Т.В.* Моніторинг інвазійних хвороб свійської птиці в господарствах Степової зони України / Т.В. Маршалкіна, Г.В. Заїкіна, І.І. Коваленко / Ветеринарна медицина: Міжвід. темат. наук. зб. ІЕКВМ УААН – Х., 2010. – Вип. 93. – С. 271-275.

5. *Новикова І.Н.* Болєзни домашней птицы. – М.: Вече, 2006. – 160 с.

6. *Черткова А.Н., Петров Ю.А.* Гельминты домашних куриных птиц и вызываемые ими заболевания. – М.: Изд-во ВИГИС, 1961. – 340 с.

УДК 619 : 616-091.8: 636.4
© 2010

Дмитренко Н.І., кандидат ветеринарних наук
Полтавська державна аграрна академія

Запека І.Є., лікар ветеринарної медицини
Регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини в Полтавській області

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ОРГАНАХ ДИХАЛЬНОЇ І ТРАВНОЇ СИСТЕМИ ЗА АСОЦІАТИВНОГО ПЕРЕБІГУ МІКОПЛАЗМОЗУ ТА КОЛІБАКТЕРІОЗУ СВИНЕЙ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук О.Б. Киричко

За асоціативного перебігу мікоплазмозу та колібактеріозу виразною є дегідратація організму, зміни у внутрішніх органах. Останні на макроскопічному рівні проявляються у вигляді гіперемії або серозно-катарального запалення верхніх дихальних шляхів, серозно-катаральної бронхопневмонії, венозної гіперемії печінки та гепатозу, катарального гастроентериту. На гістологічному рівні характерними є утворення перибронхіальних лімфоцитарних інфільтратів та інтерстиційна пневмонія. Патологічні процеси в міжальвеолярній сполучній тканині призводять до звуження просвіту альвеол і бронхів, викликаючи утруднення газообміну та ускладнюючи циркуляцію крові.

Ключові слова: мікоплазмоз, колібактеріоз, патоморфологічні зміни, бронхо-пневмонія, ентерит.

Постановка проблеми. Із захворювань свиней, причиною яких є мікоплазми, слід назвати ензоотичну пневмонію, пролісерозити, артрити, метрити та мастити. Незважаючи на те, що роль мікоплазм при окремих захворюваннях багатьма дослідниками не підтверджена, більшість авторів вважає, що мікоплазми при цих патологіях відіграють значну, якщо не провідну роль [1, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. В останні роки в спеціальній літературі зарубіжних авторів з'являється все більше й більше повідомлень про те, що різні види мікоплазм можуть викликати самостійні захворювання свиней [2, 4, 6]. Ензоотична пневмонія свиней, викликана *M. hyorhynchopneumoniae*, має широке розповсюдження, виступаючи однією з важливих економічних проблем. Захворюваність в окремих господарствах може досягати 100%, однак смертність серед 3-6-тижневих поросят коливається від 0,5 до 20%. Наукові дослідження свідчать, що хвороба в багатьох випадках має прояв в асоціації з іншими (як бактеріальними, так і вірусними) захворюваннями. У зв'язку з відсутністю типових

симптомів – діагностика хвороби неможлива. У доступній нам літературі недостатньо даних щодо морфологічних особливостей цього захворювання, чим і визначається мета наших досліджень [3, 5].

Мета і завдання досліджень. Дослідити патолого-анатомічні й гістологічні зміни в органах дихальної і травної систем за асоціативного перебігу мікоплазмозу та колібактеріозу свиней.

Матеріали і методи досліджень. Проводилося дослідження випадків захворювання та загибелі поросят-сисунів, у яких було виявлено – за допомогою імуноферментної тест-системи – антитіла до мікоплазмозу у сироватці крові, а з патологічного матеріалу виділено патогенну *E. Colli*. Патолого-анатомічний розтин проводили методом повної або часткової евісцерації в загальноприйнятій послідовності [2]. У ході проведення патолого-анатомічного розтину для гістологічних досліджень відбирали шматочки внутрішніх органів, які фіксували в 10%-му нейтральному водному розчині формаліну за прописом Ліллі та в рідині Карнуа, проводили їх дегідратацію в етанолах зростаючої концентрації, а також через хлороформ заливали в парафін. Зрізи товщиною 3-10 мкм виготовляли на санному мікроскопі МС-2 [1]. Мікроскопічну будову органів і тканин вивчали шляхом фарбування гематоксиліном Караці та еозинном.

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать, що в більшості випадків мікоплазмоз має клінічний прояв водночас із іншими інфекційними захворюваннями. Так, під час дослідження випадків захворювання та загибелі тварин нам доводилося лабораторними методами діагностувати хворобу в асоціації з пастерельозом, сальмонельозом, набряковою хворобою.

При загальному огляді трупів відмічається синюшність рильця, кінцівок, забруднення шкіри навколо анального отвору та задніх кінцівок фекаліями. Спостерігається виразна сухість шкіри

та видимих слизових оболонок. У верхніх дихальних шляхах в окремих випадках реєструється запальна гіперемія, катаральне або катарально-серозне запалення.

Лімфатичні вузли грудної порожнини незначно збільшені, нерівномірного (від сірого до рожево-червоного) забарвлення, поверхня розрізу підвищено зволожена, судини кровонаповнені. Кров у перерізаних судинах – у вигляді згустків.

Ураження легень в одних випадках носить дифузний, а в інших вогнищевий характер. Відбувається ураження різних долей легень. Ділянки ураження зазвичай добре відмежовані від здорової тканини й мають більш щільну консистенцію в порівнянні з нормою. Колір ураженої тканини залежить від кровонаповнення судин (від сіро-рожевого до яскраво-червоного) і типу запалення. На розрізі легенева тканина підвищено зволожена, альвеоли містять серозний ексудат, у просвіті бронхів спостерігається скупчення катарального ексудату.

Відбувається лімфоцитарна інфільтрація та помірно виражений набряк підслизової основи слизової оболонки трахеї і бронхів, гіпертрофія й гіперсекреція келихоподібних клітин, десквамація епітелію. Крім того спостерігається набряк перибронхіальної та периваскулярної сполучної тканини, а навколо дрібних бронхів – лімфоцитарні інфільтрати. Внаслідок кровонаповнення капілярів аеро-гематогенного бар'єра та запальної інфільтрації міжальвеолярних перегородок відбувається звуження просвітів альвеол, а в ділянках із виразним набряком – деформація просвітів дрібних бронхів. У просвіті альвеол відбувається скупчення ексудату, насиченого рожевого забарвлення, що свідчить про підвищену концентрацію білків і містить залишки десквамованого епітелію бронхів, окремі лімфоцити, нейтрофіли та лімфоїдні клітини. У цитоплазмі епітеліальних клітин бронхів, трахеї, а також альвеолоцитів альвеол виявлено включення, що мають базофільне забарвлення. Зареєстровано лімфоїдно-гістіоцитарні інфільтрати стінок альвеол, внаслідок чого їх просвіти звужені. При закупорці бронхів слизом і десквамованим епітелієм утворюються ділянки ателектазу та емфіземи. У просвіті альвеол на великих ділянках легеневої тканини реєструються ознаки ексудації серозно-геморагічного і серозно-лімфоцитарного характеру.

Печінка – темно-червоного кольору, нерівномірно забарвлена. В ній є ділянки сіруватого і глинистого кольору різної форми, розмірів і локалізації. Малюнок на розрізі стертий, кров у

перерізаних судинах – у вигляді згустків.

Гістологічним дослідженням встановлено зміни в печінці у вигляді зернистої та гідропічної дистрофій гепатоцитів, гіперплазії Купферовських клітин, осередків некрозу паренхіматозних елементів, дисконкомплексції печінкових балок, венозної гіперемії та розширення синусоїдних просвітів. Відбувається розширення просвітів жовчних капілярів із скупченням жовчі у їх просвіті. У цитоплазмі деяких гепатоцитів та Купферовських клітин виявлено включення, що мають базофільне забарвлення.

Підшлункова залоза має нерівномірний рожево-червоний колір. Її кровоносні судини розширені й переповнені кров'ю.

У всіх тварин зареєстровано нерівномірне рожево-червоне забарвлення слизової оболонки шлунка.

При проведенні гістологічних досліджень у шлунку зміни виявлено в усіх відділах, проте їх характер і ступінь виразності були різними. Всі кровоносні судини підслизової основи і слизової оболонки розширені й переповнені кров'ю. У м'язовій оболонці виявляється набряк і порушення орієнтації м'язових волокон, що стають звивистими – іноді зібрані в зигзагоподібні складки, а інколи (внаслідок розривів) фрагментовані. У цитоплазмі гладких м'язових клітин спостерігаються ознаки зернистої дистрофії. Зміни м'язової пластинки слизової аналогічні тим, що і в м'язовій оболонці.

Місцями виявляються смугасті крововиливи в слизову оболонку. В одиноких лімфатичних вузликах лімфоцити розташовані поодинокі, контури самих вузликів нечіткі. У зоні, прилеглий до вузликів, слизова оболонка в ділянці дна шлункових залоз помірно інфільтрована лімфоцитами і зверху вкрита незначним шаром клітинного детриту.

У тонкому відділі кишечника гістологічні зміни подібні, проте ступінь їх виразності в різних частинах неоднаковий. У просвіті знаходиться значна кількість клітинного детриту, який складається з епітеліальних клітин і клітин, що інфільтрують слизову оболонку, на різних стадіях руйнування та виявляються цілі фрагменти ворсинок. У стінці кишки знаходять гіперплазію та гіпертрофію одиноких і скупчених лімфатичних вузликів. У ділянках їх локалізації слизова оболонка, як правило, руйнується до цих утворень. Щільність розташування лімфоцитів у більшості з них не змінена, лише в окремих лімфатичних вузликах лімфоцити розташовані дещо поодинокі.

У дванадцятипалій кишці серозна оболонка без видимих змін. М'язова оболонка набрякла, її волокна дезорієнтовані. Міжм'язова сполучна тканина набрякла, інфільтрована окремими моноцитами та значною кількістю лімфоцитів. Підслизова основа в одних ділянках помітних змін не має, а в інших спостерігається її виразний набряк. Клітини дуоденальних залоз перебувають у стані зернистої та гідропічної дистрофії, окремі дистрофічно змінені клітини руйнуються. Слизова оболонка інфільтрована чималою кількістю моноцитів, макрофагів і лімфоцитів. У більшості випадків вона зруйнована до ділянок крипт. Рееструються крововиливи в слизову оболонку. У частині крипт спостерігається гіперплазія келихоподібних клітин. Ворсинки, що втратили епітеліальний шар, перебувають на різних стадіях руйнування, часто викривлені, в багатьох випадках потовщені внаслідок клітинної інфільтрації та помірного набряку.

Ступінь руйнування слизової оболонки в порожній кишці більш виражений у порівнянні з дванадцятипалою, епітеліальні клітини знаходяться на різних стадіях руйнування. Слизова оболонка клубової кишки на значних ділянках зруйнована до крипт.

У товстому відділі кишечника серозна оболонка не змінена. Характер гістологічних змін у м'язовій оболонці, підслизовій основі та

м'язовій пластинці слизової оболонки в цілому такий же, як і в тонкому відділі кишечника, хоча ступінь їх виразності значно менший. Над підслизовою основою в стінці сліпої кишки рееструються численні скупчені лімфатичні вузлики; їх капіляри розширені, переповнені кров'ю. Лімфоцити розташовані поодинокі. В криптах спостерігається гіперплазія келихоподібних клітин.

Висновки:

1. За асоціативного перебігу мікоплазмозу та колибактеріозу спостерігається дегідратація організму, зміни у внутрішніх органах на макроскопічному рівні мають прояв у вигляді гіперемії або серозно-катарального запалення верхніх дихальних шляхів, серозно-катаральної бронхопневмонії, венозної гіперемії печінки та гепатозу, катарального гастроентериту.

2. У легеневій тканині патоморфологічні зміни характеризуються з позиції катарального бронхіту з утворенням перибронхіальних лімфоцитарних інфільтратів та інтерстиційної пневмонії.

3. Патологічні процеси в міжальвеолярній сполучній тканині призводять до звуження просвіту альвеол і бронхів, викликаючи ускладнення газообміну та циркуляції крові. Проникаючи в епітеліальні клітини респіраторного тракту, збудник у процесі своєї життєдіяльності викликає руйнування клітин, активізує гіперсекрецію келихоподібних клітин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир : Вид-во Житомир. ДАЕУ, 2005. – 284 с.
2. Зон Г.А. Патолого-анатомічний розтин тварин / Г.А. Зон, М.В. Скрипка, Л.Б. Івановська – Донецьк, 2009. – 222 с.
3. Пустоваров А.Я. Иммунологическое обоснование диагностики и профилактики энзоотической пневмонии, сальмонеллеза и некоторых смешанных инфекций свиней. – М, 1991. – 49 с.
4. Романенко В.Ф. Этиология энзоотической

пневмонии свиней/ В.Ф. Романенко, А.А. Бокун, Н.В. Бабич // Ветеринария, 1988. – Т. 2. – С. 35-37.

5. Сорокин М.В. Энзоотическая пневмония свиней и ее специфическая профилактика / М.В. Сорокин / Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные, 2006. – № 3. – С. 35-37.
6. Щербаков А.В. Этиологическая структура инфекционных болезней свиней в животноводческих хозяйствах России / А.В. Щербаков, В.Ф. Ковалишин, А.С. Яковлева [и др.] // Актуальные проблемы инфекционной патологии животных. – Владимир, 2003. – С. 146-150.

УДК 619:579.887.111:616-078:636.2

© 2010

Орлов С.М., кандидат ветеринарних наук

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»

ЗАСТОСУВАННЯ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ІЗОЛЯЦІЇ МІКОПЛАЗМ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук В.В. Білушко

При застосуванні середовищ для транспортування біологічного матеріалу (СТБМ) були виділені польові ізоляти мікоплазм від 30 до 50 % корів із патологіями репродуктивних органів. Найбільш ефективним щодо ізоляції мікоплазм великої рогатої худоби й інгібування супутньої мікрофлори було застосування СТБМ із додаванням антибактеріальних (цефалоспоринони 50 мкг/см³, пеніцилін 1000 ОД/см³) й антигрибкових (ністатин 500 ОД/см³) антибіотиків, їх однодобової інкубації з подальшим пересівом на діагностичні живильні середовища.

Ключові слова: мікоплазма, середовище для транспортування біологічного матеріалу, інгібітори, діагностика, велика рогата худоба.

Постановка проблеми. Особливості будови клітини мікоплазм, зокрема, відсутність клітинної стінки, зумовлюють низький рівень життєздатності цих мікроорганізмів у зовнішньому середовищі. Особливу проблему становить процес зберігання збудника в пробах біологічного матеріалу, який доставляється до діагностичного закладу [3, 6].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Останнім часом в Україні та країнах СНД при диференційній діагностиці змішаних інфекцій великої рогатої худоби в господарствах виявляються стаціонарно неблагополучні стада з однією або двома трьома інфекційними хворобами вірус-бактеріальної етіології (РТ-ВД-мікоплазмоз та ін.), де близько чверті досліджуваних тварин є мікоплазманосями. Все це призводить до зниження продуктивності, безпліддя і, як наслідок, – передчасної выбраковки тварин [2, 5, 7, 9].

При проведенні досліджень на мікоплазмоз великої рогатої худоби (ВРХ) надсилають до лабораторії мазки (або зішкрібки) зі слизових оболонок носоглотки або піхви, однак при цьому значно підвищується ймовірність контамінації проб банальною мікрофлорою. Запропоновані раніше бактеріальні та грибові інгібітори в середовищах для культивування мікоплазм мають

не досить високу бактерицидну активність [3, 5]. Так, наприклад, до пеніциліну, який широко використовується в середовищах для ізоляції мікоплазм, з'явилися стійкі штами бактерій. Останнім часом створені нові бета-лактамі антибіотики – цефалоспоринони (цефазолін, цефотаксим та ін.), що мають високу ступінь бактерицидності й більш широкий спектр дії, включаючи вплив на грамнегативні мікроорганізми. Механізм антибактеріальної дії цефалоспоринів такий же, як і у пеніцилінів, і пов'язаний з інгібуванням біосинтезу клітинної стінки мікроорганізмів [8]. Нами в лабораторних дослідах не виявлено інгібуючого впливу цефазоліну або цефотаксиму в концентраціях від 12,5 до 250 мкг/см³ на культури мікоплазм ВРХ за умов використання різних середовищ для транспортування біологічного матеріалу й однодобової інкубації проби. Встановлено також, що найефективнішим щодо ізоляції мікоплазм ВРХ було застосування середовищ із додаванням цефалоспоринів (50 мкг/см³) і пеніциліну (1000 ОД/см³). При цьому використані тест-штами мікроорганізмів проявляють найбільшу чутливість до одночасного застосування цих бета-лактамінів [4]. Вирішення проблеми полягає у розробці спеціального середовища для транспортування біологічного матеріалу при дослідженні на мікоплазмоз ВРХ.

Мета дослідження – провести порівняльне вивчення ефективності застосування середовищ з одночасним додаванням антибактеріальних і антигрибкових антибіотиків для транспортування проб біологічного матеріалу від ВРХ при дослідженні на мікоплазмоз.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили у два етапи. На першому етапі для вивчення інгібуючої дії цефалоспоринів, пеніциліну та ністатину на польові ізоляти й музейні штами мікоплазм застосовували виготовлені СТБМ: перше – Хоттінгеру перевар із додаванням цефазоліну в концентрації 50 мкг на см³ середовища, пеніциліну – 1000 ОД/см³ і ністатину – 500 ОД/см³; друге – Хоттінгеру з цефотакси-

мом (50 мкг/см³), пеніциліном (1000 ОД/см³) та ністатином (500 ОД/см³). Контролем було середовище Хоттінгеру без додавання антибіотиків. В якості основи для живильних середовищ використовували Хоттінгеру перевар основний (із додаванням 20 % сироватки крові коня, 8 % дріжджового екстракту, 0,5 % глюкози) для ізоляції мікоплазм [1, 3].

Далі визначали вплив вищевказаних антибіотиків, які не пригнічують росту культур мікоплазм, у концентрації 10⁵ м.к./см³. Для досліджень застосовували три польові ізоляти мікоплазм від ВРХ і також музейні штами *Mycoplasma bovis* PG 45, *M. arginini* G 230. Режим інкубування посівів із середовищами – одна доба за температури (37,0±0,5)°С, за яким проводили (2-3) послідовних пасажі на діагностичні живильні середовища для ізоляції мікоплазм. Кожну добу проводили контроль інтенсивності росту візуально, а також за допомогою мікроскопії мазків (фарбування за Романовським – Гімзою та Грамом).

На другому етапі в якості середовищ для транспортування біологічного матеріалу (СТБМ) використовували: № 1 – середовище Едварда з додаванням інгібіторів: цефазоліну в концентрації 50 мкг/см³, пеніциліну – 1000 ОД/см³ і ністатину – 500 ОД/см³; № 2 – середовище Едварда з додаванням цефотаксиму (50 мкг/см³), пеніциліну (1000 ОД/см³) та ністатину (500 ОД/см³); № 3 – рідке живильне середовище (РЖС) із пеніциліном (1000 ОД/см³) та 0,025 % талію ацетату (контроль). У якості основи для живильних середовищ № 1-2 використовували середовище Едварда з додаванням 20 % альбуміну сироватки крові ВРХ, 8 % – екстракту дріжджів, 0,5 % глюкози, а СТБМ № 3 – середовище ННЦ “ІЕКВМ” для ізоляції мікоплазм [1, 4].

СТБМ розфасовували у стерильні пробірки по 4,0 см³. Відбір мазків із слизової оболонки переддвір'я піхви у 10 корів із патологіями репродуктивних органів (вувльовагініти, ендометрити, подовженість сервіс-періоду, аборти) з господарства ДП ДГ “Кутузівка” Харківської області проводили за стандартною методикою. Від однієї тварини відбирали одночасно три проби, які додавали до різних СТБМ і доставляли в лабораторію в термосі з льодом через 2 години після взяття. Далі проби інкубували протягом однієї доби, з посівів проводили (2-3) пасажі. Контроль росту культур спостерігали візуально та за допомогою мікроскопії мазків.

Результати досліджень. При дослідженні середовища Хоттінгеру із застосуванням однодо-

бової інкубації посівів усі культури мікоплазм були нечутливими до одночасної дії цефалоспоринов (цефазоліну або цефотаксиму) в концентрації 50 мкг/см³, пеніциліну та ністатину. При подальших (2-3-х) пасажах на діагностичні середовища виявили ріст досліджуваних культур мікоплазм у вигляді легкої опалесценції з формуванням незначного осаду. В контрольних пробірках із середовищем без додавання антибіотиків на 4-5-у добу виявили ріст культур мікоплазм. Після фарбування за Романовським – Гімзою при мікроскопії мазків спостерігали дрібні поліморфні коко-овоїдоподібні тільця (0,2-0,5) нм рожево-фіолетового кольору, розташованих одинично, у вигляді невеликих скупчень та ниткоподібних форм.

У другому досліді проб біологічного матеріалу від корів було виділено мікоплазми та супутню мікрофлору (таблиця). У 50,0 % проб ізолювали мікоплазми, з яких 26,7 % – чисті культури. Бактеріальна мікрофлора була типована до виду; вона була представлена стафілококами (*Staphylococcus saprophyticus*), ентеробактеріями (*Enterobacter agglomerans*) та дріжджоподібними грибами.

Ефективність застосування СТБМ і подальшої ізоляції мікоплазм у цьому досліді становила від 30 до 50 %.

Найефективнішим стало застосування СТБМ № 2 з додаванням цефотаксиму, пеніциліну та ністатину, – при цьому з 50 % проб ізолювали чисті культури мікоплазм, а з 20 % проб виділили мікоплазми разом із супутньою грибковою мікрофлорою.

З СТБМ № 1 із додаванням цефазоліну, пеніциліну та ністатину виділили мікоплазми з супутньою бактеріальною та грибковою мікрофлорою у 50 % проб біологічного матеріалу, у 30 % проб – чисті культури мікоплазм.

Лише з 30 % проб із РЖС (контроль) були ізольовані мікоплазми разом із супутньою бактеріальною та грибковою мікрофлорою, а у 60 % проб із цього середовища (без додавання ністатину) разом із бактеріальною мікрофлорою виділили дріжджоподібні гриби.

Вивчення властивостей культур мікоплазм показало, що за морфологічними, тінкторіальними, культурально-біохімічними ознаками виділені культури відповідали властивостям, характерним для видів *Mycoplasma*. Так, ріст культур на рідкому середовищі характеризувався незначною опалесценцією, на щільних живильних середовищах – утворенням дрібних ізольованих круглястих прозорих колоній. При мікроскопії

мазків, виготовлених із бульйонних культур та забарвлених за Романовським – Гімзою, спостерігали мікоплазми.

Виділені мікоплазми не розклали глюкозу та аргінін, тобто, не змінювали забарвлення індикаторів у рідких живильних середовищах.

За контроль брався референтний штам *M. bovis* PG 45.

Таким чином, проводячи прижиттєву діагнос-

тику великої рогатої худоби на мікоплазмоз, слід враховувати, що супутня мікрофлора на слизових оболонках тварин представлена стафілококами, ентеробактеріями й дріжджоподібними грибами.

Тому до складу середовищ для транспортування біологічного матеріалу необхідно вводити антибактеріальні та антигрибкові препарати широкого спектру дії.

Результати ізоляції мікоплазм від корів при застосуванні різних СТБМ

Інв. № корови	СТБМ*		Діагностичні середовища		Виділені культури
	середовище	24 год. інкубації	мікоплазми	с. м.	
2708	№ 1	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
	№ 2	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
	№ 3 контроль	-	-	+	<i>E. agglomerans</i> , <i>S. saprophyticus</i> , Д.Г.
6638	№ 1	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
	№ 2	+	+	+	Мyc.
	№ 3 контроль	-	-	+	<i>E. agglomerans</i> , <i>S. saprophyticus</i>
2873	№ 1	+	+	-	Мyc.
	№ 2	+	+	-	Мyc.
	№ 3 контроль	+	+	+	Мyc. , <i>E. agglomerans</i> , <i>S. saprophyticus</i>
4281	№ 1	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
	№ 2	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
	№ 3 контроль	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
6308	№ 1	+	+	+	Мyc.
	№ 2	+	+	+	Мyc.
	№ 3 контроль	+	+	+	Мyc. , <i>E. agglomerans</i> , Д.Г.
2874	№ 1	-	-	+	<i>E. agglomerans</i> , Д.Г.
	№ 2	+	+	+	Мyc. , Д.Г.
	№ 3 контроль	-	-	+	<i>E. agglomerans</i> , <i>S. saprophyticus</i> , Д.Г.
4454	№ 1	+	+	+	Мyc. , <i>E. agglomerans</i>
	№ 2	+	+	-	Мyc.
	№ 3 контроль	-	-	+	<i>E. agglomerans</i> , <i>S. saprophyticus</i> , Д.Г.
6889	№ 1	+	+	+	Мyc. , <i>E. agglomerans</i>
	№ 2	+	+	+	Мyc. , Д.Г.
	№ 3 контроль	-	-	+	<i>E. agglomerans</i> , <i>S. saprophyticus</i> , Д.Г.
806	№ 1	+	+	-	Мyc.
	№ 2	+	+	-	Мyc.
	№ 3 контроль	+	+	+	Мyc. , Д.Г.
1833	№ 1	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
	№ 2	-	-	+	<i>E. agglomerans</i>
	№ 3 контроль	-	-	+	<i>E. agglomerans</i> , Д.Г.

Примітки: * – склад середовищ наведено в матеріалах і методах; с. м. – супутня мікрофлора; Д.Г. – дріжджоподібні гриби.

Висновки. 1. За умов використання різних середовищ для транспортування біологічного матеріалу (СТБМ) польові ізоляти мікоплазм були виділені від 30 до 50 % корів із патологіями репродуктивних органів.

2. Встановлено, що найбільш ефективним способом ізоляції мікоплазм великої рогатої худоби

й інгібування супутньої мікрофлори було застосування СТБМ із додаванням цефалоспоринових (50 мкг/см³), пеніциліну (1000 ОД/см³) та ністатину (500 ОД/см³), їх однодобової інкубації з подальшим пересівом на діагностичні живильні середовища.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ветеринарні імунобіологічні препарати: довідник / За заг. ред. П.І. Вербицького, А.М. Головка. – К.: Реферат, 2004. – 400с.
2. Вологодская О.В. Ассоциативный урогенитальный микоплазмоз крупного рогатого скота (диагностика и лечение) / О.В. Вологодская. – Автореф. дисс... канд. вет. наук. – Омск, 2006. – 20 с.
3. Коромыслов Г.Ф. Микоплазмозы в патологии животных / Г.Ф. Коромыслов, Я. Месарош, Л. Штипкович. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 304 с.
4. Орлов С.М. Вивчення інгібуючого впливу бета-лактамів на мікроорганізми та мікоплазми великої рогатої худоби при застосуванні середовищ для транспортування біологічного матеріалу // С.М Орлов, О.В. Обуховська, К.В. Глебова / Міжвід. темат. наук. зб.: Вет. медицина. – 2010, № 94. – С. 133-135.
5. Орлов С.М. Прижиттєва діагностика мікоплазмозу великої рогатої худоби із застосуванням різних схем підготування проб патологічного матеріалу // С.М Орлов, О.В. Обуховська, К.В. Глебова / Між-

- від. темат. наук. зб.: Вет. медицина. – 2009, № 92. – С. 389-394.
6. Самуйленко А.Я. Инфекционная патология животных / А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьева, Е.А. Непоклонова [и др.]. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – Т. 2. – С. 331-471.
7. Смирнова Л.И. Выделение и дифференциация урогенитальных микоплазм от крупного рогатого скота // Л.И. Смирнова, К.В. Племяшов, Л.В. Темникова / Ветеринария. – 2008, № 8. – С. 9-10.
8. Страчунский Л.С. Современная антимикробная химиотерапия. Руководство для врачей / Л.С. Страчунский, С.Н. Козлов. – М.: Боргес, 2002. – 432 с.
9. Четкина Н.П. Диагностика и система лечебно-профилактических мероприятий при смешанных инфекциях крупного рогатого скота вирус-бактериальной этиологии // Н.П. Четкина, М.П. Павленко, С.Н. Орлов [и др.] / Міжвід. темат. наук. зб.: Вет. медицина. – 2008, № 91. – С. 494-501.

УДК 619:616.98:578.835.1Г:616–008.9:636.7

© 2010

*Морозенко Д.В., кандидат ветеринарних наук,
Пасічник В.А., кандидат ветеринарних наук
Харківська державна зооветеринарна академія*

ПОКАЗНИКИ МЕТАБОЛІЗМУ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ ПРИ АЛІМЕНТАРНОМУ ГАСТРОЕНТЕРИТІ У СОБАК

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Д.В. Кібкало

Розглядається питання застосування показників метаболізму сполучної тканини у діагностиці аліментарного гастроентериту в собак. З'ясовано, що вміст глікопротеїнів і глікозаміногліканів (ГАГ) у сироватці крові собак, хворих на аліментарний гастроентерит, змінюється порівняно із клінічно здоровими тваринами. При цьому окремі показники, що застосовуються у діагностиці захворювань шлунково-кишкового тракту (загальний білок, альбуміни, активність АлАТ, АсАТ, β-ліпопротеїни), залишаються в межах норми.

Ключові слова: гастроентерит, собаки, глікопротеїни, хондроїтинсульфати, сіалові кислоти, глікозаміноглікани.

Актуальність проблеми. Гастроентерит – захворювання, що характеризується запаленням слизової оболонки шлунка й тонкого відділу кишечника. Катаральний гастроентерит діагностується частіше за інші форми захворювання і пов'язаний із годівлею тварин недоброякісною їжею [8]. Більшість авторів розглядає гастрит і ентерит як самостійні захворювання зі спеціальною класифікацією й симптоматикою [1, 7, 10]. За даними А.В. Старченкова (2002), гастроентерит у собак розвивається, в основному, під дією аліментарних факторів: нерегулярна годівля, згодовування недоброякісної їжі, дача подразнюючих лікарських засобів тощо. Етіологічними факторами гастроентериту є ішемія шлункової та кишкової стінок, порушення мембранного травлення. Патогенез гастроентериту складний і полягає у розвитку запально-дистрофічних змін у шлунку та кишечнику, – у тварин відбувається пошкодження слизової оболонки кишечника антитілами та лімфоцитами. В організмі посилюється інтоксикація, виникає зневоднення (внаслідок діареї), а також порушується робота інших органів і систем [3].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У гуманній медицині метаболізм сполучної тканини при захворюваннях шлунково-кишкового тракту останнім часом все більше привертає увагу дослідників. Дослідженнями Н.В. Мокроусової [6] було

доведено взаємозв'язок між показниками деструкції сполучної тканини шлункової стінки (глікозаміноглікани, оксипролін) та активністю запально-деструктивних процесів у шлунку за гастроезофагальної рефлюксної хвороби. За даними М.С. Громова зі співав. [5], підвищення в сироватці крові вмісту білковозв'язаного оксипроліну, який зазвичай відображає колагенсинтетичні процеси, характерне для запалення лише товстого відділу кишечника. При загостренні ерозивного гастродуоденіту, за результатами досліджень Н.С. Стрелкова [9], вірогідно змінюються метаболіти глікопротеїнів у біологічних рідинах, що зумовлює дестабілізацію захисних функцій слизових оболонок. У праці О.Н. Городкової [4] доведено клінічну інформативність показників глікозаміногліканів сироватки крові та оксипроліну сечі як біохімічних маркерів запалення товстого кишечника. У ветеринарній медицині фундаментальних робіт, присвячених діагностичній інформативності показників метаболізму сполучної тканини при захворюваннях шлунка та кишечника, ми не знайшли. Таким чином, визначення діагностичної інформативності показників метаболізму сполучної тканини за гастроентериту собак є актуальним питанням сучасної ветеринарної медицини і потребує окремого вивчення.

Мета і завдання – з'ясувати діагностичну інформативність показників метаболізму сполучної тканини (глікопротеїнів, сіалових кислот, хондроїтинсульфатів, фракцій глікозаміногліканів) при аліментарному гастроентериті в собак.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для дослідження були собаки (n=20) різного віку, порід та статі, які поступали до ветеринарної клініки «Пес + Кіт» м. Харкова. В якості контрольної групи використовували клінічно здорових собак (n=20). Тваринам проводили клінічне дослідження, клінічне і біохімічне дослідження крові та сечі. Вміст глікопротеїнів проводили за методом Штенберга – Доценка, сіалових кислот – методом Геса, фракцій глікозаміногліканів – за авторською методикою [2].

Результати досліджень. При проведенні клінічного дослідження тварин було з'ясовано наступні клінічні симптоми: пригнічення, блювання, діарея, біль при пальпації черевної стінки. Колір блювотних мас був від білого до жовтого; колір фекалій – від світло-коричневого до жовто-сірого, зі смердючим запахом. За результатами клінічного дослідження крові у тварин виявлявся нейтрофільний лейкоцитоз зі зрушенням ядра вліво: кількість паличкоядерних нейтрофілів збільшилася вдвічі: лімфоцитоз проявлявся збільшенням кількості лімфоцитів на 42% порівняно зі здоровими тваринами (табл. 1). Нейтрофільний лейкоцитоз – ознака запального процесу слизової оболонки шлунка та кишечника; лімфоцитоз вказує на активізацію імунної системи кишкової трубки.

Біохімічне дослідження крові (табл. 2) виявило підвищення активності лужної фосфатази (ЛФ) у

2,6 разу, можливо, за рахунок її кишкового ізоферменту. Також спостерігалось збільшення активності α -амілази на 89%, порівняно зі здоровими тваринами, що свідчить про порушення моторики кишечника. Збільшення вмісту холестеролу в 1,3 разу, очевидно, зумовлене запально-деструктивними процесами у пухкій сполучній тканині кишкової стінки, що співпадає зі збільшенням показника проби Вельтмана на 12% порівняно зі здоровими тваринами.

Збільшення в сироватці крові вмісту загального білірубіну на 31% свідчить про холестаза у хворих на гастроентерит собак. Відсутність зміни інших показників (активності АлАТ, АсАТ, вмісту загального білка, альбумінів, β -ліпопротеїнів, глюкози, сечовини, креатиніну) вказує на відсутність порушень функціонального стану печінки, підшлункової залози та нирок.

1. Результати гематологічного дослідження собак за гастроентериту

Показники	Здорові тварини, n=20	Хворі тварини, n=20
Еритроцити, Г/л	5,4±0,10	5,2±0,14
Гемоглобін, г/л	158,0±2,98	160,0±3,86
Колірний показник	0,90±0,01	0,91±0,01
Гематокрит, %	48,0±1,11	48,0±1,08
Лейкоцити, Г/л	6,8±0,45	8,5±0,72*
Еозинофіли, %	3,0±0,46	4,0±0,97
Нейтрофіли, %:		
юні	0	0
паличкоядерні	5,0±0,34	10,0±0,69***
сегментоядерні	65,0±1,46	48,0±2,03***
Базофіли, %	0	0
Лімфоцити, %	24,0±0,83	34,0±2,28***
Моноцити, %	4,0±0,45	4,0±0,74
ШОЕ, мм/годину	4,0±0,33	2,0±0,26

Примітки: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$ порівняно зі здоровими тваринами.

2. Результати біохімічного дослідження крові собак за гастроентериту

Показники	Здорові тварини, n=15	Хворі тварини, n=20
Загальний білок, г/л	70,9±1,78	68,9±1,46
Альбуміни, %	52,1±0,81	50,7±1,78
Активність АлАТ, ммоль/ (год.×л)	0,77±0,05	0,86±0,05
Активність АсАТ, ммоль/ (год.×л)	0,71±0,04	0,64±0,04
Активність ЛФ, Од. Боданські	4,1±0,66	10,8±1,01***
Активність α -амілази, г/(год.×л)	99,0±6,08	187,0±20,7***
Холестерол, ммоль/л	4,7±0,31	6,2±0,45**
β -ліпопротеїни, ум. од.	11,0±0,65	13,0±0,88
Проба Вельтмана, № пробірки	6,6±0,13	7,4±0,27*
Глюкоза, ммоль/л	4,2±0,20	5,2±0,32
Сечовина, ммоль/л	5,0±0,32	5,8±0,39
Креатинін, мкмоль/л	94,0±5,01	93,0±3,34
Загальний білірубін, мкмоль/л	5,4±0,30	7,1±0,63*

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ порівняно зі здоровими тваринами.

3. Показники метаболізму сполучної тканини за гастроентериту у собак

Показники	Здорові тварини, n=15	Хворі тварини, n=20
Глікопротеїни, ум. од.	0,39±0,01	0,48±0,02***
Сіалові кислоти, Од. Геса	181,0±9,20	164,0±5,17
Хондротинсульфати, г/л	0,200±0,01	0,220±0,01
Загальні ГАГ, ум. од.	20,3±0,54	16,3±0,66***
Хондротин-4-сульфат, ум. од.	12,1±0,47	9,6±0,58*
Хондротин-6-сульфат, ум. од.	6,1±0,17	5,1±0,26**
Гепарансульфат, ум. од.	2,1±0,15	1,6±0,18*

Примітки: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 порівняно зі здоровими тваринами.

Це дозволяє виключити захворювання даних органів і підтвердити діагноз гастроентерит, адже відомо, що зміна більшості біохімічних показників сироватки крові при захворюваннях шлунка та кишечника не є типовою.

Показники метаболізму сполучної тканини у собак за гастроентериту були досить інформативними (табл. 3). Підвищення вмісту глікопротеїнів на 23% свідчить про наявність гострого запального процесу слизової оболонки шлунка та кишечника. При цьому вміст хондротинсульфатів у хворих тварин не змінюється. Спостерігається зниження вмісту загальних глікозаміногліканів на 25% за рахунок усіх фракцій. Вміст хондротин-4-сульфату зменшується на 26%, хондротин-6-сульфату – на 20%, гепарансульфату – на 31%. Це, можливо, свідчить про посилення ексудації та активізації системи клітинного му-

коїдозу у слизовій оболонці шлунка й кишечника, що спричиняє розвиток мальабсорбції компонентів для синтезу ГАГ. При цьому вміст усіх фракцій ГАГ у сироватці крові зменшується.

Висновки: 1. Показники метаболізму сполучної тканини за аліментарного гастроентериту у собак виявилися досить інформативними.

2. Вміст глікопротеїнів у сироватці крові собак за гастроентериту збільшився на 23%, що вказує на наявність запального процесу в шлунку та кишечнику.

3. Вміст загальних ГАГ зменшився на 25%, хондротин-4-сульфату – на 26%, хондротин-6-сульфату – на 20%, гепарансульфату – на 31%, що пов'язано з розвитком синдрому мальабсорбції при запаленні слизових оболонок шлунково-кишкового тракту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болезни собак / Ф.И. Василевич, В.А. Голубева, Е.П. Данилов [и др.]. – М.: Колос, 2001. – 472 с.
2. Ветеринарна клінічна біохімія / М.І. Карташов, О.П. Тимошенко, Д.В. Кібкало [та ін.]. – Х.: Вид-во Бровін О.В., 2010. – 388 с.
3. Внутренние болезни животных / Г.Г. Щербатов, А.В. Коробов, Б.М. Анохин [и др.]. – Изд-во «Лань», 2002. – 736 с.
4. *Городкова Е.Н.* Некоторые метаболические показатели при синдроме раздраженного кишечника, ассоциированные с дисплазией соединительной ткани у детей и обоснование метода его комплексной терапии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.00.09. / Е.Н. Городкова. – Саратов, 2007. – 25 с.
5. Маркеры метаболизма соединительной ткани и серотонинсекретирующие клетки в диагностике и оценке динамики неспецифического язвенного колита / М.С. Громов, А.В. Чиж, Е.А. Исламова [и др.] // Научный журнал «Современные

- наукоемкие технологии». – 2007, № 7. – С. 1-3.
6. *Мокроусова Н.В.* Метаболиты соединительной ткани в оценке течения и прогноза гастроэзофагальной рефлюксной болезни: автореф. дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.00.05. / Н. В. Мокроусова. – Саратов, 2002. – 18 с.
7. *Ниманд Х.Г.* Болезни собак / Х.Г. Ниманд, П.Ф. Сутер; Пер. с нем. – М.: Аквариум-принт, 2004. – 816 с.
8. *Санин А.* Ветеринарный справочник традиционных и нетрадиционных методов лечения кошек / Санин А., Липин А., Зинченко Е. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2007. – 595 с.
9. Соединительная ткань у детей в норме и патологии / Н.С. Стрелков, Р.Р. Кильдиярова, Д.Ф. Мингазова [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 6. – С. 74-75.
10. *Тилли Л.* Болезни кошек и собак / Л. Тилли, Ф. Смит; Пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 784 с.

УДК 619:579.887.111

© 2010

Обуховська О.В., кандидат ветеринарних наук

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»

ВІДНОВЛЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ МІКОПЛАЗМ У ПРОЦЕСІ ДЕЛІОФІЛІЗАЦІЇ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Е.П. Петренчук

*Вивчено етапи відновлення життєздатності популяцій мікоплазм, що зберігались від 2 до 25 років, у процесі деліофілізації. Встановлено, що процес ліофілізації негативно впливає на показники динаміки росту клітин у популяції мікоплазм. Так, лог-фаза нативного штаму *Mycoplasma gallisepticum* S6 була втричі коротша, а фаза стаціонарного розвитку втричі довша, ніж у деліофілізованого аналога. Ліофілізовані культури мікоплазм можуть відновити показники життєздатності популяції (в середньому на 8 %) після здійснення 5-ти поступових пасажів на рідких поживних середовищах за умов, що строки їх зберігання були не більше 20 років. Зберігання культур мікоплазм впродовж 23-25 років призводить до незворотної втрати життєздатності клітин у популяції.*

Ключові слова: мікоплазми, ліофілізація, деліофілізація, життєздатність, фази росту.

Постановка проблеми. Мікоплазми широко розповсюджені патогени, що спричиняють захворювання дихальної та уrogenітальної систем сільськогосподарських, декоративних та диких тварин [3, 4]. Головною умовою забезпечення стабільного благополуччя щодо цих захворювань є проведення діагностичних досліджень й застосування (у разі необхідності) вакцинних препаратів. Створення сучасних ефективних біопрепаратів безпосередньо залежить від біологічної стабільності виробничих штамів. Основним технологічним прийомом для зберігання виробничих штамів є ліофілізація [2]. Однак, мікоплазми, завдяки своїй унікальній субклітинній будові, досить чутливі до процесу ліофілізації [1, 5, 8]. Питання відновлення життєздатності мікоплазм та етапи розвитку популяції клітин у процесі деліофілізації за умов зберігання їх у ліофілізованому стані впродовж різних термінів потребують поглибленого вивчення.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Процес ліофілізації призводить не тільки до загибелі певного відсотка життєздатних клітин мікоплазм (10-30%), але й змінює показники розвитку популяції в цілому. Подовжуються фа-

зи росту (особливо лаг-фаза) та знижується інтенсивність накопичення бактерійної маси мікоплазм [7-9]. За даними окремих авторів, не всі клітини гинуть у процесі ліофілізації – певна частина їх переходить у «некультивуємі форми» [6, 10]. Реверсія таких клітин до первинного стану є можливою за умов здійснення послідовних пасажів на поживних середовищах [5, 8].

Тривалість термінів зберігання мікоплазм у ліофілізованому стані, після яких ще можливо відновити життєздатність популяції, якісні та кількісні показники інтенсивності репродуктивних процесів клітин мікоплазм, потребують поглибленого вивчення.

Мета і завдання. Метою роботи було вивчення показників відновлення життєздатності популяцій мікоплазм у процесі деліофілізації.

Для виконання зазначеної мети були поставлені наступні завдання: вивчити показники інтенсивності росту та накопичення бактерійної маси мікоплазм, що зберігалися в нативному та ліофілізованому станах впродовж різних строків, і визначити потенційну можливість відновлення життєздатності культур за умов зберігання їх у ліофілізованому стані більше ніж 20 років.

Матеріали і методи. У процесі виконання роботи вивчали життєздатність культур мікоплазм (музейних штамів та польових ізолятів), які зберігалися в музеї лабораторії бактеріальних хвороб птиці ННЦ «ІЕКВМ» у нативному вигляді (на рідких поживних середовищах) або в ліофілізованому стані (за температури 2-8 °С).

У роботі використовували наступні культури мікоплазм: музейний штам *Mycoplasma gallisepticum* S6 нативний; музейний штам *Mycoplasma gallisepticum* S6 ліофілізований (2 роки зберігання); польовий ізолят *Mycoplasma arthritidis* (21 рік зберігання); польовий ізолят *Acholeplasma laidlawii* (23 роки зберігання); польовий ізолят *Mycoplasma arginini* (25 років зберігання).

Пасажування культур здійснювали на середовищі Едварда із додаванням сироватки крові коня. Режим інкубування мікоплазм становив 6 діб

за температури (37,0±0,5) °С.

Інтенсивність накопичення бактерійної маси мікоплазм визначали шляхом фотокалориметрії (ФЕК КФК-2 УХЛ-4, зелений світлофільтр, довжина хвилі 420-440 нм), контролем служило стерильне середовище Едварда.

У процесі вивчення росту культур мікоплазм на рідких поживних середовищах визначали наступні фази росту: лаг-фазу (фазу початку розмноження), що характеризується невисоким ступенем інтенсивності росту; лог-фазу (експоненціальну фазу розвитку), що характеризується максимальною швидкістю та інтенсивністю росту; фазу негативного прискорення, що характеризується зниженням активності росту; стаціонарну фазу, що характеризується вираженою рівновагою між кількістю загинувших і знов сформованих клітин; фазу логарифмічної загибелі, що характеризується зниженням кількості живих клітин.

Результати досліджень. На першому етапі даних досліджень нами були вивчені особливості репродукційних властивостей культур мікоплазм на рідких поживних середовищах за умов попереднього зберігання мікроорганізмів у різних режимах. Із цією метою було проведено порівняльне вивчення інтенсивності накопичення бактерійної маси та тривалості різних фаз розвитку мікоплазм для музейного штаму *Mycoplasma gallisepticum* S6. При цьому було встановлено,

що етапи розвитку й розмноження клітин мікоплазм, що зберігалися в ліофільному та нативному станах, значно різняться.

Як видно з даних рис. 1, лаг-фаза росту музейного штаму *Mycoplasma gallisepticum* S6, що зберігався в нативному вигляді на рідкому поживному середовищі, дорівнювала 12 годинам. Ця фаза збільшувалась майже втричі й становила вже 36 годин після зберігання цього штаму в ліофілізованому стані впродовж 2 років. Лог-фаза (фаза інтенсивного росту) майже не змінилась – у обох штамів вона складала близько 24 годин. Фаза негативного прискорення росту також була для обох штамів майже однаковою (близько 48 годин). Однак максимальна стаціонарна фаза для нативного штаму перевищувала цей показник у відновленого штаму майже втричі (36 та 12 годин відповідно). Термінальна фаза росту (фаза логарифмічної загибелі) наступала в обох штамів практично одночасно – після 120 годин культивування.

Максимальна інтенсивність накопичення бактеріальної маси мікоплазм у нативного штаму *Mycoplasma gallisepticum* S6 перевищувала аналогічний показник для штаму, відновленого з ліофільного стану на 17,1%.

Також нами були проведені дослідження щодо вивчення резервів життєздатності мікоплазм, що зберігались у ліофілізованому стані впродовж різних строків (від 2 до 25 років).

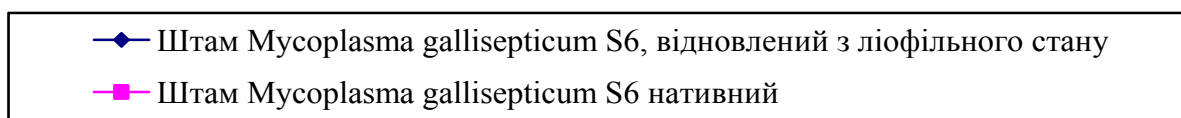
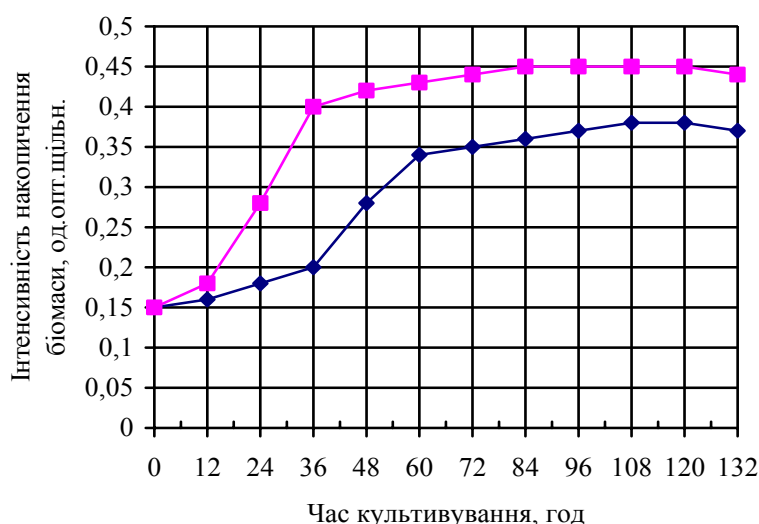
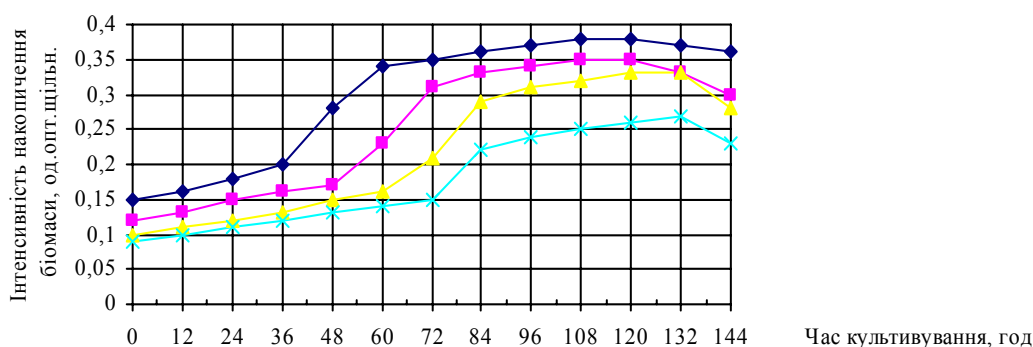
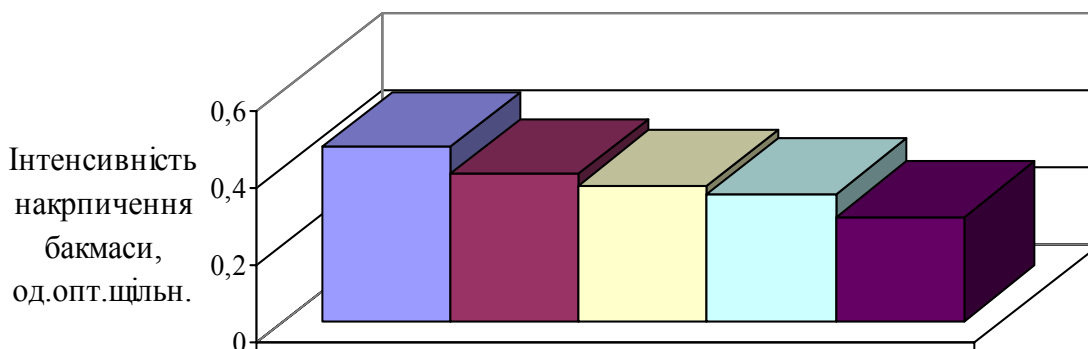


Рис. 1. Динаміка розвитку популяції клітин штаму *Mycoplasma gallisepticum* S6 на рідкому поживному середовищі



- ◆ Штам *Mycoplasma gallisepticum* S6 (2 роки зберігання)
- Польовий ізолят *Mycoplasma arthritis* (21 рік зберігання)
- ▲ Польовий ізолят *Acholeplasma laidlawii* (23 роки зберігання)
- ✧ Польовий ізолят *Mycoplasma arginini* (25 років зберігання)

Рис. 2. Динаміка розвитку популяцій клітин культур мікоплазм, відновлених із ліофільного стану, на рідкому поживному середовищі



- Штам *Mycoplasma gallisepticum* S6 нативний
- Штам *Mycoplasma gallisepticum* S6, відновлений (2 роки зберігання)
- Польовий ізолят *Mycoplasma arthritis*, відновлений (21 рік зберігання)
- Польовий ізолят *Acholeplasma laidlawii*, відновлений (23 роки зберігання)
- Польовий ізолят *Mycoplasma arginini*, відновлений (25 років зберігання)

Рис. 3. Інтенсивність накопичення бактерійної маси мікоплазм після першого пасажу на поживних середовищах

Встановлено, що тривалість строку збереження мікоплазм впливає на лаг-фазу в напрямі її подовження; так, після 2-х років зберігання вона становила 36 годин, а після 21, 23 та 25 років – поступово збільшувалась і складала 48, 60 та 72 години відповідно. Фаза інтенсивного росту (лог-фаза) не змінювалась для культур, що зберігалися 2, 21 та 23 роки, і становила близько 24 годин, але після 25 років зберігання – скорочувалась вдвічі (12 годин). Фази негативного прискорення росту й максимально стаціонарна фаза залишилися практично незмінними для мікоплазм 2, 21 та 23 років зберігання. Але у польово-

го ізоляту *Mycoplasma arginini* (25 років зберігання) стаціонарна фаза росту була відсутня, тобто після моменту максимального накопичення бактеріальної маси практично одразу розпочався аутолізис клітин мікоплазм, що свідчить про нестабільність культури, яка зберігалася впродовж досить тривалого часу у ліофілізованому вигляді (рис. 2).

Окрім зміни тривалості фаз росту культур мікоплазм було встановлено зниження інтенсивності накопичення бактерійної маси в процесі культивування на рідких поживних середовищах.

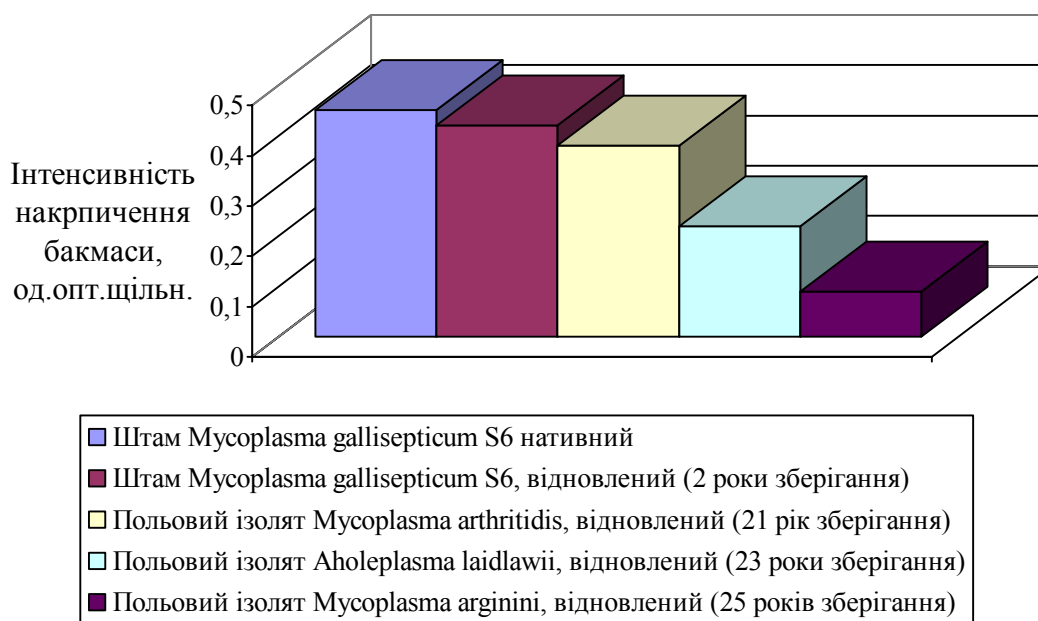


Рис. 4. Інтенсивність накопичення бактерійної маси мікоплазм після першого пасажу на поживних середовищах

Дані рис. 3 наглядно демонструють поступове зменшення інтенсивності накопичення бактеріальної маси культур мікоплазм, відновлених з ліофілізованого стану, порівняно із нативною культурою. Для культур, що зберігались 2, 21 та 23 роки цей показник знижується на 15,6, 22,2 та 26,7% відповідно. Для польового ізоляту *Mycoplasma arginini*, що зберігався впродовж 25 років, цей показник знизився майже на третину (35,6%).

З метою визначення можливості відновлення репродуктивних властивостей культур мікоплазм після їх деліофілізації нами було проведено 5 поступових пасажів на поживних середовищах. Після чого були проведені повторні дослідження щодо інтенсивності накопичення бактерійної маси.

Як видно з рис. 4 в процесі послідовного пасажування культур мікоплазм, відновлених з ліофілізованого стану, вдалось інтенсифікувати репродуктивні властивості культури, що зберігалась 2 роки (на 8,9 %) та культури, що зберігалась 21 рік (на 6,6 %). Однак, репродуктивні властивості культур, що зберігались 23 та 25 років, не тільки не вдалось відновити, навпаки – вони значно знизились – на

11,1 та 44,4 %. Слід зазначити, що в процесі подальшого пасажування ці дві культури поступово втратили життєздатність.

Висновки:

1. Інтенсивність розвитку популяції мікоплазм залежить від умов зберігання культур. Нативні культури мають більш високий рівень життєздатності у порівнянні із деліофілізованими, що виражається в більш інтенсивній динаміці росту та розвитку клітин.

2. Процес ліофілізації негативно впливає на показники динаміки росту клітин в популяції мікоплазм. Так, лог-фаза нативного штаму *Mycoplasma gallisepticum* S6, була втричі коротша, а фаза стаціонарного розвитку втричі довша, ніж у деліофілізованого аналогу.

3. Ліофілізовані культури мікоплазм можуть відновити показники життєздатності популяції (в середньому на 8 %) після здійснення 5-ти поступових пасажів на рідких поживних середовищах за умов зберігання їх не довше 20 років.

4. Зберігання культур мікоплазм впродовж 23-25 років призводить до незворотної втрати життєздатності клітин в популяції.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Борхсениус, С.Н. Микоплазми. Молекулярная и клеточная биология, взаимодействие с иммунной системой млекопитающих, патогенность, диагностика / С.Н. Борхсениус, С.Н. Чернова О.А., Чернов В.М. [и др.] . – М.: Наука, 2000.– 123 с.

2. Виговська, Л. Робота зі штамами мікроорганізмів / Л. Виговська, В. Ушкалов, Л. Акименко [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2007, № 12. – С. 17-19.

3. Инфекционные болезни животных: справочник / под. ред. Д.Ф. Осидзе. – М.: Агропромиз-

дат, 1987. – 288 с.

4. Коваленко, Я.Р. Микоплазмы животных / Я.Р. Коваленко. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

5. Методика освежения и поддержания производственного штамма *M. gallisepticum* / В.Н. Ирза, М.И. Сорокина, Т.Ю. Черняева. – Владимир, 2005. – 40 с.

6. Музыкантов А.А. Адаптация микоплазм (*Mycoplasma gallisepticum* S6) к неблагоприятным условиям / Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.04, 03.00.07/ А.А. Музыкантов. – Казань, 2008. – 20 с.

7. Стуколкина Н.Е. Современные аспекты биологии микоплазм / Н.Е. Стуколкина // Вестн. Новгород. гос. ун-та. – 2005. – № 32. – С. 58-62.

8. Приходько Л.Ф. Оптимальные условия куль-

тивирования *Mycoplasma gallisepticum* и *Mycoplasma synoviae*: сб. науч. тр. / Л.Ф. Приходько, В.П. Левина, В.И. Диев / ФЦ охраны здоров'я животных. – Владимир. – 2007. – Т. V. – С. 393-397.

9. Романько М.Є. Вивчення ростових властивостей нативних і деліофілізованих клітин тестштамів микоплазм / М.Є. Романько, В.В. Андрущенко // Вет. біотехнологія: бюл. – К., 2009. – Вип. 14. – С. 287-292.

10. Чернов В.М. Адаптация микоплазм к неблагоприятным условиям роста: морфология, ультраструктура и экспрессия генома клеток *Mycoplasma gallisepticum* S6 / В.М. Чернов, В.М. Говорун, И.А. Демина // Ветеринария. – 2009, №2. – С. 5.

УДК 619.614.48:616.98:579.873.21

© 2010

Палій А.П., кандидат ветеринарних наук

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»

СТІЙКІСТЬ ФОТОХРОМОГЕННИХ ТА ОКРЕМИХ ВИДІВ ШВИДКОРОСТУЧИХ МІКОБАКТЕРІЙ ДО «ДЗПТ-2»

Рецензент – кандидат ветеринарних наук С.Т. Соловійов

Наведені результати досліджень із вивчення резистентності до дії альдегідмістимого дезінфектанту фотохромогенних мікобактерій *M. kansasii* та швидкоростучих мікобактерій *M. diernhoferi*, *M. flavescens*, *M. fortuitum*, *M. phlei*, *M. smegmatis*, *M. thamnopheos*. Встановлено, що до одного й того ж дезінфікуючого препарату атипові мікобактерії різних видів і штамів проявляють різну резистентність.

Ключові слова: дезінфектант, атипові мікобактерії, резистентність, бактерицидна дія, концентрація, експозиція.

Постановка проблеми. Не дивлячись на те, що вивчення атипових мікобактерій розпочалося після відкриття Робертом Кохом збудника туберкульозу, їх клінічне та епізоотичне значення тривалий час не дооцінювалось. Атипові мікобактерії вважались непатогенними для людей та тварин, і до 50-х років ХХ століття в світовій практиці зустрічалися лише поодинокі повідомлення про випадки захворювань, викликаних цими мікроорганізмами [2].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Атипові мікобактерії є сапрофітами, – звичайними мешканцями різних середовищ (грунт, вода, тощо). Проте окремі представники цієї групи мікроорганізмів володіють потенційною патогенністю й можуть викликати патологічні процеси в макроорганізмі.

Значну епідемічну роль у розвитку мікобактеріозів людини відіграють мікобактерії *M. kansasii*, що вперше були описані V.V. Buhler у 1953 році. З часом, на основі генетичних і біохімічних аналізів, була виявлена гетерогенність виду. *M. kansasii* займає одне з головних місць, як етіологічний фактор легеневих захворювань у людей, викликаних атиповими мікобактеріями. При лікуванні *M. kansasii* може набувати підвищеної резистентності щодо антибактеріальних препаратів [4].

Швидкоростучі атипові мікобактерії утворюють первинний ріст на щільному поживному се-

редовищі на 2-4 добу після пасажу, а вже на 7-10-у добу відмічають добре видимі колонії. Ця група мікобактерій налічує 56 видів, широко розповсюджених у навколишньому середовищі. Зазначені мікроорганізми володіють резистентністю до засобів, які застосовуються для дезінфекції (хлор, формальдегід, глутаровий альдегід) [3]. Порівняно з іншими атиповими мікобактеріями швидкоростучі штами володіють вищою стійкістю до антибактеріальних препаратів, яка досить варіює в межах виду [5].

Проблема атипових мікобактерій гостро поставила також і в практичній ветеринарній медицині. При інфікуванні даними мікроорганізмами тварин у них виникає сенсibilізація до туберкуліну, внаслідок чого виникають паралергічні реакції, що ускладнює діагностику туберкульозної інфекції, а також призводить до економічних збитків при невиправданому забої таких тварин. Актуальним залишається питання резистентності атипових мікобактерій щодо дезінфікуючих препаратів, які широко впроваджені в ветеринарну практику.

Мета досліджень. Вивчити стійкість фотохромогенних і швидкоростучих атипових мікобактерій щодо альдегідмістимого дезінфектанту «ДЗПТ-2».

Матеріали і методи досліджень. У дослідках були використані тест-культури фотохромогенних атипових мікобактерій *M. kansasii* та швидкоростучих *M. diernhoferi*, *M. flavescens*, *M. fortuitum*, *M. phlei*, *M. smegmatis*, *M. thamnopheos*. Стійкість мікобактерій визначали щодо дезінфікуючого препарату «ДЗПТ-2», активною речовиною якого є глутаровий альдегід. Препарат досліджували в концентрації 0,5%, 1%, 1,5%, 2% за діючою речовиною (ДР) при експозиції 1, 5, 24 години.

Досліди проводили згідно з методичними рекомендаціями «Визначення бактерицидних властивостей дезінфікуючих засобів, проведення дезінфекції та контроль її якості при туберкульозі сільськогосподарських тварин» [1].

Бактерицидні властивості «ДЗПТ-2» щодо мікобактерій

Культура	Експозиція	«ДЗПТ-2»			
		0,5%	1%	1,5%	2%
<i>M. kansasii</i>	1 год.	+	+	+	–
	5 год.	+	+	+	–
	24 год.	+	+	+	–
<i>M. diernhoferi</i>	1 год.	+	+	+	+
	5 год.	+	+	+	–
	24 год.	+	–	–	–
<i>M. flavescens</i>	1 год.	+	+	–	–
	5 год.	+	–	–	–
	24 год.	–	–	–	–
<i>M. fortuitum</i>	1 год.	+	+	+	+
	5 год.	+	+	+	–
	24 год.	+	+	+	–
<i>M. phlei</i>	1 год.	+	+	+	+
	5 год.	+	+	–	–
	24 год.	+	+	–	–
<i>M. smegmatis</i>	1 год.	+	+	+	+
	5 год.	+	+	–	–
	24 год.	–	–	–	–
<i>M. thamnopheos</i>	1 год.	+	+	+	–
	5 год.	+	+	+	–
	24 год.	+	+	–	–

Примітка: «–» – відсутність росту мікобактерій; «+» – наявність росту мікобактерій.

Результати досліджень. Результати досліду з визначення резистентності атипичних мікобактерій щодо дезінфектанту «ДЗПТ-2» наведені в таблиці.

Із даних таблиці видно, що дезінфікуючий препарат «ДЗПТ-2» викликає девіталізацію атипичних мікобактерій *M. fortuitum* при застосуванні в концентрації 2% за ДР при експозиції 5-24 години, що засвідчує найвищу резистентність цих мікобактерій порівняно з іншими дослідженими тест-культурами. Культури мікобактерій *M. kansasii* втрачають життєздатність при дії на них препарату в концентрації 2% за ДР при експозиції 1-24 години, а *M. thamnopheos* – у концентрації 1,5% при експозиції 24 години та в концентрації 2% за ДР при експозиції 1-24 години. При дії препарату в концентрації 1,5-2% за ДР при експозиції 5-24 години він проявляє бактерицидні властивості щодо культури *M. phlei*. Ріст тест-культур мікобактерій *M. flavescens* був відсутній при дії пре-

парату в концентрації 0,5% за ДР – 24 години, 1% за ДР – 5-24 години, 1,5-2% за ДР при експозиції 1-24 години. Атипичні мікобактерії *M. smegmatis* інактивуються при дії препарату в концентрації 0,5-1% за ДР при експозиції 24 години, в концентрації 1,5-2% за ДР при експозиції 5-24 години, а культура *M. diernhoferi* – 1-1,5% за ДР при експозиції 24 години та в концентрації 2% за ДР при експозиції 5-24 години.

Висновки: 1. До одного й того ж дезінфікуючого препарату атипичні мікобактерії різних видів і штамів проявляють різну резистентність.

2. Найбільшу стійкість до альдегідмістимих дезінфектантів, діючою речовиною в яких є глутаровий альдегід, із досліджених культур проявляють мікобактерії *M. fortuitum*, менш стійкими є *M. kansasii*, *M. thamnopheos*, а також культура *M. phlei*.

3. Найменшу резистентність до дії деззасобу, що вміщує глутаровий альдегід, проявляють культури *M. flavescens*, *M. smegmatis* та *M. diernhoferi*.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методичні рекомендації «Визначення бактерицидних властивостей дезінфікуючих засобів, проведення дезінфекції та контроль її якості при туберкульозі сільськогосподарських тварин / А.І. Завгородній, Н.В. Калашник та ін. // Затв. Держ. комітет. вет. мед. України 20.12.2007 р.
2. *Ellis S.M.* Imaging of nontuberculous (atypical) mycobacterial pulmonary infect / S.M. Ellis, D.M. Hansell // Clin. Radiol. – 2002. – Vol. 57. – P. 661-669.

3. *Falkinham J.O.* Nontuberculous mycobacteria in environment [Text] / J.O. Falkinham // Clin. Chest Med. – 2002. – Vol. 23. – P. 529-551.
4. *Katoch V.M.* Infections due to nontuberculous mycobacteria (NTM) / V.M. Katoch // Indian J. Med. Res. – 2004. – Vol. 120. – P. 290-304.
5. *Wallacer R.J.Jr.* Activities of linezolid against rapidly growing mycobacteria / R.J.Jr. Wallacer, B.A. Brown-Elliott, S.C. Ward et al. // Antimicrob. Agents Chemother. – 2001. – Vol. 45, № 3. – P. 764-767.

УДК 619:618.14-002:615.849

© 2010

*Боднар О.О., кандидат біологічних наук,
Керничний С.П., кандидат ветеринарних наук,
Гудима А.М., Білецький В.С., аспіранти**

Подільський державний аграрно-технічний університет

МІКРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДНИКІВ ПІСЛЯРОДОВОГО ЕНДОМЕТРИТУ У КОРІВ

Рецензент – кандидат біологічних наук Т.М. Супрович

Викладено результати мікробіологічних досліджень піхво-маткових виділень хворих на післяродовий ендометрит корів; визначений видовий склад мікрофлори. Результати бактеріологічних тестувань свідчать про поліетіологічність післяродового ендометриту у корів із перевагою умовно-патогенних збудників та їх асоціацій.

Ключові слова: акушерська патологія, ідентифікація збудника, післяродова інфекція, ендометрит, мікрофлора, антибіотик, мікроорганізм, бактерія, патогенез.

Постановка проблеми. Незважаючи на успіхи сучасної ветеринарної медицини, частота запальних захворювань статевих органів у самок не знижується, а інфекційні ускладнення пуерперію продовжують посідати чільне місце в структурі акушерської патології у корів. Значна кількість наукових праць вітчизняних і зарубіжних фахівців, які вивчають етіологію і патогенез акушерських захворювань, свідчить про надзвичайну актуальність даної проблеми [4, 7, 8].

Нині на ринку ветеринарних препаратів є чимало засобів для лікування корів із післяродовою інфекцією. Переважно це антибіотики та сульфаніламідні препарати або їх комбінації. Проте необґрунтоване й неадекватне застосування антибіотиків сприяє виникненню нових антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів, зниженню адаптаційних можливостей організму, що значно ускладнює лікування та профілактику післяродової інфекції у корів [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Акушерська патологія, найрозповсюдженішим проявом якої є післяродовий ендометрит, в умовах окремих господарств Поділля уражує 30% і більше поголів'я корів. Аналіз результатів власних досліджень, повідомлень фахівців ветеринарії та гуманної медицини, дає підстави зробити певні висновки. Так, однією з причин високого

рівня частоти гнійних ускладнень в акушерстві є постійна варіація мікробних асоціацій, що спричинили запалення та коливання біологічних властивостей мікроорганізмів. У гуманній медицині за останні 70 років чітко простежується еволюція збудників, які спричиняють післяродові ускладнення. Якщо до 30-х років ХХ століття це були стрептококи, у 40-60 роки – стафілококи, до 80-х років – грамнегативні аероби, то в останні роки більшість збудників відносяться до аеробно-анаеробних мікробних асоціацій за участю умовно-патогенної аутофлори. Оскільки облигатні анаероби є переважними представниками нормальної мікрофлори організму, то й більшість анаеробних інфекцій має ендогенний характер. При зниженні імунного захисту організму (вагітність і роди) та руйнуванні тканинних бар'єрів (виведення плода) представники нормальної мікрофлори можуть залишати звичні біотопи на поверхні шкіри та слизових оболонок, проникають через ушкоджені тканинні бар'єри у внутрішнє середовище організму й колонізують його. Клінічним проявом такого процесу колонізації є розвиток різноманітних запальних процесів у статевих органах. Відомо, що часто через низьку вірулентність облигатні анаероби не завжди спроможні самотійно викликати патологічний процес, однак успішно здійснюють це в асоціації з іншими мікроорганізмами, передусім – із аеробами [4, 7].

Завдання дослідження: провести ідентифікацію мікроорганізмів, виділених із ексудату статевих органів корів, хворих на післяродовий ендометрит.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили на 3-6-річних коровах української чорно-рябої молочної породи з середньою продуктивністю 4-5 тис. кг молока, які належать господарствам різних форм власності трьох районів Хмельницької області. Лабораторні дослідження проводили в лабораторії імунології

* Керівник – кандидат біологічних наук О.О. Боднар

відтворення ссавців факультету ветеринарної медицини ПДАТУ та бактеріологічному відділі лабораторії районної лікарні (м. Кам'янець-Подільський). Виділення стафілококів здійснювали шляхом висіву досліджуваного матеріалу на МПА, ЖСА, кров'яному агарі, середовищі Гіса з манітом (аеробні й анаеробні умови), ставили реакцію плазмокоагуляції; бактерії роду *Escherichia* – на МПБ, МПА, строкатий ряд, агар Ендо, Левіна. Ідентифікацію мікроорганізмів здійснювали згідно з настановою щодо систематики бактерій за Bergey (1997) [6].

Результати досліджень. При вивченні мікробного фактора, задіяного у виникненні післяродового ендометриту у корів, встановлено, що умовно-патогенна мікрофлора відіграє провідну роль у виникненні післяродової інфекції. При лабораторному дослідженні морфологічних, культуральних та біохімічних властивостей мікроорганізмів була проведена їх ідентифікація. Бактеріологічними дослідженнями матково-піхвових виділень 32 корів, уражених післяродовим ендометритом, нами виділено різноманітну мікрофлору, з-поміж якої переважали ешеріхії, протей, стафілококи (див. табл.).

Результати тестування патологічних виділень із геніталій корів свідчать про те, що лєвова частка в етіології післяродової інфекції належить факультативно-анаеробній мікрофлорі. Із досліджуваних проб було виділено шість видів мікроорганізмів, які належали до двох родин. Серед збудників ендометриту домінували мікроби з родини *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae*). Із родини *Micrococaceae* були виділені стафілококи виду *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

З ексудату виділяли мікроорганізми як поодинокі (моноінфекція) – у 50 % проб, так і в асоціаціях (поліінфекція): 2 види мікробів висівали у 43,75 %, а 3 види бактерій – у 6,25 % проб (див. рис.).

Усього з матково-піхвових виділень корів було виділено 16 чистих культур та 16 асоціацій мікроорганізмів. Чисті культури бактерій висівалися у такому видовому співвідношенні: *E. coli* – у десяти, *Prot. vulgaris* – у чотирьох і *Cit. freundii* – у двох пробах. Ізольовані мікроорганізми з патологічних виділень комбінувалися так: *Prot. vulgaris* + *E. coli* – у шести, *E. coli* + *S. aureus* – у чотирьох, *E. coli* + *Kl. pneumoniae* – у двох, *Prot. vulgaris* + *S. aureus* – у двох, *Prot. vulgaris* + *E. coli* + *Staphylococcus epidermidis* – у двох пробах.

Результати проведених бактеріологічних тестувань свідчать про поліетіологічність післяродового ендометриту у корів із перевагою умовно-патогених збудників та їх асоціацій, що позбавляє його нозологічної специфічності. Складність адекватного вибору антибіотика для лікування хворих корів обумовлена тим, що під час постановки діагнозу й початку лікування відсутні дані про мікрофлору-збудника запального процесу та її чутливість до антибактеріальних засобів. Тому вибір антибіотика для невідкладної терапії даної патології повинен проводитися з урахуванням даних про збудників, що найчастіше висіваються з піхвово-маткових виділень хворих на післяродовий ендометрит корів даного господарства чи регіону.

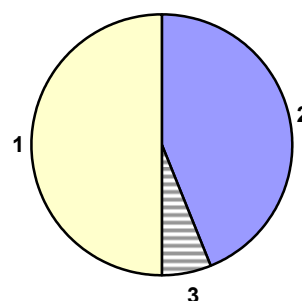


Рис. Співвідношення мікроорганізмів та їх асоціацій у досліджуваних пробах: 1 – моноінфекція, 2 – два види мікробів, 3 – три види мікробів.

Мікрофлора матково-піхвових виділень корів за післяродового ендометриту

Види мікрофлори	Частота виділених культур мікроорганізмів	
	кількість (N)	%
1. <i>E. coli</i>	24	48
2. <i>Prot. vulgaris</i>	14	28
3. <i>S. aureus</i>	6	12
4. <i>Citrob. freundii</i>	2	4
5. <i>Kl. pneumoniae</i>	2	4
6. <i>S. epidermidis</i>	2	4
Усього	50	100

Висновки: 1. У розвитку післяродового ендометриту у корів господарств Хмельниччини задіяна неспецифічна полімікробна інфекція, що відноситься до аеробно-анаеробних мікробних асоціацій.

2. Враховуючи результати мікробіологічних досліджень, для лікування корів із післяродовим ендометритом у даному регіоні найдоцільнішим є застосування бактерицидних антибіотиків широкого спектру дії.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анаэробная инфекция в акушерско-гинекологической практике / Цвелев Ю.В., Кочеровец В.И., Кира Е.Ф. [и др.] – СПб.: Питер Пресс, 1995. – 320 с.
2. Башмакова М.А. Этиология и патогенез воспалительных заболеваний органов малого таза / М.А. Башмакова // Антибиотики в акушерстве и гинекологии. – СПб.: СпецЛит, 2000. – С. 108-111.
3. Боднар О. О. Імунобіологічна реактивність організму корів за гнійно-катарального ендометриту / О.О. Боднар // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса, 2008. – Вип. 42, Ч. 1. – С. 207-212.
4. Любецький В.Й. Післяродовий ендометрит у корів : автореф. дис. ... д-ра вет. наук : спец.

3. З метою підвищення ефективності етіотропної терапії необхідно проводити регулярний бактеріологічний моніторинг мікрофлори, задіяної в розвитку пуерперальної інфекції в корів у господарствах регіону.

У перспективі будуть розроблятися й апробуватися схеми лікування корів із акушерською патологією, що ґрунтуються на результатах даних бактеріальних досліджень та принципах раціональної антибіотикотерапії.

- 16.00.07. “Ветеринарне акушерство” / В.Й. Любецький. – К., 1998. – 36 с.
5. Определитель бактерий Берджи : справочник в 2-х т. / Хоулт Дж., Криг Н., Снит П. [и др.]; пер. з англ. Г.А. Заварзіна. – М.: Мир, 1997. – Т. 1, 2. – 1997. – 432 с.
6. Страчунский Л.А. Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии / Л.А. Страчунский, Ю.Б. Белоусов, С.Н. Козлов. – М.: Боргес, 2002. – 384 с.
7. Faro S. Postpartum endometritis / S. Faro // Clin. Perinatol. – 2005. – Vol. 32, №3. – P. 803-814.
8. French L. Prevention and treatment of postpartum endometritis / L. French // Curr. Womens Health Rep. – 2003. – Vol. 3, № 4. – P. 274-279.

УДК 575.113.2

© 2010

Супрович Т.М., кандидат біологічних наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

ВПЛИВ АНТИГЕНІВ І ТА ІІ КЛАСУ VoLA-СИСТЕМИ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НЕКРОБАКТЕРІОЗОМ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Рецензент – кандидат біологічних наук О.О. Боднар

*Досліджено розподіл антигенів класу I VoLA-системи та алелей гена VoLA-DRB3 у здорових і хворих на некробактеріоз корів. Встановлено, що асоційованими із захворюванням є антигени W2, W31, A3 та A13. Антигени MSU A6 і A17, навпаки, проявляють «протективну» роль. У стійких корів найчастіше зустрічалися алелі VoLA-DRB3.2*18, *22; зовсім не виявлялися DRB3.2*8 та *10. У групі хворих тварин найчастіше виявлялися алелі VoLA-DRB3.2*23 та *26 і зовсім не виявлялися DRB3.2*14, *15 і *17.*

Ключові слова: велика рогата худоба, некробактеріоз, головний комплекс гістосумісності, алелі VoLA-DRB3, антигени класу I і II VoLA-системи.

Постановка проблеми. За останні роки в тваринницьких господарствах України погіршилася епізоотична ситуація щодо захворювання некробактеріозом великої рогатої худоби. Основними причинними факторами виникнення й поширення некробактеріозу на території України є порушення норм годівлі або зміна її типів, несприятливі умови утримання тварин, закупівля худоби з європейських держав із метою покращання молочних якостей корів місцевих порід [2, 5].

З огляду на згадані вище причинні фактори, проблема захисту великої рогатої худоби від захворювання на некробактеріоз є надзвичайно актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Численні дослідження із вивчення етіології некробактеріозу ВРХ підтверджують суттєву роль супутньої мікрофлори, яка істотно ускладнює перебіг хвороби, що підтверджується даними вітчизняних і зарубіжних дослідників. Донині науковці не мають єдиної думки стосовно ефективності застосування вакцинних препаратів для щеплення худоби проти некробактеріозу [4]. Одним з імуногенетичних маркерів стійкості або сприйнятливості до даного факторного захворювання можуть служити антигени головного комплексу гістосумісності, які несуть ге-

нетичну інформацію про міру чутливості організму до етіологічних чинників різних патологій, властивих популяції. Позитивні зв'язки поширюються не лише на сам факт сприйнятливості до патологічного процесу, але й несе особливості патогенезу. Гени класу II ГКГ (гени імунної відповіді) найбільше залучені в асоціації з захворюваннями. Функція антигенів класу II полягає в тому, щоб представити чужорідні білки (після внутрішньоклітинного процесінгу) Т-клітинам, які далі стимулюють відповідну імунну відповідь (гуморального типу). Вивчаються асоціативні зв'язки між антигенами VoLA-системи і маститами, сприйнятливостю до вірусу лейкозу великої рогатої худоби, туберкульозу, паразитарними хворобами, вірусною діареєю тощо [1, 3].

Завдання дослідження: визначити розподіл антигенів класу I VoLA-системи та алелей гена VoLA-DRB3 у здорових і хворих на некробактеріоз корів і виявити «інформативні» антигени, що мають асоціативний зв'язок зі сприйнятливостю й стійкістю до захворювання.

Матеріали і методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили на коровах української чорно-рябої молочної породи масою 450-500 кг із середнім надоєм 5500 літрів за лактацію, які належали племінному господарству ТОВ «Козацька долина 2006» с. Вихрівка Дунаєвського району Хмельницької області. Матеріалом дослідження антигенів класу I VoLA-системи служили лімфоцити, виділені з периферичної крові тварин. Антигени гістосумісності визначали за допомогою мікроцитотоксичного тесту за Kissmeyer-Nielsen у модифікації для великої рогатої худоби. Препарати ДНК виділяли з цілісної крові з використанням сорбенту Nucleos (набір – Diatom™ DNA Prep 200 фірм Isogene Lab. Ltd, Москва) згідно з рекомендаціями виробника. ПЛІР проводили в один або два етапи з використанням набору "GenePak™ PCR Core" (Isogene Lab. Ltd, Москва). Для одноетапної ПЛІР використовували праймери HLO-30 і HLO-32. Для двохетапної: перший раунд – праймери

HLO-30 і HLO-31, другий раунд – праймери HLO-30 і HLO-32. Ампліфікацію проводили з використанням готових наборів Isogene Lab. Ltd (Москва) за стандартною схемою; рестрикційний аналіз продуктів ампліфікації проводили з рестриктазами RsaI, HaeIII і BstYI (XhoII). Продукти реакції розділяли за допомогою електрофорезу в 4%-му агарозному гелі (TopVision™ LE GQ agarose, Fermentas, Латвія) у присутності бромистого етидію (5 мМ/мл) і тестували в УФ-світлі. Комп'ютерну обробку даних здійснювали за допомогою пакетів програм POPGENE 3.1 і

STATISTICA 6.0.

Результати дослідження. За результатами клінічного і бактеріологічного досліджень була сформована група хворих на некробактеріоз тварин. Хворими вважали корів, у яких захворювання починалося з ураження кінцівок із подальшим прогресуванням патологічного процесу, при якому спостерігалися некротичні осередки на шкірі голови, шиї та тулубі. Дослідження антигенного спектру I класу BoLA-системи дав наступні результати (табл. 1).

1. Антигенний спектр головного комплексу гістосумісності при некробактеріозі

Вид антигена W(A)	Частота антигена, <i>f</i>		Критерій відповідності, χ^2	Ступінь ризику, <i>RR</i>	Етіологічна фракція, <i>EF</i>	Атрибутивний ризик, δ
	хворі (N = 22)	здорові (N = 28)				
W2*	0,227	0,036	4,281	7,941	0,122	0,199
W6	0,227	0,214	0,012	1,078	0,009	0,017
W8	0,182	0,286	0,729	0,556	-0,077	-0,145
W21	0,182	0,286	0,729	0,556	-0,077	-0,145
W10	0,182	0,143	0,139	1,333	0,026	0,045
W20	0,091	0,179	0,786	-2,174	-0,057	-0,107
W31*	0,364	0,107	4,723	4,762	0,184	0,287
W44	0,045	0,143	1,299	-3,500	-0,061	-0,114
W14	0,091	0,179	0,786	-2,174	-0,057	-0,107
W19	0,409	0,357	0,141	1,246	0,047	0,081
W15	0,273	0,250	0,033	1,125	0,017	0,030
A1	0,182	0,179	0,001	1,022	0,002	0,004
A2	0,136	0,107	0,100	1,316	0,019	0,033
A3*	0,545	0,214	5,864	4,400	0,290	0,421
A6*	0,091	0,393	5,838	-6,471	-0,229	-0,497
A7	0,045	0,143	1,299	-3,500	-0,061	-0,114
A8	0,182	0,143	0,139	1,333	0,026	0,045
A9	0,182	0,143	0,139	1,333	0,026	0,045
A10	0,182	0,179	0,001	1,022	0,002	0,004
A11	0,318	0,500	1,672	-2,143	-0,176	-0,364
A12	0,091	0,179	0,786	-2,174	-0,057	-0,107
A13*	0,455	0,179	4,468	3,833	0,221	0,336
A14	0,227	0,286	0,219	0,735	-0,044	-0,082
A15	0,318	0,286	0,062	1,167	0,026	0,045
A16	0,318	0,179	1,317	2,147	0,103	0,170
A17*	0,182	0,464	4,381	-3,900	-0,240	-0,527
A18	0,273	0,393	0,792	0,580	-0,102	-0,198
A19	0,273	0,429	1,299	0,500	-0,136	-0,273
A21	0,318	0,214	0,691	1,711	0,079	0,132
A22	0,273	0,286	0,010	0,938	-0,010	-0,018
A23	0,182	0,107	0,571	1,852	0,049	0,084
A24	0,455	0,286	1,524	2,083	0,148	0,236

Примітка: * $P \geq 0,95$ (за критерієм відповідності)

2. Характер розподілу "інформативних" ВоLA-антигенів класу I у корів при некробактеріозі

Антигени та їх зв'язок із захворюваністю		Критерій відповідності, χ^2	Ступінь ризику, <i>RR</i>	Етіологічна фракція, <i>EF</i>	Атрибутивний ризик, δ
Несприят-ливі	W2	4,281	7,941	0,122	0,199
	W31	4,723	4,762	0,184	0,287
	A3	5,864	4,400	0,290	0,421
	A13	4,468	3,833	0,221	0,336
Сприят-ливі	A6	5,838	-6,471	-0,229	-0,497
	A17	4,381	-3,900	-0,240	-0,527

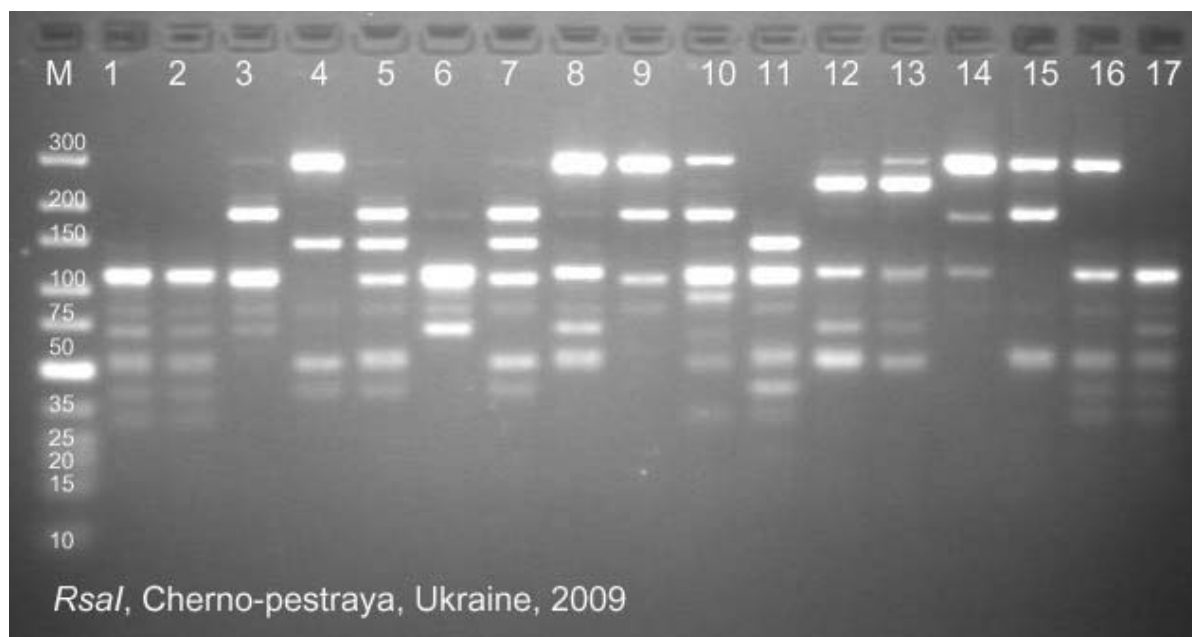


Рис. 1. Електрофореграма у 4%-му агарозному гелі ампліфікованих фрагментів ДНК після рестрикції з *Rsa I*

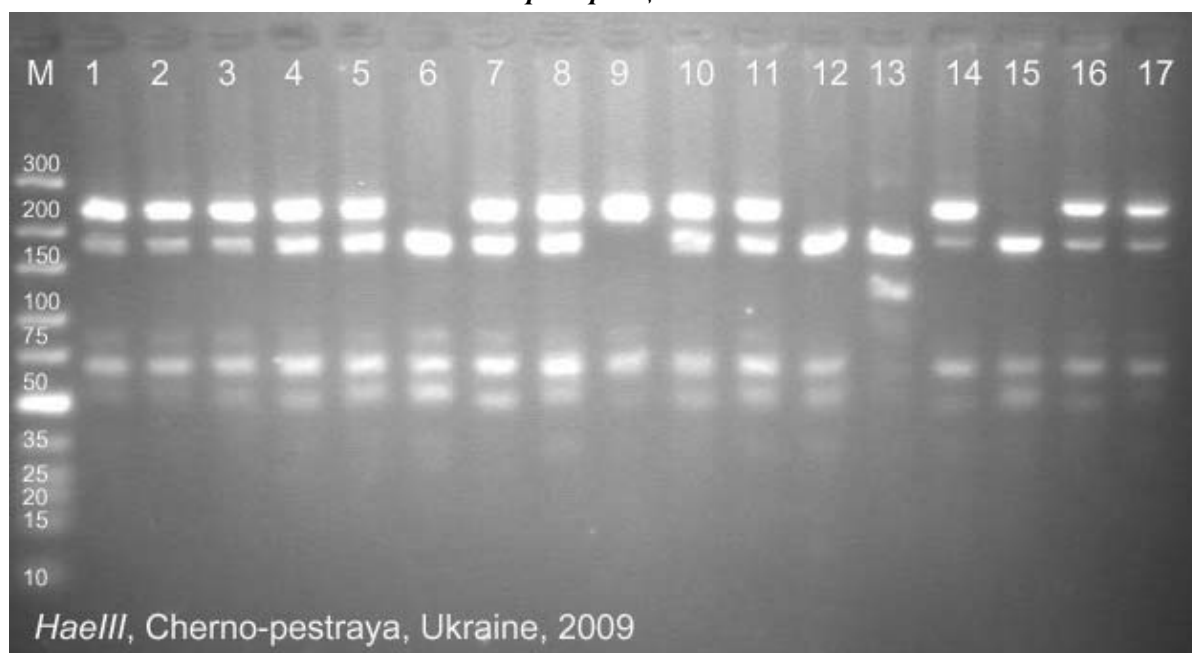


Рис. 2. Електрофореграма у 4%-му агарозному гелі ампліфікованих фрагментів ДНК після рестрикції з *Hae III*

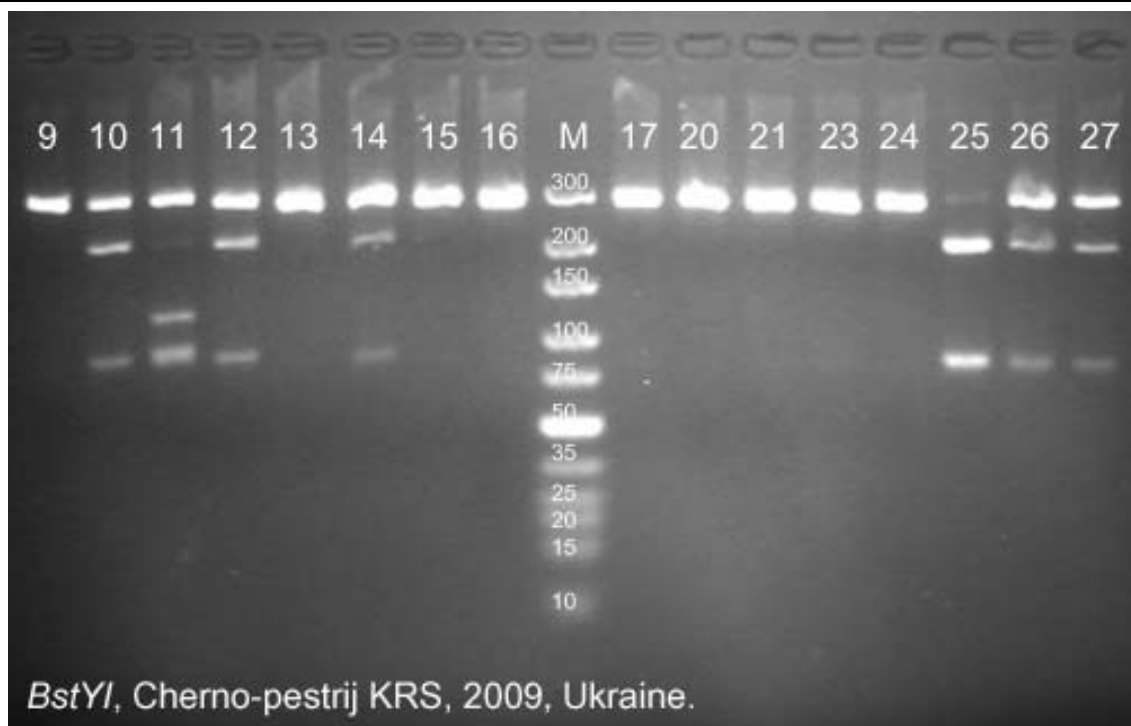


Рис. 3. Електрофореграма у 4%-му агарозному гелі ампліфікованих фрагментів ДНК після рестрикції з *Bst YI*

У групі здорових тварин найчастіше виявлялися антигени MSU A11, A17 та A19. Найменшу „питому” вагу мали антигени W2, MSU A2 та A23. У хворих корів найчастіше визначалися антигени W19, MSU A3 та A13, найменше – W44, W14, MSU A6 та A7. Статистична значима різниця між знаходженням антигенів у сприйнятливих і резистентних корів існує для 6 антигенів (W2, W31, A3, A6, A13 і A17). Для інших антигенів різниця між їх значимістю у хворих і резистентних тварин не є достовірною.

Для виявлення “інформативних” антигенів проведено статистичний аналіз отриманих результатів за наступними біометричними показниками: ступінь відносного ризику захворюваності (RR), етіологічна фракція (EF), атрибутивний ризик (δ). Статистична обробка результатів тестування корів за антигенним спектром Головного комплексу гістосумісності показав, що несприятливими, або асоційованими з захворюванням на некробактеріоз є антигени W2, W31, A3 та A13 (табл. 2).

3. Розподіл частот алелей гена *BoLA-DRB3* у популяції корів української чорно-рябої молочної породи

Патерн по Rsa I, Bst YI, Hae III	Номер алеля	P, %	Патерн по Rsa I, Bst YI, Hae III	Номер алеля	P, %
aaa	1	2,34	lbb	20	0,78
bba	2	0,78	lbe	21	2,34
bbb	3	7,03	mba	22	8,59
caa	4	2,34	nba	23	1,56
ecc	7	6,25	nbb	24	14,84
faa	8	1,56	oab	26	3,13
fda	9	1,56	obb	28	12,50
fba	10	6,25	lab	32	1,56
gea	11	0,78	lba	36	2,34
haa	12	4,69	oba	37	3,91
hba	13	3,91	aba	41	0,78
iba	15	2,34	nbf	42	0,78
jbd	16	0,78	waa	47	0,78
lbf	18	1,56	xba	50	3,91

Антигени MSU A6 і A17 проявляють, навпаки, «протективну» роль; за наявності їх в організмі тварини залишалися стійкими, навіть якщо в фенотипі спостерігалися «несприятливі» антигени.

Розподіл алелей гена BoLA-DRB3 у корів української чорно-рябої молочної породи подано у табл. 3.

У популяції корів української чорно-рябої молочної породи найчастіше виявлялися алелі BoLA-DRB3.2*24 (14,84%), *28 (12,50%), *22 (8,59%) та *3 (7,03%), сумарна частота яких становить 43%. Частка алелей із частотами менше 5% (22 алеля) склала у сумі 44,5%.

У стійких корів найчастіше зустрічалися алелі BoLA-DRB3.2*18 (0,208), *22 (0,208), зовсім не виявлялися DRB3.2*8 та *10. У групі хворих тварин найчастіше виявлялися алелі BoLA-

DRB3.2*23 та *26 (0,167) й зовсім не виявлялися DRB3.2*14, *15 та *17.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отримані дані про наявність антигенів класу I BoLA-системи, що мають достовірний зв'язок із захворюванням на некробактеріоз та генетичний поліморфізм алелей BoLA-DRB3 локусу у стійких та сприйнятливих корів української чорно-рябої молочної породи, є цінним діагностичним тестом і дають можливість у ветеринарній медицині зменшити захворюваність на некробактеріоз у господарстві, а у тваринництві використовувати як розділ селекційно-генетичної програми для направленої селекції корів, стійких до даного захворювання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / Отв. ред. И.А. Захаров // Ин-т общ. генетики им. Н.И. Вавилова РАН. – М. : Наука, 2006. – 462 с.
2. *Риженко В.П.* Анаеробні інфекції сьогодні і в майбутньому /В.П. Риженко // Ветеринарна біотехнологія. – 2006. – Бюл. № 9. – С. 227-235.
3. *Слепченко А.Р.* Главный комплекс гистосовместимости сельскохозяйственных животных: иммуногенетические и популяционные аспекты / А.Р. Слепченко // Успехи современной генетики.

– 1994. – Вып. 19. – С. 178-205.

4. Специфическая профилактика инфекционных заболеваний конечностей КРС и овец в Российской Федерации / Панасюк С.Д., Кириллов Л.В., Сидорчук А.А. [и др.] // Сб. научн. трудов ВГНКИ. – 2005. –Т. 66 – С.265-279.

5. *J.D. Behl, N.K. Verma, S.P. Ahlawat* Characterization of Genetic polymorphism of the Bovine Lymphocyte Antigen DRB3.2 locus in Kankrej Cattle (*Bos indicus*) / Journal of Dairy Science . – 2007, Vol. 90. – № 6. – P. 2297-3301.

Опря А.Т., доктор економічних наук
Полтавська державна аграрна академія

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДИСПЕРСІЙНОГО МЕТОДУ В АНАЛІЗІ Й ДОСЛІДЖЕННІ ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ І ПРОЦЕСІВ: МОЖЛИВОСТІ Й ОБМЕЖЕННЯ

Рецензент – доктор економічних наук, професор В.Я. Плаксієнко

Метод дисперсійного аналізу, як і інші методи математичної статистики, має особливість (специфіку) у своєму використанні при вирішенні аналітичних завдань у галузі економіки. Тут він може виконувати як основні, так і допоміжні аналітичні функції. А саме: кількісне вимірювання впливу факторних ознак; визначення вірогідності впливу та його довірчих меж у причинно-наслідкових моделях; аналіз окремих середніх і статистична оцінка їх різниці; забезпечення науково обгрунтованого підходу при застосуванні кількісних методів статистики в аналізі й дослідженні економічних явищ і процесів.

Ключові слова: метод дисперсійного аналізу, галузь економіки, кількісне вимірювання впливу факторних ознак, вірогідність впливу, багатофакторний аналіз, кореляційно-регресійний метод, ймовірно-статистичні методи.

Постановка проблеми. В епоху бурхливого розвитку економіки використання методів математичної статистики в аграрно-економічних дослідженнях стає нагальною необхідністю. Треба визнати, що останнім часом широкого застосування у багатофакторному аналізі набув кореляційно-регресійний метод. Водночас майже зовсім не використовується досить ефективний спосіб статистико-математичної обробки даних дослідження — дисперсійний аналіз. Як і інші ймовірно-статистичні методи, він набагато розширює можливості економістів в аналізі виробництва й значно підвищує рівень наукових досліджень.

Основне призначення дисперсійного аналізу — статистично виявити вплив різних факторів на мінливість ознаки, що вивчається. Особливий інтерес становить використання цього методу в аналізі економічних процесів і явищ, коли мінливість результативної ознаки зумовлена одночасною дією кількох факторів із неоднаковою силою впливу. Це, зокрема, спостерігається при аналізі результативних синтетичних показників економічної ефективності виробництва. Найбільш ефективний тут одночасний дисперсійний

аналіз усіх відібраних факторів — багатофакторний аналіз. Можна, звичайно, застосувати й попарне порівняння факторів, при якому всі інші ігноруються, однак такий підхід до розв'язання питання не дає змоги виявити існуючу в дійсності множинність ефектів взаємодії.

Використання економістами дисперсійного методу дає змогу розв'язувати досить важливі завдання, виходячи із сучасних вимог до рівня економічного аналізу. У сфері економічних досліджень цей ефективний статистико-математичний засіб повинен зайняти одне з провідних місць насамперед тому, що використання дисперсійного методу може мати самостійне значення. Зокрема, за його допомогою розв'язуються такі завдання: 1) кількісне вимірювання сили впливу факторних ознак та їх сполучень на результативну; 2) визначення вірогідності впливу та його довірчих меж; 3) аналіз окремих середніх та статистична оцінка їх різниці.

У поглибленому економічному аналізі дисперсійний метод може виконувати також і допоміжні функції. У цьому плані його використання відкриває широкі можливості щодо науково обгрунтованого підходу до застосування інших статистичних методів кількісного аналізу.

Як й інші математико-статистичні методи, дисперсійний аналіз являє собою чисто технічний засіб наукового пізнання. І використання його при вивченні економічних процесів передбачає передусім знання суті процесів, розуміння причинно-наслідкових зв'язків між явищами, що вивчаються, а також вміння виділити найбільш важливі сторони взаємозв'язаних і взаємозумовлених економічних процесів і явищ.

Слід відзначити, що в економічних дослідженнях дисперсійний метод ще не набув такого широкого використання, як у біології, зоотехнії, медицині чи техніці, хоча можливості його застосування в сфері економіки досить широкі. Основне призначення дисперсійного аналізу — статистично виявити вплив факторів на варіацію досліджуваних ознак. Особливий інтерес стано-

вить використання цього методу в тих випадках, коли зміна даної ознаки зумовлена одночасно дією факторів, частка впливу яких неоднакова.

У дисперсійному аналізі використовується властивість суми квадратів центральних відхилень. Суть її полягає в тому, що коли кілька повністю незалежних факторів діють одночасно й зумовлюють загальну змінюваність ознаки, то сума окремих дисперсій, що вимірюють їх вплив, дорівнює загальній дисперсії.

Дисперсійний аналіз — це математико-статистичний метод вивчення результатів спостереження, що залежать від різноманітних одночасно діючих факторів. Він створений у 20-х роках ХХ ст. зусиллями Р. Фішера й суттєвий розвиток одержав у працях Іейтса. Основи дисперсійного аналізу у 1933 році були описані М.Ф. Деревиським у додаткових розділах до підручника В. Іогансена «Елементи точного вчення про мінливість та спадковість».

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У дослідженні окремих аспектів статистичної методології в системі аграрної економіки спостерігається два напрями, наукові ідеї й завдання яких взаємопов'язані в частині аналітичних функцій статистики взагалі й дисперсійного методу, зокрема. Для першого напрямку характерна сконцентрованість зусиль науковців на дослідженні теоретико-методологічних питань виміру економічної ефективності виробництва. В аграрному секторі ці питання висвітлені в роботах О.А. Бугуцького, В.Ф. Горянського, А.М. Єріної, М.Я. Кушвіда, А.Т. Опрі, В.П. Трофімова.

Об'єктивними передумовами формування другого напрямку слід вважати потреби у вивченні та оцінці закономірностей розвитку економіки й прогнозування виробництва на підставі вивчення ролі окремих факторів та їх взаємодій у справі підвищення його ефективності. Для даного напрямку досліджень притаманні загальнотеоретичний і прикладний підходи при розробці питань застосування математичних і математико-статистичних методів у вирішенні складних господарських завдань. Найвагоміший внесок тут зробили вчені: А.Я. Боярський, Л.В. Кантарович, В.С. Немчинов, В.В. Новожилов, Й.С. Пасхавер та ін. Окремі питання прикладного характеру розроблені в дослідженнях О.П. Крастина, В.І. Кобринського, А.А. Френкеля й ін. Більшість названих вище дослідників використовувала допоміжні функції дисперсійного методу як критерію надійності результатів досліджень. Щодо використання основних фун-

кцій методу, тобто дослідження та кількісний вимір причинно-наслідкових зв'язків на базі теоретичних засад дисперсійного методу, тут пріоритет належить вченим першого напрямку.

Результати дослідження. Викладене вище не вичерпує можливостей дисперсійного методу аналізу. Знання його особливостей дозволяє безпосередньо оцінити вірогідність тих чи інших розрахунків при використанні методів статистичних групувань, кореляції, регресії, середніх. Особливо широкі можливості дисперсійного аналізу при оцінці множинних кореляційно-регресійних залежностей. Маючи порівняно невелику кількість одиниць спостереження, можна вводити в аналіз ряд ознак-факторів, обчислюючи випадкову помилку на достатньо великому числі ступенів вільності.

Зіставляючи кореляційно-регресійні моделі з двома і більше змінними на невеликій сукупності об'єктів, за допомогою дисперсійного аналізу можна вирішити два досить важливих питання: по-перше, в якому взаємозв'язку знаходяться включені у модель фактори, і, по-друге, чи будуть істотними висновки, зроблені на невеликій вибірці змінних. Ігнорування цього положення забирає чимало часу на пошуки істотних факторів-аргументів, а іноді навіть знецінює економічні дослідження.

Слід зауважити, що метод дисперсійного аналізу має переваги над іншими статистико-математичними методами. Назвемо головні з них. Передусім, використовуючи даний метод у багатофакторному аналізі економічних явищ, можна одержати картину, яка показує вплив кожного фактора в різних умовах, створюваних змінами різних факторів. При цьому застосування різних комбінацій факторів, що вивчаються, дає надійнішу підставу для практичних рекомендацій, які придатні й за мінливих умов. В аналізі економічних явищ, де фактори іноді перебувають у складному переплетінні, дисперсійний метод дає змогу об'єктивно оцінити складні явища, що виникають при такій взаємодії. Наприклад, у трифакторному комплексі мають місце подвійні і потрійні взаємодії факторів.

Розглянемо можливості та обмеження при застосуванні дисперсійного методу в економічному аналізі на прикладі показників урожайності пшениці озимої.

Наведена матриця (див. рис.) схематично зображує окремі середні показники врожайності пшениці озимої (101 підприємство Полісся України), одержані при різних варіантах сполучення факторів: рівня удобреності ґрунту, якості

земель і фондооснащеності досліджуваних підприємств. Так, різниця за рівнем урожайності, зумовлена підвищенням норм внесення мінеральних добрив, кращою якістю ґрунту та вищим рівнем фондооснащеності, становить 10,6 ц/га ($Y_{A_2B_2C_2} - Y_{A_1B_1C_1}$). У господарствах з однаково високими рівнями удобреності та якості землі, але з різним рівнем фондооснащеності абсолютна зміна урожайності пшениці дорівнює 1,4 ц/га ($Y_{A_2B_2C_2} - Y_{A_2B_2C_1}$).

Матриця окремих середніх дає повну інформацію про зміни рівня врожайності при можливих поєднаннях досліджуваних факторів.

Кінцеві статистичні характеристики дисперсійного аналізу, які несуть у собі інформацію про варіацію показників урожайності пшениці озимої та ступінь впливу факторів на її рівень, а також істотність такого впливу, наведено у таблиці 1.

A ₁ A A ₂	A ₁ 18,0	A ₂ A 18,3 18,6	B ₁ B 14,2 18,3 17,1	B ₂ 21,7 20,1	C ₁ C 16,3 18,3 15,5	C ₂ 19,6 21,6
B ₁ B B ₂			15,7 18,3		15,9 18,3	15,3
C ₁ C C ₂				20,9	12,3 18,3	25,8
$Y_{A_1B_1C_1} = 15,2$ $Y_{A_1B_2C_1} = 17,5$ $Y_{A_2B_1C_1} = 16,7$ $Y_{A_2B_2C_1} = 14,4$ $Y_{A_1B_1C_2} = 13,3$ $Y_{A_1B_2C_2} = 25,9$ $Y_{A_2B_1C_2} = 17,4$ $Y_{A_2B_2C_2} = 25,8$						

Рис. Матриця окремих середніх показників урожайності пшениці при різних можливих поєднаннях факторів у дисперсійному комплексі:

A – кількість внесених на 1 га ріллі мінеральних добрив, ц діючої речовини; B – оцінка землі, бали; C – вартість основних виробничих фондів на 1 га ріллі, тис. грн.

1. Результати дисперсійного аналізу трифакторного комплексу залежності врожайності пшениці озимої від кількості внесених мінеральних добрив (А), якості землі (В) і фондооснащеності підприємств (С)

Статистичні характеристики	Умовні позначення	Вплив факторів									
		врахований			їх поєднання				сумарний		
		А	В	С	АВ	АС	ВС	АВС	врахований (x)	неврахований (z)	разом (y)
Дисперсія :											
невиправлена	С'	26,6	662,1	532,9	99,7	29,4	641,2	15,2	-	-	-
виправлена	С	26,4	656,8	528,7	98,9	29,2	636,1	15,1	1991	2145	4136
Показник ступеня впливу факторів та їх поєднань	η^2	0,006	0,159	0,128	0,024	0,007	0,154	0,004	0,481	0,519	1
Число ступенів вільності	ν	1	1	1	1	1	1	1	7	87	94
Девіата	σ^2	26,4	656,8	528,1	98,9	29,2	636,1	15,1	284,4	24,6	-
Коефіцієнт Фішера											
розрахунковий	F_p	1,1	26,6	21,4	4,1	1,2	25,8	0,6	11,5	-	-
табличний	F_T	$\begin{cases} 11,5 \\ 6,9 \\ 3,9 \end{cases}$	$\begin{cases} 11,5 \\ 6,9 \\ 3,9 \end{cases}$	$\begin{cases} 11,5 \\ 6,9 \\ 3,9 \end{cases}$	$\begin{cases} 11,5 \\ 6,9 \\ 3,9 \end{cases}$	$\begin{cases} 11,5 \\ 6,9 \\ 3,9 \end{cases}$	$\begin{cases} 11,5 \\ 6,9 \\ 3,9 \end{cases}$	$\begin{cases} 11,5 \\ 6,9 \\ 3,9 \end{cases}$	$\begin{cases} 8,9 \\ 2,8 \\ 2,1 \end{cases}$	-	-

Вірогідним у нашому випадку виявився вплив якості землі й фондооснащеності підприємств. Перший із названих факторів визначає 15,9% коливання рівня урожайності пшениці, другий – 12,8%. Понад 15% варіації врожайності пояснюється взаємодією цих двох факторів. Вплив поєднання факторів удобреності та якості ґрунту виявився незначним і вірогідним лише при порозі ймовірності 0,95. Одержаної інформації про коливання врожайності (будь-якої культури) цілком достатньо для того, щоб мати підставу продовжити аналіз – залежно від поставленого завдання – у потрібному напрямі його поглиблення.

Як було зазначено вище, природа методу відкриває можливості об'єктивної оцінки застосовуваних в аналізі групувань, визначення істотності коефіцієнтів кореляції і різниці середніх, а також для дослідження множинних кореляційних залежностей, зокрема для оцінки лінійної регресії. Таку оцінку можна виконати, якщо розмежувати загальну суму квадратів відхилень $\sum (y - \bar{y})^2$ на суму квадратів відхилень від пря-

мої лінії теоретичної регресії $\sum (\bar{y}_x - \bar{y})^2$, суму квадратів залишкових відхилень від цієї теоретичної лінії регресії $\sum (y - \bar{y}_x)^2$, а потім із останньої виділити суму квадратів відхилень середніх, які утворюють емпіричну лінію регресії.

Якщо регресія дійсно прямолінійна, то відхилення від неї слід вважати випадковими. У такому разі буде випадковою і частина відхилень, яка припадає на відмінність між теоретичною та емпіричною лініями регресії. Якщо ж теоретична лінія у вигляді прямої неправильно відображує форму зв'язку, то відхилення емпіричної лінії регресії від неї повинні розглядатися не як випадкові, а як закономірне відображення кривизни регресії. Порівняння одержаних відхилень із чисто випадковою їх величиною й дає відповідь на питання про прямолінійність регресії.

Вихідні передумови теорії дисперсійного аналізу зумовлюють також деякі обмеження у його використанні при аналізі економічних показників. Розглянемо їх.

2. Порівняння статистичних характеристик кількісного впливу факторів удобреності ґрунту (А), якості землі (В), фондооснащеності підприємств (С) на врожайність пшениці озимої та оцінку істотності впливу при різних способах розподілу одиниць спостережень у дисперсійному комплексі

Види факторів	Умовні позначення	Вид дисперсійного комплексу									
		рівномірний					нерівномірний				
		η^2	F_p	F_T при P			η^2	F_p	F_T при P		
0,999	0,95			0,99	0,999	0,95			0,99		
Врахованих	А	0,006	<u>0,07</u>	11,5	6,9	3,9	0,002	<u>0,004</u>	11,5	6,9	3,9
	В	0,159	26,65	11,5	6,9	3,9	0,233	35,04	11,5	6,9	3,9
	С	0,128	21,45	11,5	6,9	3,9	0,059	<u>8,90</u>	11,5	6,9	3,9
Поєднань факторів	АВ	0,024	<u>40,9</u>	11,5	6,9	3,9	0,017	<u>2,54</u>	11,5	6,9	3,9
	АС	0,007	<u>1,18</u>	11,5	6,9	3,9	0,004	<u>0,53</u>	11,5	6,9	3,9
	ВС	0,154	25,81	11,5	6,9	3,9	0,0097	<u>10,12</u>	11,5	6,9	3,9
	АВС	0,004	<u>0,61</u>	11,5	6,9	3,9	0,002	<u>0,29</u>	11,5	6,9	3,9
Сумарний :											
врахованих	х	0,481	11,54	3,9	2,8	2,1	0,382	8,21	3,9	2,8	2,1
неврахованих	z	0,519	-	-	-	-	0,618	-	-	-	-
Разом	у	1,000	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-

Примітка. У таблиці неістотні показники обведено. Однією лінією підкреслено показники вірогідності при порозі ймовірності 0,95, двома – при порозі ймовірності 0,95 і 0,99.

Істотним недоліком методу є те, що на результати аналізу впливає рівень показників груп, сформованих за досліджуваним фактором. Дисперсійні комплекси, побудовані при одних рівнях факторних градацій, можуть відображувати достовірний вплив, а при інших рівнях такий вплив може бути відсутнім. При цьому виявляється і різниця в показниках ступеня впливу факторів на результативну ознаку. Таким чином, від того, як згруповані дані досліджень у статистичному комплексі, залежать й деякі його результативні характеристики.

Вплив змін рівнів факторних градацій на кінцеві результати розглянемо на прикладі побудови двох видів дисперсійних комплексів – рівномірного і нерівномірного (табл. 2). Такий підхід пояснюється тим, що різні принципи розподілу частот, природно, зумовлюють різні рівні факторних градацій. Вплив зміни рівня останніх на результативні статистичні характеристики дисперсійного комплексу вивчався на прикладі залежності врожайності пшениці озимої від трьох уже розглянутих вище факторів.

Розрахунки показали: якщо дисперсійний комплекс побудований за принципом рівномірного, показник ступеню загального впливу факторів, що аналізуються, за своєю абсолютною величиною на 10% перевищує відповідний показник комплексу, побудованого за принципом нерівномірного розподілу. У нашому прикладі

виявилось чотири (у першому випадку – три) розрахункових показники F-критерію, що були нижчими від своїх табличних значень, тобто при всіх порогах ймовірності, і два – при рівні ймовірності 0,999. Спостерігалася різниця і в показниках ступеню індивідуального впливу досліджуваних факторів та їх поєднань.

Отже, потрібно наголосити, що результат оцінки за факторами залежить від того, як згруповані ці дослідження в статистичному комплексі.

Необхідно вказати й на обмеження у визначенні оцінки вірогідності впливу факторів. Якщо величина вирахованого коефіцієнта F_p перевищує його табличне значення F_T , то вплив досліджуваного фактора вважається вірогідним, а якщо не перевищує межу своїх випадкових коливань, то фактор не є суттєвим і не впливає на результат. Отже, не слід поспішати з висновком, оскільки причиною його невизначеності є недостатня кількість одиниць у вибірці для його переконливого підтвердження, а не різкий вплив факторів.

Інколи величина F_p може виявитися меншою від свого табличного значення через недостатньо різкий вплив фактора, що вивчається, або через недостатню чисельність вибірки. Причиною може бути й те, що помилка кожного з показників, узятих окремо, досить велика внаслідок завищеної неоднорідності досліджуваних даних. Вели-

чину F_p (занижену) зумовлюють і властивості самих факторів, такі як функціональні й близькі до них зв'язки між факторами, використання в аналізі однорічних даних та ін. Як наслідок – показники значно відрізняються від 0 або від 1, що збільшує їх можливі випадкові коливання. Це відображається на величині їх помилки, а від останньої залежить значення розрахованого коефіцієнта F_p .

Поспішний висновок щодо несуттєвості впливу фактора може тільки гальмувати подальші пошуки. Можливо, цим і пояснюється переконання окремих дослідників відносно статистичної оцінки вірогідності дослідження взагалі. Недоведеність істотності впливу фактора повинна не стримувати, а, навпаки, стимулювати подальші пошуки поліпшення експерименту як у відношенні техніки обробки, так і в підборі самого матеріалу. У такому випадку одержані позитивні результати стають ще більш неспростовними.

Щоб у дисперсійному аналізі мати об'єктивні результати, необхідно дотримуватися певних правил побудови (організації) дисперсійних комплексів. Якщо поділити групи на підгрупи (градації) таким чином, що в кожній із них рівні показників виявляться близькими за величиною, а між групами різко відрізняються, то дисперсійний аналіз може призвести до негативної відповіді на питання про істотність досліджуваних факторів. Це є наслідком того, що в загальній кількості показників у середній групі буде багато таких із них, які мало відрізняються один від одного, що може нівелювати відмінності між іншими. Різкі ж відмінності між середніми групами ніби зникнуть у великій кількості подібних один до одного середніх.

Висновки. Аргументуючи сказане, потрібно підкреслити, що дана обставина, обмежуючи можливість застосування дисперсійного аналізу в техніці, біології, медицині тощо, не така вже й небезпечна в галузі економіки. Тут оцінка в загальному і в цілому всіх відмінностей у характеристиках одиниць спостереження майже не має сенсу. В економічному аналізі вкрай важлива оцінка відмінностей між кожною групою.

Об'єктивність вибору варіантів побудови дисперсійних комплексів орієнтує на випробування їх інформаційних масивів на відповідність наближення емпіричного розподілу (а це інтервальний ряд) теоретичному, тобто підпорядкованості Закону нормального розподілу Гаусса – Лапласа. Ступінь такого наближення визначається коефіцієнтами асиметрії (A_S) та гостровершинності (ексцесом) розподілу (E_x). Значення коефіцієнта асиметрії до $\pm 0,25$, а показника ексцесу до $\pm 0,4$ будуть свідчити про наближення емпіричного розподілу до нормального. При такому характері розподілу є об'єктивні підстави щодо надійності інформаційної бази обраного варіанту побудови дисперсійного комплексу.

Із факту наявності в дисперсійному методі аналізу недоліків не випливає, що потрібно якось обмежити застосування цього методу в економіці. Мова йде не про обмеження, а про правильне використання його в аграрно-економічних дослідженнях, оскільки даний метод тільки у вказаному випадку високоефективний. Науково обґрунтований підхід до застосування цього досить ефективного прийому кількісного виміру факторів в економічних моделях надає йому суттєві переваги з-поміж інших методів багатofакторного статистичного аналізу ефективності виробництва.

УДК 539.548:388

© 2010

*Писаренко В.В., кандидат економічних наук
Полтавська державна аграрна академія*

ЗОНАЛЬНІ БАЛАНСИ ВИРОБНИЦТВА Й СПОЖИВАННЯ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Рецензент – доктор економічних наук, професор В.Я. Плаксієнко

Формування АПК і особливості його територіальної організації залежать від сукупної дії природно-і суспільно-географічних факторів. Водночас кожен фактор окремо впливає на формування АПК у певному напрямі. В статті наведено аналіз регіонального виробництва та споживання основних овочевих культур, побудована карта обсягів виробництва в структурі, розроблено підходи побудови оптимальних структур посівних площ овочевих культур із урахуванням агрокліматичної зони.

Пропонується використовувати баланси виробництва для оптимізації транспортних міжрегіональних перевезень овочів.

Ключові слова: овочевий ринок, регіон, спеціалізація, баланс виробництва.

Постановка проблеми. Агропромисловий комплекс України завжди був і залишається нині однією з основних ланок її господарського розвитку, важливим об'єктом суспільно-географічних досліджень. Україна здавна виділялась як потужний виробник сільськогосподарської продукції, маючи значні переваги в територіальному поділі праці завдяки сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам, зокрема найкращими у світі чорноземам, багатому землеробському досвіду та виробничим навичкам населення, вигідному економіко-географічному розташуванню щодо ринків збуту.

Для сільськогосподарського виробництва характерні певні закономірності розміщення на території країни. Вони зумовлені насамперед відмінностями земельних та агрокліматичних ресурсів, природних умов у різних її частинах. Різну спеціалізацію сільського господарства визначають також економічні й соціальні чинники. Це, передусім, потреби населення та окремих галузей господарського комплексу у сільськогосподарській продукції, географічне положення переробних промислових підприємств, забезпеченість території трудовими ресурсами, наявність розвинутих транспортних шляхів.

Формування АПК і особливості його територіальної організації залежать від сукупної дії природно- і суспільно-географічних факторів.

Водночас кожен фактор зокрема впливає на формування АПК у певному напрямі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких висвітлюється дане питання. Вирішенню теоретичних і практичних проблем управління аграрним виробництвом та питанням формування економічно-збалансованої економіки свої праці присвятили Д.Ф. Крисанов, Л.Г. Мельник, А.М. Третяк, В.М. Трегобчук, О.М. Царенко, М. Янків. Питання розробки інструментарію, методів і розвитку агропромислового виробництва в цілому знайшли відображення в працях П.Т. Саблука, В.Г. Андрійчука, О.В. Крисально-го, Г.М. Підлісецького, а овочевого ринку зокрема – у роботах І.Г. Кириленко, П.П. Макаренка, В.І. Криворучко, Р.В. Левкіної, О.В. Мукова, Рудь В.П. Проте вивчення питань формування зональних балансів овочевої продукції з урахуванням комплексу регіональних факторів залишилися недостатньо дослідженими.

Мета дослідження. Враховуючи важливість продукції овочівництва в реалізації державної політики продовольчої безпеки та господарське значення для забезпечення прибутковості аграрних підприємств різних організаційно-правових форм, метою даної статті є аналіз стану галузі та розробка підґрунтя для ефективних міжрегіональних поставок овочів.

Результат дослідження. Для формування АПК України досить суттєве значення мають природно-географічні фактори, особливо для розміщення й спеціалізації сільського господарства. Під впливом природних умов формується територіальна структура АПК України.

З-поміж природно-кліматичних факторів найважливіше значення мають агрокліматичні, ґрунтові та водні ресурси. Агрокліматичні ресурси характеризують ступінь забезпечення сільськогосподарських культур теплом і вологою. Для України характерна зональність у розподілі тепла і вологи.

Національний овочевий ринок розглядається як складна, відкрита та динамічна сукупність регіональних овочевих ринків, структурна будова яко-

го визначається продуктивним, функціональним і територіальним підходами. Територіальний підхід до структури овочевого ринку є результатом поділу праці в межах адміністративно-територіальних утворень та регіональної спеціалізації. Інтенсивність інтеграційних процесів у різних регіонах України неоднакова, і ця обставина суттєво впливає на рівень продуктивності аграрного виробництва в цілому та зокрема овочів у регіоні.

Під овочевими культурами в Україні зайнято 0,5 млн. га, що становить 1,5% усієї посівної площі. Валовий збір овочів – 7-8 млн. тонн. Усі вони мають різні вимоги щодо екологічних умов їх вирощування. Овочі – малотранспортабельна продукція. Саме це значною мірою визначає територіальну організацію їх виробництва. Великі спеціалізовані господарства з вирощування овочів розміщені навколо Києва, Харкова, Львова, Дніпропетровська, Запоріжжя, промислових центрів Донбасу, а також Одеси, Херсона, Миколаєва та АР Крим. Решта овочів вирощується в спеціалізованих зональних районах, природно-економічні умови яких сприяють розвитку тих чи інших овочевих культур.

В овочівництві, як найбільш трудомісткій галузі сільськогосподарського виробництва, цим потребам повинна відповідати раціональна концентрація виробництва. Безпосередньо раціональному розміщенню виробничих сил в овочевих господарствах відповідає зональна спеціалізація, коли відбувається чітка спеціалізація конкретних регіонів по тих видах продукції, виробництво яких дозволило б використовувати сприятливі зональні ґрунтово-кліматичні й економічні умови, адже територіальний поділ праці має безпосередній вплив на підвищення економічної ефективності розвитку агропромислового комплексу.

Під територіально-функціональною структурою АПК розуміють сукупність взаємопов'язаних територіальних частин. В межах України виділяються зональні АПК, що сформувались на базі трьох основних сільськогосподарських зон з відповідною спеціалізацією сільського господар-

ства та підприємств переробної промисловості і виробничої інфраструктури – Поліський АПК, Лісостеповий АПК, Степовий АПК, а також АПК гірських і передгірських районів Карпат і Криму та приміські АПК.

При зональній спеціалізації АПК велике значення має вибір відповідних сільськогосподарських культур, які повинні максимально використовувати родючість ґрунту та інші умови даної території, тобто бути високоврожайними, а також поєднуватись з іншими галузями АПК.

Слід зазначити, що виробництво овочів за 2006-2009 рр., порівняно з 1990 р. та попереднім періодом поступово переміщується із зони Степу та Лісостепу у Полісся і Карпати (табл. 1).

Таке переміщення викликане, перш за все, переміщенням виробництва окремих культур у ці зони. Дана ситуація на овочевому ринку України спричинена глибокою економічною кризою, яка вразила не тільки сільське господарство, а й інші галузі народногосподарського комплексу, внаслідок чого основна маса споживачів стала неплатоспроможна. Важливий вплив має також порушення системи заготівель у країні.

Подальший аналіз виробництва окремих видів овочевих культур із розрахунку на душу населення за окремі періоди (1990-1999 рр. та 2000-2009 рр.) надасть можливість простежити зміни цього показника за досліджувані періоди в окремих природно-кліматичних зонах і згрупувати їх за рейтинговим принципом (табл. 2).

За виробництвом капусти до складу Степу входять дев'ять областей із населенням 21,3 млн. чол. У цьому регіоні в середньому вироблялося у 1990-1999 рр. 344 тис. тонн капусти, що з розрахунку на одну особу становить 15,5 кг, або близько 50% від норми споживання. До зони Лісостепу входять дев'ять областей із населенням 16,7 млн. чол., де на сьогодні виробляється 497,4 тис. тонн капусти; на одну особу – 29,8 кг (табл. 2), або 102,8% від норми споживання, що на 32% більше порівняно з трьома попередніми роками.

1. Виробництво овочів по природно-кліматичних зонах (усі категорії господарств, тис. т), 1990-2009 рр.

Зона	1990 р.	У середньому					2006-2009 рр., у % до	
		1991-1993	1994-1996	1997-2000	2001-2005	2006-2009	1990	2001-2005
Степу	3332,9	2838	2649,9	2254,4	3117,7	2977,4	89,3	95,5
Лісостепу	2130,0	1977,0	1896,7	1825,5	2110,6	2215,9	104,0	105,0
Полісся	739,2	698,6	795,1	884,7	951,2	1226,9	166,0	129,0
Карпати	214,1	178,3	187,8	263,4	347,8	414,9	193,8	119,3
Всього	6416	5692	5529,5	5228,0	6527,3	6835,1	106,5	104,7

Джерело: дані Державного комітету статистики України ф. 50 с. г., власні розрахунки

2. Розміри території, густина населення та зони (сегменти) виробництва овочів в Україні (в середньому за 1990-2009 рр.)

Природно-кліматичні зони	Кількість областей	Територія, тис. км ²	Чисельність населення, тис. чол. (у середньому)		Фонд виробництва					
			1990 - 1999 рр. середнє	2000 - 2009 рр. середнє	Всього, тис. тонн (у середньому)		З розрахунку на душу населення, кг (у середньому)		До норми споживання, % (у середньому)	
					1990 - 1999 рр.	2000 - 2009 рр.	1990 - 1999 рр.	2000 - 2009 рр.	1990 - 1999 рр.	2000 - 2009 рр.
Капуста										
Степ I	9	250,2	22225,9	21276,4	344,0	553,0	15,5	26,2	53,4	90,4
Лісостеп II	9	202,9	17385,1	16681,2	356,8	497,4	20,5	29,8	70,8	102,8
Полісся III	5	123,8	7731,8	7409,0	238,5	343,1	30,8	46,3	106,4	159,7
Карпати IV	2	26,7	2748,1	2633,4	73,4	142,7	27,0	54,2	93,2	186,9
Україна	25	603,8	50090,9	48000,0	1013,6	1541,2	20,2	32,1	69,8	110,7
Огірок										
Полісся I	5	123,8	7731,8	7409,0	206,8	217,5	9,3	10,2	93,0	102,0
Степ II	9	202,9	22225,9	21276,4	89,1	84,1	11,5	11,4	115,0	114,0
Карпати III	2	26,7	2748,1	2633,4	12,5	31,4	4,5	11,9	45,0	119,0
Лісостеп IV	9	250,2	17385,1	16681,2	111,0	234,2	6,4	14,0	64,0	140,0
Україна	25	603,8	50090,9	48000,0	419,4	567,2	8,4	11,8	84,0	118,0
Помідор										
Полісся I	5	123,8	7731,8	7409,0	36,4	40,5	4,7	5,5	12,1	14,1
Карпати II	2	26,7	2748,1	2633,4	17,7	36,9	6,4	14,0	16,4	35,9
Лісостеп III	9	202,9	17385,1	16681,2	211,3	235,2	12,2	14,1	31,3	36,2
Степ IV	9	250,2	22225,9	21276,4	605,4	800,5	27,2	37,6	69,7	96,4
Україна	25	603,8	50090,9	48000,0	870,8	1113,1	17,4	23,2	44,6	59,6
Цибуля ріпчаста										
Карпати I	2	26,7	2748,1	2633,4	11,9	18,5	4,3	7,0	48,1	77,8
Полісся II	5	123,8	7731,8	7409,0	62,8	67,6	8,1	9,1	90,2	101,4
Лісостеп III	9	202,9	17385,1	16681,2	147,6	186,8	8,5	11,2	94,3	124,4
Степ IV	9	250,2	22225,9	21276,4	239,4	263,3	10,8	12,4	119,7	137,5
Україна	25	603,8	50090,9	48000,0	461,7	536,2	9,2	11,2	102,4	124,1
Буряк столовий										
Степ I	9	202,9	17385,1	16681,2	154,8	159,8	6,9	7,5	69,0	75,0
Лісостеп II	9	250,2	22225,9	21276,4	196,0	216,9	11,3	13,0	113,0	130,0
Карпати III	2	26,7	2748,1	2633,4	24,9	36,4	9,1	13,8	91,0	138,0
Полісся IV	5	123,8	7731,8	7409,0	121,8	144,4	15,8	19,5	158,0	195,0
Україна	25	603,8	50090,9	48000,0	497,5	557,5	9,9	11,6	99,0	116,0
Морква столова										
Степ I	9	202,9	17385,1	16681,2	116,1	128,2	5,2	6,0	58,0	66,9
Карпати II	2	26,7	2748,1	2633,4	14,9	21,6	5,4	8,2	60,2	91,1
Лісостеп III	9	250,2	22225,9	21276,4	159,2	205,2	9,2	12,3	101,7	136,7
Полісся IV	5	123,8	7731,8	7409,0	90,8	128,9	11,7	17,3	130,5	191,8
Україна	25	603,8	50090,9	48000,0	381,0	482,9	7,6	10,1	84,5	111,8

Джерело: дані Державного комітету статистики України [1, 2].

До третьої зони Полісся за рівнем виробництва капусти 46,3 кг на одну людину належать п'ять областей з територією 123,8 тис. км², на якій проживає 7,7 млн. чол. У регіоні виробляється 343,1 тис. тонн капусти, і він повністю за-

безпечений цим продуктом харчування. До четвертої зони Карпат належать дві області з населенням 2,7 млн. чол. Тут виробляється 142,7 тис. тонн капусти, на 1 особу – 54,2 кг (табл. 2), або у 1,9 разу вище від норми споживання.

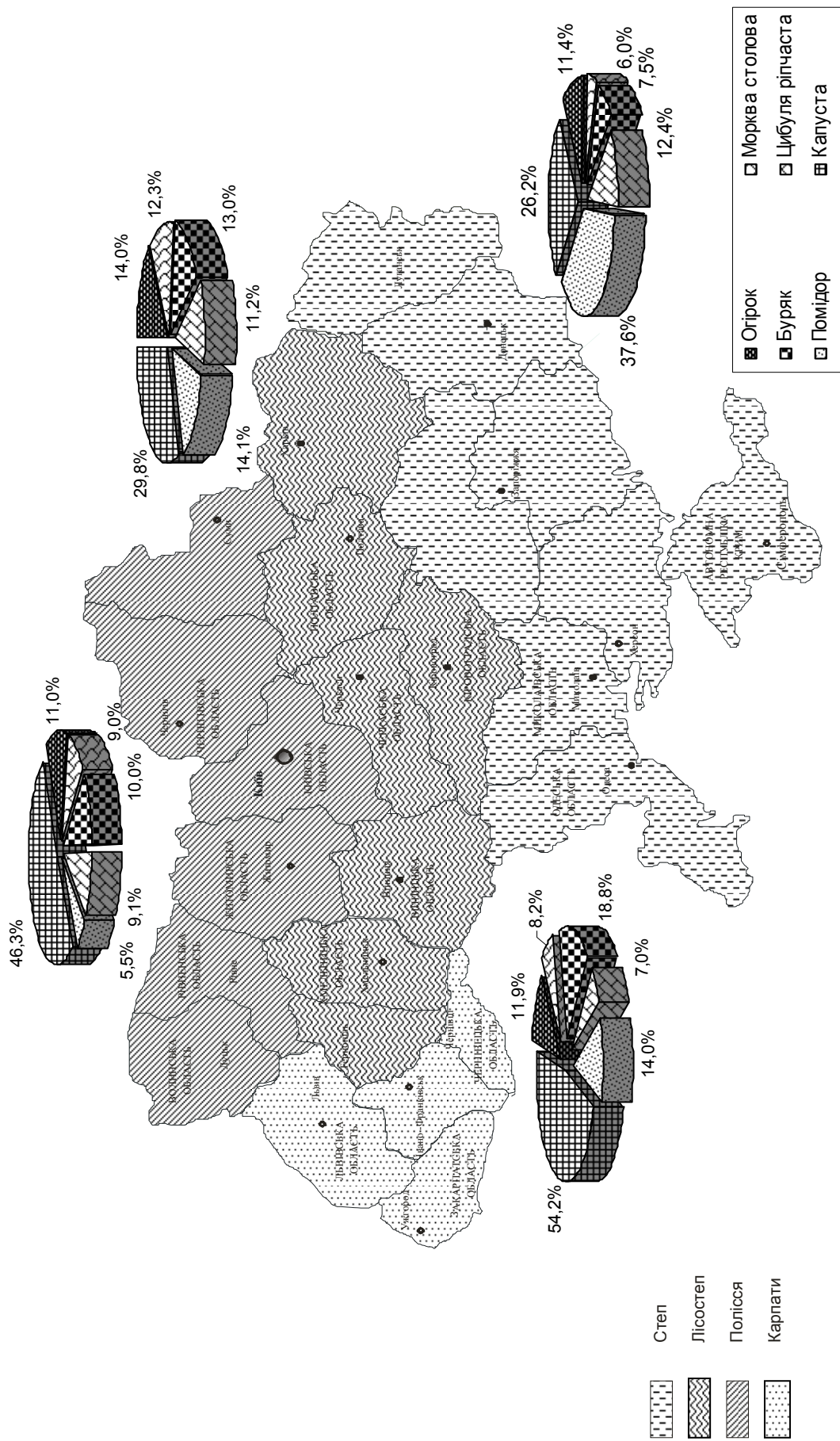


Рис. Виробництво овочів по природно-кліматичним зонам України у розрахунку на душу населення (2000-2009 рр.), кг

Щодо рівня виробництва томатів, то до першої групи (5,5 кг) входять п'ять областей зони Полісся. У цьому регіоні в середньому за 2000-2009 рр. вироблялося 40,5 тис. тонн томатів, або 14,1% від норми споживання, тому їх завозять із Степу і Лісостепу. До другої зони ринку за рівнем виробництва томатів належать дві області зони Карпат. Тут вироблялося 36,9 тис. тонн томатів, що становить 14,0 кг на душу населення.

До третьої зони ринку томатів входять дев'ять областей зони Лісостепу, де вироблялося 235,2 тис. тонн томатів, а в розрахунку на душу населення – 14,1 кг, або 35,9% від норми споживання. Четверта зона виробництва томатів – дев'ять областей Степу, де вирощувалося 800,5 тис. тонн томатів, або 37,6 кг на одну особу при нормі 39 кг. У цілому ж по Україні на одну людину виробляється 23,2 кг томатів, або 59,6% від повної норми. Це найнижчий показник з основних овочевих культур.

Далі розглянемо ринок моркви по окремих зонах виробництва. Перша – зона Степу – 6,0 кг на людину, а це 66,9% від норми (9 кг). Друга – дев'ять областей зони Лісостепу. Цей регіон – один із найсприятливіших для вирощування коренеплодів. Тут вирощується 205,2 тис. тонн моркви (12,3 кг на душу населення), або 136,7% від норми споживання. Третя зона – з рівнем виробництва моркви 8,2 кг, – до якої належать дві області Карпат, виробляється 21,6 тис. тонн моркви, що становить 91,1% від норми споживання. Четверта – з рівнем виробництва 17,3 кг, – до якої належать п'ять областей зони Полісся, вирощується 127,9 тис. тонн моркви. Дана зона найсприятливіша для виробництва коренеплодів. Так, середня урожайність моркви в Україні становить 110 ц/га, у зоні Степу, яка належить до першої зони, – 90 ц/га, а в Поліссі – 238,2 ц/га.

Ринок столових буряків аналогічний ринку моркви. Так, до першої зони належать дев'ять областей зони Степу, де вирощується 159,8 тис. тонн столових буряків (7,5 кг на одну особу), або 70% від норми споживання. Друга охоплює дев'ять областей зони Лісостепу, де вирощується 216,9 тис. тонн столових буряків, 13,0 кг із роз-

рахунку на одного жителя, або 130% від норми споживання. До складу третьої зони входять дві області зони Карпат. Тут вирощується 36,4 тис. тонн буряків столових, або 13,8 кг із розрахунку на душу населення.

Впродовж 1990-2009 рр. по природно-економічних зонах відбувалися значні зміни у співвідношенні виробництва окремих овочевих культур, а отже, внаслідок цього й співвідношення зон у загальних обсягах виробництва по Україні. У 1990 р. на овочевий ринок України надходило: капусти – 21%, проти 24 (2009 р.), помідорів 17 – проти 18, коренеплодів – 15% проти 17, цибулі – 7 проти 8% та гарбузових 19 проти 31%, тобто їх питома вага у структурі виробництва овочів зросла на 12%.

Висновки. Фактор природних умов має особливо суттєве значення для ефективного ведення овочівництва. Тому, саме з урахуванням цієї обставини, й пропонується шукати оптимальні структури посівних площ і визначати можливість періодичного заміщення однієї й тієї ж ділянки кожною з високоприбуткових культур із застосуванням чи без нього ґрунтово- й водоохоронних заходів.

Важливе значення має державне відстеження регіонального поєднання ринкового саморегулювання та здійснення впливу на економічні процеси на цих рівнях. Така теза, з одного боку, тісно пов'язується з питаннями оптимізації структури посівних площ, та (як наслідок) структури валових зборів й розглядається як найважливіша проблема розвитку ефективності формування сільськогосподарського ринку. До того ж, в оптимізації структури посівних площ необхідно також обов'язково враховувати можливість найбільш вдалого розміщення їх у сівзміні в конкретному регіоні.

При визначенні підходів оптимізації структури виробництва овочевих культур слід враховувати як загальноекономічну ситуацію в країні, так і ситуація безпосередньо в агропромисловому комплексі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Особливості концентрації та спеціалізації в овочівництві. Рудь В.П // Економіка АПК. – 2001. – №5.
2. Яковенко К.І., Рудь В.П. Особливості розвитку

товарного овочівництва в умовах перехідної економіки // Економіка АПК, 2001. – №2. – С. 90-94.

УДК 631.3:636.085.55

© 2010

*Піскун В.І., доктор сільськогосподарських наук,
Яценко Ю.В., аспірант**

Інститут тваринництва НААН

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ДРОБАРОК ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук І.С. Вакуленко

Наведено результати оцінки дробарок по питомих сукупних витратах енергії. Доведена доцільність використання дробарки типу «Харків'янка» для подрібнення зернових інгредієнтів комбікормів. Оцінка дробарок показала, що питомі сукупні витрати енергії дробаркою типу «Харків'янка» на 14,87 %, 21,16 %, 40,67 %, 49,19 % менша, ніж дробарок типу «ДЗ-3», «АТДМ2Р», «КД-2», «Д-2» відповідно. До того ж питомі сукупні витрати енергії дробарки «Д-2», по відношенню до вищезазначених типів дробарок, зростають, відповідно, на 49,19 %, 40,30 %, 35,20 % і 14,40 %.

Ключові слова: технологія, дробарка, питомі сукупні витрати енергії, комбікорми.

Постановка проблеми. Енерго- та ресурсозберігаючі технології – основа конкурентоспроможного виробництва сільськогосподарської продукції, в тому числі свинарства.

Оптимізація витрат ресурсів особливо актуальна нині, оскільки більшість видів продукції сільськогосподарських підприємств України неконкурентоздатна в зв'язку з тим, що ресурсомісткість її у два-три, а то й більше разів вища, ніж у розвинених країнах Заходу.

Зниження витрат ресурсів – і як наслідок – зниження вартості кормів, включаючи комбікорм, значною мірою є визначальною для ефективності тваринництва, так як у структурі собівартості тваринницької продукції на їх частку припадає близько 70% витрат. У зв'язку з цим зменшення вартості на виробництво кормів є важливою передумовою зростання ефективності галузі тваринництва.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Порівняння наявних комплектів обладнання для подрібнення інгредієнтів комбікормів свідчить, що кращі показники за різними критеріями оцінки практично не співпадають, тому важко надати перевагу тому чи іншому варіанту щодо його ефективності.

Слід зазначити, що неможливо зробити раціональний вибір, орієнтуючись на якийсь один із критеріїв ефективності, незалежно від того, наскільки він важливий сам по собі. Ефективне виробництво повноцінних комбікормів потребує комплексного вирішення організаційно-економічних, технологічних та інженерно-технічних проблем. У зв'язку з цим кінцеве рішення щодо вибору того чи іншого варіанту технологічної схеми процесу і засобів механізації приготування комбікормів вимагає системного аналізу всіх техніко-економічних показників можливих альтернативних варіантів, – іншими словами, необхідно вирішувати багатокритеріальну задачу. Відомі різні методи реалізації вказаних задач [1, 2], одним із яких є комплексна енергетична оцінка технологій кормовиробництва [3].

Мета досліджень. Виходячи з того, що різні за конструкцією дробарки потребують різних витрат невідновлювальної енергії на реалізацію технологічного процесу в них, то у зв'язку з цим виникає потреба в оцінці дробарок по питомих сукупних витратах енергії з метою визначення оптимальних рішень, які б забезпечували раціональне використання невідновлювальної енергії при подрібненні інгредієнтів комбікормів.

Матеріали та методика досліджень. При комплексній енергетичній оцінці дробарок визначали [3]:

сукупні витрати енергії q_c за формулою:

$$q_c = q_T + q_n + q_M + q_P, \quad (1)$$

де:

q_T – питомі сукупні витрати, що йдуть безпосередньо на виконання технологічного процесу, МДж/т;

q_n – питомі сукупні витрати енергії, що переносяться основними засобами виробництва, МДж/т;

q_M – питомі сукупні витрати енергії, що переносяться матеріалами, консервантами, інгредієнтами корму, МДж/т;

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук В.І. Піскун

q_p – питомі сукупні витрати енергії, вкладені трудовими ресурсами, МДж/т.

Компоненти сукупних витрат енергії – q_T , q_n , q_M , q_p використовують як додаткові показники енергетичної оцінки.

Питомі сукупні витрати енергії, що йдуть безпосередньо на виконання технологічного процесу, визначали за формулою:

$$q_T = \sum_{i=1}^n \xi_i l_n \Delta q_i, \quad (2)$$

де:

n – число операцій технологічного процесу;

ξ_i – коефіцієнт приведення маси корму при i -ій операції;

l_n – енергетичний еквівалент енергоносіїв при виконанні i -ої операції технологічного процесу, МДж (кВт.ч);

Δq_i – питома витрата енергоносія при виконанні i -ої операції технологічного процесу, кг/т, кВт.ч/т.

Питомі сукупні витрати енергії, що переносяться основними засобами виробництва q_n , обчислювали за формулою:

$$q_n = q_{n1} + q_{n2} + q_{n3}, \quad (3)$$

де:

q_{n1} – питомі витрати енергії, що переносяться машинами загального призначення, МДж/т;

q_{n2} – питомі витрати енергії, що переносяться спеціалізованими машинами сезонного використання, МДж/т;

q_{n3} – питомі витрати енергії, що переносяться будівлями, спорудами і виробничими приміщеннями МДж/(год. · м³) або МДж/(год. · м²);

Питомі сукупні витрати енергії, що переносяться на корм матеріалами, консервантами, інгредієнтами корму, обчислюються за формулою:

$$q_M = \sum_{i=1}^{n_4} \xi_i l_{Mi} W_{Mi}, \quad (4)$$

де:

n_4 – число видів матеріалів, консервантів, інгредієнтів корму, використовуваних при переробці та заготівці корму, МДж/т;

l_{Mi} – енергетичний еквівалент i -го виду матеріалу, консерванту або інгредієнта корму, МДж/кг;

W_{Mi} – питома витрата матеріалу, консерванту або інгредієнту корму, кг/т.

Питомі сукупні витрати енергії, вкладені трудовими ресурсами, q_p в МДж/т, обчислюють за формулою:

$$q_p = \sum_{i=1}^{n_5} \xi_i l_{pi} N_{pi}, \quad (5)$$

де:

n_5 – число видів трудових ресурсів;

l_{pi} – енергетичний еквівалент трудових ресурсів, МДж/люд.-год.;

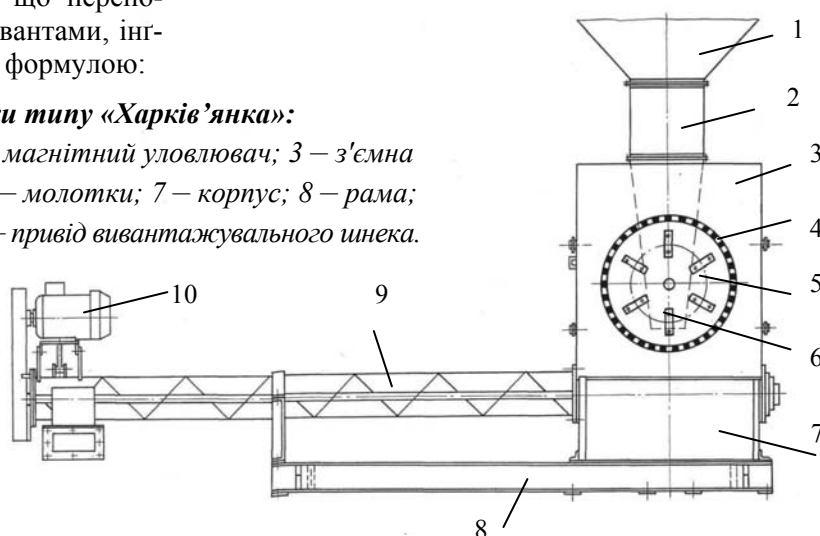
N_{pi} – питомі витрати праці на виробництво корму, люд. · год./т.

Результати досліджень. Нами розроблено технологію виробництва комбікормів та БВМД в умовах господарства [4]. Для забезпечення комплектації технології дробарками було проведено оцінку дробарок по питомих сукупних витратах. Найбільше поширення для реалізації процесу подрібнення інгредієнтів комбікормів на практиці знайшли решітні та безрешітні дробарки.

Конструкція решітної дробарки представлена на прикладі дробарки типу «Харків'янка» (рис. 1).

Рис. 1. Схема дробарки типу «Харків'янка»:

- 1 – наддробарковий бункер; 2 – магнітний уловлювач; 3 – з'ємна кришка; 4 – сито; 5 – ротор; 6 – молотки; 7 – корпус; 8 – рама; 9 – вивантажувальний шнек; 10 – привід вивантажувального шнека.



Дробарка «Харків'янка» складається з таких основних частин: наддробарного бункера (1), магнітного уловлювача (2), з'ємної кришки (3), сита (4), ротора (5), молотків (6), корпуса (7), рами (8), вивантажувального шнека (9), привода вивантажувального шнека (10).

Механізм подрібнення призначений для подрібнення компонентів комбікорму і складається з ротора (5), сита (4), з'ємної кришки (3), корпуса (7), змонтованих на рамі (8).

Ротор кріпиться на вал електродвигуна через розрізну конічну втулку. Ротор складається з корпусів із набором дисків, на яких встановлено шість осей з набором із восьми шарнірно підві-

шених молотків. При граничному зносі однієї робочої грані молотка виконується реверсування двигуна. При граничному зносі двох робочих граней виконується встановлення молотка заново. При граничному зносі всіх робочих граней молоток підлягає заміні.

Сито кільцеве встановлюється на задню стінку корпуса, центрується – фіксується від повороту скобою та упорами, розташованими на задній стінці. З передньої сторони корпус закривається кришкою 4, в якій є лоток для подачі зерна від механізму дозування до ротора.

Технічна характеристика дробарки типу «Харків'янка» подана в таблиці 1 [5].

1. Технічна характеристика дробарок

Марка дробарки	Продуктивність, т/год.	Маса, кг	Установлена потужність, кВт	Габаритні розміри (довжина та ширина, мм)
Харків'янка	до 5,0	520	15,55	2550x871
ДЗ-3 (ДБ-5)	до 5,0	950	32,2	1950x1850
АТДМ2Р	до 4,0	1060	22,0	1450x1150
КД-2А	до 3,0	780	22,0	2000x1150
Д-2	До 2,2	525	15,55	2145x1150

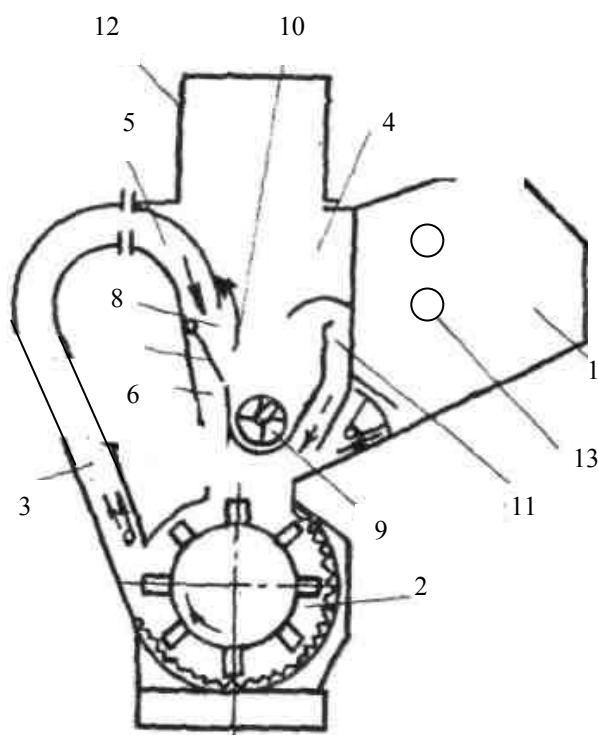


Схема без решітної дробарки типу ДБ-5-1 у варіанті виконання для комбікормових заводів 5 наведена на рис. 2, а її технічну характеристику – у табл. 1.

Дробарка типу ДБ-5-1 складається з основних частин: ротора, корпуса, бункера, камери розподільної, рами та електродвигуна.

Ротор складається з вала з набором дисків і шарнірно встановлених молотків, що гойдаються на осях. Диски і втулки розпорів на валі утримуються за допомогою гайки. Відстань між молотками на осях забезпечується за допомогою втулок розпорів і шплінтів.

Привід ротора здійснюється від електродвигуна через втулково-пальцеву муфту.

Внутрішня циліндрова поверхня корпуса викладена деками, які спираються на сектори й притискаються до них болтами. Положення дек щодо дисків ротора забезпечується регулюванням положення секторів за допомогою ексцентриків.

У нижній частині корпуса є лапи для кріплення його до рами. Бункер має завантажувальну та оглядову горловини. У нижній частині бункера встановлений привід заслінки.

Рис. Схема безрешітної дробарки типу ДБ-5-1: 1 – бункер; 2 – камера подрібнення; 3 – кормопровід; 4 – розподільна камера; 5 – дефлектор; 6 – канал для повернення подрібненого продукту; 7 – засувка; 8 – вікно проходу готового продукту; 9 – шнек дробарки; 10 – козирок; 11 – рециркулюючий канал повітря; 12 – фільтр; 13 – датчики рівня.

2. Показники сукупних витрат енергії

Марка дробарки	Питомі витрати електроенергії, кВт. ч/т	Питомі сукупні витрати енергії, МДж/т	Збільшення питомих сукупних витрат енергії в порівнянні з типом дробарок	
			тип дробарок	збільшення %
«Харків'янка»	3,11	113,02	-	-
«ДЗ-3» (ДБ-5)	6,0	132,76	«Харків'янка»	14,87
«АТДМ2Р»	5,5	144,12	«Харків'янка» «ДЗ-3»	21,16 7,88
«КД-2А»	7,33	190,48	«Харків'янка» «ДЗ-3» «АТДМ2Р»	40,67 30,3 24,3
«Д-2»	7,1	222,46	«Харків'янка» «ДЗ-3» «АТДМ2Р» «КД-2А»	49,19 40,3 35,2 14,4

На похилій стінці для уловлювання металевих предметів встановлена батарея постійних магнітів.

По висоті в бункері розташовані датчики нижнього і верхнього рівнів, за допомогою яких включається й вимикається завантажувальний шнек. Поворот заслінки здійснюється як від приводу, так і вручну важелем. При ручному управлінні контроль за завантаженням ведеться за показниками амперметра. При сталому режимі важіль необхідно зафіксувати.

Привід заслінки складається з електродвигуна РД-09, зубчатої передачі та вала, на якому закріплена заслінка. Додатково на цьому валі встановлена електромагнітна муфта, яка при відключенні мережі дає можливість заслінці миттєво (під дією власної маси) перекинути доступ зерна в дробарку.

Всі механізми приводу змонтовані в корпусі. На кришці корпусу встановлений кінцевий вимикач, який в автоматичному режимі замикає ланцюг звукової сирени при припиненні надходження зерна. Важіль дає змогу повертати заслінку і фіксувати його при ручному управлінні.

Результати визначення питомих сукупних витрат енергії при використанні різних марок дробарок для подрібнення інгредієнтів комбікормів подано в таблиці 2.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Керпунин М.Г. Функционально-стоимостный анализ в инженерной деятельности / Керпунин М.Г., Кузьмин А.М., Шалденков С.В. – М.: Информ-элитро, 1990. – 77 с.
2. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование. – М.: Прогресс, 1977. – 590 с.
3. Типовая методика комплексной энергетической оценки технологий кормопроизводства. – М., 29.040-85, Дослідницьке, 1985. – 35 с.

Аналіз наведених даних показує, що найменші питомі сукупні витрати енергії при подрібненні інгредієнтів комбікормів витрачаються при використанні дробарки типу «Харків'янка», які становлять 113,02 МДж/т.

Сукупні витрати енергії за наведеними вище типами знаходяться в межах від 113,02 МДж/т до 222,46 МДж/т. Застосування дробарки типу «Харків'янка» дає змогу знизити питомі сукупні витрати енергії на 14,87%, 21,16%, 40,67%, 49,19% в порівнянні з дробарками типу «ДЗ-3», «АТДМ2Р», «КД-2» та «Д-2» відповідно.

За питомими сукупними витратами енергії дробарки розташовувалися в такій послідовності: «Харків'янка», «ДЗ-3», «АТДМ2Р», «КД-2» та «Д-2». До того ж питомі сукупні витрати енергії дробарки «Д-2», по відношенню до вищезазначених типів дробарок зростають, на 49,19%, 40,30%, 35,20 % та 14,40 % відповідно.

Висновок. При комплектації технологічних ліній виробництва комбікормів в умовах господарства доцільно використовувати дробарку типу «Харків'янка». Її застосування дає можливість знизити питомі сукупні витрати енергії на 14,87%, 21,16%, 40,67%, 49,19% відповідно в порівнянні з дробарками типу «ДЗ-3», «АТДМ2Р», «КД-2», «Д-2».

4. Пат. на корисну модель 38620 Україна, МПК А 23 N 17/00. Лінія по виробництву комбікормів та білковітамінно-мінеральних добавок (БВМД)/ Піскун В.І.; Яценко Ю.В., Яценко Л.І. Інститут тваринництва УААН. – № u 200809188; Заявл. 14.07.2008; Опубл. 12.01.2009, Бюл. №1.
5. Укргрош. Оборудование и комплектующие для: мукомольного, крупяного, комбикормового, зернового производств. – Х., 2010. – 56 с.

УДК 658.26:338.43

© 2010

Калініченко В.М., кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

Тітко Рішард, завідувач лабораторії відновлювальних джерел енергії
Об'єднання шкіл електричних (м. Краків, Польща)

ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ТЕПЛОПОСТАЧАННІ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

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

Розглянуто шляхи зниження енергоспоживання у сільськогосподарському виробництві та опаленні житлових будинків за рахунок сучасних підходів, що підвищують якість регулювання енергетичними об'єктами. Підвищення економічності енергетичних систем досягається шляхом застосування безперервних законів управління об'єктами та додаткових можливостей автоматики при організації роботи енергетичного об'єкту. Матеріал призначений керівникам сільськогосподарських підприємств, фермерам та жителям сільських територій для оцінки перспектив енергетичної реорганізації господарств.

Ключові слова: енергозбереження, якість регулювання, теплозабезпечення, закони регулювання, автоматизація, інтегратор.

Постановка проблеми. Із подорожчанням енергоносіїв актуальність енергозбереження підвищилася настільки, що важко знайти власника, який би не думав про пошук шляхів зниження енерговитрат. Це стосується всіх сторін життєзабезпечення виробника, починаючи від менталітету й закінчуючи вибором конкретних технологічних рішень. Показник енергоемності ВВП України (0,89 кг у.п./доллар США) в 2,6 разу перевищує середньосвітовий рівень і в 4,8 разу – показники Німеччини [1]. Зниження показника енергоспоживання може бути забезпечено лише за рахунок впровадження у виробництво принципово нових технологій.

Аналіз основних досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Тема зниження енергоспоживання не нова, проте зі значним подорожчанням енергоресурсів у світі вона набуває все більшої гостроти. Основна увага нині надається використанню відновлювальних джерел енергії. Ретельне вивчення спеціальної літератури свідчить, що тут чимало спекуляцій та популістських заяв: у більшості випадків впровадження відновлювальних джерел енергії стає вигідним для виробника лише за рахунок державної підтримки, як-то дотації, податкові

пільги й т. ін. [2]. Крім того, проекти у цій сфері потребують значних коштів, – невідомих для українського сільгоспвиробника. Нами вивчався й інший підхід, який дає не менший економічний ефект, – це впровадження новітніх засобів автоматичного управління.

Мета досліджень. Метою нашого дослідження було проведення техніко-економічного аналізу шляхів зменшення енергоспоживання при виробництві сільськогосподарської продукції та визначення найбільш перспективних з економічної точки зору. Стаття допоможе керівникам сільськогосподарських підприємств та власникам приватних будинків оцінити перспективу енергетичної реорганізації.

Матеріали і методи досліджень. Значної економії енергоресурсів можна досягти без застосування дорогого обладнання з відновлювальних джерел енергії, а завдяки застосуванню нових законів керування та підвищенню якості керування. У світовій практиці оновлення технологічного обладнання на більш нове й економічне проводиться регулярно і є звичайним прикладним завданням промислових фірм, які розробляють і впроваджують автоматичні системи керування й інші технічні засоби. Нами проаналізовані основні підходи до зменшення енерговитрат і технічних способів їх реалізації. Значний обсяг інформації з цього питання, з акцентом на економічні аспекти, знаходиться на сайтах таких відомих фірм, як «Siemens», «General electric», «AEG», «Промел», «Danfoss», «Viesmann» й ін. [4, 6-8, 10, 12].

Результати досліджень. Одним із підходів щодо зменшення відсотка енергоспоживання у собівартості продукції є впровадження новітніх засобів автоматизації та підвищення якості регулювання технологічних процесів. Підвищення економічності енергетичних систем досягається шляхом підвищення якості регулювання теплогенеруючих потужностей, потоків теплоносія у системі теплозабезпечення та додаткових мож-

ливостях автоматики у реалізації складних законів управління об'єктом.

Значна частка енергоспоживання сільськогосподарських підприємств і сільських мешканців припадає на такі області як тваринництво, кормовиготовлення, зберігання і первинна переробка сільгосппродукції, комунальне господарство, теплозабезпечення приватних будинків. Правильна організація і подальша експлуатація технологічних систем (зокрема опалювання, вентиляції, гарячого водопостачання, систем мікроклімату, холодильних установок, сушарок і т. ін.) може істотно мінімізувати енерговитрати. Одним із найефективніших шляхів є підвищення якості регулювання. Під якістю регулювання ми розуміємо такі показники регулювання процесу, як: помилка регулювання, перерегулювання, коливальність системи й ін. Всі теплові споживачі – інерційні об'єкти, тобто всі процеси теплообміну протікають у них відносно повільно. Особливо сильно це виявляється в системах припливної вентиляції, мікроклімату і в системах опалювання та гарячого водопостачання. При автоматизації таких об'єктів основною проблемою є зменшення таких показників системи, як коливальність і перерегулювання, що безпосередньо ведуть до перевитрат теплової енергії [5].

При організації системи регулювання теплових процесів, використання плавного регулювання (без перехідних процесів) значно зменшує енергоспоживання устаткування, і постійна (плавна) підтримка регульованої величини на заданому рівні – процес менш енергоємний, ніж утримання її в заданому діапазоні.

Потрібно розуміти, що більшість діючих об'єктів уже автоматизовані, тобто в автоматичному режимі підтримують заданий температурний режим у певному температурному діапазоні. При цьому якість регулювання практично всіх систем автоматичного регулювання, які використовуються в даний час на сільськогосподарських підприємствах, незадовільне. Такий спосіб регулювання здійснюється на базі більш простої і, відповідно, дешевшої автоматики, яка забезпечує так зване двох- або трьохпозиційне регулювання. Перший же спосіб вимагає застосування дорожчої мікропроцесорної техніки, здатної забезпечувати складні закони регулювання. Більш складними і дорогими є й регулюючі виконавчі механізми та органи, здатні забезпечувати плавні закони регулювання. Разові витрати, які повинні понести підприємство або власники будинків на нові автоматичні системи, здатні підтримувати

новий рівень якості управління, – на перший погляд доволі великі, але в порівнянні з тією економією теплової енергії, яку воно здатні забезпечувати, незначні.

Ще однією перевагою нового покоління автоматики на теплових об'єктах є досягнення якісного згорання палива. Завдяки зменшенню похибки управління досягається більш точне співвідношення паливо / повітря у топці котла. Це дозволяє, з одного боку, підвищити ККД котлів та теплогенераторів і впливає на економічність їх роботи, а, з іншого, – зменшити викиди CO₂ в атмосферу. Аналіз технічних даних котлів різних конструкцій показує, що ККД котлів 80-х років коливалось у межах 75-80 %, тоді як ККД практично всіх сучасних котлоагрегатів не менше 95% [3]. Такий ефект досягається, в основному, за рахунок застосування частотного керування вентилятором подачі повітря та плавному регулюванню подачі палива на пальник, або пелет у топку твердопаливного котла в залежності від продуктивності котла. Конструкції ж самих котлів за цей час практично не змінювалися. Для запобігання неповного згорання палива у топці, у деяких промислових котлах додатково встановлюється датчик Лямбда – зонд, що визначає значення CO у димових газах і остаточно корегує співвідношення газ – повітря – розрідження.

Суттєвим є також ефективне управління тепловими потоками у будівлях. Наприклад, фірма «Макротерм» із 2009 року пропонує встановлення пристрою Інтегратор (INTEGRATOR) (рис. 1), що дає змогу швидко й ефективно об'єднувати в одній системі кілька опалювальних приладів.

У Інтегратор надходять усі потоки з різних джерел тепла, а він, у свою чергу, скеровує їх до: а) теплотзбірника для гарячої води (теплообмін через верхній змійовик), б) високотемпературної системи обігріву, в) системи теплої підлоги. Завдяки автоматизованій системі перемикаючих вентилів, що знаходяться в пристрої, необхідна кількість теплової енергії потрапляє у місця її споживання згідно з потребами на даний час. У опалювальних системах для будинків загальною площею до 400 м² таке обладнання у комплекті з вентилями та циркуляційним насосом забезпечує ефективність дії всієї теплової системи завдяки стабілізації та урівноваженню витрат у всіх ланках системи й максимальному використанню енергії, що надходить із сонячних колекторів. Безперечною перевагою є простота й легкість

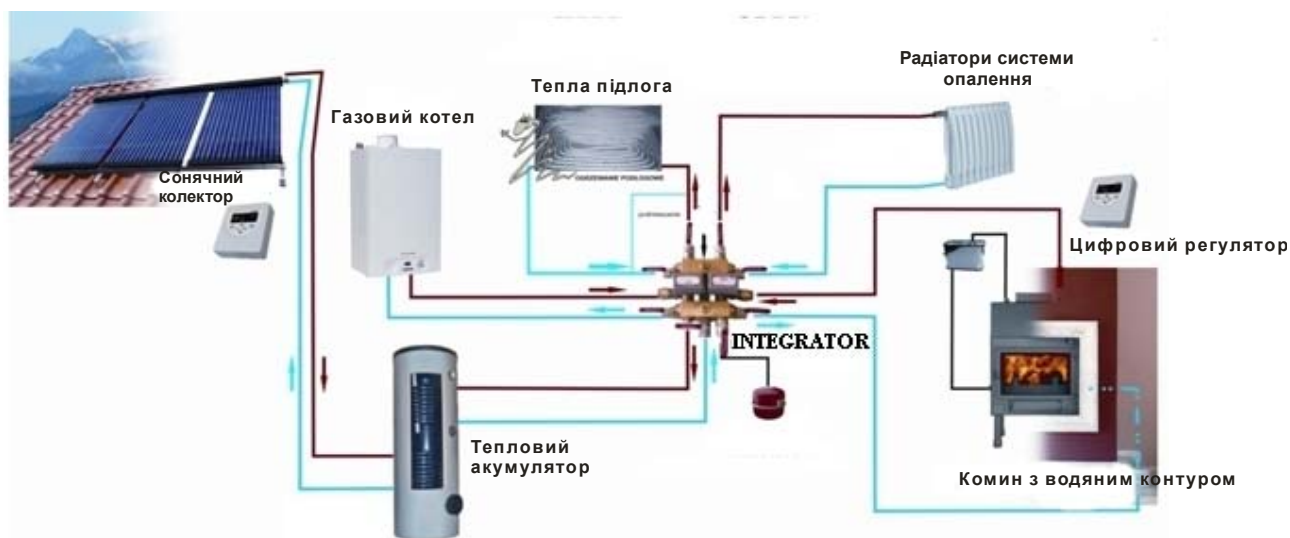


Рис. 1. Схема системи опалювання приватного будинку з використанням Інтегратора

під'єднання даного пристрою, що значно скорочує час монтування системи. Використання такого пристрою дозволяє на 15-20% підвищити ефективність усієї системи опалення та зменшити використання газу [11]. Мікропроцесорні системи автоматики нового покоління надають безліч додаткових функцій для здійснення нових можливостей, які не тільки підвищують якість життя у обладнаних ними будинках, але й дозволяють раціонально використовувати енергоносії.

Серед головних принципів економії енергетичних ресурсів є:

- використання традиційних енергоресурсів лише у випадку, коли вони дійсно необхідні;
- використовувати ресурси не більше дійсно необхідної кількості;
- якнайефективніше використання всіх можливих ресурсів;
- блокування й попередження невиправданих витрат енергоресурсів.

Автоматизація процесів, що відбувається в будь-якому об'єкті, дає можливість економити від 10% до 60% енергетичних ресурсів у порівнянні з аналогічним неавтоматизованим об'єктом. Середньостатистичний рівень економії в

будівлях, де застосовані автоматичні системи управління «розумний дім», складає 31%. Даний показник залежить від безлічі, так би мовити, зовнішніх чинників: особливостей житлового будівництва, використовуваних ресурсів енергії, способу життя мешканців будинку і т. д. [9].

Висновки: 1. Для забезпечення життєздатності та підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарських виробників необхідно проводити комплексне реформування всієї системи їх енергозабезпечення. Досвід уже реорганізованих підприємств показує, що проведення повного комплексу таких робіт здатне на 40-75% зменшити енерговитрати на одиницю продукції.

2. За допомогою систем автоматичного регулювання тепловими процесами на базі мікроконтролерів можливо підвищити економічність енергетичних систем за рахунок підвищення якості регулювання теплогенеруючих потужностей та потоків теплоносія у системі теплозабезпечення.

3. Додаткові можливості автоматики у реалізації складних законів управління об'єктом дають змогу піднятися на якісно новий рівень організації енергозабезпечення об'єкта і додатково зекономити, в середньому, 31% енергоресурсів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Газовое бытие и энергетические проблемы Украины / А. Еременко // Зеркало недели. — 2005. 30 июля – 5 авг. (№ 29). – С. 1.
2. Доповідь віце-президента Української академії аграрних наук академіка УААН Миколи Дмитровича Безуглого на сесії Загальних зборів 21 грудня 2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <www.uaan.gov.ua/news.php>
3. Коржов В.Л. Значення біомаси дерев у процесі оптимізації енергетичного балансу України

//Наукові праці лісівничої Академії наук України: зб. наук. праць – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 6.

4. Офіційний сайт фірми «Промел» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <www.promelua.kiev.ua>
5. Питання побудови систем автоматичного управління, як один з шляхів енергозбереження. – К.: РАУТ-автоматик, 2006.
6. Офіційний сайт фірми [Електронний ресурс] –

Режим доступу: <www.aeg.com>

7. Офіційний сайт фірми «Siemens» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <www.automation.siemens.com>

8. Офіційний сайт фірми «Danfoss» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <www.danfoss.com>

9. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <www.domobaza.info>

10. Офіційний сайт фірми „General electric”

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <www.ge.com>

11. Офіційний сайт фірми „Makroterm” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <www.makroterm.pl>

12. Офіційний сайт фірми „Viessman”. Системи, кондиціонування, опалення и вентиляції. Інструкція по проектуванню. 5829 122-2 GUS 2/2002. [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.viessmann.com.

НОВЕ ВИДАННЯ



У листопаді 2010 року вийшла книга Р. Титко та В.М. Калініченка «Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України)».

Книга орієнтована на студентів економічних і технологічних спеціальностей вищих навчальних закладів, які вивчають такі дисципліни: "Енергетичний менеджмент", "Енергоощадження та відновлювальні джерела енергії", "Енергетична безпека" та ін. Крім того вона може зацікавити широке коло читачів, зацікавлених означеною областю техніки в теорії й на практиці.

Посібник "Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України)" показує перспективи й шляхи впровадження відновлюваних джерел енергії в Україні. У посібнику подаються теоретичні основи використання відновлювальних джерел енергії, енергетичний потенціал України, загальний і територіальний розподіл ресурсів, сучасний стан розвитку. Дається огляд існуючих технологій щодо використання сонячної, вітрової, геотермальної енергії, енергії біомаси та малої гідроенергетики. Показано типові проекти, що застосовуються на даний час у Польщі й можуть бути корисними для України. Зроблено огляд законодавчих актів і проектів України по кожному з видів відновлювальної енергетики. Приведено орієнтовні технологічні та економічні розрахунки проектів із відновлювальної енергетики.

Відмінна поліграфія зі значною кількістю кольорових схем та малюнків допомагає сприйняттю викладеного матеріалу.

Калініченко В. М., завідувач кафедри відновлювальних джерел енергії ПДАА, доцент кафедри фізики, автоматизації та механізації (kalinichenkov@ukr.net)

УДК 621.318.38:631.53.027.3

© 2010

*Ківа О.В., старший викладач,**Ходурський В.Є., кандидат технічних наук*

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ
ОБРОБКИ НАСІННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ***Рецензент – доктор технічних наук, професор В.О. Бондар*

Подаються результати проведених експериментальних досліджень для визначення параметрів, що забезпечують оптимальні умови передпосівної обробки насіння цукрового буряку магнітним полем, на основі яких запропонована модель впливу біжучого магнітного поля на процес проростання.

Описані також дані експериментальних досліджень із вивчення впливу експозиції та переорієнтації насіння в магнітному полі на ефективність обробки, а також із визначення часу збереження ефекту магнітної обробки. За результатами досліджень розроблено пристрій для проведення магнітної обробки у промислових масштабах.

Ключові слова: насіння, цукровий буряк, енергія схожості, магнітне поле, біжуче, пристрій.

Постановка проблеми. Найважливішим завданням підвищення ефективності сільського господарства є підвищення врожайності та зменшення витрат важкої ручної праці. Одним із найбільш ефективних шляхів розв'язання даної задачі є підвищення якості насіння, покращання їх сортності, створення нових високоврожайних сортів. Особливо гостро ця проблема стоїть щодо виробництва насіння цукрового буряку, оскільки воно вирощується за двохрічною технологією зі значними затратами ручної, недостатньо механізованої праці. Насіння має високу собівартість і, тим не менш, низьку схожість, тому особливої актуальності набуває розробка методів підвищення схожості у низько кондиційного та некондиційного насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Загальновідомі наступні методи підвищення схожості насіння: радіоактивне, лазерне та ультрафіолетове опромінення, теплова обробка, витримка в електростатичному (сталому або змінному) полі, обробка магнітним полем (сталім, змінним, біжучим) [3]. Жоден із вказаних методів, незважаючи на досить позитивні лабораторні випробовування, на жаль, не знайшов достатньо широкого практичного застосування у господарствах країни.

Найбільш відомою є обробка насіння магнітним полем – сталим, змінним, біжучим. Цей метод не вимагає значних витрат енергії, забезпечує достатню об'ємну однорідність фізичного впливу на насіння, а також об'ємний, а не поверхневий характер впливу [7]. За своїм технічним рівнем пристрої магнітної обробки доступні для експлуатації малокваліфікованим обслуговуючим персоналом. Суттєвим недоліком пристроїв на постійних магнітах є їх низька продуктивність, тому при підвищенні схожості насіння шляхом обробки його магнітним полем задача зводиться до створення пристроїв із високою продуктивністю [5].

Спроби дати вичерпне пояснення процесу фізичного впливу магнітного поля на біологічні системи доки не привели до створення загальноприйнятої теорії, хоча окремими авторами висловлюється припущення стосовно значної ролі води у механізмі цього впливу [4].

Завдання і методи досліджень. На думку авторів, досить достовірною є наступна модель. Процес ініціації проростання насіння пов'язаний з його зволоженням. Відомо, що молекули води завдяки водневим зв'язкам утворюють субмолекули або конгломерати молекул. Таким чином, процеси дифузії, розчинення здійснюються не на рівні окремих молекул із $\mu = 18 \text{ кг/кмоль}$, а на рівні конгломератів, які складаються з десятків-сотень молекул, ефективна молярна маса яких $\sim 10^3\text{-}10^4 \text{ кг/кмоль}$. Усе це не лише пояснює аномальні властивості води, але й значно зменшує швидкість процесів дифузії та розчинення, уповільнюючи процеси, що відбуваються в клітинах.

Процеси, які приводять до подрібнення конгломератів та до підвищення вмісту поодиноких молекул або їх дрібних конгломератів, зменшують ефективну молярну масу, а отже, повинні супроводжуватися підвищенням коефіцієнтів дифузії, швидкості розчинення і, тим самим, сприяти біологічній активації клітин [6].

Вплив магнітного поля, судячи з усього, має силову природу; при цьому на молекулу діє пара моментів сил, які прагнуть розвернути її, що

може привести до розриву водневих зв'язків. Застосування біжучого магнітного поля дає змогу, разом із спіновою взаємодією між полем і молекулами, долучити сили Лоренца. В біжучому магнітному полі на іони Н і О, що входять до молекули Н₂О, діють сили протилежного напрямку, що приводять до розвороту молекул, розриву водневих зв'язків та подрібнення конгломератів. Очевидно, що підвищення швидкості відносного руху молекул і поля приводить до пропорційного зростання сил Лоренца. Характерно, що ефективність магнітної обробки рухомої води вища, ніж нерухомої. Збільшення швидкості відносного руху може бути досягнуте не за рахунок руху насіння (води), а за рахунок руху поля: біжучого або магнітного поля, що обертається. Таким чином, застосування магнітного поля може суттєво прискорити процес магнітної обробки, чим зробити її прийнятною для широкого промислового застосування. З метою розробки пристрою, який би дав можливість збільшити продуктивність обробки насіння, були проведені експериментальні дослідження для визначення параметрів, що забезпечують оптимальні умови обробки [1, 2]. Проведені також експериментальні дослідження з вивчення впливу експозиції та переорієнтації насіння в магнітному полі на ефективність обробки, а також часу збереження її ефекту. Біжуче магнітне поле створювалося за допомогою двох пристроїв – розгорнутого статора асинхронного електродвигуна, виконаного у вигляді пластини 250 x 80 x 20 мм із трапецієподібними прорізами для обмотки, та статора серійного асинхронного двигуна, з якого були видалені ротор і кришки.

Результати досліджень. Аналіз залежності коефіцієнта ефективності від експозиції насіння в магнітному полі показав, що оптимальна тривалість обробки становить 5-7 хвилин. Збільшення часу до 15 хв. призводить до збільшення схожості лише на 5%, а продуктивність пристрою при цьому зменшується вдвічі. Одержані експериментальні дані мали значне розсіювання, у зв'язку з чим нами проведено статистичну оцінку достовірності висновку з використанням критерію Стюдента. Результати обчислення імовірності того, що відсоток пророслого насін-

ня більший для партії, обробленої магнітним полем, наведені в таблиці.

Із даних таблиці видно, що статистично достовірність підвищення схожості не викликає сумнівів. Підвищення енергії схожості (5 діб) є статистично достовірним при часі експозиції від 5 до 15 хвилин.

З метою накопичення даних для проектування пристрою вивчався вплив переорієнтації насіння під час магнітної обробки на ефективність. Проведені досліди дають підстави для висновку про допустимість переорієнтації насіння під час обробки, оскільки коефіцієнти ефективності обробки нерухомого насіння та обробленого під час їх вібрації практично не відрізняються.

Дослідження часу збереження ефекту магнітної обробки дозволяє зробити наступні висновки: ефект магнітної обробки зберігається не менше, ніж 5 діб, але після 22 діб позитивний ефект не виявлений, тобто проводити передпосівну обробку необхідно не раніше, ніж за тиждень до висіву.

За результатами даних досліджень було розроблено ескізний проект неперервнодіючого пристрою, який можна було б включити у поточкову лінію з передпосівної обробки насіння.

Розроблена конструкція магнетрона наведена на рисунку. У якості джерела магнітного поля було обрано статор (4) асинхронного трьохфазного електродвигуна, що спирається на опори (10). Для замикання магнітного потоку по осі статора встановлюється циліндричний ротор (5), набраний із феромагнітних листків. Між статором і ротором виконано зазор, у якому по поверхні ротора гвинтоподібно з листового непровідного матеріалу (або із секцій провідного матеріалу) виконано шнек (6). Ротор розташовано вертикально на валу (7) і підшипниках (8) у верхній (3) та нижній (12) кришках. У кришках виконані кільцеві вікна (9 і 15), через які насіння потрапляє в магнетрон та виводиться з нього.

Для запобігання потрапляння насіння в обмотку статора шнек ротора закритий тонкостінним діелектричним циліндром (13). Ротор разом із шнеком обертається від незалежного приводу (2), який дає

Імовірність позитивного впливу магнітного поля на схожість насіння

Час експозиції \ Час проростання	1 хв.	3 хв.	4 хв.	5 хв.	7 хв.	10 хв.	15 хв.	30 хв.
3 доби	< 0,6	< 0,6	< 0,6	>0,997	< 0,6	≈ 0,7	>0,999	>0,6
5 діб	≈ 0,5	≈ 0,5	≈ 0,5	>0,999	>0,999	>0,996	>0,999	≈ 0,7
10 діб	>0,99	>0,999	>0,999	>0,999	>0,999	>0,999	>0,999	>0,99

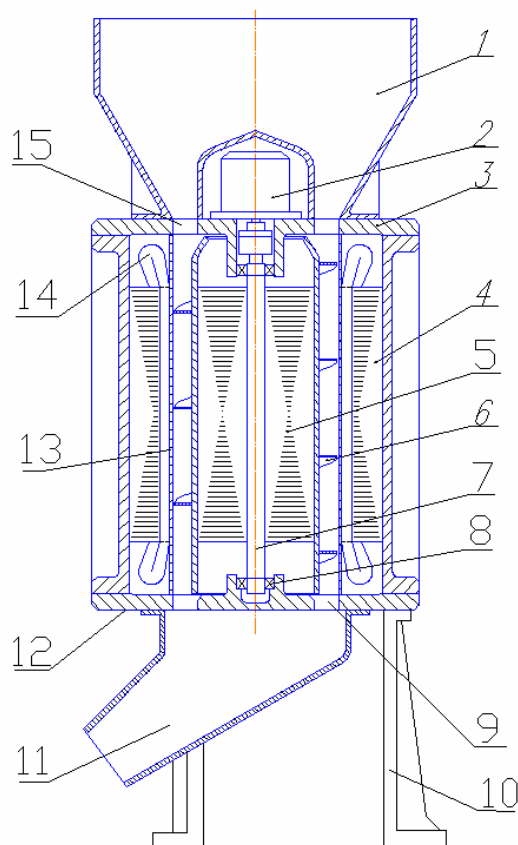


Рис. Конструкція пристрою для передпосівної обробки насіння магнітним полем

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
3. Каплуненко В.Г., Косинов Н.В., Бовсуновский А.Н. [и др.] Нанотехнологии в сельском хозяйстве // Зерно. – № 4 (25), 2008. – С. 47-54.
4. Кисловский Л.Д. Роль воды в лабильности поверхностных структур. – М.: ВИНТИ, 1982. –

зможу регулювати частоту обертання. На верхній кришці (3) встановлено завантажувальний конус (1), а до нижньої кришки закріплено розвантажувальний патрубок (11). За нашими оцінками, пристрій може бути виготовлений із використанням статорів стандартних трьохфазних електродвигунів в умовах достатньо обладнаної майстерні.

Експериментальні дослідження дають підстави зробити наступні **висновки** :

1. Оптимальним часом обробки насіння магнітним полем є інтервал 5...10 хвилин.
2. Переорієнтація насіння у магнітному полі не викликає статистично достовірної зміни ефекту.
3. Ефект магнітної обробки зберігається деякий час, не менше, ніж 5 днів, тобто передпосівну обробку насіння необхідно проводити не раніше, ніж за тиждень до висіву.
4. Магнітна обробка не викликає необоротних змін у насінні.
5. Зменшення ефективності магнітної обробки в залежності від інтервалу часу між обробкою та закладанням насіння на проростання вимагає додаткових досліджень.

Аналіз цих результатів дозволив розробити пристрій для передпосівної обробки насіння цукрового буряку у промислових масштабах.

- 148 с.
5. Крылов А.В. Влияние магнитного поля на биологические объекты. – М.: Наука. – 1986. – 158 с.
6. Макрушин М.М., Макрушина Е.М., Петерсон Н.В. [та ін.] Фізіологія рослин. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 413 с.
7. Рошко В.Г., Роман В.В. Вплив електромагнітного поля ліній електропередач на покритосімні рослини // Науковий вісник Ужгородського ун-ту. – 1997. – С. 122-128.

УДК 504.453(477.53):577.174.4-056.255
© 2010

*Авраменко Н.І., аспірант**

Полтавська державна аграрна академія

ЕВТРОФІКАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ РІЧКИ ВОРСКЛА

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук М.А. Піщаленко

Розглядається процес евтрофікації природних водойм. Підкреслюється, що головною причиною розвитку евтрофікації є збільшення вмісту біогенних речовин у водоймі, що призводить до швидкого розмноження водоростей. Наводяться приклади негативної дії евтрофікації на оточуюче середовище. Характеризується зокрема евтрофікаційні процеси річки Ворскла, з якої проводився збір агро-екологічної інформації. Наведено результати досліджень із вивчення впливу біогенних речовин на розвиток процесів евтрофікації. Розглядаються особливості динаміки чисельності водоростей у різних районах річки Ворскла.

Ключові слова: *евтрофікація, природні водойми, водорості, забруднення, біогенні речовини, якість води.*

Постановка проблеми. Для водоймищ, як і для озер, характерним є масовий розвиток водоростей (цвітіння водойми). Одним із негативних наслідків перенасичення ґрунтів і водойм хімікатами є евтрофікація водойм, пов'язана з підвищеним вмістом азоту та фосфору, «цвітінням» водоростей, їх накопиченням, відмиранням, розкладанням із інтенсивним поглинанням кисню з води, що спричиняє задуху водойм, і призводить до загибелі водної фауни.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вода – найпоширеніша неорганічна сполука на планеті. Вона є основою всіх життєвих процесів, єдиним джерелом кисню в головному рушійному процесі на Землі – фотосинтезі.

З розвитком суспільства проблеми чистої води й охорони водних екосистем стають дедалі все гострішими, поскільки стрімко посилюється вплив на природу, спричинений науково-технічним прогресом і кліматичними змінами.

Що стосується України, то наша держава має колосальні водні ресурси [7]. Полтавська область, як і в цілому Україна, має значні запаси прісної води, за якими вона посідає 11 місце в країні. Тому раціональне використання й охорона водних ресурсів має виключне значення для Полтавщини.

На території Полтавської області знаходиться 121 річка та водотік. Найбільшими за довжиною, площею водозбору і водністю річками області є Дніпро та його ліві притоки – Сула, Псел, Ворскла, Оріль, Хорол. Використання води в області становить 321 млн. м³. Загальна довжина Ворскли – 464 км, в межах області – 226 км. Загальна площа водозбору – 14700 км², в межах області – 8550 км². Падіння річки – 0,3 м/км. За середній по водності рік у гирлі річки витрата становить 28,5 м³/с, річний стік – 0,899 км³.

Проте в області надається недостатньо уваги очищенню дощових вод і промислових стоків, разом із якими до водойм потрапляють нечистоти, нафтопродукти тощо. Не можна вважати задовільною охорону річок, чималої шкоди яким завдає значна розораність як загальної території, що складає 86%, так й окремих заплавл. Разом із тим, у річки області щорічно скидається близько 140 млн. м³ стічних вод. Це призводить до їх замулення, обміління, розвитку сприятливих умов для такого негативного явища, як евтрофікація водойм, порушення процесу самоочищення, заростання, тобто, масового розвитку водної рослинності [6].

Евтрофікація (від гр. eutrophia – добре харчування) – збільшення вмісту біогенних речовин у водоймі, що викликає бурхливе розмноження водоростей, зниження прозорості води й вмісту розчиненого кисню у глибинних шарах внаслідок розкладу органічної речовини мертвих рослин і тварин, а також масову загибель донних організмів. Евтрофікація може бути наслідком природного старіння водойми, внесення добрив, забруднення стічними водами та ін.

За рівнем евтрофікації водойми поділяються на оліготрофні (слабко евтрофіковані), мезотрофні (середньоевтрофіковані) та евтрофні (сильно евтрофіковані). Іноді також в окрему категорію виділяють гіперевтрофні (досить сильно евтрофіковані) водойми, такі, де евтрофікація призводить до масового відмирання біоти й різкої зміни параметрів екосистеми [2].

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

Слід зауважити, що життя на Землі з часу його виникнення супроводжувалося проявами евтрофікації, тобто це явище характерне не лише для сучасної геологічної епохи. Саме грандіозним за масштабами евтрофікаційним явищем ми зобов'язані наявністю покладів вугілля, нафти, природного газу та інших корисних копалин біогенного походження (включаючи окремі види залізних руд) [1].

Основними причинами евтрофування водойм є змив мінеральних добрив із сільськогосподарських полів та забруднення вод стоками тваринницьких комплексів. Недотримання екологічних вимог у ході проведення сільськогосподарської діяльності й несанкціонована оранка земель майже до зрізу води спричиняють змив гумусу й збільшення площі еродованих земель [5].

У глибоких водоймах цвітіння зазвичай відбувається у верхніх шарах, у мілководних – по всій глибині. При цвітінні переважає один або два види мікроорганізмів. Цвітіння триває певний час, а потім зникає. Воно може викликатися різними водоростями. На початку весни спостерігається цвітіння діатомовими водоростями, – при цьому вода набуває жовтувато-коричневого кольору. Найбільш поширеними діатомовими водоростями, що викликають цвітіння, є астеріонелла (*Astrionella*), сінедра (*Synedra*), мелозіра (*Melosira*). У середині літа – особливо в останні спекотні роки – нерідко спостерігається цвітіння водойм синьо-зеленими водоростями. Характерними представниками синьо-зелених водоростей, що викликають цвітіння, є анабена (*Anabaena*), осциляторія (*Oscillatoria*), які надають воді блакитно-зеленого кольору, неприємного присмаку і запаху [3].

До біогенних елементів, що саме й спричиняють евтрофікацію, відносяться насамперед азот, фосфор та кремній у різних сполуках. Найбільше значення мають фосфор та азот, що є обов'язковими елементами тканин будь-якого живого організму [4].

Мета дослідження – вивчення впливу чинників, які викликають евтрофікацію: концентрації біогенних елементів, температури та освітленості води басейну річки Ворскла. Отримані результати дадуть змогу наближено прогнозувати масове виникнення планктонних водоростей ("цвітіння води") у водоймах влітку та розробити заходи боротьби з цим негативним явищем.

Зважаючи на вищевикладене, головними завданнями наших досліджень є:

- визначити кількісний склад мікроорганізмів у воді;
- встановити вплив мікроорганізмів на якість води;

- встановити вплив біогенних речовин на евтрофікацію водойм.

Предмет дослідження: евтрофікаційні процеси басейну р. Ворскла.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили в різних районах річки Ворскла впродовж весняно-літнього періоду 2010 року. Визначення вмісту речовин у воді проводили за стандартними методиками; колір, запах, осад, мутність, прозорість та присмак – за загальними методами визначення органолептичних показників. Принцип методу визначення нітратів базується на реакції фенолдисульфокислоти. Сухий залишок визначали шляхом гравіметричного виявлення розчинних речовин. Методика визначення вмісту хлоридів ґрунтується на титрометричному їх осадженні в нейтральному середовищі нітратом срібла за наявності хромату калію в якості індикатора. Визначення сульфатів базується на осадженні їх у кислому середовищі хлоридом барію. Розчинний кисень отримали за методом Вінклера. Методика встановлення загальної жорсткості ґрунтується на утворенні міцного комплексного зв'язку при рН 10,0 іонів кальцію і магнію з Na_2 ЕДТА. Кількість водоростей визначалася шляхом прямого підрахунку в камері Горяєва. Вміст у воді азоту та фосфору ми проводили за допомогою гетерополікомплексів із використанням екстракційного та сорбційного розділень.

Результати досліджень. Для дослідження процесу евтрофікації води в річці Ворскла було взято проби на глибині 0,2-0,5 м від поверхні водойми (в різних районах м. Полтави та на околицях міста). Проби води бралися між 12:00 та 17:00 годинами.

Як показують результати проведених нами досліджень води, в різних районах річки Ворскла, існує пряма залежність між вмістом у воді азоту та фосфору й розвитком водоростей. Так, чим вищий вміст у воді азоту й фосфору, тим масовішим є розвиток водоростей, що, відповідно, посилює процес евтрофікації. Результати досліджень свідчать, що концентрація біогенних елементів та їхній режим залежать від інтенсивності біологічних і біохімічних процесів у водоймі та від кількості біогенів, що потрапляють у водойму зі стічними водами й поверхневим стоком на площі водозбору (табл. 1). Відомо, що надмірна евтрофікація водойм починається при вмісті у воді азоту в концентрації 0,2-0,3 мг/л, а фосфору – 0,01-0,02 мг/л.

Концентрації азоту та фосфору характеризують трофність ("кормність") річки. Режим біогенних елементів розглядається як вихідний показник потенціальної евтрофікації.

1. Вміст речовин у різних районах річки Ворскли

Показники	с. Петрівка Полтавського району	м. Полтава, вул. Сакко	м. Полтава, вул. Б. Хмель- ницького	Передмістя Полта- ви (8-й кілометр у харківському напрямку)
Запах, бали	1	1	1	1
Присмак, бали - при 20°C	2	2	2	2
Кольоровість, градуси	40,9	40,3	41,3	39,9
Мутність, бали	3,0	3,2	3,6	3,7
Осад	Піщаний, сірий	Піщаний, сірий	Піщаний, сірий	Піщаний, сірий
Прозорість, см	23	27	28	27
pH	7,5	7,5	7,2	7,8
Нітрати, мг/дм ³	28,0	27,6	28,3	27,3
Загальна жорсткість, мг-екв/дм ³	8,9	9,3	9,0	7,0
Сухий залишок, мг/дм ³	873	853	945	796
Хлориди, мг/дм ³	59,6	68,7	71,1	57,3
Сульфати, мг/дм ³	243	246	251	258
Поліфосфати, мг/дм ³	3,1	3,4	3,3	3,3
Феноли, мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,001
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,0093	0,096	0,098	0,1
Розчинний кисень	7,6	7,63	7,8	7,98
Азот, мг/л	0,3	0,23	0,31	0,25
Фосфор, мг/л	0,028	0,026	0,029	0,02
Вміст водоростей	3,9 ⁹	4,15 ⁹	4,25 ⁹	3,51 ⁹

У наших дослідженнях за контроль було взято показники води в річці Ворскла, відібрані в районі села Петрівки, оскільки у цьому місці відсутній значний антропогенний вплив. По вулиці Сакко (м. Полтава) та в передмісті показники забрудненості води дещо підвищилися, а в районі Південного вокзалу спостерігається найбільша забрудненість водойми за всіма показниками, зокрема, за вмістом азоту, фосфору та кількістю водоростей, що має значний вплив на процес евтрофікації. Це пояснюється безпосередньою близькістю річки до житлового масиву, Південного залізничного вокзалу, міських доріг і стіч-

ної труби, злив із якої потрапляє у річку.

Згідно з результатами проведених досліджень, можна зробити **висновок**, що основними негативними наслідками процесу евтрофікації є:

- збіднення води киснем і створення гідроксичних умов;
- погіршення якості й прозорості води ;
- підвищення концентрації токсичних речовин, що є продуктами метаболізму планктонних водоростей;
- заростання водоймища, обміління, утворення на місці водойми болота.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Антипчук А.Ф.* Водна мікробіологія /Навч. посібн. – К.: Кондор. – 2005. – С. 256.
2. *Енциклопедія сучасної України.* – Т. 5. – К.: Наукова думка. –2006. – С. 15.
3. «Жива вода – 96»: Підсумки загальнонаціональної компанії з охорони малих річок. – К.: Національний екологічний центр України. – 1997. – С. 88.
4. *Клименко М.О.* Моніторинг довкілля. – К.: Академія. – 2006. – С. 124-136.
5. *Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В.* Агроекологія: Навч. посібн. – Полтава. – 2008. – С. 69.
6. *Полтавська область: Географічний та історико-економічний нарис.* / За ред. К.О. Маці. – Полтава: Полтавський літератор. – 1998. – С. 45; 304.
7. *Природа. Екологія. Енциклопедія.* – Х.: Фоліо. – 2008. – С. 96-100.

УДК 633.16:631.15

© 2010

*Лень О.І., завідуючий лабораторією землеробства, аспірант**

Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.В. Гагур

Викладено результати досліджень із вивчення забезпеченості рослин ячменю ярого основними елементами живлення за різних варіантів удобрення в умовах східного Лісостепу України. Слід відмітити, що на початкових етапах вегетаційного періоду ячменю відбувається інтенсивне накопичення елементів живлення рослинами, які у процесі реутилізації поживних речовин з вегетативних органів у репродуктивні забезпечують їх нормальний ріст та розвиток на пізніх етапах органогенезу. Встановлено також, що потреба рослин в азоті залишається високою протягом усієї вегетації, фосфору – на початкових і кінцевих етапах органогенезу, а калію – в другій половині вегетації. Оптимальними за забезпеченням потреб рослин в елементах живлення були варіанти з внесенням повних доз мінеральних добрив.

Ключові слова: мінеральні добрива, елемент живлення, фази розвитку, азот, калій, фосфор.

Постановка проблеми. Ячмінь – важлива продовольча, кормова і технічна культура. Маючи слабо-розвинуту кореневу систему, він досить вимогливий до родючості ґрунту. Для одержання високих і сталих врожаїв важливим є забезпечення його в достатній кількості доступними елементами живлення, зокрема азотом, фосфором і калієм [5]. За даними Ю.В. Цехеновича, найінтенсивніше надходження основних елементів живлення у рослин ячменю ярого відбувається протягом досить короткого проміжку часу – від фази кушіння до колосіння (26-28 днів). За цей період рослини споживають 42-46% азоту, 61-64% фосфору і 64-74% калію. У фазі колосіння практично завершується поглинання калію, фосфору споживається 90%, азоту – 80% від загального виносу їх урожаєм. Проте це залежить від біологічних особливостей сортів, наявних запасів поживних речовин у ґрунті, попередників, тощо. На формування 1 тонни зерна та відповідної кількості побічної продукції ячмінь ярий виносить із ґрунту 14-27 кг азоту, 11-15 кг фосфору та 13-24 кг калію [10]. Тому удобренню належить важливе місце у впливі на забезпеченість рослин основними елементами живлення, за фазами розвитку, та урожайність ячменю ярого.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми. Згідно з дослідженнями В.В. Церлінга, оптимальний вміст елементів мінерального живлення в наземній масі, що дає змогу отримати високу врожайність, становить: у фазу кушіння – 4,7-5,3%, азоту, 0,55-0,65% фосфору, 4,2-4,2% калію [9]. При збільшенні доз удобрення збільшується і вміст цих елементів у рослині [8]. Дані про фактичний вміст поживних речовин використовують для контролю за забезпеченістю рослин даними елементами й уточнення використання їх у підживлення та коригування доз застосування у майбутньому.

Азот – один з основних елементів, необхідних для життєдіяльності рослин. Свого часу Д.М. Прянішніков про нього говорив: «Вся історія землеробства в Західній Європі свідчить про те, що головною умовою високих урожаїв є забезпечення рослин азотом» [7]. У залежності від забезпеченості азотом визначається інтенсивність синтезу білка та інших азотистих сполук, що безпосередньо впливає на урожайність культури. У складі сухої речовини рослин ячменю азоту міститься 1-3%, у білках – 16-18% [6].

Основну кількість фосфору рослини засвоюють на перших етапах життя, створюючи його запас, який потім реутилізується. Недостатня забезпеченість фосфором молодих рослин може призвести до недобору врожаю, незважаючи на посилене фосфорне живлення в пізніші строки [2].

Калій відіграє важливу роль у фізіологічних і біохімічних процесах. Максимальна потреба рослин у калії – перший період вегетації. Він сприяє регулюванню водного й азотного обміну, підвищує пружність тканин і стійкість до вилягання, прискорює наливу зерна. Достатня забезпеченість рослин калієм необхідна при вирощуванні пивоварного ячменю, тому що цей елемент не лише підвищує урожай, але одночасно й покращує пивоварні якості: підвищує вміст крохмалю, екстрактивність [1, 3].

* Керівник – кандидат сільськогосподарських наук І.М. Свидинюк

Всупереч вищенаведеним твердженням, окремі дослідники вважають, що ефективність калійних добрив залежить від запасів його у ґрунті. Максимальні прирости врожаю відмічені на легких ґрунтах, бідних на калій [4].

Метою наших досліджень було вивчення впливу макроелементів на засвоєння їх рослиною за фазами розвитку. Виявити варіанти удобрення, які б оптимально забезпечували потребу рослин в елементах живлення.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у Полтавському інституті АПВ ім. М.І. Вавилова НААН України.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, який характеризується такими агрохімічними та агрофізичними показниками: вміст гумусу в шарі ґрунту 0-20 см – 4,9-5,2%; азоту, що гідролізується, – 5,4-6,8 мг/100 г ґрунту (за Тюрінім та Коновою); P₂O₅ в оцтовокислій витяжці – 10,0-13,1 мг/100 г ґрунту (за Чириковим); обмінного калію – 17,1-20,0 мг/100 г ґрунту (за Масловою); реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,3.

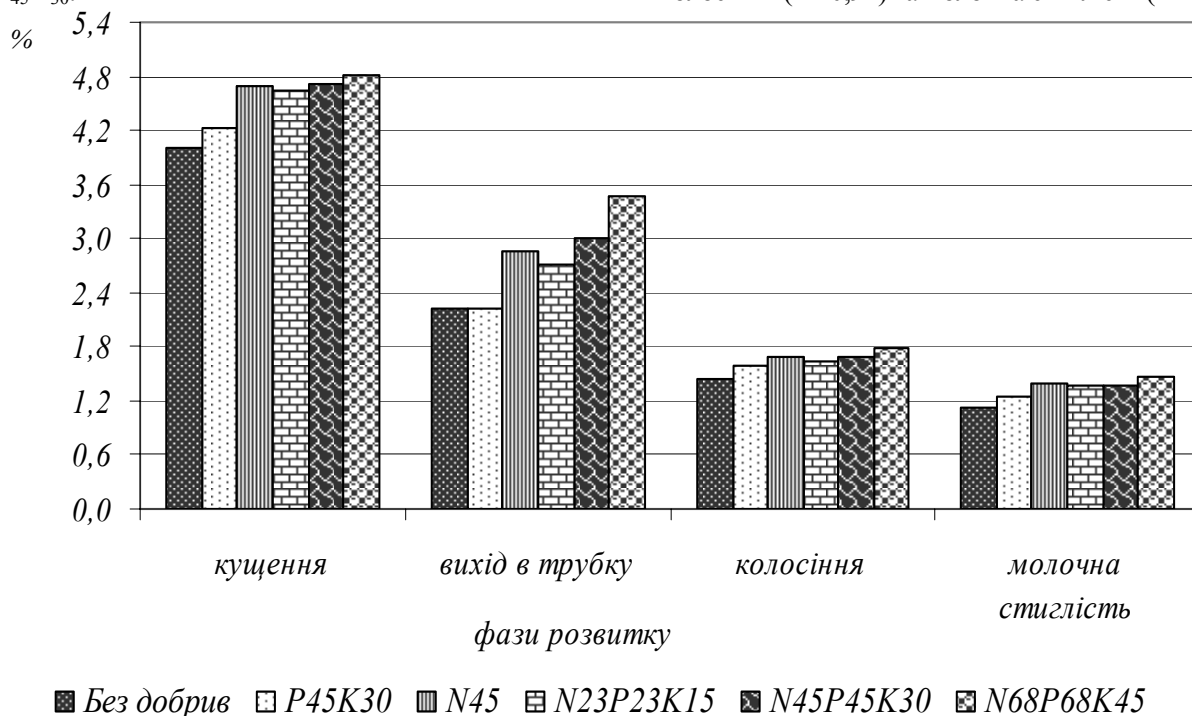
Сорт ячменю ярого – Гетьман, попередник – соя, технологія вирощування загальноприйнята для зони (крім елементів, які вивчалися).

Схема досліду включала наступні варіанти удобрення: N₄₅P₄₅K₃₀, N₆₈P₆₈K₄₅, N₂₃P₂₃K₁₅, N₄₅ і P₄₅K₃₀.

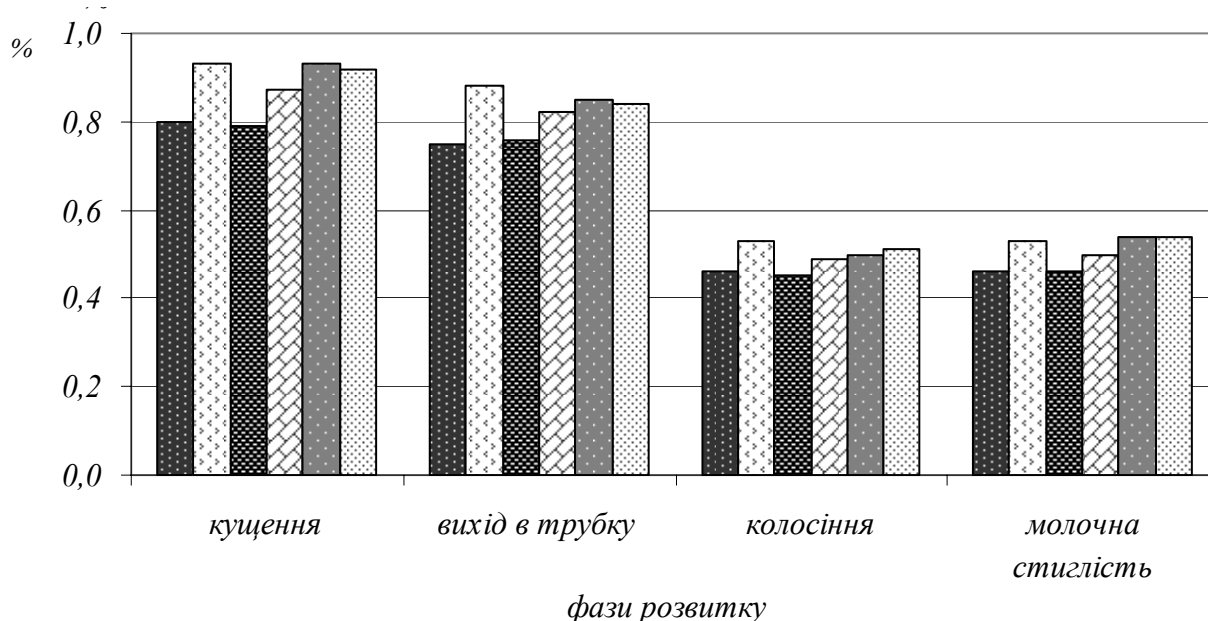
Результати досліджень. Аналіз отриманих даних показав, що рослини ячменю інтенсивніше накопичують азот на ранніх етапах онтогенезу (рис. 1). Так, у середньому, за роки досліджень у фазі кушіння вміст азоту в рослинах ячменю є максимальним і становить 4,01-4,82%. На його кількість у рослинах значно впливали мінеральні добрива. Так, у фазу кушіння вміст загального азоту в рослинах був на 20,2% вищий варіанту удобрення N₆₈P₆₈K₄₅ та на 15,7% – від внесення N₂₃P₂₃K₁₅, порівняно з контрольним варіантом (без добрив). При цьому, в міру збільшення дози азотних добрив від 23 до 68 кг/га діючої речовини, кількість цього елемента в рослинах підвищується.

У наступні фази розвитку вміст азоту по відношенню до маси сухої речовини різко знижується і в фазі молочної стиглості він є мінімальним – 1,12-1,46 %, що на 72% менше порівняно з ранніми періодами онтогенезу. Це означає, що приріст органічних речовин, які синтезують рослини у другій половині вегетації, випереджає надходження мінеральних елементів через кореневу систему. Таким чином, у початковий період росту рослини створюють запас елемента, що використовується в наступні періоди онтогенезу.

Нами встановлено тісний зв'язок між вмістом загального азоту та величиною врожаю, відповідно: у фазі кушіння (r = 0,97), вихід у трубку (r = 0,90), колосіння (r = 0,94) та молочно стиглість (r = 0,97).



1. Вміст загального азоту в рослинах за фазами розвитку, у середньому за 2004-2007 рр.; % на абсолютно суху речовину



■ Без добрив □ P45K30 ▣ N45 ▤ N23P23K15 ■ N45P45K30 ▥ N68P68K45

Рис. 2. Вміст фосфору в рослинах за фазами розвитку, у середньому за 2004-2007 рр.; % на абсолютно суху речовину

Наші дослідження показують, що процес накопичення фосфору рослинами ячменю інтенсивніше проходить також на початкових етапах онтогенезу. Так, у фазі кущіння вміст цього елемента в рослинах коливався у межах 0,80-0,93 % (рис. 2).

Спостерігається тенденція підвищення надходження фосфору в рослини залежно від доз мінеральних добрив. Так, кількість фосфору в рослинах підвищилася на 8,7-16,2% в залежності від варіанта удобрення.

У міжфазний період кущіння – вихід у трубку вміст фосфору в рослинах знизився незначно й коливався у межах 0,75-0,85%. Мінімальна кількість фосфору у вегетативних органах рослин у середньому за роки досліджень відмічена у фазі колосіння (0,46-0,51%). У міжфазний період молочна стиглість – колосіння значного зниження даного елемента не відмічено. Порівняно з ранніми періодами онтогенезу його вміст до кінця вегетації знизився в 1,7-1,9 рази і суттєвої різниці в накопиченні рослинами ячменю фосфору між варіантами досліду не встановлено. Тому можна вважати, що переважна частина фосфору накопичується у рослинах на ранніх етапах органогенезу, забезпечуючи продуктивність рослин ячменю на пізніших етапах і сприяючи збільшенню частки зерна від усієї маси урожаю.

Встановлено, що рівень врожайності зерна ячменю знаходиться в прямій, але не тісній залежності між вмістом фосфору в рослині та величиною врожаю, відповідно: у фазі кущіння

($r = 0,48$), вихід у трубку ($r = 0,41$), колосіння ($r = 0,28$) та молочна стиглість ($r = 0,57$).

Дослідженнями виявлено, що у середньому за роки досліджень максимальний вміст загального калію в рослинах ячменю був відмічений у фазі кущіння – 3,21-3,41% (рис. 3).

У період кущіння – вихід у трубку зниження вмісту даного елемента майже не відбувається, а у варіанті з внесенням лише азоту без фосфорних та калійних добрив спостерігається навіть деяке підвищення.

Протягом наступних періодів відбувалося поступове зниження концентрації калію в рослинах: у період вихід у трубку – колосіння – до 1,41-1,75% і до 0,86-1,08 відсотків у період колосіння – молочна стиглість, залежно від варіантів досліду.

Слід відзначити, що у фазі кущіння за технології з внесенням $N_{45}P_{45}K_{30}$ і $N_{68}P_{68}K_{45}$ концентрація загального калію в рослинах підвищилася, відповідно, на 5,3 і 6,2% порівняно з контролем (без внесення добрив). Щодо коливання вмісту калію в рослинах ячменю протягом наступних фаз розвитку, то відмічається така ж його динаміка, що й у фазі кущіння: максимум його було за внесення калійних добрив і мінімум – на контролі.

Встановлено також слабкий кореляційний зв'язок між кількістю калію в рослині та величиною врожаю: у фазі кущіння ($r = 0,21$), вихід у трубку ($r = 0,17$), високий – колосіння ($r = 0,82$) та середній – молочна стиглість ($r = 0,54$).

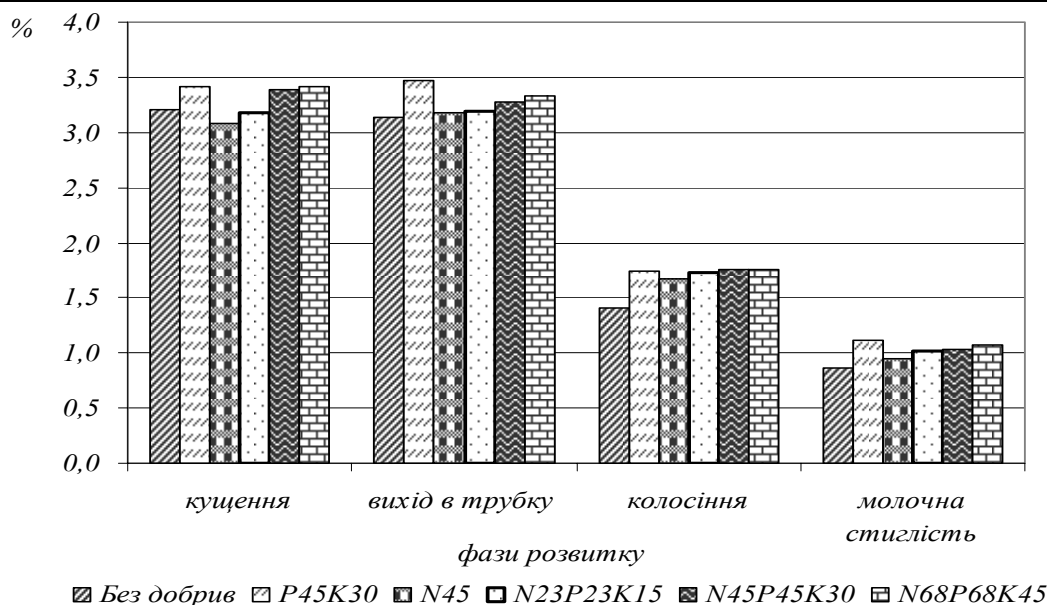


Рис. 3. Вміст калію в рослинах за фазами розвитку, у середньому за 2004-2007 рр.; % на абсолютно суху речовину

Таким чином, результати досліджень свідчать, що в процесі інтенсивного росту й старіння проходить зниження концентрації калію в рослинах. Це пояснюється тим, що в кінці вегетації частина калію з рослин виділяється через корені в ґрунт, частина – вимивається під дією дощів.

Висновки:

1. Отже, підсумовуючи викладене вище, слід відмітити, що на початкових етапах вегетаційного періоду ячменю відбувається інтенсивне накопичення елементів живлення рослинами, які у

процесі реутилізації поживних речовин із вегетативних органів у репродуктивні забезпечують їх нормальний ріст і розвиток на пізніх етапах органогенезу.

2. Встановлено, що потреба рослин в азоті залишається високою протягом усієї вегетації, фосфору – на початкових і кінцевих етапах органогенезу, а калію – в другій половині вегетації. Оптимальними за забезпеченням потреб рослин в елементах живлення були варіанти з внесенням повних доз мінеральних добрив.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гораиш О.С. Управління продукційним процесом формування консистенції ендосперму пивоварного ячменю/ О.С. Гораиш // Вісник аграрної науки. – 2003, № 8 – С. 21-24.
 2. Довідник агронома / [В.А. Кононюк, О.К. Медведовський, П.І. Витриховський] За ред. Л.Л. Зіневича. – К.: Урожай, 1985. – 672 с.
 3. Заборский В.Ф. Энергетическая эффективность энергосберегающей технологии производства ярового ячменя в Южной Степи Украины / В.Ф. Заборский, В.Д. Бойко // Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. М. – 1990. – С. 70-72.
 4. Костромітін В.М. Сортова специфіка вирощування ярого ячменю / В.М. Костромітін // Вісник сільськогосподарської науки. – 1983, № 11. – С. 18-21.
 5. Лісовий М.В. Підвищення ефективності мінеральних добрив / М.В. Лісовий // К.: Урожай,

1991. – 120 с.
 6. Марчук І.У. Добрива та їх використання: довідник / І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.Є. Розтальний [та ін.] – К.; 2002. – 246 с.
 7. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в трех томах. Т. 1. – Агрохимия / Д.Н. Прянишников – М.: Сельхозиздат, 1963. – 785с.
 8. Хачидзе А.С. Окупаемость удобрений в зависимости от технологии выращивания и сортов зерновых культур / А.С. Хачидзе, М.Г. Мамедов // Агрохимический вестник. – 2008, №5. – С. 19-21.
 9. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
 10. Цехенович Ю.В. Биологический вынос основных элементов питания ячменя при различных уровнях применения удобрений / Ю.В. Цехенович // Издательство БССР. Серия сельскохозяйственных наук. – 1991, №1. – С. 56-59.

УДК 631.582:633.854.78

© 2010

*Манько Л.А., молодший науковий співробітник
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова*

ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НАСИЧЕННЯ НИМ СІВОЗМІН

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Л.Д. Глуценко

Встановлено, що урожайність насіння соняшнику на протязі чотирьох років досліджень помітно знижувалася при збільшенні його частки посівів у сівозміні до 50 %. Відповідно, у сівозмінах, насичених соняшником на 20 і 25 %, забезпечувалася найбільш стабільна його продуктивність: на рівні 25,4-27,2 ц/га. Урожайність насіння соняшнику за цей період у трипільній сівозміні становила 23,4 ц/га, а у семипільній сівозміні – 26,4 ц/га. Однак, не можна зробити однозначного висновку про рівень впливу різного ступеню насичення сівозмін соняшником на його врожайність.

Ключові слова: *врожайність, насичення, продуктивність, сівозміна, соняшник.*

Постановка проблеми. Соняшник – основна олійна культура, що займає понад 70% посівних площ олійних культур і забезпечує 80% валового збору насіння, а також близько 90% виробництва олії.

На сьогодні він є однією з небагатьох рентабельних культур, що обумовлює значне збільшення його посівних площ в Україні, які за останні 10 років сягнули майже 3 млн. га. Значно збільшилась і частка соняшнику у валовій продукції сільського господарства: виробляючи понад 2 млн. тонн насіння соняшнику щорічно Україна забезпечує близько 10% продукції світового виробництва.

Розширення посівних площ, на жаль, супроводжується зниженням його врожайності. Основною причиною цього вважається порушення сівозмін і скорочення періоду повернення соняшнику на місце попереднього вирощування. Це призводить до масового враження рослин хворобами, шкідниками та значного засмічення посівів бур'янами.

Потреба в більш високому насиченні сівозмін соняшником вимагає проведення наукових досліджень, в яких вивчався б вплив рівня насиченості сівозмін соняшником та фітосанітарний стан посівів, його врожайність та урожайність решти культур сівозміни.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковане розв'язання проблеми. Відомо, що науково обґрунтоване розміщення

сільськогосподарських культур у сівозмінах забезпечує найбільш раціональне використання вологи, поживних речовин, сприяє збереженню родючості ґрунту та покращанню його фітосанітарного стану, тобто створює умови для отримання високих і стабільних врожаїв [1-3].

Неабияке значення має правильне розташування у сівозміні соняшнику. Його беззмінне вирощування неможливе, як і його часте повернення на попереднє місце розміщення [4]. При розробці сівозмін із цією культурою слід враховувати мінімально допустимий період повернення. Однак у літературі цей інтервал різні автори оцінюють по-різному, – він коливається від 5 до 10 років [5-12].

Мета і завдання дослідження. До цього часу всі рекомендації з вирощування соняшнику в зоні Лісостепу ґрунтувались, в основному, на дослідженнях, які проводилися науковими установами у степовій зоні. Лабораторією землеробства Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова закладений стаціонарний дослід, метою якого є вивчення впливу ступеня насичення сівозмін соняшником на продуктивність культур, фітосанітарний стан посівів, а також встановлення оптимальних параметрів частки культури у сівозміні.

Матеріали і методи дослідження. Дослід закладено на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому. Загальна норма річних опадів – 482 мм, із яких 280 мм припадає на вегетаційний період. Сума активних температур коливалась у межах 1200-1300°C.

Метод проведення досліджень – польовий із лабораторними аналізами. Посівна площа ділянки – 173 м², облікова для соняшнику – 50,4 м². Повторність дослідів чотириразова. Розміщення варіантів і повторень систематичне. У досліді висівали сорт соняшнику Чумак. Застосовували агротехніку вирощування культур, рекомендовану для господарств Полтавської області.

У досліді п'ять варіантів сівозмін із насиченням соняшником 50; 33,3; 25; 20; 14,3 відсотків. Культура повертається на попереднє місце вирощування в сівозміні через 2, 3, 4, 5, 7 років (табл. 1).

1. Схема дослідю

2-пільна сівозміна (50% соняшнику)	5-пільна сівозміна (20% соняшнику)
Соняшник	Горох
Кукурудза	Пшениця озима
3-пільна сівозміна (33,3% соняшнику)	Соняшник
Горох	Кукурудза
Пшениця озима	Ячмінь
Соняшник	7-пільна сівозміна (14,3% соняшнику)
4-пільна сівозміна (25% соняшнику)	Віко-овес
Горох	Пшениця озима
Пшениця озима	Цукрові буряки
Соняшник	Горох
Кукурудза	Пшениця озима
	Соняшник
	Кукурудза

Результати досліджень. Соняшник у досліді розміщувався після пшениці озимої, попередником якої був горох. Лише в двопільній сівозміні він висівався після кукурудзи на зерно. Для нього у зоні Лівобережного Лісостепу України це найкращі попередники, які створюють найбільш сприятливі умови для вирощування після себе цієї культури.

Погодні умови, що склалися протягом вегетаційного періоду за чотири роки досліджень, в основному, були сприятливими для одержання стабільного урожаю насіння соняшнику.

У таблиці 2 подано дані урожайності соняшнику в досліді в середньому у варіанті по повто-

реннях за рік дослідження, – у середньому за чотири роки наших досліджень та у середньому з року закладки дослідю по 2008 рік.

За даними таблиці можна прослідкувати зміну продуктивності рослин соняшнику у кожному з варіантів дослідю за чотири роки досліджень та середніми показниками урожайності. Щоб краще продемонструвати динаміку результатів, подаються графіки.

Найвища врожайність соняшнику за чотири роки досліджень була у 2006 році (від 26,6 ц/га – варіант 1 до 30,5 ц/га – варіант 4), а найнижча у 2005 (від 15,8 ц/га – варіант 1 до 26,1 ц/га – варіант 5).

2. Врожайність насіння соняшнику в залежності від частки його посівів у сівозміні, ц/га

№ варіанту	Чергування культур	Частка соняшнику у сівозміні	Урожайність, ц/га					
			роки				середнє за 2005-2008 рр.	середнє за 1999-2008 рр.
			2005	2006	2007	2008		
1	кукурудза – соняшник	50%	15,8	26,6	17,8	17,1	19,3	21,7
2	горох – пшениця озима – соняшник	33,3%	22,8	29,3	24,3	17,3	23,4	25,0
3	горох – пшениця озима – соняшник – кукурудза	25%	24,1	29,4	26,3	21,8	25,4	26,2
4	горох – озима пшениця – соняшник – кукурудза – ячмінь	20%	25,4	30,5	26,6	26,4	27,2	27,0
5	віко-овес – пшениця озима – цукровий буряк – горох – озима пшениця – соняшник – кукурудза	14,3%	26,1	30,2	22,4	26,8	26,4	27,3
НІР _{0,95} для соняшнику			2,02	1,99	1,39	2,11	немає	немає

Як видно з даних таблиці 2 та рисунка 1, найнижча врожайність соняшнику у кожному році досліджень була у двопільній сівозміні, де ця культура повертається на попереднє місце вирощування через рік.

За чотири роки наших досліджень вона варіювала від 15,8 ц/га (2005 р.) до 26,6 ц/га (2006 р.). Врожайність соняшнику за 2007 р. та 2008 р. у двопільній сівозміні була приблизно однаковою – 17,8 та 17,1 ц/га відповідно.

Однак, не спостерігається відповідної закономірності стосовно найвищої продуктивності соняшнику.

У 2005 та у 2008 роках найвища урожайність соняшнику відмічена у 5 варіанті, тобто семипільній сівозміні, де його частка становить 14,3% від посівної площі. Тут отримано 26,1 ц/га у 2005 р. та 26,8 ц/га – у 2008 р. Проте у 2006 та 2007 роках найвища врожайність соняшнику була у 4 варіанті, тобто, у п'ятипільній сівозміні, де його частка становить 20%. Врожайність становила 30,5 ц/га та 26,6 ц/га відповідно.

Найбільш вірогідною причиною цього є те, що у семипільній сівозміні, де термін повернення на

попереднє місце розміщення культур найдовший (6 років і 7 місяців), розміщуються посіви цукрового буряку – ще вимогливішої культури до забезпечення факторами життя, ніж соняшник.

Аналізуючи продуктивність соняшнику по роках досліджень у варіантах 2, 3, 4, не можна зробити однозначного висновку про рівень впливу насичення сівозмін соняшником на його врожайність. У 2005 році у чотиріпільній сівозміні було зібрано 24,1 ц/га, що у порівнянні з урожайністю п'ятипільної сівозміни знаходиться у межах похибки дослідження, величина якої при рівні вірогідності $P=0,95$ становить 2,02 ц, а різниця цих показників урожайності трипільної сівозміни з п'ятипільною істотна – 2,6 ц/га. Така ж ситуація спостерігалась і в 2007 році.

Проте у 2006 році різниці показників урожайності три- та чотиріпільної сівозмін – у порівнянні з п'ятипільною – були меншими на 1,2 та 1,1 ц/га, знаходячись у межах похибки дослідження, величина якої при рівні вірогідності $P=0,95$ становила 1,99 ц, тобто були неістотними, а в 2008 році, навпаки, були досить вагомими і значно перевищували НІР (2,11 ц/га) – 9,1 та 4,6 ц/га відповідно.

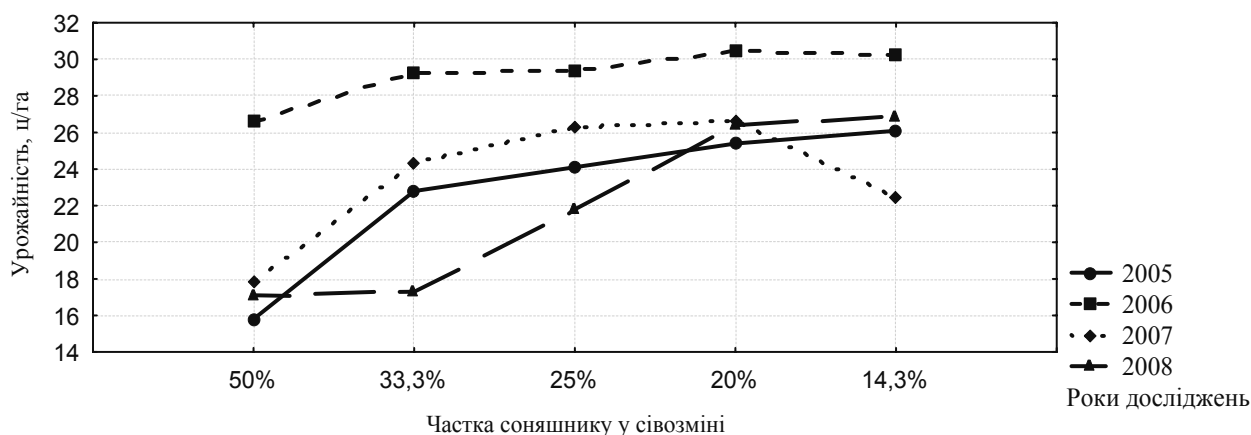


Рис. 1. Урожайність насіння соняшнику за чотири роки досліджень

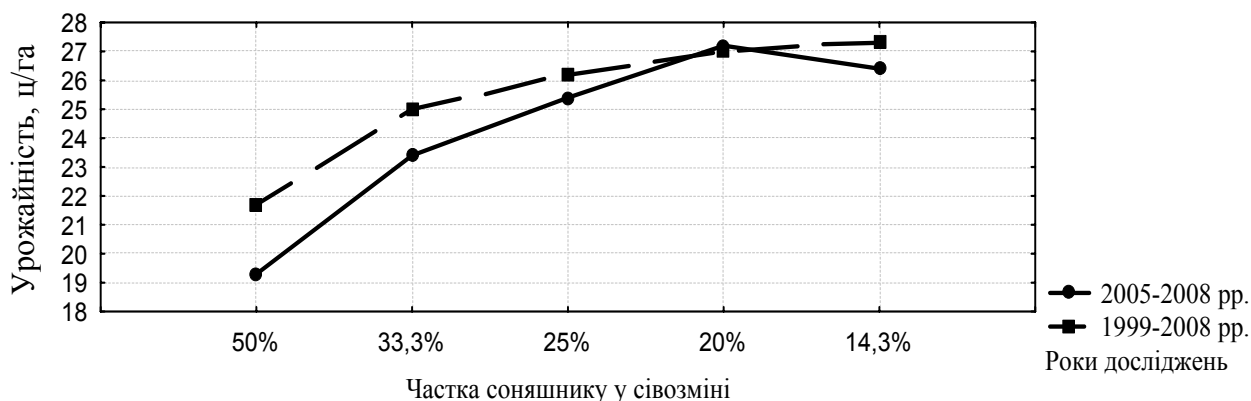


Рис. 2. Урожайність соняшнику у середньому за чотири та десять років

По середніх показниках урожайності соняшнику як за 2005-2008 рр., так і за 1999-2008 рр. більш чітко можна бачити значне зниження врожайності у 1 варіанті, де частка соняшнику у сівозміні 50% (рис. 2).

При насиченні сівозміни соняшником до 50% було зібрано в середньому за 2005-2008 рр. 19,3 ц/га, у середньому за 1999-2008 роки досліджень – 21,7 ц/га.

У трипільній сівозміні (горох – пшениця озима – соняшник) у середньому за роки досліджень (2005-2008) порівняно з 4-м варіантом, де урожайність соняшнику була найвищою, зібрано на 3,8 ц/га менше, а порівняно з двопільною сівозміною на 4,1 ц/га більше. За 1999-2008 роки, у порівнянні з 5-м варіантом, де зафіксована найвища продуктивність соняшнику, було зібрано на 2,3 ц/га менше, а якщо порівнювати з двопільною сівозміною, де була найнижча продуктивність, – то на 3,3 ц/га більше.

У чотиріпільній сівозміні у середньому за роки наших досліджень з 1 га посівної площі зібрано 25,4 ц насіння соняшнику та у середньому

за 1999-2008 рр. – 26,2 ц, тобто, порівняно з найвищою врожайністю, менше на 1,8-1,1 ц/га відповідно.

Найбільша продуктивність соняшнику за 2005-2008 рр. – 27,2 ц/га у 4-му варіанті, де під соняшником були 20% посівної площі. У 5-му варіанті, де сівозміна насичена соняшником лише на 14,3%, урожайність соняшнику була найвищою в середньому за 1999-2008 рр. – 27,3 ц/га.

Висновки. Отже, проаналізувавши дані урожайності соняшнику, можна зробити висновок, що помітно знижується врожайність соняшнику при збільшенні його частки в сівозміні до 50%. Різниця урожайності три-, чотири- та п'ятипільної сівозмін по відношенню до НІР по роках досліджень не має чіткої закономірності. Така ж тенденція зберігається і по середніх показниках урожайності соняшнику за 2005-2008 рр. та за 1999-2008 рр. Найвища продуктивність соняшнику спостерігалась у п'ятипільній сівозміні у 2006 та 2007 роках та у середньому за 2005-2008 роки, а також у семипільній сівозміні в 2005 та 2008 роках та у середньому за 1999-2008 роки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бойко П.* Сівозміни з короткою ротацією / П. Бойко, Н. Коваленко // Пропозиція. – 1998, №2. – С. 16-17.
2. *Бойко П.* Структура посівних площ і сівозміни / П. Бойко, Н. Коваленко // Пропозиція. – 1998, №11. – С. 26-27.
3. *Бойко П.* Вирощування соняшнику в сівозмінах / П. Бойко, В. Бородань // Пропозиція. – 2000, №4. – С. 36-38.
4. *Годулян И.С.* Рациональные севообороты – основа высокого урожая / И. С. Годулян. – Днепропетровск: Промінь, 1972. – 160 с.
5. *Долгова Е.М.* Как уберечь посевы от гнилей / Е.М. Долгова // Масличные культуры. – 1986, №2. – С. 28-30.
6. *Иншин Н.А.* Строго соблюдать севообороты / Н.А. Иншин // Масличные культуры. – 1985, №2. – С. 24.
7. *Климов Н.Н.* Пути снижения вредоносности гнилей на подсолнечнике / Н.Н. Климов, М.И. Баранова, Л.А. Пелехоце // Масличные культуры. –

1987, №4. – С. 40.

8. *Лебедь Е.* Совершенствование севооборотов в хозяйствах Днепропетровской области / Е. Лебедь, А. Суворинов, И. Оберняк [и др.] // Бюл. Всесоюзного научно-исслед. ин-та кукурузы. – 1986, №2 (67). – С. 86-90.

9. *Лебедь Е.М.* Продуктивность подсолнечника при разных сроках возврата в севооборотах степи Украины. / Е.М. Лебедь, Б.Г. Соляник, А.М. Суворинов // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – 1988, №68. – С. 92-96.

10. *Морозов В.* Подсолнечник в засушливой зоне. 2-е изд., перераб. / В. Морозов. – Саратов: Приволжское книжное изд-во, 1978. – 148 с.

11. *Пастушенко В.О.* Сівозміни на Україні / В.О. Пастушенко. – К.: Урожай, 1972. – 359 с.

12. *Чмирь С.М.* Соняшник в короткоротаційних сівозмінах. / С.М. Чмирь, В.А. Іщенко, В.П. Шкумат // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Миколаїв, 2003. – Спец. вип. 3(23). – Т. 1. – С. 259-263.

УДК 662.63:338.33:631.147(477)
© 2010

*Гейд О.П., аспірант**
Таврійський державний агротехнічний університет

*Ковтун А.П., аспірант**
Полтавська державна аграрна академія

ВИРОБНИЦТВО ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБАЛАНСОВАНОГО ТА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО АГРАРНОГО СЕКТОРА ЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ

Рецензент – професор, доктор економічних наук П.М. Макаренко

Зростаючий дефіцит традиційних видів палива, погіршення екологічної ситуації вимагає пошуку альтернативних шляхів до вирішення проблем енергетичного забезпечення та екологічного захисту виробництва. Одним із найбільш прогресивних рішень у цьому напрямі є виробництво й використання відновлювальних видів біологічного палива, основним із яких є дизельне біопаливо, що може забезпечити паливом аграрний сектор, а в майбутньому – й інші галузі економіки. Правові проблеми державного регулювання та підтримки даного виду виробництва розглядаються в даній статті.

Ключові слова: дизельне біопаливо, енергозбереження, екологічно безпечні технології, енергоспоживання, індикативне планування.

Постановка проблеми. Перехід на використання альтернативних енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій – складний і працевиткий процес, що передбачає відмову від мінеральних добрив, засобів захисту рослин та інших стимуляторів росту рослин і тварин, використання екологічно чистого біодизельного пального тощо. Цей процес базується на зміні філософії господарювання і призводить до зміни економіки й організації системи сільськогосподарського виробництва.

Причинами виникнення проблеми забезпечення сільськогосподарських товаровиробників паливом є істотна залежність держави від імпорту енергоносіїв та цінової ситуації на світовому ринку нафти, а також зменшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, а отже, відповідне зменшення надходжень до державного бюджету. Держава стимулює застосування технологій, зорієнтованих на енерго- та ресурсозаощадження, зокрема, використання в землеробстві широкозахватних та комбінованих агрегатів, впровадження технологічних операцій мінімального й нульового обробітку ґрунту. При

цьому держава має створювати умови для залучення інвестицій у виробництво біологічних видів палива. Однак не зважаючи на певні зусилля держави розвиток виробництва дизельного біопалива в Україні здійснюється досить низькими темпами. Причинами гальмування даного процесу є відсутність достатньої кількості сировини, промислової бази для її переробки, а головне, відсутність коштів для стимулювання й реалізації енергозаощаджувальних та екологічно безпечних технологій.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вивченню проблем ефективного й екологічно безпечного використання земельних ресурсів та сільськогосподарського виробництва екологічно безпечної й енергозберігаючої продукції значну увагу приділили відомі вчені економісти-аграрники: І.К. Бистряков, В.Г. В'юн, В.В. Горлачук, С.І. Дорогунцов, О.Л. Кашенко, Л.Г. Мельник, М.Ф. Реймерс, П.Т. Саблук, В.М. Трегобчук, М.М. Федоров, Т.С. Хачатуров, О.М. Царенко та інші. Проте в науковій та спеціальній літературі недостатньо широко висвітлено переваги й перспективи виробництва і використання біопалива та інших видів екологічно чистої продукції, практичне впровадження альтернативних технологій у сільськогосподарських підприємствах.

Мета дослідження. Метою даної статті є висвітлення головних переваг виробництва та використання дизельного біопалива в аграрному секторі економіки для вирішення проблеми енергозбереження й екологізації сільськогосподарського виробництва.

Матеріали і методи дослідження. Проблема з енергоносіями залишається надзвичайно гострою для України. Зокрема, нафтопродуктами власного виробництва Україна забезпечена лише наполовину. Вихід із цієї ситуації вітчизняні

* Керівник – професор, доктор економічних наук В.Я. Плаксієнко

експерти вбачають у використанні біопалива. У світі вже давно переймаються цим питанням. Аргумент на користь такого палива незаперечний: по-перше, рослинний світ поновлюється, а отже, нестачі в сировині, необхідній для виробництва біопалива, практично немає; по-друге, використання біопалива завдає значно менше шкоди навколишньому середовищу, ніж традиційні.

Фахівці стверджують, що в Україні вже понад 10 років існують власні технології для промислового виробництва біопалива. За їх словами, Україна має унікальний шанс стати провідною країною Європи з виробництва біопалива, оскільки в державі наявні всі економічні умови для цього: вільні площі під вирощування зернових та олійних культур, науковий, технічний і кадровий потенціал, зростаючі внутрішні потреби у моторному біопаливі, великий експортний ринок. Однак, сучасний стан економіки України не дає допоки що змоги промислового виробництва активно заявити про себе на міжнародній арені.

Водночас, Україна має значні можливості промислового виробництва паливного етанолу, оскільки є значним виробником харчового спирту. Зокрема, постановою Кабінету Міністрів України від 29 червня 1996 р. було створено Держконцерн "Укрспирт". Даною постановою передбачалося удосконалити управління підприємствами спиртової та лікєро-горілчаної промисловості. До концерну ввійшло 79 державних підприємств із виробництва спирту. Виробництво біоетанолу було організовано ще у 1998 р., і до 2006 р. його підприємства виробили понад 50 тис. тонн цієї продукції.

Прогнозоване в світі вичерпання основних викопних енергоносіїв (нафти та газу в найближчі 40-50 років) й екологічні чинники спонукають більшість розвинених країн шукати альтернативні нетрадиційні й відновлювальні джерела енергії. Каталізатором цих пошуків стало нове підвищення світових цін на нафту за 2005-2006 роки. За матеріалами вітчизняних експертів, частка відновлювальних джерел енергії у загальносвітовому паливно-енергетичному балансі в 2050 році може досягти 50%, а за прогнозом Світової енергетичної Ради, – близько 80-90% на кінець поточного століття. Так, Німеччина і Швеція до кінця цього сторіччя планують усі сто відсотків енергії отримувати за рахунок відновлюваних джерел. 3-поміж відновлюваних джерел енергії все більшого розвитку набувають енергоносії біологічного походження, або біопалива (біодизель, біоетанол, біогаз).

Із метою вирішення питань розширення виробництва відновлювальних джерел енергії в Україні створено Асоціацію «Укрбіоенерго», яка, виходячи зі статутних завдань, опікується наступними питаннями: створення сприятливої законодавчої та нормативної баз для розвитку ринку біопалива; представлення та захист інтересів членів Асоціації в органах законодавчої та виконавчої влади, а також у бізнесі; залучення зовнішніх і внутрішніх інвестицій у новий сегмент національної економіки; сертифікація й стандартизація біопалива, підготовка нормативно-технічної документації; координація діяльності членів Асоціації на ринку біопалива; просування на внутрішній і зовнішній ринки готової продукції; наукове забезпечення сфери виробництва та використання біопалива; створення інтегрованих агропромислових об'єднань, у кожному з яких на взаємовигідних умовах сільгоспвиробники та їх індустріальні партнери зможуть щороку забезпечувати виробництво 10-20 тисяч тонн біопалива. Асоціація «Укрбіоенерго» направила до Уряду в серпні 2006 року свої пропозиції стосовно вдосконалення законодавчих і нормативних актів в Україні та включення проблем виробництва й використання біопалива до Державних програм. Асоціація запропонувала включити до проекту Програми діяльності Уряду на 2006-2010 роки систему заходів за двома напрямками, а саме:

1. Організаційні заходи

1.1. Доопрацювати Енергетичну стратегію України до 2030 року, посиливши в ній роль НВДЕ (нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії) у відповідності до світових тенденцій.

1.2. Розробити й прийняти до кінця 2006 року державні програми розвитку виробництва та використання біопалив.

1.3. При розробці зазначених програм доцільно максимально використати для виробництва біопалив існуючі спиртзаводи, цукрові заводи, ветсанутильзаводи та інші підприємства, що залишились у державній власності.

1.4. З метою посилення координації та забезпечення системності в наукових дослідженнях і проектно-конструкторських розробках із питань НВДЕ розробити й забезпечити фінансуванням відповідну комплексну науково-технічну програму.

1.5. Запровадити торгівлю квотами за Кіотським протоколом через механізм спільного їх впровадження для отримання іноземних фінансових ресурсів із метою розвитку НВДЕ. Постановою Кабінету Міністрів України від 22 лютого

2006 р. № 206 затверджено порядок розгляду, схвалення та реалізації проектів спільного впровадження.

2. Політична та законодавча підтримка

2.1. Визначити постановою Верховної Ради України прискорений розвиток НВДЕ найважливішим загальнодержавним пріоритетом в економіці України на найближчі 10 років.

2.2. Вважали б за доцільне використати досвід Данії щодо консолідації політичних сил для досягнення загальнонаціональних інтересів в енергетичній галузі.

2.3. Внести зміни до Закону України “Про альтернативні види рідкого та газового палива” щодо: а) обов'язковості застосування біопального для двигунів внутрішнього згорання (передусім в м. Києві, інших містах із населенням понад 500 тис. громадян); б) запровадження заходів державної фінансової підтримки виробникам біопалив, відповідної сировини, машин, приладів та обладнання, зокрема:

- звільнення від ПДВ, акцизів;

- надання безвідсоткових кредитів для виробників біопалива та інших НВДЕ, а не під 10% відповідно із Постановою Кабінету Міністрів України від 18 травня 2006 р. № 695. З-поміж першочергових законодавчо-нормативних актів доцільно також прийняти закон щодо запровадження підвищених “зелених” тарифів за реалізацію електроенергії й тепла, вироблених із використанням НВДЕ.

2.4. Законодавчо регламентувати режим використання генетично модифікованих організмів в Україні лише для енергетичних цілей (чи в окремому законі, або внести доповнення до названого вище закону про альтернативні палива).

2.5. Законодавчо заборонити використання в якості біопального метил-трет-бутилового ефіру, як надзвичайно небезпечного забруднювача поверхневих і підземних вод із канцерогенним ефектом.

В Україні було б доцільно легалізувати виробництво біопалива для підприємств усіх форм власності, затвердити державні стандарти та програми з розвитку цих видів палива. Наразі в Комітетах Верховної Ради знаходиться проект профільного закону щодо біопалива, якими врегульовано українську правову базу щодо біопалива з вимогами ЄС.

На сьогодні в Україні є формально чинними програми Кабінету Міністрів України щодо розвитку виробництва біодизельного палива та етанолу (який є основою для моторного палива), сумішевих бензинів тощо. Втім, програми не

фінансуються, не здійснюється й відповідний контроль за переходом нафтопереробних підприємств на нові умови виробництва.

Крім того побутує думка, що виробництво біопалива може призвести до істотного здорожчання продовольства і навіть голоду в країнах, що розвиваються. Втім, чимало експертів не поділяють цієї думки й називають її міфом, вигаданим транснаціональними нафтовими компаніями, не зацікавлених у розвитку альтернативних видів палива. Однак ми вважаємо, що біоенергетика, навпаки, – потужний стимул для розвитку аграрного сектора. Вона інтенсифікує потік інвестицій у сільське господарство, сприяє вдосконаленню технологій та інфраструктури, що забезпечить зростання виробництва продовольства і його здешевлення.

Оскільки основною сільськогосподарською культурою для виробництва біопалива є ріпак, то часто від опонентів виробництва такого палива можна чути про те, що ріпак виснажує ґрунт. Проте ріпак шкодить ґрунту не більше, ніж, наприклад, цукровий буряк, який традиційно вважається провідною агрокультурою в Україні. Якщо розумно підходити до вирощування ріпака, то від цього буде лише користь. Потрібно дотримуватися сівозмін, здійснювати планування на державному рівні, розробити стратегію для кожного регіону і, коли ця культура планово мігруватиме Україною, тоді для наших земель проблем не буде [6].

До того ж сьогодні в Україні маємо бізнес із вирощування ріпака. Все більше площ відводиться під цю культуру, яка потім продається за кордон. Це – не вигідний бізнес для України, – зарубіжні країни фактично задарма використовують наші землі. Ріпак необхідно переробляти в Україні.

Оскільки виробництво й використання біопалива є важливою складовою освоєння екологічно-безпечних аграрних технологій, то державі вкрай необхідна система пільг для учасників ринку біопалива. Лише за таких умов можна змінити ситуацію на розвиток цього напрямку в аграрному секторі економіки. Тут на перше місце необхідно поставити надання пільг щодо ввезення обладнання, яке сьогодні не виробляється в Україні. Використання перевіреного на заході обладнання значно прискорить розвиток ринку біопалива в Україні. Подібні пільгові програми працюють у багатьох країнах: з одного боку, – пільгові програми для фермерів, з іншого, – обмежувальні заходи щодо використання традиційного палива. Таким чином, починають пра-

цювати стимули стосовно утвердження енерго-незалежності держави.

На сьогодні в Україні немає спеціального закону, який би визначав умови виробництва, споживання та оподаткування біологічних видів палива, – чинний Закон України "Про альтернативні види рідкого та газового палива" визначає загальні норми запровадження альтернативних видів палива. З метою створення нормативно-правової бази запровадження виробництва та споживання, а також надання пільг щодо оподаткування біологічних видів палива у Верховній Раді України зареєстровано 7 законопроектів, які за дорученнями уряду були опрацьовані ДПА України. Проте жоден із них не дістав схвалення податківців.

У законопроектах до переліку біопалива пропонується включити біоетанол – спирт етиловий зневоднений, який можна виробляти вже сьогодні на державних спиртових заводах. Водночас пропонується виключити з чинного законодавства норму про визначення біоетанолу як спирту етилового зневодненого, що разом із пропозицією дозволити його виробництво підприємствам усіх форм власності автоматично виводить виробництво та обіг біоетанолу з-під контролю держави.

Також законопроектами пропонується ввести в експлуатацію автозаправні комплекси, які вироблятимуть сумішеве паливо шляхом змішування біоетанолу з традиційними бензинами безпосередньо при заправці транспортного засобу, що може призвести до неконтрольованого використання біоетанолу.

На думку податківців, ухвалення цих норм може призвести до використання біоетанолу (спирту етилового) для виробництва фальсифікованих алкогольних напоїв, розширення тіншового сектора та зменшення обсягів легального виробництва і, як наслідок, – до зменшення надходжень платежів до бюджету.

Також законопроектами пропонується встановити розрахункові ставки акцизного збору на бензини моторні сумішеві, зменшуючи розмір діючої ставки на 3,33% за кожний масовий відсоток біоетанолу або за кожних два масових відсотки етил-трет-бутилового ефіру (ЕТБЕ), що міститься в цих бензинах.

Запровадження пільгової ставки може призвести до домінуючого декларування сумішевих бензинів за пільговою ставкою, оскільки біоетанол, що за технологією денатурується бензином, не можна відрізнити в складі бензинів моторних сумішевих від інших спиртових добавок, якими

на сьогодні підвищується октанове число бензинів. Це дасть змогу утворитися схемам ухилення від оподаткування акцизним збором бензинів моторних сумішевих. Окрім того, встановлення розрахункових ставок може призвести до неоднозначного (множинного) трактування даної норми суб'єктами господарювання й органами податкової служби при визначенні розміру ставок та обчисленні податкового зобов'язання для бензинів моторних сумішевих.

Виробництво та споживання інших видів біопалива, окрім всього має ризики у зв'язку з пропозицією надання пільг щодо оподаткування, яке потребує державного контролю. Однак запропонований державний нагляд не діятиме, оскільки статус і функції таких інспекцій не визначено.

При доопрацюванні проекту закону України "Про використання біологічних видів палива" розроблено його нову редакцію – "Про внесення змін та доповнень до деяких законодавчих актів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива". Узгоджений проект передбачає внесення змін до 8 законів України: "Про альтернативні види рідкого та газового палива" – в частині визначення термінів та порядку запровадження виробництва й споживання біопалива, відповідно до яких біоетанол залишається під контролем держави як один із видів спирту етилового; "Про підприємство" – щодо обмеження у здійсненні підприємницької діяльності у сфері виробництва біоетанолу та бензинів моторних сумішевих із вмістом біоетанолу; "Про Єдиний митний тариф" – щодо звільнення від сплати мита при ввезенні обладнання для виробництва біопалива й приведення кодів відповідно до УКТ ЗЕД на бензини моторні сумішеві з вмістом біоетанолу; "Про оподаткування прибутку підприємств" – щодо звільнення від оподаткування виробників біопалива як операцій особливого виду на 5 років; "Про державне регулювання виробництва та обігу спирту етилового, коньячного і плодового, алкогольних напоїв та тютюнових виробів" – щодо виробництва біоетанолу на підприємствах усіх форм власності відповідно до переліку, визначеному Кабінетом Міністрів України; "Про внесення змін до деяких законів України щодо стимулювання виробництва бензинів моторних сумішевих" – щодо уточнення порядку видачі податкового векселя при відпуску біоетанолу для виробництва бензинів моторних і добавок на основі біоетанолу та денатурації біоетанолу; "Про ставки акцизного збору і ввізного мита на деякі товари (продукцію)" – щодо зміни норм про використання

високооктанової кисневмісної добавки (ВКД) на біоетанол та встановлення спеціальних умов для застосування пільгової ставки акцизного збору на бензини моторні сумішеві; "Про ставки акцизного збору на спирт етиловий та алкогольні напої" – щодо встановлення нульової ставки акцизного збору на спирт-сирець етиловий у разі, якщо він використовуватиметься як сировина для виготовлення біоетанолу (спирту етилового зневодненого).

Не дійшли згоди у Верховній Раді й при розгляді питання про звільнення від оподаткування виробників біопалив на 5 років, що призведе до втрат бюджету; про оподаткування за нульовою ставкою акцизного збору біологічних видів палива моторного, в яких вміст нафтопродуктів менше 70 % (пропонується розмір ставки на біологічні палива (вміст нафтопродуктів менше 70%) встановити залежно від вмісту нафтопродуктів у таких видах палива); про використання спирту-сирцю етилового для виробництва біоетанолу, що не узгоджується з нормами чинного законодавства стосовно умов виробництва біоетанолу та порядку оподаткування спирту й може призвести до нецільового використання спирту-сирцю етилового для виробництва фальсифікованих алкогольних напоїв.

Результати досліджень. Виробництво біопалива в Україні є конкурентоздатним із європейським. Зокрема, посилаючись на розрахунки Інституту цукрового буряку УААН і НТЦ "Біомаса", собівартість біодизелю у нашій країні становить 0,42 євро/л, біоетанолу – 0,167 євро/л. До того ж, аналогічні показники і в Німеччині: за даними німецького інституту Institut für Weltwirtschaft Kiel (2006 р.), собівартість біодизелю становила 0,96 євро/л, біоетанолу – 0,77 євро/л. Це можна пояснити тим, що Україна має порівняно дешеву сировину та робочу силу. Паливо "Біо-100" коштує на 40-50 коп. дешевше за 95-й бензин, утім за якістю, як запевняють виробники, перевищує навіть 98-й. Основною його складовою є біоетанол, отриманий внаслідок переробки меляси, зерна або цукрового буряку.

В Україні виробництво біопалива ще не налагоджено. За різними оцінками, у 2006 р. міні-заводи або дослідницькі установки з виробництва біодизеля працювали в 12 областях України і виробили 20 тис. тонн продукції, яка, в основному, використовувалася для сільського господарства.

Варто також відзначити, що у 2007 р. в Одеській області компанією "Біодизель Бесарабія" було відкрито міні-завод із виробництва біодизеля

потужністю близько 7 тис. тонн на рік. Другий завод (потужністю до 10 тис. тонн біодизеля на рік) було введено в експлуатацію у Херсонській області в лютому 2007 р. компанією "Лі-бер". Сировинна база для виробництва біодизеля в Україні істотна, тому чимало сільськогосподарських підприємств експериментують із виробництвом біодизеля для власних потреб.

За експертними оцінками, потенційні можливості нашої країни дозволяють забезпечити до 2020 року виробництво щорічно: біоетанолу – близько 4,5-5 млн. тонн, біодизелю – близько 6 млн. тонн, біогазу – близько 10 млрд. м куб., тепла із котелень на біомасі – близько 8 млн. тонн ум. палива. В умовах підвищення цін світового ринку на нафту до 70-80 дол. США за барель, а на природний газ – до 230-250 дол. за 1000 м³ усі види біопалива будуть конкурентоспроможними. При тому витрати на біоетанол і біодизель очікуються нижчими за відповідні еквіваленти традиційного бензину та дизельного пального на 10-15 %; витрати на енергію, отриману з біогазу, – на 20-25 %, а отриману при спалюванні біомаси в спеціальних котлах – в 2-3 рази за аналогічну при використанні природного газу. Ще в 2007 р. Асоціація зверталася до Голови Комітету з питань бюджету Верховної Ради України з клопотанням підтримати фінансування реформування державних підприємств Міністерства агрополітики України з метою розвитку виробництва та використання біоетанолу, біодизелю, біогазу та біопаливних добавок до світлих нафтопродуктів, а також проведення реконструкції окремих заводів концерну «Укрспирт» та законодавчого забезпечення нормативними й регламентними документами, передбачивши на цю мету у Законі України «Про Державний бюджет України на 2007 рік» 35-25 млн. гривень. Проте сьогодні виробництво й використання біопалива в Україні перебуває на початковому рівні. Заправок, де реалізується біопаливо, – мізерна кількість. Зокрема, 5 заправок у невеликих обсягах – від 2 до 9 м³ на добу – реалізують біопаливо на Буковині. Біодизельне паливо для власних потреб виробляють деякі агропромислові комплекси.

Такий стан справ маємо через відсутність належної нормативно-правової бази. Законом "Про використання біологічних видів палива" передбачено відповідні пільги для виробників та споживачів біопалива; при цьому передбачено не відволікати гроші з держбюджету. По-перше, – це значна частина коштів, що їх не використовує Україна за Кіотським протоколом, які б могла

одержати за умови зменшення шкідливих викидів в атмосферу. Ще одне фінансове джерело – переробка в Україні на біоетанол близько 10 млн. тонн фуражного зерна, яке щороку зернотрейдерами за безцінь продається за кордон, у той час, як з однієї тонни зерна виробляється 330-350 л біоетанолу, з 10 млн. тонн – близько 3,5 млрд. літрів. За кордон 2,5 млрд. л біоетанолу можна продати за нинішніми цінами по 600-700 дол. за тону. Це близько 2 млрд. дол., які б надійшли до державної казни. Решту біоетанолу можна використати на внутрішньому ринку, вже не кажучи про те, що налагодження виробництва біоетанолу в Україні – це розвиток регіонів, нові робочі місця, податки до бюджету і таке інше.

Друга проблема полягає в тому, що чинні закони чітко регламентують: в Україні єдиним покупцем, зокрема, біоетанолу, який є основою для

виробництва будь-якого моторного палива, є нафтопереробний завод, включений до переліку, затвердженого Кабінетом Міністрів України. Зрозуміло, хоча його визнано єдиним споживачем, він всіляко уникає контактів із виробниками екологічного продукту.

Висновок. Таким чином, можна узагальнити, що виробництво біопалива в Україні є комерційно й екологічно вигідним. Проте недосконалість законодавчо-нормативної бази щодо державної підтримки підприємств, задіяних до реалізації Програми розвитку виробництва дизельного біопалива, значно гальмує цей процес. Тому необхідно, передусім, на державному рівні визначитися зі шляхами впровадження енергозберігаючих технологій і лише потім розробити нормативні документи з їх реалізації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Грабар І.Г., Титаренко В.Є. Система технологій і основи бізнес-планування. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 128 с.
2. Дудко П.Д., Крюк А.Г., Савченко Н.Ф. [и др.] Основы технологических систем. – Х.: Изд. ХГЭУ, 2002. – 247с.
3. Дусанюк Ж.П., Шевчук В.Я., Дусанюк С.В. Система технологій. – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 98 с.
4. Збожна О.М. Основы технологій. – Тернопіль:

Карт-бланш, 2006. – 486 с.

5. Інтегровані інформаційні технології та системи (ІТС-2005): Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених та аспірантів, 21-23 листопада 2005 р. – К.: НАУ, 2005. – 180 с.

6. «Програма розвитку виробництва дизельного біопалива» від 22 грудня 2006 р. N 1774 // [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>

УДК 631.311.8:622
© 2010

*Олійник Н.В., аспірант**

Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ У ВУГЛЕВИДОБУВНИХ РЕГІОНАХ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.І. Бондар

Інтенсивний видобуток вугілля призводить до порушення ґрунтового покриву сільськогосподарських земель у результаті просідання території, забруднення і захаращення її відвалами. Використання відвальної породи вугільних шахт при закладці відпрацьованого простору та рекультивациі порушених земель дає змогу відновити агроландшафт. Показана можливість застосування відвальної породи в субстраті, який використовується при відновленні порушених земель у вуглевидобувних регіонах, із подальшим вирощуванням технічного ріпаку, що покращує агрохімічні властивості ґрунтів.

Ключові слова: вуглевидобувний регіон, відвали, важкі метали, субстрат, врожайність, ріпак, біопаливо.

Постановка проблеми. У результаті інтенсивного видобутку вугілля у Донбасі погіршується екологічна ситуація території та змінюються форми рельєфу ландшафту. Відбувається сильне просідання земної поверхні на площі понад 8 тис. км² через обвалення гірських порід над очисними виробками з порушення цілісності гірничого масиву, формуються регіональні депресійні воронки площею близько тисячі кв. км і завглибшки до 40-50 метрів. Просідання території супроводжується процесами їхнього затоплення і заболочування ґрунтів, вимокання дерев і підтоплення споруд [7, 8]. Окрім того, порушення ґрунтового покриву обумовлено накопиченням величезних мас високо зольних пустих порід у вигляді відвалів через використання в шахтах застарілих технологій видобутку вугілля та вироблення тонких пластів потужністю до 0,7 метра [5]. Низькі темпи використання відходів у виробництві будматеріалів, як сировини для металургії та добрива, призводять до постійного зростання їх об'ємів, які нині становлять близько 1056,5 млн. м³; зайнята ними площа – 7190 га родючих сільськогосподарських земель. У цілому, біля кожного відвалу знаходяться 200-метрові небезпечні зони, в межах яких практич-

но відсутня рослинність, і 500-метрова санітарна зона безпеки, де рослинність пригнічена [1, 7].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Закладка вугільних відходів у відпрацьований простір дозволяє попередити просідання поверхні, розвиток процесів підтоплення після вироблення, а також обмежити конвергенції стін порожнини, що збільшує загальну стійкість гірничого масиву [3], однак низькі обсяги використання відходів у даному напрямі викликані відсутністю відпрацьованої надійної технології та випробуваного обладнання. Крім того, розроблені методи відновлення порушених вугільною промисловістю земель заповненням негативних форм рельєфу шахтними породами з подальшим створенням штучних ґрунтів, які дають можливість ізолювати агресивну шахтну породу від зовнішнього середовища [2]. Рекультивация земель усуне заболоченості й забезпечить створення повноцінної ріллі у різних гідрогеологічних умовах [9].

Мета досліджень – поліпшення екологічного стану агроландшафтів вуглевидобувних регіонів за рахунок вирощування технічних олійних культур на порушених землях, відновлених із застосуванням субстрату, що містить відвальну і суглинну породи, та на прилеглих до відвалів забруднених землях.

Завдання досліджень – обґрунтувати можливість використання відвальної породи в складі субстрату при відновленні порушених земель без нанесення родючого шару; вивчити можливість зниження вмісту важких металів у субстраті шляхом вирощування олійних культур для їх подальшого технічного застосування.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень є порода типового для Донбасу відвалу шахтоуправління «Луганське», що займає сільськогосподарські землі, які складають, в основному, ріллю, а також зустрічаються поля пасовищезмін і сівозміни.

* Керівник – доктор технічних наук, професор Л. Г. Зубова

Вміст загального азоту у відвальній породі визначено методом К'ельдаля, загального фосфору – фотометричним, загального калію – полум'яно-фотометричним методом. Вміст важких металів у рухомій формі в компонентах субстрату і рослинах визначено методом атомно-абсорбційної спектроскопії. Вміст олійності або «сирого» жиру в насінні ріпаку визначено методом знежиреного залишку.

Для проведення вегетаційного дослідження подрібнену перегорілу й неперегорілу породу (помел 5 мм) змішували з суглинною породою у співвідношеннях (у %): 10:90; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0. Для контролю використовували чисту

суглинну породу. Підготовлену суміш поміщали в п'ятилітрові банки, і для чистоти експерименту всі варіанти триразово повторювали. Після цього в кожен вегетаційну посудину висівали насіння ріпаку згідно з нормою суцільного посіву 15 кг/га [6], тобто по 11 шт. насінин в одну посудину. За відсутності опадів полив становив 500 мл води в одну посудину через 3-4 доби.

Результати досліджень. Визначені показники вмісту основних макроелементів (азоту, фосфору, калію) в неперегорілій і перегорілій породах у порівнянні зі звичайним чорноземом представлені на рис. 1.

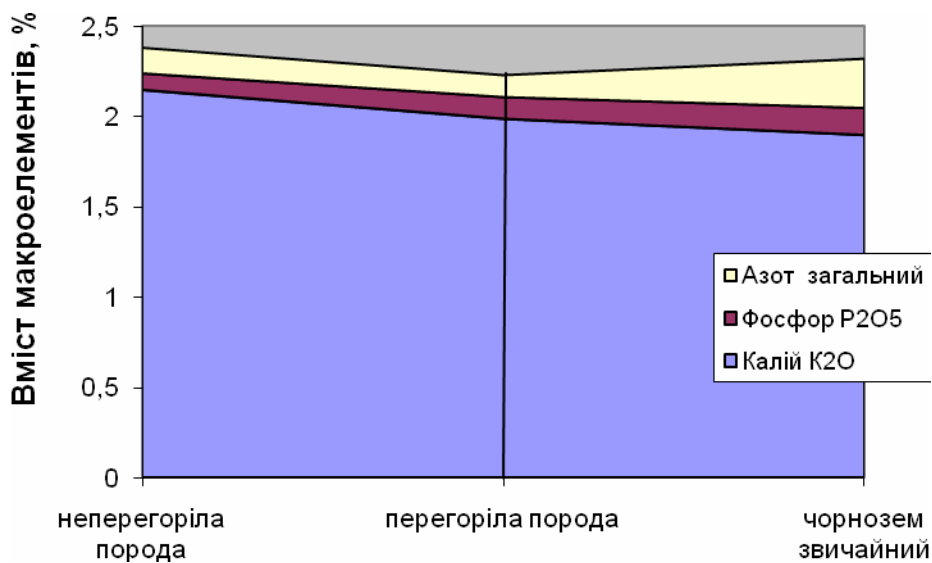


Рис. 1. Гістограма розподілу N, P, K у зразках неперегорілої та перегорілої порід, звичайного чорнозему

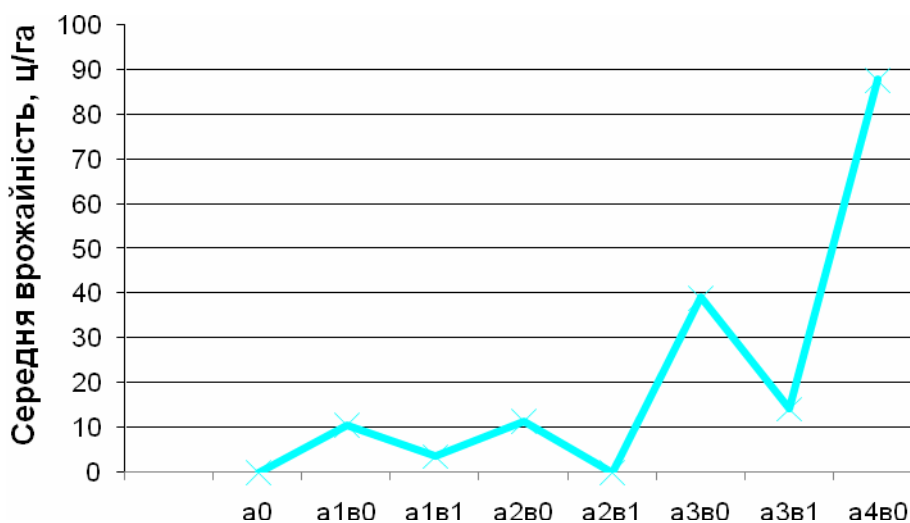


Рис. 2. Графік зміни середньої врожайності насіння за варіантами вмісту перегорілої та неперегорілої породи в субстраті

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

1. Вміст важких металів у субстратах

Елемент	Вміст у рухомій формі, мг/кг			Відношення фактичного вмісту до ГДК рухомої форми		
	1	2	3	1	2	3
□n	147	147	170	2,94	2,94	3,4
Zn	29,9	10,65	9,8	1,3	0,463	0,426
□u	11,5	10,7	6,0	3,83	3,56	2
□b	12,3	8,325	11,2	6,15	4,163	5,6
□d	0,795	0,73	0,98	1,136	1,043	1,4
Ni	17,43	16,5	16,8	4,358	4,125	4,2
□o	4,6	2,6	1,2	0,92	0,52	0,24

Примітка: 1 – показники, що характеризують субстрат із вмістом неперегорілої породи;
2 – показники, що характеризують субстрат із вмістом перегорілої породи;
3 – показники, що характеризують суглинну породу (контроль).

2. Вміст важких металів у вегетативній частині рослин ріпаку

Елемент	Вміст у рухомій формі в перерахунку на суху речовину, мг/кг		
	неперегоріла + суглинна	перегоріла + суглинна	контроль
□u	5,31	4,77	2,6
□b	2,28	2,51	2,94
□d	0,83	0,82	0,48
Ni	4,27	4,18	2,47
Fe	179,5	223,3	95,1

На підставі даних, які представлені на рис. 1, можна зробити висновок, що в обох породах вміст калію вищий, ніж у чорноземі звичайному, а концентрація фосфору – така ж сама, азоту – вдвічі нижча. Це підтверджує можливість використання породи у процесі проведення рекультивації порушених земель як добавки в субстрат для підвищення їх родючості.

На рис. 2 подані результати врожайності вегетативних зразків ріпаку за варіантами, що показують підвищення врожайності насіння до 8,8 ц/га при збільшенні вмісту в субстраті перегорілої породи до 75%.

Середня олійність зібраного насіння ріпаку, який виріс на субстраті, – 39,97%, що близько норми олійності насіння для ярого ріпаку (40-45%), порівняно з контролем (супіщаний ґрунт), де вона становила 36,32%. Це свідчить про можливість використання насіння ріпаку для отримання рослинної олії.

Особливе значення при вирощуванні рослинної продукції на відновлених землях має вміст важких металів у субстратах, передусім у рухомій формі. В табл. 1 представлені результати визначення вмісту важких металів у субстратах, які містять 50% відвальної та 50% суглинної порід, а також на контролі (суглинна порода).

На підставі даних, представлених у таблиці 1, можна дійти висновку перевищення фактичного

вмісту важких металів по відношенню до їх граничнодопустимих концентрацій у ґрунтах, що веде до кризової екологічної ситуації по забрудненню субстратів і суглинної породи (контроль) манганом, купрумом, плюмбумом та нікелем у всіх варіантах, передкризової – кадмієм, цинком (неперегоріла порода), в інших випадках – задовільна екологічна ситуація.

У таблиці 2 наведено результати вмісту важких металів у рослинах ріпаку, які виростили на дослідних субстратах, а також контролі (суглинна порода). Вони підтверджують надходження важких металів із субстрату в рослини, тому ріпакову олію доцільно використовувати для технічних цілей, зокрема, виробництва біопалива.

Накопичення важких металів у рослинах призводить до зниження вмісту їх у рухомій формі в субстратах. Основна маса важких металів накопичується в коренях і вегетативній частині рослин. При цьому залишки рослин у ґрунті створюють запаси органічної речовини з підвищеним рівнем гуміфікації-мінералізації. Утворення і накопичення гумусу в ґрунтах призводить до зв'язування важких металів у вигляді комплексних (хелатних) з'єднань, що знижує міграцію токсичних елементів по профілю ґрунту [4].

Пропонується також вирощування технічних культур на звільнених і прилеглих до відвалів територіях, забруднених важкими металами у

результаті вітрової та водної ерозій, що знизить їх негативний вплив на сільськогосподарську продукцію, а врожай використовувати для отримання палива рослинного походження для дизельних двигунів. Економічна ефективність вкладення інвестицій у вирощування ріпаку на відновлених землях із використанням субстрату, що містить 75% перегорілої породи, становить 274 тис. грн. при врожайності насіння 8,8 ц/га.

Висновки: 1. Відновлення порушених гірничими роботами земель і вирощування технічних олійних культур дасть змогу залучити у використання землі площею близько 8 тис. км², які підлягають просіданню, а також створити сировинну базу шляхом використання територій, вивіль-

нених з-під відвалів, площею порядку 11 тис. га (враховуючи санітарно-захисну зону вугільних відвалів) для виробництва біопалива при врожайності технічних олійних культур на отриманому субстраті до 8,8 ц/га без залучення родючих угідь.

2. Встановлено, що збільшення вмісту перегорілої відвальної породи до 75% у субстраті веде до отримання врожайності насіння ріпаку до 8,8 ц/га відновлених земель. Показники середньої олійності зібраного насіння відповідають нормі для ріпаку ярого і підтверджують можливість отримання рослинної олії для подальшого використання у виробництві біопалива.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Беседа Н.И.* Состояние окружающей среды в Донбассе и предложения по ее охране / Н.И. Беседа, П.И. Яковенко, О.И. Бент // Уголь Украины. – 1996. – № 3. – С. 22-25.
2. *Зверковский В.Н.* Восстановление деструктивных почв Западного Донбасса / В.Н. Зверковский, Н.А. Полященко, О.С. Фесенко // Тези доп. Міжнародної наук.-практ. конф. [“Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку століття”], (Харків, 17-18 травня 2006 р.). – Х.: ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського», 2006. – С. 135-137.
3. *Кауфман Л.Л.* Экологические аспекты подземной добычи угля (обзор зарубежного опыта) / Л.Л. Кауфман, Б.А. Лысиков // Под общ. ред. Л.Л. Кауфмана – Донецк: «Вебер», Донецкое отделение, 2008. – 285 с.
4. *Палавеев Т.* Кислотность почв и методы ее устранения / Под ред. проф. А.В. Петербургского. – М.: Колос, 1983. – 160 с.
5. *Писковой М.А.* Некоторые вопросы рационального природопользования и ресурсосбережения в

- угольной отрасли Донбасса / М.А. Писковой, С.А. Пелипенко, А.М. Назаренко [и др.] // Зб. доп. Міжнародної наук. конф. аспірантів та студентів [«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів»]. – Донецьк: ДонНТУ, 2002. – Т.1. – С. 233-236.
6. *Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов [и др.];* Под ред. П.П. Вавилова. – Изд. 4-е; доп. и перераб. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
7. Ресурси геологічного середовища і екологічна безпека техноприродних геосистем: Монографія / За ред. Г. І. Рудька. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2006. – 480 с.
8. *Сердюк Я.Я.* Изменения природной окружающей среды Западного Донбасса под влиянием горных работ / Я.Я. Сердюк, Н.В. Кушинов, С.А. Кравец // Науковий вісник НГАУ. – 2001. – № 5. – С. 134-135.
9. *Черненко И.М.* Пути реконструкции ландшафта и улучшение экологической среды в Донбассе / И.М. Черненко // Уголь Украины. – 1993. – № 11. – С. 31-33.

УДК 619:616-089.8

© 2010

*Собчишина Т.М., аспірант**
Полтавська державна аграрна академія

ОСТЕОМІЄЛІТ У ТВАРИН

Рецензент – кандидат ветеринарних наук В.П. Плугатирьов

Наводяться узагальнені літературні дані щодо історичної довідки остеомієліту, його класифікації, причин виникнення, патогенезу, клініки, методів діагностики та лікування. Встановлено, що спеціальних повідомлень із цієї тематики у ветеринарній хірургії незначна кількість. Існують переважно узагальнені дані, викладені в джерелах довідкового характеру, підручниках та навчальних посібниках. Між тим остеомієліт – це тяжка хвороба не тільки кісткової тканини, а й усього організму, що є маловивченою у тварин, а лікування даної патології складне, потребує певної кваліфікації й наполегливості.

Ключові слова: хвороби кісток, остеомієліт, етіологія, патогенез, клінічні ознаки, лікування.

Постановка проблеми. Проблема кісткової патології здавна привертала увагу вчених. Головними причинами захворювання кісток є закриті й відкриті механічні ушкодження, гострогнійні запальні процеси, що локалізуються в ділянці кістки, ендоості чи кістковому мозку, значні механічні навантаження, здатні викликати перелом кістки. Хвороби кісток викликає передусім порушення обміну речовин. Серед розповсюджених патологій кісток особливу складність завдають остеомієліти.

Для проведення ефективних лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на боротьбу з остеомієлітами у тварин, необхідно, насамперед, якомога глибше вивчити етіологію та патогенез даної патології. Тому вивчення етіологічних аспектів виникнення хвороби та її розвитку сприятиме підвищенню ефективності лікувальних заходів.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Під терміном «остеомієліт» (гр. – osteomyelitis), вперше запровадженим у практику в 1831 р. французьким хірургом Рейно, розуміють інфекційний запальний процес усіх елементів кістки і прилягаючих тканин, що супроводжується остеолізом і остеонекрозом [3, 6, 7].

Якщо процес починається із прилеглих до кіс-

тки тканин, з окістя, то до справжнього остеомієліту справа не завжди доходить, а запалення може обмежитися окістям (периостит), охопивши лише поверхневі шари кістки (остит) і залишаючи неураженими більш глибокі шари й кістково-мозкову тканину [11].

Першим клінічну картину даного захворювання описав у 1852 р. французький учений Шасеньяк, назвавши його «есенціальним остеомієлітом».

Мета даної статті – узагальнення й систематизація літературних даних щодо остеомієліту в тварин.

Результати дослідження (огляд джерел).
Етіологія. Запалення кісткового мозку викликається здебільшого (90-95 %) золотистим стафілококом, значно рідше – стрептококом, диплококом, протеем, синьогнійною паличкою та іншими збудниками.

До цього слід зауважити про бактерицидні властивості кісткового мозку, який пригнічує збудників хірургічної інфекції раніше й краще, ніж інші органи і тканини [9].

Мікроорганізми потрапляють у кістку з током крові із якогось гнійного вогнища (фурункул, абсцес, флегмона тощо). Факторами, що сприяють розвитку остеомієліту, є травма кістки, переохолодження, виснаження, перевтома, авітаміноз, тяжкі інфекційні хвороби, що знижують резистентність кісткового мозку та імунітет організму до інфекції в цілому. Цікавим є той факт, що мікроорганізми за остеомієліту виявляють свою активність лише в сенсibilізованому організмі, органі, особливо, коли в кістковій тканині сенсibilізованої тварини є початкові стадії асептичного запалення, що розвивається внаслідок найрізноманітніших причин [9].

Безпосередніми причинами асептичного остеомієліту є закриті механічні ушкодження (забій, струс, удар і т.п.), а гнійного – відкриті переломи, проникаючі інфіковані рани, гнійні периостити та ін. [4, 10, 12].

* Керівник – доктор ветеринарних наук Б.П. Киричко

Класифікація остеомієліту. Всі запропоновані схеми класифікації остеомієлітів схожі між собою [2-10]. Так, за етіологічним чинником остеомієліт поділять на неспецифічний і специфічний. Неспецифічний остеомієліт викликається банальною гноєтворною мікробною флорою, специфічний – специфічною (туберкульозною, бруцельозною паличками, блідою спірохетою тощо).

Залежно від шляхів проникнення мікроорганізмів у кістку розрізняють гематогенний остеомієліт, за якого мікроби потрапляють у кісткову тканину з кров'ю, і остеомієліт, при якому інфекція потрапляє у кістку ззовні – при відкритих пораненнях або переході інфекції з інфікованих тканин, що оточують кістку.

За клінічним перебігом виділяють гострий і хронічний остеомієліт. Гострий – це, частіше, гематогенний. Хронічний остеомієліт буває первинно-хронічним (захворювання відразу має хронічний перебіг) або вторинно-хронічним (розвивається після гострого остеомієліту або відкритих проникаючих поранень).

Гострі гнійні остеомієліти характеризуються бурхливим перебігом, дифузійним ураженням із яскраво вираженими септичними ознаками, і нерідко вони закінчуються загибеллю тварини від сепсису.

Хронічні гнійні остеомієліти протікають локалізовано з утворенням секвестрів, обмежених розростаючою остеїдною тканиною, і гнійних нориць.

У тварин найчастіше уражується гнійним остеомієлітом нижня щелепа (при гнійному періодонтиті й пульпіті кутніх зубів), ребра, п'ясткова кістка, маклаковий горб, остисті відростки [4].

Остеомієліт може розвиватися в епіфізі, метафізах, діафізах, у поверхневих ділянках і в товщі кортикального шару, у кістковому мозку трубчастих кісток, а також у губчатій речовині пласких кісток. Відповідно до локалізації запального процесу розрізняють епіфізарний, метафізарний, діафізарний, поверхневий, корковий і центральний остеомієліти [5].

Патогенез. Асептичне запалення супроводжується гіперемією, ексудацією та еміграцією лейкоцитів, перебігає доброякісно і закінчується безслідно. При втягненні в процес ендосту можливе утворення внутрішніх наростів – ендостоз.

У разі проникнення мікроорганізмів у кістковий мозок виникає дифузне реактивне запалення, для якого характерні розширення судин, гіперемія кісткового мозку, запальний набряк, затримка кровотоку, стаз у дрібних судинах. Із часом розвивається тромбофлебіт, набряк судинної стінки та її некроз.

Кістково-мозкова тканина просочується серозно-фібринозним ексудатом, що трансформується в гнійний. Гнійно-некротичний процес може розповсюджуватися по гаверсовим і фолькмановим каналам і досягати окістя й оточуючих м'яких тканин, утворюючи абсцеси, при самостійному прориві яких утворюються гнійні нориці. Абсцедування та виведення назовні через нориці гнійно-некротичних мас приведе до зниження інтоксикації організму і затухання гострих запальних явищ.

Дифузне ендостальне чи периостальне нагноювання викликає змертвіння кісткової тканини, яка під впливом демаркаційного запалення відокремлюється у вигляді кісткових секвестрів. На межі живих і девіталізованих тканин секвестр обмежується осеїдною та грануляційною тканинами, які в процесі вапнування утворюють кістковий футляр (так звану секвестральну коробку, вкриту грануляціями); у центрі останньої, як правило, є отвори, через які гній проривається у м'які тканини. Інколи секвестр інкапсулюється. В цьому випадку, при зниженні резистентності, може спостерігатися розвиток рецидивуючого остеомієліту, для якого характерним є порушення різних видів обміну.

Гематогенний (метастатичний) остеомієліт розвивається під впливом одного із видів мікроорганізмів у замкнутій кістково-мозковій порожнині у вигляді флегмони. Він прогресує завжди зсередини назовні, гній, просочуючись через гаверсові та фолькманові канали, відшаровує окістя. Компактний шар кістки, що знаходиться в постійному контакті з гнійним ексудатом, відмирає й перетворюється в кістковий секвестр.

За ранового остеомієліту процес викликається змішаною інфекцією, що проникає в кістку ззовні в ділянці перелому, а при вогнепальних ранах – із металевими уламками [3].

При остеомієліті відбуваються зміни хімічного складу різних тканин організму, порушення активності ферментних систем, білкового, вуглеводного, мінерального, ліпідного й вітамінного обмінів.

Зміни в мінеральному складі кісткової тканин у різні періоди захворювання проявляються не тільки зниженням вмісту в них кальцію, фосфору та азоту, але й порушенням їхніх співвідношень. У сироватці крові кількість кальцію підвищується, а фосфору, навпаки, знижується; виникають значні порушення кислотно-лужної рівноваги у бік ацидозу.

Рівень вітамінів (аскорбінової кислоти, тіаміну й ретинолу) різко падає, що свідчить про виснаження запасів вітамінів в організмі [4].

Клінічні ознаки. При гнійних остеомієлітах завжди реєструються зміни загального стану [2-12]. У хворих тварин зазвичай значно підвищується температура тіла, прискорюється пульс і дихання, відзначається сильне пригнічення, лихоманка й болючий набряк у ділянці ураження.

Місцева реакція також виражена. При пальпації й перкусії – сильний біль, місцеве підвищення температури, порушення функції кістки. Надалі, якщо тварина не загине від сепсису, утворюються нориці, іноді численні. Нориці з'єднуються з кістково-мозковою порожниною, з них виділяється чимала кількість гною, в якому містяться частки кістки й крапельки жиру, що вказує на локалізацію патологічного процесу саме в кістковому мозку. При зондуванні зонд входить у кістково-мозкову порожнину.

Регіонарні лімфатичні вузли збільшені в об'ємі й болючі при пальпації. Функціональні розлади виражені по-різному. Їх клінічні симптоми також різні. Остеомієліт на кінцівці викликає кульгавість; остеомиєліт нижньої щелепи супроводжується порушенням акту жування, саливацією, смердючим запахом із ротової порожнини тощо.

У крові спостерігають нейтрофільний лейкоцитоз. Сеча нерідко містить крапельки жиру, які добре видно при фарбуванні суданом III.

Найбільш поширеними ознаками остеомиєліту є: болючість при натисканні на збільшену в об'ємі кістку, різко виражене порушення функції хворого органа й лихоманка. Зазначені симптоми дають можливість відрізнити остеомиєліт від флегмони м'яких тканин, клінічні ознаки яких мають схожість.

У симптомах гематогенного й ранового остеомиєлітів є певні відмінності. Так, на розвиток гематогенного остеомиєліту вказує відсутність ран і травм у ділянці ураження кістки. Відзначають болючий набряк у цьому місці й порушення функцій, а також тяжкий загальний стан.

Рановий остеомиєліт перебігає дещо легше, тому що є кісткові отвори, через які можливий вільний вихід ексудату.

Хронічні остеомиєліти супроводжуються тривалим виділенням гною із секвестральної нориці, гнійно-резорбційною лихоманкою й виснаженням хворої тварини. Через два тижні від початку захворювання при дослідженні рентгенівськими променями можна побачити нечітку контурну ділянку просвітлення й слабо виражену періостальну реакцію. Згодом вказана ділянка з відповідним місцем утворення секвестру має чіткі межі, а по периферії кістки простежуються ви-

ражені періостальні нашарування, характерні для осифікуючого периоститу [5].

Діагностика. Рентгенологічний метод відіграє суттєву роль у діагностиці [2-10], особливо в оцінці розповсюдження гострого та хронічного гематогенного остеомиєліту, а також для оцінки стадії процесу. Це важливо для вибору лікувальної тактики.

Найбільш ранньою рентгенологічною ознакою остеомиєліту є набряк і деформація м'яких тканин, розмішених навколо кістки, що можна виявити на другу-третю добу хвороби. Дана ознака має важливе значення для ранньої діагностики остеомиєліту, локалізованого в кістках. Особливо це стосується кісток, що оточені значним шаром м'язової тканини, наприклад, у хребті, стегновій, плечовій та кістках тазу, де зміни м'яких тканин поблизу кістки виявити клінічно надзвичайно складно або й взагалі неможливо.

Першою прямою ознакою остеомиєліту, що виявляється при рентгенологічному дослідженні, є періостальні нашарування й остеопороз. Початкові явища періостального кісткоутворення можна побачити вже наприкінці першого тижня у вигляді мало контрастних лінійних тяжів, що прилягають до кортикального шару метадіафізу ураженої кістки. Приблизно в цей же період або дещо пізніше можна виявити остеопороз метадіафізу, чи навіть всієї кістки, в порівнянні з іншою кінцівкою. З часом кортикальний шар кістки починає розволокнюватися, втрачаючи свою компактність, – замість нього на рівні ураження утворюються нові лінійні багатошарові періостальні нашарування. Морфологічним субстратом проміжків між шарами нової реактивної кістки є підокісне розповсюдження запальної грануляційної тканини або гною. На другому-третьому тижні хвороби на загальному тлі остеопорозу з'являються вогнища деструкції – повного руйнування кісткових балок.

Лікування при всіх гострогнійних остеомиєлітах, як правило, комплексне [8]. На початкових стадіях остеомиєлітів рекомендується призупинити гнійний процес шляхом внутрішньокісткового введення гіпердоз антибіотиків. Однак це, зазвичай, рідко дає бажаний ефект. Тому радикальним впливом повинне бути оперативне втручання [1].

Необхідно локалізувати остеомиєлітне вогнище [2-10], попередити розвиток значних деструктивних змін у кістці, вторинної інфекції та сепсису. Тварині надають повний спокій і, якщо це можливо, накладають шинну пов'язку. З метою стимуляції імунобіологічних реакцій використо-

вують антибіотикотерапію (застосовуються антибіотики широкого спектру дії), засоби підвищення загальної резистентності організму (ін'єкції препаратів кальцію, глюкози, новокаїну), аутогемотерапію, тканинну терапію, введення крові, опроміненої УФП, лазером, мікробних полісахаридів (пірогенал, продигіозан), а також препаратів, що зменшують інтоксикацію (полідез, гемодез, уротропін і ін.). Місцево, до утворення підшкірного абсцесу, застосовують опромінення ураженої ділянки кварцевою й солюкс лампами. При появі підшкірного або надокісного абсцесів, їх розтинають, після чого вводять у рану капілярний антисептичний дренаж.

При центральному остеомієліті, якщо утворився надокісний абсцес або секвестральна нориця, роблять розтин секвестральної коробки – секвестротомію. Поздовжнім розрізом м'яких тканин і окістя оголюють кістку, відшаровують распатором потовщене окістя й розкривають долотом по ходу нориці секвестральну коробку. Цю операцію виконують оддалік від місця проходження судинно-нервового пучка (щоб уникнути значної кровотечі, ушкодження нерва) під наркозом і, якщо можливо, з використанням кровоспинного джгута.

Секвестр видаляють лише в тому випадку, якщо він рухомий, відділився від кістки. Нерухомий секвестр залишають у секвестральній коробці, тому що його видалення може викликати інфекцію й необхідність вторинної секвестротомії. Після видалення гною й секвестрів вишкрібають гострою ложкою стінки секвестральної коробки, якщо вони гладкі й тверді на дотик. По закінченні операції кісткову порожнину протирають тампоном, змоченим метиловим спиртом

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Гостищев В.К.* Основные принципы этиотропной терапии хронического остеомиелита / В.К. Гостищев // Хирургия. – 1999. – № 9. – С. 38-42.
2. Загальна ветеринарна хірургія / Панько І.С., Власенко В.М., Іздепський В.Й. [та ін.]; під ред. І.С. Панька. – Біла Церква, 1998. – 264 с.
3. Общая ветеринарная хирургия / М.В. Плахотин, А.Д. Белов, А.В. Есютин [и др.]; под ред. М.В. Плахотина. – М. : Колос, 1981. – 451 с.
4. Общая хирургия : учебник / Лебедев А.В., Лукьяновский В.А., Семенов Б.С. [и др.]. – М. : Колос, 2000. – 487 с.
5. Оливков Б.М. Общая хирургия: учебник / Б.М. Оливков. – М. : Государственное изд. с/х литры, 1954. – 480 с.
6. *Орлов Ф.М.* Словарь ветеринарных хирургических

чи ефіром, а потім припудрюють антисептичними порошками, проводять пломбування. Застосовують також рідку мазь Вишневського, якою заповнюють всю рану й просочують капілярні дренажі чи мазі на гідрофільній основі.

Після операції рану закривають частково швами або залишають відкритою. Повний спокій оперованої ділянки досягається накладанням гіпсової пов'язки. Її знімають після того, як зникне запальна реакція.

Операція секвестротомії дає кращі результати за наявності добре розвинутої секвестральної коробки, повного відділення від кістки секвестру й після припинення гострих запальних явищ.

При поверхневому кортикальному остеомієліті не можна проводити остеотомію, оскільки вона пов'язана з небезпекою розтину кістково-мозкової порожнини й розвитком флегмони кісткового мозку.

При вогнепальному остеомієліті видаляють металеві уламки, некроости, секвестри, що відділилися, а також здорові ділянки кісткової тканини.

Із фізичних методів лікування рекомендується кальцій-фосфор-іонофорез (на аноді – 2 % розчин хлориду кальцію, на катоді – 5 % розчин кислого фосфорнокислого натрію) по півгодини щодня протягом місяця, а також лікування гарячим парафіном і ультрависокочастотною терапією [5].

Висновок. Остеомієліт є тяжкою хворобою не тільки кісткової тканини, а й усього організму, що є маловивченою у тварин, особливо у плані видових особливостей патогенезу. Лікування остеомієлітів складне, потребує певної кваліфікації, наполегливості, а прогноз – обережний чи сумнівний.

терминов: словарь / Ф.М. Орлов, В.А. Лукьяновский. – М.: Агропромиздат, 1989. – 301 с.

7. Остеомиелит / Ветеринарная энциклопедия. – М.: Изд. «Сов. Энциклопедия», 1973. – Т.4. – С. 689-691.

8. *Петренко О.Ф.* Рациональные методы остеосинтезу та стимуляція репаративного остеосинтезу у тварин: автореф. дис... д-ра вет. наук: спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія» / О.Ф. Петренко – Б. Церква, 2002. – 40 с.

9. *Стручков В.И.* Общая хирургия / В.И. Стручков. – М.: Медицина, 1983. – 592 с.

10. *Юмашев Г.С.* Травматология и ортопедия / Г.С. Юмашев. – М.: Медицина, 1977. – 490 с.

11. <http://zoovet.in.ua/publ/14-1-0-68>.

12. <http://www.fray.com.ua/animals.php?act=rg&acti=osteomyelitis>.

УДК 619:617.271:615.83:636.7

© 2010

*Підборська Р.В., аспірант**

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ОЗОНОВАНОГО 0,87 % РОЗЧИНУ NaCl НА ВМІСТ ФІБРИНОГЕНУ У КРОВІ СОБАК ІЗ ГНІЙНИМИ РАНАМИ

Рецензент – доктор ветеринарних наук В.І. Козій

Визначено вміст фібриногену у плазмі крові собак із гнійними ранами за різних методів їх лікування. У тварин дослідної групи, яким застосовували озонотерапію шляхом місцевої санації ран та внутрішньовенної інфузії, вміст фібриногену у плазмі крові тварин не відрізнявся від показника клінічно здорових тварин уже на сьому добу лікування. У собак контрольної групи, яким застосовували традиційний метод лікування з використанням мазі „Левомеколь“, нормалізація рівня фібриногену відбулася на десяту добу лікування. Використання озонотерапії знижує інтенсивність запальної реакції у собак, сприяючи позитивній динаміці лікування.

Ключові слова: озонований розчин, гнійна рана, лікування, собака, фібриноген.

Постановка проблеми. Лікування й профілактика гнійно-запальних процесів м'яких тканин залишається однією з головних проблем ветеринарної хірургії.

Процеси запалення й регенерації тканин тісно пов'язані з функцією фібриногену. Незважаючи на видові особливості запального процесу, фібринозна ексудація є першоосною будь-якого типу запалення [3]. При підвищенні судинної проникності в умовах запального процесу відбувається вихід фібриногену за межі судин, де утворюються згустки фібрину. Кількість фібриногену свідчить про гостроту й складність перебігу запального процесу [1, 5].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Слід зазначити, що традиційні методи місцевого лікування гнійних ран не завжди дають змогу отримати бажані результати. У зв'язку з цим підвищується інтерес до альтернативних протимікробних способів місцевого лікування гнійно-запальних процесів і, зокрема, до можливості застосування озонотерапії. Озоніди, що утворюються після введення озono-кисневої суміші, діють не лише на мікроорганізми, а й слугують каталізатором, посилюючи активність внутрі-

шньоклітинних структур та їх ферментів, які беруть участь у процесах окислення вуглеводів, ліпідів і білків із утворенням АТФ. Завдяки цьому в організмі стимулюються окисно-відновні й обмінні процеси, покращується синтез біологічно активних речовин. Введення озono-кисневої суміші супроводжується підвищенням кисню в крові, в результаті чого покращується мікроциркуляція та кровозабезпечення органів і тканин, у тім числі й недостатньо забезпечених киснем ділянок. Зменшення ступеню тканинної гіпоксії є одним із механізмів протизапальної дії озонотерапії, що відновлює обмінні процеси ушкоджених тканин, посилює процеси окиснення токсичних продуктів обміну, відновлює антиоксидантний захист організму й сприяє швидшому усуненню запальних явищ [2].

Метою роботи було визначити вплив озонованого 0,87 % розчину NaCl на вміст фібриногену в плазмі крові собак із гнійними ранами.

Матеріали та методи досліджень. Роботу виконували на безпородних собаках із гнійними ранами віком 1,5-4 роки масою тіла 12-27 кг, які надходили у хірургічну клініку Білоцерківського національного аграрного університету. Всі тварини, в залежності від схем лікування, були розподілені на дослідну (n=20) й контрольну (n=14) групи.

Після знеболювання тварин лікування проводили за загальноприйнятою схемою: ревізія рани, видалення некротизованих тканин, розтин кишень і дренажу. У тварин дослідної групи антисептичну обробку порожнини ран виконували озонованим ізотонічним розчином із концентрацією озону 7 мг/л у кількості 200-250 мл один раз на добу протягом 2-3-х діб (до зняття дренажу) та внутрішньовенного введення озонованого ізотонічного розчину у дозі 7 мл/кг маси тіла тварин дворазово, через день. У тварин контрольної групи антисептичну обробку ран проводили шляхом їх промивання розчинами 3%

*Керівник – доктор ветеринарних наук М.Г. Ільницький

пероксиду гідрогену та 0,02% фурациліну із наступним введенням мазі «Левомеколь» двічі на добу до зняття дренажу. В окремих випадках додатково чотирьом тваринам контрольної групи застосовували антибіотикотерапію з використанням левоміцетину КМП у дозі 25мг/кг маси тіла внутрішньом'язово протягом 2-3 діб. На рани тварин обох груп накладали вузлові шви.

Для отримання озонованого 0,87 % розчину NaO_3 нами був використаний медичний озонатор «Озон УМ-80» (Україна). Цей апарат забезпечує широкий діапазон концентрації озону у газовій суміші (від 0,1 до 80 мг/л), працює у заданому автоматичному режимі, підтримуючи й контролюючи задану концентрацію озону на виході з установки.

Відбір крові для виконання досліджень проводили у клінічно здорових тварин і хворих перед лікуванням – на 3, 7, 10 та 14-у добу із підшкірної вени передпліччя або вени сафена.

Визначення фібриногену в плазмі крові проводили за методом В.О. Беліцера і співавт. [1], що ґрунтується на спектрофотометричному визначенні кількості фібрину, утвореного внаслідок зсідання й наступного розчинення згустку.

Дослідження на собаках проводили дотримуючись усіх вимог біоетики.

Результати досліджень. Визначаючи гостроту перебігу запального процесу за отриманими результатами, було встановлено, що порівняно із клінічно здоровими тваринами у тварин із гнійними ранами вміст фібриногену був підвищеним, у середньому, вдвічі ($p < 0,001$) із $2,61 \pm 0,07$ до $5,26 \pm 0,14$ г/л (рис. 1).

Його підвищення, ймовірно, пов'язане з посиленням синтезу білка гепатоцитами у відповідь

на травму, ускладнену інфекційно-запальним процесом [1]. Фібриноген і продукт його перетворення – фібрин – мають вагоме патогенетичне значення після поранення і в наступному загоєнні рани. Фібриноген, володіючи різностороннім впливом на перебіг запальної реакції, утворює фібриновий бар'єр на межі здорових і пошкоджених тканин, які затримують мікроорганізми, механічно перешкоджаючи дисемінації. Фібрин стимулює появу та ріст грануляцій, ангіогенез і синтез колагену, сприяє нормальній регенерації [4].

На третю добу лікування у тварин дослідної групи встановлено зменшення вмісту білка гострої фази – фібриногену, в середньому, на 1,3 г/л ($4,0 \pm 0,16$ г/л) у порівнянні з даним показником до лікування, а у тварин контрольної групи – на 0,5 г/л ($4,8 \pm 0,19$ г/л), що вказувало на зменшення інтенсивності запальної реакції у собак і підтверджувалося клінічними змінами. На даному етапі лікування вміст фібриногену в плазмі крові у тварин дослідної групи був у 1,2 разу ($p < 0,01$) нижчим, аніж у собак контрольної групи.

На сьому добу лікування у собак дослідної групи вміст фібриногену у плазмі крові не відрізнявся від рівня клінічно здорових тварин. У тварин контрольної групи вміст фібриногену був вірогідно вищим у 1,3 разу ($p < 0,01$) від показника тварин дослідної групи.

За подальшого перебігу ранового процесу було встановлено, що на 10-у добу лікування у собак обох груп вміст фібриногену був у межах норми, однак у тварин контрольної групи він залишався вищим від рівня фібриногену в плазмі крові тварин дослідної групи у 1,3 разу ($p < 0,01$).

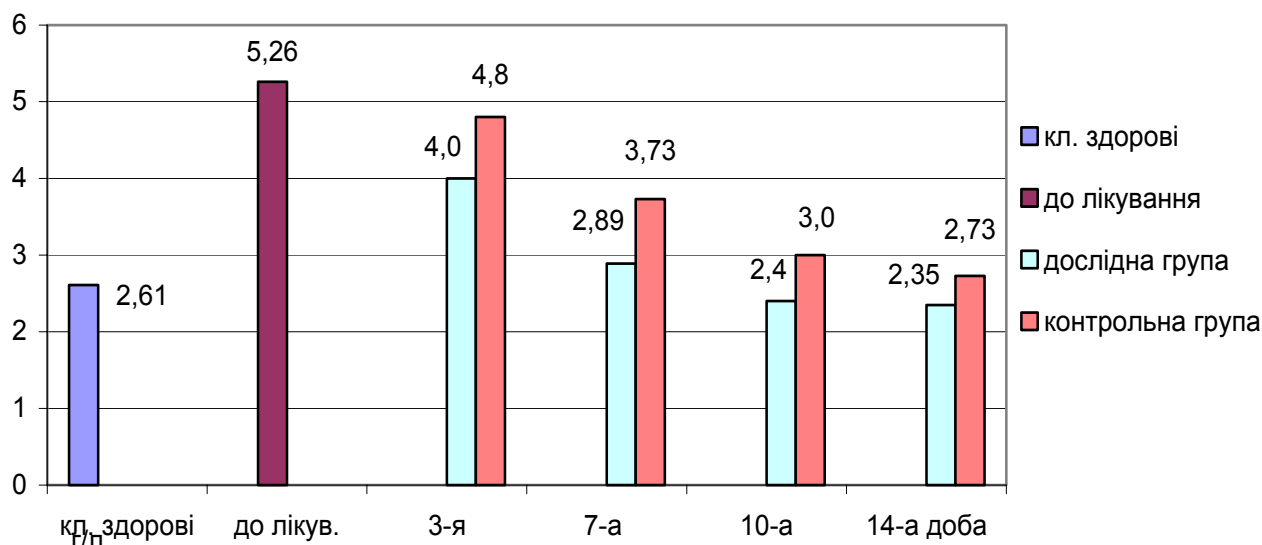


Рис. 1. Вміст фібриногену у плазмі крові собак із гнійними ранами

З часом, на 14-у добу лікування, вміст фібриногену у тварин контрольної групи, порівняно з дослідною групою, залишався вірогідно вищим у 1,2 разу ($p < 0,05$), хоча й знаходився у межах ліміту норми клінічно здорових тварин.

На нашу думку, це пов'язано з тим, що загоєння ран у тварин контрольної групи проходило значно повільніше, ніж у тварин дослідної, що певною мірою відображалось швидкістю зниження концентрації фібриногену в плазмі крові.

Висновок. Застосування озонотерапії у собак із гнійними ранами дає позитивний клінічний

ефект, що підтверджується швидкою нормалізацією рівня фібриногену у плазмі крові, а, значить, значним підвищенням захисних властивостей організму.

Використання озонотерапії може бути важливим і надійним способом лікування гнійних ран у собак.

Перспективою подальших досліджень буде вивчення вмісту фібриногену у собак із гнійними ранами за інфікування анаеробною інфекцією.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кількісне визначення фібриногену в плазмі крові людини / В.О. Беліцер, Т.В. Варецька, К.М. Веремєєнко [та ін.] // Лабораторна діагностика. – 1997. – №2. – С. 52-55.
2. Муратов И.Д. Использование озона для местного лечения гнойно-воспалительных процессов / И.Д. Муратов // Детская хирургия. – 2005. – №1. – С. 50-53.
3. Рубленко М.В. Фібриноген у динаміці розвитку гострого запалення у свиней / М.В. Рубленко // Вісник Білоцерківського держ. аграрн. ун-ту, 1997. – Вип. 3, Ч. 1. – С. 134-137.
4. Хансєв В.В. Вміст фібриногену та активність фібринази у плазмі крові собак при інфікованих ранах та переломах кісток / В.В. Хансєв // Вісник Білоцерківського держ. аграрн. ун-ту, 2002. – Вип. 23. – С. 213-217.
5. Henschen-Edman A.H. On the identification of beneficial and detrimental molecular forms of fibrinogen // Haemostasis. – 1999. – Vol. 29 (2-3). – □ 179-186.

ЖИТТЄВИЙ І ТВОРЧИЙ ШЛЯХ ДОКТОРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАУК, ПРОФЕСОРА БАЛАШОВА МИКОЛИ ТИМОФІЙОВИЧА (до 100-річчя з дня народження)



Серед вчених та практиків, які зробили значний внесок у становлення й розвиток зоотехнічної науки, галузі свинарства зокрема, одне із провідних місць по праву належить доктору сільськогосподарських наук, професору М.Т. Балашову.

Народився Микола Тимофійович Балашов 19 травня 1910 р. у с. Боратино Воронежської області в родині селян-незаможників.

Із 1929 по 1932 рік навчався на зоотехнічному факультеті Воронежського зооветеринарного інституту, після закінчення якого його доля була тісно пов'язана зі Всесоюзним науково-дослідним інститутом свинарства (нині інститут свинарства УААН).

Саме у цій науковій установі він пройшов шлях від наукового співробітника до завідуючого відділом розведення (1932-1941 рр.).

З 1941 по 1946 рр. – офіцер збройних сил, учасник Великої Вітчизняної війни. Нагороджений орденом «Красной звезды», медалями: «За отвагу», «За оборону Кавказа», «За Победу над Германией».

Після повернення з фронту (1946-1947 рр.) – співробітник Міністерства закордонних справ СРСР.

З 1947 по 1950 рр. – заступник директора, директор Полтавського науково-дослідного інституту свинарства (м. Полтава), а з 1950-1951 рр. – заступник начальника управління сільськогосподарської пропаганди Міністерства сільського господарства УРСР.

Досить тривалий час (1951-1961 рр.) М.Т. Балашов працював директором Українського НДІ тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова «Асканія Нова», а з лютого 1961 р. по листопад 1962 р. – директор Українського НДІ фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин. Йому притаманні організаторські здібності, цілеспрямованість і високий професіоналізм.

Наукові дослідження М.Т. Балашова присвячені головним чином розвитку свинарства в нашій країні.

За час роботи у вказаних вище науково-дослідних інститутах професор М.Т. Балашов був організатором і виконавцем цілої низки експериментальних робіт, спрямованих на вдосконалення існуючих та створення нових, більш високопродуктивних порід свиней, впровадження промислової технології виробництва продукції свинарства.

Ще на зорі становлення й розвитку вітчизняного свинарства ним були виконані роботи, спрямовані на покращання продуктивних якостей місцевих свиней кнурами великої білої англійської та беркширської порід. У подальшому широко вивчалися питання промислового схрещування свиней, його організація, найбільш ефективні поєднання порід у різних зонах України.

Балашов М.Т. розробляв питання ведення селекційно-племінної роботи в свинарстві, відбору і підбору при промисловому схрещуванні за типами конституції, по використанню двох плідників для одержання потомства від одної свиноматки, що дає можливість вивчити вибірковість запліднення і вплив материнського організму на формування потомства.

Професором М.Т. Балашовим одноосібно та у співавторстві опубліковано чимало підручників, навчальних посібників, довідників, методичних рекомендацій та понад 100 наукових статей.

Результати науково-дослідної роботи дали

можливість підготувати й успішно захистити у 1969 р. докторську дисертацію на тему «Теорія і практика міжпородного схрещування в свинарстві».

Основою наукової діяльності М.Т. Балашова було постійне прагнення до вирішення практичних питань галузі свинарства.

Під його керівництвом успішно захистили кандидатські дисертації, ставши відомими вченими, професори В.П. Коваленко, В.А. Коваленко, кандидати сільськогосподарських наук Н.М. Серета, А.М. Паливода та інші.

За вагомий внесок у розвиток вітчизняного свинарства у 1960 р. М.Т. Балашову присвоєно Почесне звання Заслуженого зоотехніка Української РСР.

Під керівництвом М.Т. Балашова в інституті свинарства були започатковані глибокі дослідження з біохімії, імуногенетики, якості м'яса так сала, фізіології, годівлі й зоогієни.

У 1970 р. професор М.Т. Балашов переходить на педагогічну роботу до Полтавського сільськогосподарського інституту (сьогодні – державна аграрна академія), де і працював завідувачем кафедри технології промислового свинарства до 1989 року.

Як відомого вченого, умілого організатора зоотехнічної науки, талановитого педагога М.Т. Балашова неодноразово призначали Головою ДЕК до Харківської зооветеринарної академії, Херсонського аграрного університету, Донського державного аграрного університету (Росія).

Микола Тимофійович користувався великим і заслуженим авторитетом серед студентів, викладачів, науковців, спеціалістів та керівників сільськогосподарських підприємств.

Вшанували пам'ять відомого вченого організатора зоотехнічної науки на міжвузівській конференції: «Вклад вчених Полтавщини в становлення та розвиток свинарства в Україні». Цікаві й змістовні доповіді про його життєвий і творчий шлях підготували доцент Н.Д. Голуб, студентка IV курсу факультету ТВППТ Ю. Коваленко. Теплі спогади прозвучали і у виступах академіків УААН В.П. Рибалка, В.Ф. Коваленка, професорів В.С. Тендітника, В.М. Нагаєвича.

Пам'ять про відомого вченого, організатора зоотехнічної науки, прекрасного педагога, професора М.Т. Балашова назавжди залишиться у наших серцях.

*Зав. кафедрою ТВППТ, проф. В.М. Нагаєвич,
доцент кафедри ТВППТ Н.Д. Голуб*

80 РОКІВ ІЗ ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ВІДОМОГО ВЧЕНОГО-СЕЛЕКЦІОНЕРА В ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА БРОНІСЛАВА ВОЛОДИМИРОВИЧА БАНЬКОВСЬКОГО

У рамках тижня факультету технології виробництва та переробки продукції тваринництва пройшла міжвузівська науково-практична конференція з нагоди ювілейних дат вчених-випускників та співробітників факультету – акад. О.В. Квасницького (110-річчя), проф. М.Т. Балашова (100-річчя), проф. Б.В. Баньковського (80-річчя), проф. М.Т. Ноздріна (75-річчя).

Урочистості відбулися за участю провідних науковців і представників громадськості, викладачів, аспірантів та студентів академії, колишніх і нинішніх співробітників Інституту свинарства імені О.В. Квасницького УААН. Доповіді студентів доповнювалися виступами колег, колишніх аспірантів і співробітників, яким пощастило працювати з цими видатними вченими. Основна концепція конференції полягала в тім (і наголошувалася), що ця подія є однією з форм вдячності нинішнього покоління своїм знаменитим попередникам.

З доповідями, зокрема про життєвий і творчий шлях Броніслава Володимировича Баньковського, якому в цьому році виповнилося б 80 років, виступили студентка О.О. Фаленкова, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва ПДАА В.Є. Усачова (його аспірантка) та донька видатного вченого, випускниця нашого вузу, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії зоотехнічного аналізу, старший науковий співробітник інституту свинарства ім. О.В. Квасницького УААН І.Б. Баньковська.

Дитинство і юність Броніслава Баньковського пройшли в багатодітній селянській родині на Житомирщині. У три роки втративши матір (це був голодний 1933-й), хлопець зазнав страшних злиднів і вже в шкільному віці розпочав свій трудовий шлях, працюючи на різних роботах у колгоспі.

Найзаповітнішою його мрією було навчання: йому доводилося щоденно долати відстань понад 8 кілометрів. Саме для цього він провчився деякий час у Житомирському, а далі – в Полтавському сільськогосподарському інституті, який успішно закінчив у 1955 році.

Практичний досвід Броніслав Володимирович набував працюючи головним зоотехніком Котельнянської МТС Андрусівського району Житомирської області, згодом – головним зоотехніком із племінної справи Житомирського та старшим зоотехніком зі свинарства і птахівництва

Львівського обласних управлінь сільського господарства.

У 1959 році був переведений старшим науковим співробітником Інституту землеробства і тваринництва західних районів України. У 1964 році, без відриву від виробництва, закінчив аспірантуру під керівництвом відомого вченого, професора К.Б. Свечіна і захистив кандидатську дисертацію на тему: “Вплив різної інтенсивності вирощування і відгодівлі свиней-помісей на прояв гетерозису”, в якій були розроблені принципово нові положення про особливості даного біологічного явища в свинарстві.

У 1965 році – директор Полтавського Інституту свинарства (нині – Інститут свинарства імені О.В. Квасницького УААН) професор М.Т. Балашов запрошує молодого спеціаліста в Полтаву, на посаду старшого наукового співробітника відділу розведення і генетики.

У цей час Броніслав Володимирович розпочинає серію затверджених методичною Радою інституту робіт зі створення нового м'ясного типу свиней на багатопородній основі. Вибрані й по-новому відпрацьовані ним науково-методичні підходи для проведення експериментальних досліджень дали бажаний результат, який завершився апробацією полтавського заводського типу м'ясних свиней (ПМ-1), затвердженого Міністерством сільського господарства СРСР у 1978 році. Тоді ж за результатами державного породивипробування свині нового типу показали найкращий результат із-поміж м'ясних генотипів, що розводилися в колишньому Радянському Союзі.

Із 1980 року Б.В. Баньковський завідував лабораторією гібридизації. У 1981 році захистив докторську дисертацію на тему: “Теорія і практика селекції свиней за м'ясною продуктивністю з використанням складного відтворювального схрещування”, яка стала результатом його багаторічної експериментальної роботи зі створення нових генотипів свиней. У цьому ж році отримав почесне звання «Заслужений зоотехнік України».

Творча співпраця з науково-професійних питань із класиками зоотехнічної науки, професорами М.А. Кравченко, М.М. Колесником, Л.Я. Василенком, М.Д. Любецьким, В.Г. Козловським, та обмін досвідом з академіками ВАСХНІЛ О.І. Овсяніковим, П.Е. Ладаном,

В.Т. Горіним й іншими допомагала Б.В. Баньковському у виконанні державної програми з виведення спеціалізованої м'ясної породи свиней (СМ-1) методом великомасштабної селекції на полігібридній основі з використанням тварин новостворених вітчизняних м'ясних генотипів, де базовим генотипом стало його дітище (50% кров) – полтавський м'ясний тип свиней (ПМ-1).

У цьому дослідженні Броніслав Володимирович був відповідальним виконавцем і співголовою Науково-виробничого центру в Україні. Разом із колективом співавторів ним розроблені теоретичні та методичні принципи виведення нової вітчизняної спеціалізованої м'ясної породи свиней, пристосованої до природно-кліматичних умов різних зон, для використання її в регіональних системах розведення і гібридизації в якості батьківської та материнської форм при виробництві високоякісної свинини. Ці надбання пізніше були покладені в основу створення м'ясної породи свиней в Росії, а також центрального, молдавського, ставропольського, ростовського, західного (білоруського) та сибірського заводських типів м'ясних свиней, які на сьогодні апробовані й відзначені наказами Міністерств сільськогосподарства відповідних держав як нові селекційні досягнення.

Свій досвід і методичний підхід Б. В. Баньковський понад 20 років втілював у міжнародних програмах і проектах зі створення нових генотипів свиней у Болгарії, Румунії, Німеччині, Польщі. Під його керівництвом із безпосередньою участю в селекційному процесі виведено й апробовано нову м'ясну породу свиней у Республіці Куба. Він був членом Європейської асоціації по тваринництву, активним учасником багатьох міжнародних конгресів, наукових конференцій, симпозіумів, семінарів.

Результатом і вагогим підсумком багаторічної кропіткої праці науковця стали апробації трьох селекційних досягнень у свинарстві – полтавської м'ясної породи, української м'ясної породи (затверджених Мінсільгоспродом України в 1993 році), автором, науковим керівником і відповідальним виконавцем яких був Броніслав Володимирович, та червонопоясної спеціалізованої лінії м'ясних свиней (затвердженої в 1994 році), де він виступив співавтором.

У 1994 році одержав звання професора. Броніслав Володимирович створив наукову школу вчених, підготувавши через аспірантуру 9 кандидатів наук, які продовжують напрями його наукових робіт. Ним опубліковано понад 150 наукових праць, одержав 14 авторських свідоцтв на селекційні досягнення у свинарстві. Брав участь у розробці державних документів: Проекту Закону “Про правову охорону селекційних досягнень у тваринництві”, “Положення про апробацію селекційних досягнень в тваринництві”, “Інструкції по бонітуванню свиней”, був членом експертної комісії з питань оцінки племінних свиней на щорічних виставках і аукціонах України, очолював державні експертні комісії з питань апробації нових порід і типів свиней у Росії, Казахстані, Білорусії. Був членом постійної методичної комісії зі створення нових генотипів свиней у республіках колишнього СРСР, завжди підтримував зв'язок із виробництвом щодо створення міцної племінної бази свиней нових генотипів.

За видатні заслуги в розвитку вітчизняної науки та впровадження результатів наукових досліджень у виробництво професор Б.В. Баньковський нагороджений орденом “Дружби народів”, двома золотими медалями ВДНГ СРСР, багатьма почесним грамотами, дипломами, медалями. Він – ветеран праці, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки 1984 року. Ще дві Державні премії Броніславу Володимировичу Баньковському було присвоєно по смертю: Державна премія України в галузі науки і техніки 1999 року – за цикл наукових праць із теорії породоутворення у тваринництві (01.12.1999 р. № 1513/99) та премія уряду Російської Федерації – за розробку та практичну реалізацію теорії високої швидкості росту й ефективних методів селекції при створенні м'ясних генотипів свиней (17.03.1999 р. № 2184).

Помер Броніслав Володимирович 8 червня 1998 року, похований у місті Полтава. Спогади про нього зберігаються в наших серцях. І завдання майбутнього покоління полягають у тому, щоб на основі попередніх і нинішніх досягнень науки рухати сільськогосподарське виробництво вперед, – адже минуле нам необхідне для того, щоб взяти з нього вогонь, а не попіл...

*Зав. лабораторії зоотехнічного аналізу, ст. наук. співробітник
інституту свинарства ім. О.В. Квасницького УААН
І.Б. Баньковська,
доцент кафедри ТВІТ Полтавської ПДАА В.Є. Усачова*

Патыка Н.В., Патыка Т.И., Кандыбин Н.В., Ермолова В.П. Эффективное использование энтомопатогенов *Bacillus Thuringiensis* H₁₄ в контроле комаров *Aedes Aegypti* // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 12-16.

Рассматриваются результаты комплексных исследований эффективного использования природных энтомопатогенов группы *Bacillus thuringiensis* как продуцентов ларвицидных препаратов пролонгированного действия для контроля численности кровососущих комаров рода *Aedes aegypti*. Показана функциональная активность новых штаммов BtH₁₄-87/3, BtH₁₄-33 для личинок комаров разного возраста инсектарной популяции и успешное применение Бактокулицида на основе BtH₁₄ в широком интервале природно-климатических зон и типах водоемов.

Малиновская И.М., Зиновьева Н.А. Направленность и интенсивность микробиологических процессов в загрязненной нефтепродуктами темно-серой оподзоленной почве // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 17-23.

Загрязнение нефтепродуктами темно-серой оподзоленной почвы приводит к изменению численности и физиолого-биохимической активности микроорганизмов исследованных эколого-трофических групп. В результате загрязнения нефтепродуктами изменяется интенсивность и направленность минерализационных процессов: замедляется освоение органического вещества почвы, уменьшается интенсивность минерализации соединений азота; замедляется минерализация гумуса: в экстенсивном агроземе – на 5,81%, в интенсивном агроземе – на 11,1%; увеличивается фитотоксичность почвы: в экстенсивном агроземе на 11,0%, в интенсивном агроземе – на 59,4%.

Малиновская И.М., Сорока А.П. Протекание микробиологических процессов в почве двухлетнего перелога // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 24-29.

Изучение состояния микробиоценоза двухлетнего перелога показало, что выращивание злаковых культур приводит к интенсификации процессов разложения гумуса, по сравнению с выращиванием бобово-злаковых травосмесей и спонтанным восстановлением фитоценоза. Внесение минеральных удобрений при всех вариантах восстановления фитоценоза перелога и на агроземах снижает интенсивность минерализации гумуса. Максимальной фитотоксичностью характеризуется почва ризосферы злаковой травосмеси и экстенсивный агрозем, минимальной – почва ризосферы бобово-злаковой травосмеси.

Писаренко П.В., Колесникова Л.А., Загоруйко Г.Е. Изопериметрия равновеликих плоских фигур и ее использование для морфометрии срезов листовой пластинки проростков пшеницы яровой // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 30-35.

Предложен новый способ аппроксимации срезов биообъектов сложной формы гомотопными плоскими

геометрическими моделями, что позволяет получить количественные данные, близкие к значениям соответствующих параметров реальных биообъектов. Применение гомотопных геометрических моделей способствует минимизации погрешности морфометрических измерений, дает возможность использовать классическую метрику для исследования структурных изменений срезов, проводить анализ динамики и определять направленность структурных изменений биологических объектов в экспериментальных условиях. Результаты вычислений показывают, что наиболее адекватная модель поперечного сечения ЛП четвертого листа проростков пшеницы – это гомотопная геометрическая плоская фигура в форме вытянутого прямоугольника.

Жемела Г.П., Герман М.М. Урожайность пшеницы мягкой озимой в зависимости от предпосевной обработки семян // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 36-39.

Приведены двухлетние результаты влияния системы защиты растений на урожайность и качество зерна пшеницы мягкой озимой. Выявлено значительное влияние препаратов предпосевной обработки семян на формирование урожайности пшеницы мягкой озимой. По элементам продуктивности растений наиболее эффективными замечено применение биологически активных веществ полимиксобактерин и диазофит у дозах 150 мл/т. В результате проведенных исследований выявлено значительное влияние погодных условий на формирование содержания белка, клейковины и числа паданий.

Шевников М.Я. Влияние минеральных удобрений на урожайность и питательную ценность смешанных посевов сои и злаковых культур // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 40-46.

Исследования свидетельствуют, что непосредственное внесение азотных удобрений под сою подавляет фиксацию азота. С повышением дозы удобрений увеличился сбор переваримого протеина. При внесении 1 кг удобрений в чистом посеве кукурузы можно получить 1,58 кг переваримого протеина, тогда как в смешанных посевах 0,99-1,01 кг. Причина относительно низкого увеличения урожая в смешанных посевах от минеральных удобрений заключается в слабой чувствительности бобового компонента на улучшение условий корневого питания. Соя в смесях с злаковыми культурами подавляется, и это притеснение не уменьшается при улучшении условий питания, когда вносятся минеральные удобрения, а, наоборот, усиливается.

Белявская Л.Г., Шерстобоева Е.В., Белявский Ю.В. Реакция сортов сои на бактериализацию семян в разных погодных условиях // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 47-49.

Изучена реакция сортов сои различных групп спелости на бактериализацию семян в зависимости от климатических условий во время вегетации растений. Установлено, что чувствительность раннеспелых сор-

тов Аметист и Алмаз на инокуляцию мало зависит от погодных условий вегетации. Среднеспелый сорт Агат повышал урожайность на фоне бактериализации лишь в благоприятные по влагообеспеченности годы. Во все годы исследований наивысший прирост урожайности всех исследованных сортов зафиксирован при применении полифункционального комплекса КБП-1, который состоит из биопрепаратов Ризобифита, Биополицида, Фосфоентерина. Изученные сорта обнаружили высокую чувствительность к инокуляции. Но наивысший уровень эффективности бактериализации семян имел место у раннеспелых засухоустойчивых сортов Аметист и Алмаз.

Харченко Ю.В., Харченко Л.Я. Теосинте – перспективная культура для селекции кукурузы // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 50-56.

Проанализированы исследования и публикации по привлечению генетического разнообразия теосинте для скрещивания с кукурузой. Отмечено, что с помощью современных биологических технологий, методик и технических средств генной инженерии стало возможным передавать хозяйственно важные качества дикого растения новым формам кукурузы. Поэтому изучение и вовлечение в селекционную работу с кукурузой генетической плазмы теосинте является актуальным. Освещено весомый вклад учёных Устиновской опытной станции растениеводства в создании и изучении перспективного исходного материала на основе отдалённой гибридизации кукурузы с теосинте, а также в разработку и усовершенствование методики выращивания теосинте в условиях короткого дня.

Шарый Г.И., Ильенко А.П. Мониторинг сельскохозяйственных угодий с использованием спектральных снимков спутника Landsat ETM+ // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 57-61.

Рассмотрен вопрос осуществления мониторинга за состоянием использования сельскохозяйственных угодий с помощью многоспектральных снимков спутника Landsat ETM+, а именно, определен оптимальный метод идентификации на спутниковых снимках видов растений, которые выращиваются на исследуемой территории. На основании полученной информации созданы спектральные библиотеки, которые дают возможность использовать для идентификации снимки других спутников. Определенный метод дает возможность быстро и с минимальными затратами получать достоверную информацию.

Коваль В.В., Кучерявый С.О., Миненко О.В., Ляшенко В.В. Динамика содержания остаточных количеств пестицидов на землях интенсивного использования в условиях Полтавщины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 62-63.

Результаты приведенных аналитических исследований показали, что ни в одной из проб растений и почвы не обнаружено остаточных количеств пести-

цидов. Широкое использование пестицидов в сельскохозяйственном производстве может быть причиной загрязнения растительной продукции. Особенно опасным остается препарат Фурадан. Кроме того необходимо отметить, что экотоксикологическая ситуация, обусловленная применением пестицидов в Полтавской области в 2007 году, является малоопасной.

Борисенко Л.Д., Катаева Т.Е. Исходный материал для создания нового сорта лука *Allium Odorum* в условиях степной зоны Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 64-66.

Представлены исследования по продуктивно-морфологическим особенностям лука *Allium Odorum*. Приведены результаты селекционной работы с использованием генетических источников устойчивости против переноспороза; выявлены источники, адаптированные к условиям Степи, которые обеспечивают высокую продуктивность. Доказана эффективность отборов морфологических признаков, по которым следует проводить ускоренный отбор. Для дальнейшей работы использованы растения с источников, имеющих наибольший адаптивный потенциал с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Бойко О.Г. Возможности использования ГИС/ДИЗ технологий в точном земледелии // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 67-69.

Отображены возможности использования технологий данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и геоинформационных систем (ГИС) на экспериментальных полях с использованием технологий точного земледелия. Освещены вопросы координатной привязки сетки точек наблюдения для регулярных обследований при проведении исследований на таких полях. Обосновано применение ДЗЗ и GPS для определения основных типов почв и рельефа тестовых участков. Реализация результатов работы будет способствовать внедрению ГИС-технологий и положительно отразится на эффективности использования данных ДЗЗ для решения широкого круга практических и научных задач.

Ключевич М.М., Осовець Ю.В. Влияние севоменного фактора и систем удобрения на развитие болезней ржи озимой в условиях Полесья // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 70-74.

Установлено влияние севоменного фактора и удобрения на динамику развития грибных болезней и производительность ржи озимой в условиях Полесья. Насыщение севооборотов рожью озимой увеличивает пораженность растений септориозом, бурой ржавчиной, мучнистой росой и корневыми гнилями, соответственно, на 8,8, 5,5, 6,0 и 6,8%. Применение удобрений уменьшает поражение грибными болезнями. Наиболее эффективной относительно уменьшения заболеваемости в агроценозе ржи озимой была органико-минеральная система удобрения, при которой поражение растений уменьшалось на 0,9-10,3%, а уро-

жайность зерна увеличивалась на 1,26-1,88 т/га.

Трач С.В. Оценка влияния отходов спиртного производства на структурно-агрегатный состав чернозема типичного // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 75-77.

В статье изложена зависимость изменения структурно-агрегатного состава чернозема типичного от нормы внесения отходов спиртового производства. Установлено, что несмотря на тенденцию к ухудшению структурно-агрегатного состава исследуемой почвы, показатель структурности почвы находился в допустимых пределах. В среднем за три года исследований, в сравнении с контролем, коэффициент структурности пахотного слоя уменьшился в 1,25 раза, а именно – с 2,5 до 2,0. Трехлетнее внесение отходов спиртового производства способствовало уменьшению показателя на 0,3 единицы.

Чернышенко Т.В., Чефонова Н.В. Влияние способов орошения и внесения удобрений на урожайность и водопотребление капусты белокочанной позднеспелой в Левобережной Лесостепи Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 78-80.

Приведены результаты исследований по разработке оптимальных уровней предполивной влажности почвы при капельном орошении капусты белокочанной позднеспелой, а также изучены способы внесения минеральных удобрений на фоне разных способов полива. Установлена эффективность применения капельного орошения с поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 80-75 % НВ на фоне локального внесения удобрений в почву ($N_{30}P_{60}K_{45}$) и проведения фертигаций (N_{30}) при выращивании капусты белокочанной позднеспелой нового перспективного сорта Лазурная в Левобережной Лесостепи Украины. Это дает возможность получать урожайность товарных кочанов на уровне 64,1-65,8 т/га, при низком значении коэффициента водопотребления (48 м³/т).

Присс О.П., Жукова В.Ф. Динамика содержания фенольных веществ в плодах томата при хранении с использованием антиоксидантных препаратов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 81-84.

Исследована динамика фенольных веществ плодов томата при хранении с использованием препаратов антиоксидантного действия. Установлено, что в молочных и бурых плодах происходит накопление полифенолов в первый период хранения. Фенольные вещества красных плодов поддаются разрушению на протяжении всего периода хранения. Доказано, что обработка антиоксидантными препаратами вместе с искусственным холодом позволяет замедлять процессы накопления и разрушения полифенолов, что способствует максимальной сохранности биологической ценности томатов и увеличению срока их хранения.

Онуприенко Л.Г. Морфологические признаки растений современных высоковолокнистых сортов конопли // Вісник Полтавської державної аграрної ака-

демії. – 2010. – № 4. – С. 85-89.

Поданы результаты сравнительного анализа особенностей морфологического строения стеблей растений современных высоковолокнистых сортов конопли и низковолокнистого сорта в аспекте дальнейшего повышения содержания волокна, результативность которого зависит от архитектуры стеблей. Выявлено значительное влияние способов посева конопли (загущенный, разреженный) на габитус растений, однако, независимо от площади питания, современные высоковолокнистые сорта конопли сохраняют характерные сортовые особенности. Современные высоковолокнистые сорта однодомной конопли Глуховские 46 и Глуховские 48 рекомендуются непосредственно для использования в дальнейшей селекционной работе в качестве перспективного исходного материала.

Бирта Г.А., Бургу Ю.Г. Взаимосвязь между отдельными показателями качества мяса свинины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 90-92.

При селекционной работе на повышение мясности в тушах возникает необходимость изучения показателей мяса, которые характеризуют его технологические свойства и вкусовые качества, – это активная кислотность и влагоудерживающая способность. Один из самых надежных путей изменения и управления качеством свинины – селекция. Теоретической предпосылкой селекции на повышение мясности и улучшение качества свинины является высокая наследственность признаков, которые характеризуют мясные качества свинины, а также их тесная взаимосвязь. Это основа для успешного отбора и подбора животных в желаемом направлении. Все признаки, которые определяют вкусовые качества и товарный вид свинины (влагоудерживающая способность, цвет, нежность, мраморность), – высоконаследуемые показатели.

Суббота Ю.В., Григоркив Л.Н. Разлет трутней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 93-96.

Изучено блуждание трутней по территории пасеки, на которой их вырастили. Установлено, что в зависимости от периода выращивания трутней разлет их находится в пределах 15,4% (в апреле) – 1,9% (в июле). Трутни блуждают независимо от сторон света, а больше ориентируются на рельеф местности и близости размещения соседних ульев. Состояние семей не влияет на залёт в них трутней. По качеству спермы блуждающие трутни полноценны. Для уменьшения вероятности залёта чужих трутней в отцовские семьи рекомендуется размещать их в первых рядах пасеки. Это даст возможность избежать случайного использования трутней неизвестного происхождения во время инструментального оплодотворения пчелиных маток.

Бердник В.П., Бердник И.Ю. Приготовление и испытание вакцины из микоплазм. Сообщение 2. Испытание вакцины из аттенуированных штаммов микоплазм в условиях хозяйства, неблагополучного по

микоплазмозу // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 97-102.

Приведены результаты испытания вакцины из температурочувствительного мутанта М-60 и аттенуированных штаммов Ч-2 *M. hyorhinis*, ЭР-29 *M. hyosynoviae*, J М. *hyorhneumoniae* и В-1 *Acholeplasma laidlawii* в условиях хозяйства, неблагополучного по микоплазмозу. У привитых поросят, по сравнению с контрольными, были достоверно высшими показатели живой массы тела, сохранности и технологичности. После контактного заражения у части привитых поросят легкие имели участки серозно-катарального воспаления. Однако они были значительно меньше, чем в контролях.

Бердник В.П., Бердник И.Ю. Приготовление и испытание вакцины из микоплазм. *Сообщение 3.* Приготовление и испытание вакцины из «местных штаммов» моликутов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 103-106.

В трех опытах на поросятах свиноводческого комплекса, неблагополучного по микоплазмозу, испытана вакцина из аттенуированных «местных штаммов» *M. hyorhinis*, *M. arginini* и *A. laidlawii*. Всего привили 2891 поросенка. В контролях было 3437 поросят. Первый и второй раз вакцину вводили поросятам из 7-18-суточного возраста с интервалом в 7 суток в носовую полость, а третий раз через 35-49 суток – в мышцы. У привитых поросят были лучшими сохранность, средняя живая масса тела и большее число переданных на откорм у сроки, предусмотренные технологией.

Срипка М.В., Петренко А.А. Патоморфологические изменения при экспериментальном унцинариозе собак // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 107-109.

При экспериментальном унцинариозе собак происходит поражение печени, которое характеризуется дистрофическими процессами паренхиматозных элементов, последующим их некрозом и явлениями пролиферации. Катаральный холецистит возникает в результате указанных выше изменений печени. В паренхиматозных элементах органов мочеполовой системы происходят дистрофические процессы и разрушения слизистой оболочки стенки мочевого пузыря. Нарушение кровообращения сопровождается кровенаполнением сосудов и кровоизлияниями. Характерным является катаральный энтерит, метаплазия и некроз эпителия слизистой оболочки стенки тонкого отдела кишечника.

Коваленко В.Ф., Ильченко М.А. Оплодотворяющая способность сперматозоидов под действием плазмы спермы разных хряков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 110-112.

Исследовано разный уровень (высокого и низкого) качества спермопродукции хряков крупной белой породы и осеменены основные свиноматки нативной спермой. Отдельно осеменены свиноматки спермой, в которой к спермиям высокого качества (первой груп-

пы) вносили плазму спермы худшего качества (второй группы) и наоборот. Установлено существенную разницу оплодотворяющей способности спермиев путем замены плазмы спермы одних хряков от других. Получены результаты по показателям многоплодности и крупноплодности у свиноматок, роста и сохраненности поросят.

Дмитренко Н.И., Колич Н.Б. Некоторые показатели крови и клинического состояния собак при парвовирусном энтерите // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 113-115.

Исследовано проявление клинических симптомов у собак при парвовирусном энтерите и приведены результаты некоторых показателей крови при данном заболевании. Установлено, что болезнь поражает в большинстве случаев молодых собак в возрасте 2,5-8 месяцев; выражается угнетением, полным отказом от корма, а часто – и от воды, отсутствием реакции на внешние раздражители. Все видимые слизисте оболочки бледные, сухие, серо-белые, со слабо наполненными кровеносными сосудами. Исследованиями крови установлено, что количество эритроцитов колеблется от 2,6 до 4,63 Т/л, лейкоцитов – 1,5-10,4 Г/л, уровень гемоглобина – 180- 220 г/л. Изменения морфологических показателей крови связаны с потерей организмом значительного количества жидкости.

Гаркуша С.Є. Некоторые гистологическое и гистохимическое изменения в легких поросят, погибших от кишечного клостридиоза // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 116-117.

Представлены результаты гистологических и гистохимических изменений в легких поросят, которые погибли от кишечного клостридиоза. Работа выполнена на базе кафедры патологической анатомии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины и в свиноводческих хозяйствах промышленного типа Киевской области. В некоторых из них заболевание молодняка сельскохозяйственных животных в последние годы имеет ведущее значение. В больших свиноводческих хозяйствах промышленного типа регистрируется кишечный клостридиоз, который наносит значительный экономический ущерб.

Булавенко Р.В. Антиоксидантный статус печени свиноматок и их плодов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 118-121.

Изучена динамика содержания первичных (диеновые конъюгаты) и вторичных (малоновый диальдегид) продуктов перекисного окисления липидов и активности ферментов антиоксидантной защиты (каталазы, глутатионпероксидазы, глутатионтрансферазы) в печени свиноматок в различные периоды воспроизводительного цикла, а также печени 60- и 90-дневных плодов и новорожденных поросят. Установлена зависимость уровня ПОЛ и антиоксидантной защиты в печени взрослых животных от их физиологического состояния, что выражается усилением перекисной и активности антиоксидантных фермен-

тов. В результате становления функциональной деятельности печени плода увеличивается активность антиоксидантных ферментов, достигая у новорожденных поросят максимальных значений.

Лисовая В.В. Патоморфология гемофилезного полисерозита свиней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 122-123.

Представлены результаты изучения патоморфологических изменений при гемофилезном полисерозите свиней. Показано, что наиболее выраженные макроскопические и микроскопические изменения выявляются в паренхиме и серозных оболочках легких, сердца, печени. В условиях хозяйств диагностика гемофилезного полисерозита затруднительна, а иногда невозможна, эффективность лечебных препаратов, которые предлагаются производителями, недостаточная, поэтому болезнь наносит значительные экономические убытки, в первую очередь, в виде гибели молодняка и недополучения продукции свиноводства.

Колыч Н.Б. Патоморфологическая характеристика случаев гибели собак при парвовирусном энтерите // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 124-126.

При парвовирусной инфекции собак вследствие процессов, развивающихся в кишечной трубке, наблюдают экзикоз, лейкопению, смешанную алиментарную постгеморрагическую анемию, интоксикацию и миокардит. Экзикоз сопровождается повышением вязкости крови и желчи, сухостью слизистых оболочек. Воспалительные процессы миокарда сопровождаются аллергическим компонентом. В случаях подострого процесса происходит атрофия паренхимы печени и селезенки. Воспаление кишечной трубки сопровождается острым катарально-геморагическим и катаральным десквамативным воспалением. В клетках глубоких отделов желез кишечника устанавливают внутриядерные полиморфные, чаще базофильные тельца-включения.

Клименко А.С. Экологические особенности сетаприоза крупного рогатого скота в хозяйствах центральной части Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 127-129.

Проведен анализ литературных данных и собственных исследований относительно поражения микрофиляриями комаров при их спонтанном и экспериментальном заражении. Установлено, что в хозяйствах центральной части Украины потенциальная возможность к заражению комаров микросетариями составляет 11,54-14,29%, однако передачу возбудителя к восприимчивым животным обеспечивают 0,36% насекомых. Перспективой последующих исследований является изучение влияния показателей поражения паразитами животных и насекомых.

Евстафьева В.А., Клименко А.С., Хижня Л.Ю. Мониторинг кишечных паразитозов кур частных хозяйств Полтавской области // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 130-131.

Анализ литературных данных и собственных исследований свидетельствует о значительном распространении паразитозов птиц в хозяйствах различных форм собственности. В работе изучена эпизоотическая ситуация относительно кишечных паразитозов кур в хозяйствах Полтавской области. Исследовано птичники Зеньковского, Лохвицкого, Пирятинского, Великобагачанского и Полтавского районов. Копроскопическими исследованиями установлено значительное распространение эндогенных паразитов. Наиболее распространенными представителями кишечной паразитофауны данного региона являются аскаридии, капиллярии, сингамусы, гетеракисы и еймерии. Заболевания проявляются в виде моно- и полиинвазий.

Дмитренко Н.И., Запека И.Е. Патоморфологические изменения в органах дыхательной и пищеварительной систем при ассоциативном протекании микоплазмоза и колибактериоза свиней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 132-134.

При ассоциативном протекании микоплазмоза и колибактериоза показательной является дегидратация организма, изменения во внутренних органах. Последние на макроскопическом уровне проявляются в виде гиперемии, серозно-катарального воспаления верхних дыхательных путей, серозно-катаральной бронхопневмонии, венозной гиперемии печени и гепатоза, катарального гастроэнтерита. На гистологическом уровне характерными являются образование перибронхиальных лимфоцитарных инфильтратов и интерстициальная пневмония. Патологические процессы в межальвеолярной соединительной ткани приводят к сужению просвета альвеол и бронхов, затрудняя газообмен и усложняя циркуляцию крови.

Орлов С.Н. Применение сред для транспортировки биологического материала и изоляции микоплазм крупного рогатого скота // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 135-138.

При применении сред для транспортировки биологического материала (СТБМ) были выделены полевые изоляты микоплазм от 30 до 50 % коров с патологиями репродуктивных органов. Наиболее эффективным для изоляции микоплазм крупного рогатого скота и ингибирование сопутствующей микрофлоры было применение СТБМ с добавлением антибактериальных (цефалоспорины 50 мкг/см³, пенициллин 1000 ОД/см³) и антигрибковых (нистатин 500 ОД/см³) антибиотиков, их суточная инкубация с дальнейшим пересевом на диагностические питательные среды.

Морозенко Д.В., Пасечник В.А. Показатели метаболизма соединительной ткани при алиментарном гастроэнтерите у собак // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 139-141.

Рассматривается вопрос применения показателей метаболизма соединительной ткани в диагностике алиментарного гастроэнтерита у собак. Выяснено, что содержание гликопротеинов и гликозаминогликанов (ГАГ) в сыворотке крови собак, больных алиментарным гастроэнтеритом, изменяется по сравнению с

клинически здоровыми животными. При этом ряд показателей, которые применяются в диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта (общий белок, альбумины, активность АлАТ, АсАТ, β -липопротеины), остаются в пределах нормы.

Обуховская О.В. Восстановление жизнеспособности популяций микоплазм в процессе делиофилизации // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 142-146.

Изучены этапы восстановления жизнеспособности популяций микоплазм, со сроками хранения от 2 до 25 лет, в процессе делиофилизации. Установлено, что процесс лиофилизации негативно влияет на показатели динамики роста клеток микоплазм. Так, лог-фаза нативного штамма *Mycoplasma gallisepticum* S6 была в три раза короче, а фаза стационарного развития в три раза длиннее, чем у делиофилизированного аналога. Лيوфилизированные культуры микоплазм могут восстанавливать показатели жизнеспособности популяции (в среднем на 8 %) после осуществления 5-ти последовательных пассажей на жидких питательных средах при условии, что сроки их хранения не превышали 20 лет. Хранение культур микоплазм на протяжении 23-25 лет приводит к необратимой утрате жизнеспособности клеток в популяции.

Палий А.П. Устойчивость фотохромогенных и отдельных видов быстрорастущих микобактерий к «ДЗПТ-2» // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 147-148.

Приведены результаты исследований по изучению резистентности к действию альдегидсодержащего дезинфектанта фотохромогенных микобактерий *M. kansasii* и быстрорастущих микобактерий *M. diernhoferi*, *M. flavescens*, *M. fortuitum*, *M. phlei*, *M. smegmatis*, *M. thamnophaeos*. Установлено, что к одному и тому же дезинфицирующему препарату атипичные микобактерии разных видов и штаммов проявляют разную резистентность.

Боднар О.О., Керничний С.П., Гудима А.М., Билецкий В.С. Микробиологическая характеристика возбудителей послеродового эндометрита у коров // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 149-151.

Изложены результаты микробиологических исследований влагилишно-маточных выделений больных на послеродовый эндометрит коров; определен видовой состав микрофлоры. Результаты бактериологических тестирований свидетельствуют о полиэтиологичности послеродового эндометрита у коров с преимуществом условно-патогенных возбудителей и их ассоциаций.

Супрович Т.М. Влияние антигенов I и II класса ВоLA-системы на заболеваемость некробактериозом у крупного рогатого скота // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 152-156.

Исследовано распределение антигенов класса I ВоLA-системы и аллелей гена ВоLA - DRB3 у здоровых и больных некробактериозом коров. Установлено, что ассоциируемыми с заболеванием являются

антигены W2, W31, A3 и A13. Антигены MSU A6 и A17, наоборот, проявляют "протективную" роль. У стойких коров чаще всего встречались аллели ВоLA - DRB3.2*18, *22 вовсе не оказывались DRB3.2*8 и *10. В группе больных животных чаще всего выявлялись аллели ВоLA - DRB3.2*23 и *26 и вовсе не оказывались DRB3.2*14, *15 и *17.

Опря А.Т. Методологические особенности использования дисперсионного метода в анализе и исследовании экономических явлений и процессов: возможности и ограничения // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 157-162.

Метод дисперсионного анализа, как и другие методы математической статистики, имеет особенность (специфику) в своем использовании при решении аналитических задач в отрасли экономики. Здесь он может выполнять как основные, так и вспомогательные аналитические функции. А именно: количественное измерение влияния факторных признаков; определение достоверности влияния и его доверительных пределов в причинно-следственных моделях; анализ отдельных средних и статистическая оценка их разницы; обеспечение научно обоснованного подхода при применении количественных методов статистики в анализе и исследовании экономических явлений и процессов.

Писаренко В.В. Зональные балансы производства и потребления овощной продукции // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 163-167.

Формирование АПК и особенности его территориальной организации зависят от совокупного действия естественных и общественно-географических факторов. В то же время каждый фактор в частности влияет на формирование АПК в определенном направлении. В статье приведен анализ регионального производства и потребления основных овощных культур, построена карта объемов производства в структуре, разработаны подходы построения оптимальных структур посевных площадей овощных культур с учетом агроклиматической зоны. Предлагается использовать балансы производства для оптимизации транспортных межрегиональных перевозок овощей.

Пискун В.И., Яценко Ю.В. Обоснование выбора дробилок линии производства комбикормов в условиях хозяйства // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 168-171.

Наводятся результаты оценки дробилок по удельным приведенным затратам энергии. Показана целесообразность использования дробилок типа «Харьковчанка» для измельчения зерновых ингредиентов комбикормов. Оценка дробилок показала, что удельные приведенные затраты энергии дробилки типа «Харьковчанка» на 14,87%, 21,16%, 40,67%, 49,19% меньше, нежели дробилок типа «ДЗ.3», «АТДМ2Р», «КД-2», «Д-2» соответственно. Причем удельным приведенным затратам энергии дробилки «Д-2» относительно выше перечисленных дробилок возрастают на 49,19%, 40,30%, 35,20% и 14,40% соответственно.

Калиниченко В.Н., Титко Ришард. Снижение энергозатрат при теплоснабжении в сельскохоззяйственном производстве // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 172-175.

Рассмотрены пути снижения энергопотребления при производстве сельскохозяйственной продукции и отоплении частных домов сельской местности за счет применения современных подходов повышающих качество регулирования энергетическими объектами. Значительной экономии энергоресурсов можно достичь благодаря применению новых законов регулирования, повышающих качество управления и применению дополнительных возможностей автоматики при организации работы энергетического объекта. Статья призвана помочь руководителям сельхозпредприятий, фермерам и жителям сельских территорий оценить перспективу энергетической реорганизации хозяйства. К. с. энергосбережение, качество регулирования, теплоснабжение, законы регулирования, автоматизация, интегратор.

Кива О.В., Ходурский В.Е. Исследование и разработка устройства для предпосевной обработки семян сахарной свеклы // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 176-178.

Были проведены экспериментальные исследования для определения параметров, обеспечивающих оптимальные условия предпосевной обработки семян сахарной свеклы магнитным полем, на основании которых предложена модель влияния бегущего магнитного поля на процесс прорастания семян. Были проведены экспериментальные исследования по изучению влияния экспозиции и переориентации семян в магнитном поле на эффективность обработки. По результатам исследований было разработано устройство для проведения такой обработки в промышленных масштабах.

Авраменко Н.И. Эвтрофикационные процессы реки Ворсклы // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 179-181.

В статье рассматривается процесс эвтрофикации естественных водоемов. Подчеркивается, что главной причиной развития эвтрофикации является увеличение содержания биогенных веществ в водоеме, что приводит к быстрому размножению водорослей. Приводятся примеры негативного воздействия эвтрофикации на окружающую среду. Характеризуется в частности эвтрофикационные процессы реки Ворскла, из которой производился сбор агроэкологической информации. Приведены результаты исследований по изучению влияния биогенных веществ на развитие процессов эвтрофикации. Рассматриваются особенности динамики численности водорослей в различных районах реки Ворскла.

Лень А.И. Обеспеченность растений ячменя ярового главными элементами питания в зависимости от вариантов удобрения // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 182-185.

Изложены результаты исследований по изучению обеспеченности растений ячменя ярового основными

элементами питания при разных вариантах удобрения в условиях восточной Лесостепи Украины. Следует заметить, что на начальных этапах вегетационного периода ячменя происходит интенсивное накопление элементов питания растениями, которые в процессе реутилизации питательных веществ из вегетативных органов в репродуктивные обеспечивают их нормальный рост и развитие на поздних этапах органогенеза. Также установлено, что потребность растений в азоте остается высокой в течение всей вегетации, фосфора – на начальных и конечных этапах органогенеза, а калия – во второй половине вегетации. Оптимальными по обеспечению потребностей растений в элементах питания были варианты с внесением полных доз минеральных удобрений.

Манько Л.А. Урожайность подсолнечника в зависимости от насыщения им севооборотов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 186-189.

Установлено, что урожайность семян подсолнечника на протяжении четырех лет проведения опыта заметно снижалась при увеличении его части посевов в севообороте до 50%. Соответственно, в севооборотах, насыщенных подсолнечником на 20 и 25%, обеспечивалась наиболее стабильная его продуктивность – на уровне 25,4-27,2 ц/га. Урожайность семян подсолнечника за этот период в трипольном севообороте составила 23,4 ц/га, а в семипольном – 26,4 ц/га. Однако, нельзя сделать однозначный вывод об уровне влияния разной степени насыщения севооборотов подсолнечником на его урожайность.

Гейд А.П., Ковтун А.П. Производство дизельного биотоплива как путь формирования энергосбалансированного и экологически безопасного аграрного сектора экономики в Украине // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 190-195.

Растущий дефицит традиционных видов топлива, ухудшение экологической ситуации требуют поиска альтернативных путей к решению проблем энергетического обеспечения и экологической защиты производства. Одним из наиболее прогрессивных решений в этом направлении является производство и использование восстанавливаемых видов биологического топлива, основным из которых является дизельное биотопливо, которое может обеспечить горючим аграрный сектор, а в дальнейшем также и другие отрасли экономики. В статье рассматриваются правовые проблемы государственной регуляции и поддержки данного вида производства.

Олейник Н.В. Агроэкологическое обоснование способа восстановления нарушенных земель в угледобывающих регионах // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 196-199.

Интенсивная добыча угля ведет к нарушению почвенного покрова сельскохозяйственных земель в результате проседания территории, загрязнения и занятия ее отвалами. Использование отвальной породы угольных шахт при закладке отработанного про-

странства и рекультивации нарушенных земель позволяет восстановить агроландшафт. Показана возможность применения отвальной породы в субстрате, используемом при восстановлении нарушенных земель в угледобывающих регионах, с последующим выращиванием технического рапса, что улучшает агрохимические свойства почв.

Собчишина Т.Н. Остеомиелит у животных // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 200-203.

Обобщены литературные данные, касающиеся исторической справки об остеомиелите, его классификации, патогенеза, клиники, методов диагностики и лечения. Установлено, что литературных сообщений по данной тематике в ветеринарной хирургии ограниченное количество. Существуют преимущественно обобщенные данные, изложенные в источниках справочного характера, учебниках и учебных пособиях.

Пидборская Р.В. Влияние озонированного 0,87 % раствора NaCl на содержание фибриногена в крови собак с гнойными ранами // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 204-206.

Определено содержание фибриногена в плазме крови собак с гнойными ранами при разных методах лечения. У животных исследуемой группы, которым применили озонотерапию путем местной санации и внутривенной инфузии, содержание фибриногена в плазме крови животных не отличалось от показателя клинически здоровых животных на 7-е сутки лечения. В собак контрольной группы, которым применяли традиционный способ лечения с использованием мази „Левомеколь“ нормализация уровня фибриногена установлена на 10-е сутки лечения. Применение озонотерапии снижает интенсивность воспалительной реакции в собак и способствует положительной динамике лечения.

Patyka T.I., Patyka M.V., Kandybin M.V., Ermolova V.P. Effective application of entomopathogen *Bacillus thuringiensis* H14 in the control of mosquitoes *Aedes aegypti* // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 12-16.

Results of complex researches of an effective application of natural entomopathogenic bacteria of groups *Bacillus thuringiensis* as producers of larvicidal preparations of prolonged actions for the control of number of blood-sucking mosquitoes of sort *Aedes aegypti* are considered. Functional activity of new strains BtH14-87/3, BtH14-33 for larvae of mosquitoes of different age of insectarium populations and successful application of Bactoculicid on the basis of BtH14 in a wide interval of natural-climatic zones and types of reservoirs is shown.

Malinovska I.M., Zinovieva N.A. The direction and intensity of microbiological processes in dark-gray podzolic soil polluted by oil products // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 17-23.

Oil pollution of dark gray podzolic soils leads to a change in the number of physiological and biochemical activity of microorganisms of studied ecological-trophic groups. As a result of oil pollution the intensity and orientation of mineralization processes are changed: development of soil organic matter is delayed, intensity of mineralization of nitrogen compounds is decreased, the mineralization of humus is reduced in the extensive agrozone to 5.81%, in the intensive agrozone to 11.1%, the phytotoxicity of soil is increased in an extensive agrozone to 11.0% in the intensive agrozone to 59.4%.

Malynovska I.M., Soroka A.P. Behavior of microbiological processes soil of two-year fallow land // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 24-29.

As a result of study of the state of microbiocenosis of two-year fallow land it has been found out that cereal growing leads to intensification of processes of decomposition of humus as compared with growing of leguminous-cereal mixed grass crop and spontaneous renewal of phytocenosis. Mineral fertilizer application in all variants of renewal of phytocenosis of fallow land and on agrozones reduces intensity of destruction of humus. Soil of rhizosphere of cereal mixed grass crop and extensive agrozone have maximal phytotoxicity, soil of rhizosphere of leguminous-cereal mixed grass crop has minimal phytotoxicity.

Pisarenko P.V., Kolesnikova L.A., Zagoruyko G.E. Izoperymetry of equal plane figures and its use for morphometry of leaf blade cuts of spring wheat seedlings // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 30-35.

A new method of approximation of complex-shaped cuts of bioobjects by homotopic plane geometric models, which provides quantitative data, close to the values of relevant parameters of real biological objects has been suggested. Application of homotopic geometric models minimizes errors of morphometric measurements, allows

the use of classical metrics for the study of structural changes in sections, to analyze the dynamics and determine the direction of structural changes of biological objects in the experimental conditions. Calculation results show that the most adequate model for cross-cutting LP of the fourth leaf of wheat seedlings is homotopic geometric plane figures in the form of stretched rectangle.

Zhemela G.P., Herman M.M. Soft winter wheat yield depending on pre-sowing treatment of seeds // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 36-39.

Two-year results of the influence of plant protection products on the yield and grain quality of winter soft wheat have been presented. A significant influence of drugs of pre-sowing treatment on the formation of soft winter wheat yield have been revealed. According to items of plant productivity the most effective application of biologically active substances and polymyxobacterin and diazofit in doses of 150 m/t have been observed. The studies revealed significant influence of weather conditions on the formation of protein content, gluten content and the number of falls.

Shevnikov M. Ja. Influence of mineral fertilizers on productivity and nutritional value of the mixed crops of soya and cereals // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 40-46.

Researches testify that direct applying of nitric fertilizers under soya suppresses nitrogen fixing. With increase of a dose of fertilizers gathering of digesting protein has increased. At applying of fertilizers of 1 kg in pure crops of corn it is possible to receive 1.58 kg of digesting protein, whereas in the mixed crops of 0.99-1.01 kg. The reason concerning low increase in a crop in the mixed crops from mineral fertilizers is in weak sensitivity of a bean component on improvement of conditions of a root food. The soya in combination with cereals chokes, and this oppression does not decrease at improvement of conditions of a food when mineral fertilizers are introduced, and on the contrary amplifies.

Bilyavska L.G., Sherstoboeva O.V., Biljavskij Ju.V. Reaction of soy varieties on bacterial inoculation of seeds in different weather conditions // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 47-49.

The reaction of soy varieties of different groups of ripeness on bacterial inoculation has been studied depending on climatic conditions during the vegetation of plants. It has been found out that inoculation sensitivity of early ripe variety Amethyst and Diamond a little depends on the weather conditions of vegetation. Middle-ripening variety Agate promoted the productivity on a background of bacterial inoculation only in favourable years provided with a good moisture. In throughout the year of researches the greatest increase of the productivity of all investigational varieties is fixed at application of multifunctional complex KBP-1, which consists of biologics of Rizobofit, Biopolicid, Fosfoenterin. The studied varieties showed a high inoculation sensitivity. But the greatest level of efficiency of bacterial inoculation of

seed took place at early ripe drought-resisting variety Amethyst and Diamond.

Harchenko U.V., Harchenko L.Ja. Teosinte as a perspective crop for corn selection // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 50-56.

Research and publications on attraction of a genetic variety teosinte (*Euchlaena mexicana* Schrad.) for crossing with corn has been analysed. It has been noticed that by means of modern biological technologies techniques and means of gene engineering it was possible to transfer economic important qualities of a wild plant to new forms of corn. Therefore studying and involving in selection work with corn of genetic plasma teosinte is actual. A powerful contribution of scientists of Ustimovsky experimental station of plant growing to creation and studying of a perspective initial material on the basis of the remote hybridization of corn with teosinte, and also in working out and improvement of a technique of teosinte cultivation in the conditions of short day has been stressed.

Sharyj G. I., Ilyenko O.P. Monitoring of agricultural grounds with use of Landsat ETM+ spectral pictures // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 57-61.

The question of monitoring realization according to the condition of agricultural grounds use by multispectral Landsat ETM+ pictures has been considered, namely the optimum method of identification in satellite pictures kinds of plants, which are grown up in investigated territory has been defined. On the basis of the received information spectral libraries have been created, which give the chance to use pictures of other satellites for identification. This method gives the chance quickly and with the minimum expenses to receive trustworthy information.

Koval V.V., Kutherjavii S.O., Minenko O.V., Ljashenko V.V. Dynamics of content remaining amounts of pesticide on lands of intensive use in Poltava region // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 62-63.

Results over of analytical researches are brought in relation to exposure in plants and soil of remaining amounts of pesticides. It is set that deployment of pesticides in an agricultural production can be reason of contamination the vegetable products. The especially dangerous is remained by preparation Furadan. It is in addition marked: ecotoxicological situation which is caused by application of pesticides from Poltava region in 2007, it is a little dangerous.

Borysenko L.D., Kataieva T.Ye. Source material FOR development of a new variety of onions *Allium Odorum* in the east zone of Ukraine // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 64-66.

The paper presents researches connected with the productive-morphological peculiarities of onion *Allium Odorum*. The efficiency of samplings of morphological characters by which the speeded up selection on productivity should be carried out is proved. For the further work plants from sources that had the greatest adaptive potential with a complex of economic - valuable attrib-

utes are used. The results of breeding work with the use of genetic sources of resistance to downy mildew have been given; sources, adapted to the Steppe conditions, which ensure high productivity are revealed.

Boyko O.G. The possibilities of the use of GIS /DZZ technologies in exact agriculture // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 67-69.

The represented possibilities of the use of technologies given of the controlled from distance application of Earth (DZZ) and geographic information systems (GIS) are on the experimental fields with the use of technologies of exact agriculture. Problems of co-ordinate attachment of net of view points for regular inspections during the lead through of researches on such fields have been studied. The grounded application of DZZ and GPS is for determination of basic types of soils and relief of test areas. Realization of job performances will be instrumental in introduction of GIS-technologies and positively will affect efficiency of the use of information of DZZ for the decision of wide circle of practical and scientific tasks.

Kliuchevuch M.M., Osovets Y.V. Influence of crop rotation factor and manuring systems on development of winter rye diseases in conditions of Polissya // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 70-74.

Influence of crop rotation factor and manuring on development of fungus diseases and productivity of winter rye diseases in conditions of Polissya has been found out. Winter rye saturation of crop rotation increases plant damage by satyriasis, brown rust, mealy due and root rot accordingly by – 8,8, 5,5, 6,0 and 6,8%, but application of fertilizers decreases given tendency. The most effective concerning decrease of fungus disease development in winter rye agrocoenosis was an organic-mineral manuring system that helped to decrease plant invasion by 0,9-10,3%, but crop yield increased by 1,26-1,88 t/h.

Trach S.V. Estimation of influence of spirit production waste on structural-aggregate composition of typical black soil // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 75-77.

The influence of spirit production waste on structural-aggregate composition of typical black soil has been studied in the article. It has been found out that inspite of deterioration in the structural-aggregate composition of the soil the indicator of soil structure was in acceptable limits. For three years of researches the coefficient of structure of arable layer diminished in 1,25 time, namely from 2,5 to 2,0. Three-year watering resulted in diminishing of index on 0,3 units.

Chernyshenko T. V., Chefonova N. V. Influence of the methods of irrigation and fertilizers application on the yield and coefficient of water consumption of late white cabbage in the left bank Forest-steppe of Ukraine // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 78-80.

Results of researches on working out the optimum levels of preirrigation humidity of soil are resulted at drop irrigation of late white cabbage, and also ways of entering of mineral fertilizers against different ways of irrigation

are studied. Efficiency of application of a drop irrigation with levels of preirrigation moisture of a soil of 80-75 % SH against local application of fertilizers in a soil (N30P60K45) and carrying out fertigation (N30) is established at late white cabbage new perspective variety Lazurna growing in the left bank Forest-steppe of Ukraine. It gives the chance to receive yield of commercial heads of cabbage on equal 64,1-65,8 t/hectares, at low value of coefficient of water consumption – 48 m³/t.

Priss O.P., Zhukova V.F. Dynamics of tomato phenolic compounds during the storage with antioxidant preparations use // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 81-84.

The dynamics of tomato phenolic compounds during the storage with antioxidant preparations use has been studied. It has been found that in green and brown fruits there was an accumulation of polyphenols in the first period of storage. Phenol compounds are red fruit decay during the period of storage. It has been defined that the treatment by antioxidant preparations with the cooling allows to slow the processes polyphenols accumulations and destruction that enables the maximal safety of tomato biological value and increase of term storage.

Onupriienko L.G. The morphological features of plants of modern high-fibered varieties of hemp // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 85-89.

The article presents the results of the comparative analysis of morphological characteristics of plant stems of high-fibered modern varieties of hemp and the low-fibered variety in the aspect of further improving the fiber content, effectiveness of which depends on the architectonics of the stems. There was a significant effect of methods of sowing hemp (condensed, diluted) on the habit of plants, however, regardless of area of supply, modern high-fibered varieties of hemp retain distinctive characteristics of varieties. Modern high-fibered varieties of monoecious hemp Glukhivski 46 and Glukhivski 48 are recommended specifically for use in further selection work as a promising source material.

Birta G.O., Burgu Y.G. Intercommunication between separate indices of quality of pork meat // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 90-92.

During selective work on the increase of meat in carcasses there is a necessity of study of meat indices, which characterize its technological properties and taste qualities that is active acidity and moisture resistance capacity. One of the most reliable ways of change of pork quality management is a selection. Theoretical pre-condition of selection on the increase of meat and improvement of quality of pork is high heredity of signs which characterize meat qualities of pork, and also their close intercommunication. It is basis for a successful selection and selection of animals in the desired direction. All of signs which determine taste qualities and commodity type of pork (moisture resistance capacity, color, tenderness, marbleness) are high-heritable indices.

Subota J.V., Grygorkiv L.M. Scattering of drones

Wandering of drones on apiary territory where they were grown has been studied // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 93-96.

It has been found out that depending on the period of breeding drones their scattering was in limits of 15,4 % (in April) – 1,9 % (in July). Drones wander irrespective of parts of the world, and are guided by a lay of land and affinity of placing of the next beehives more. The condition of families does not influence on fly of drones in them. According to sperm quality wandering drones are high-grade. For probability reduction of fly another drones in parent families it is recommended to place them in the forefront apiaries. It will give the chance to avoid casual use of drones of an unknown origin during tool fertilization of queen bees.

Berdnyk V.P., Berdnyk I.J. Preparation and testing of a vaccine from mycoplasmas. *Message 2.* // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 97-102.

Results of testing of the vaccine from temperature sensitive mutant M-60 Myco-plasma(M) arginini and from attenuated stains Ch-2 M. hyorhinis, EP-29 M. hyosynoviae, J M. hypopneumoniae and B-1 Acholeplasma laidlawii in conditions of unsuccessful on a mycoplasmosis farm have been given. At the vaccinated pigs rather from controlled ones there were authentically higher indicators of live weight of a body, safety and manufacturability. After immediate contamination the lungs of some vaccinated pigs had areas of serous-catarrhal inflammation but they were considerably smaller than in controlled ones.

Berdnyk V.P., Berdnyk I.J. Preparation and testing of a vaccine from mycoplasmas. *Message 3.* // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 103-106.

The vaccine from attenuated stains M. hyorhinis, M. arginini and A. Laidlawii has been tested in three experiments on piglets of pig-breeding complex that is unsuccessful on a mycoplasmosis. 2891 piglets have been vaccinated. The first and the second time piglets of 7-18 days of birth were vaccinated into a nose cavity within the interval of 7 days, but the third time after 35-49 days they were vaccinated into muscles. Vaccinated piglets had better safety, average live weight and greater number of transferred on fattening within the terms specifies in the technology.

Skripka M.V., Petrenko A.A. Pathomorphological changes at the experimental uncinariosis of dogs // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 107-109.

At experimental uncinariosis of dogs there is a defeat of liver, which is characterized by the dystrophic processes of inside elements, subsequent by their necrosis and phenomena of proliferation. A catarrhal cholecystitis arises up as a result of the changes of a liver indicated before. There are dystrophic processes and destructions of mucous membrane of wall of urinary and bladder in the inside elements of organs of the urinogenital system. Violation of circulation of blood is accompanied with

bloodfilling of vessels and hemorrhages. A catarrhal endoenteritis, metaplasia and necrosis of epithelium of mucous membrane of wall of thin department of intestine is typical.

Kovalenko V.F., Ilchenko M.O. The fertility capability of boar's sperm under the influence of sperm plasma in different boars // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 110-112.

The different level of (high and low) quality of the boar sperm production of the Large White breed of pigs has been studied and basic sows have been inseminated by a native sperm. The sows have been inseminated by a native sperm of high quality where it was added plasma of sperm of low one (the second group) separately and the other way round. It has been determined an essential difference of the fertile capability of sperm by the way of a replacement of sperm plasma from boars to other boars. The results according to indices of the maximum number of piglets and the large size of foetuses in sows and the growth and the preservation of piglets have been received. An essential difference has not been found out.

Dmytrenko N.I., Kolych N.B. Some indicators of blood and clinical condition of dogs at parvovirus enteritis // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 113-115.

Display of clinical symptoms at dogs is investigated at parvovirus enteritis and some blood indicators at the given disease are resulted. It is found out that the disease affects mainly young dogs at the age of 2,5-8 months, it is expressed by the oppression, full refusal of meal, and frequently of water, absence of reaction to external irritants. All slime covers are pale, dry, gray-white with poorly filled with blood vessels. By blood tests it is found out that amount erythrocytes fluctuates from 2,6 to 4,63 T/l, leukocytes – 1,5-10,4 G/l, the level of haemoglobin – 180-220 g/l. Changes of morphological indicators of blood are tied with organism loss of great amount of liquids.

Garkusha S.E. Some histological and histochemical changes in lungs of piglets which perished from intestinal clostridiosis // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 116-117.

The presented results of histological and histochemical changes in lungs of piglets which perished from intestinal clostridiosis. The problem has been studied at the department of pathological anatomy of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine and in pig farms of industrial type of Kyiv region, where the issue of young animals in recent years has been particularly urgent. In large pig farms of industrial type intestinal Clostridiosis is often observed, which causes considerable economic losses.

Bulawenko R.W. Antioxidant status in the liver of sows and their fetuses // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 118-121.

The concentration changes of primary (dien-conjugates (DC)) and secondary (malon-dialdehyde (MDA)) products of lipids peroxidation and the changes of enzymes of antioxidant defence (catalase, glutation-

peroxidase, glutation-transferase) in the liver of sows at different reproduction cycle periods, as well as in the liver of 60 and 90 days fetuses and newly-born piglets have been studied. The correlation between the LP level and antioxidant defence level in the liver of grown-up animals influenced by their physiological state has been defined, which is expressed by the increase of peroxidation processes and antioxidant enzymes activity. As a result of the fetus liver function formation the antioxidant enzymes activity rises and reaches its maximum value in newly-born piglets.

Lysova V.V. Pathomorphology of glasser's disease // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 122-123.

The results of study of pathomorphological changes at glasser's disease have been presented. It has been shown that the most expressed macroscopic and microscopic changes come to light in a parenchima and serosas of lungs, heart, liver. In the farms haemophilios polyserositis diagnosis is difficult and sometimes impossible, efficiency of therapeutic drugs that are being offered the producers is insufficient, so the disease causes significant losses of supporting basis, primarily in the form of the death of the young and shortfalls of pork products.

Kolich N.B. The pathomorphological characteristic of cases of destruction of dogs at parvoviral enteritis // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 124-126.

The dogs parvoviral infection is accompanied by exsiccosis, leucopenia, mixed alimentary posthemorrhagic anemia, myocarditis and intoxication as a result of processes that develop in the intestinal tube. Exsiccosis is accompanied by thickening of the blood, bile, dryness mucous membranes. Inflammatory processes in myocardium is accompanied by an allergic component. In cases of subacute process there are an atrophy of parenchima of liver and spleen. Inflammation of the intestinal tube is characterized by acute catarrhal-hemorrhagic and desquamative catarrhal inflammation. Intranuclear polymorphic often basophilic inclusion cells are set in the cells of deep divisions of intestinal glands.

Klymenko O.S. Ecological features of satyriasis of cattle in farms of central part of Ukraine // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 127-129.

The analysis of literary data and own researches in relation to microfilarial invasion of mosquitoes at their spontaneous and experimental infection has been conducted. It has been found out that in farms of central part of Ukraine potential possibility to microsetaria infection of mosquitoes was 11,54-14,29%, however a transmission of an causative agent to susceptible animals is provided by 0,36% insects. The prospect of subsequent researches is a study of influence of indices of parasite invasion of animals and insects.

Evstaf'eva V.O., Klymenko O.S., Hyzhnya L.Y. Monitoring of intestinal parazits of hens in private farms of poltava region // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 130-131.

The epizootic situation in relation to intestinal parasites of hens in farms of Poltava region has been studied. Poultry farms of Zenkov, Lokhvitsa, Piryatin, Velikaya Bagachka and Poltava districts have been investigated. Considerable distribution of endogenous parasites has been found out by koprological research. The most widespread representatives of intestinal parasites of this region are *Ascaridia*, *Capillaria*, *Syngamus*, *Heteracis* and *Eimeria*. Diseases show up in a kind of mono – and poly-invasion.

Dmitrenko N.I., Zapeka I.E. Athomorphologic changes in organs of respiratory and digestive systems at associative course of the mycoplasmosis and kolybakteriosis of pigs // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 132-134.

At associative course of a mycoplasmosis and kolybakteriosis the dehydration of an organism, changes in internal organs are indicative. The last at macroscopical level are shown in the form of a hyperemia, serous-catarhal inflammation of top respiratory tracts, serous-catarhal bronchopneumonia, a venous hyperemia of a liver and a hepatosis, a catarhal gastroenteritis. At histological level formation of peribronchial lymphocytic infiltrates and an interstitial pneumonia are characteristic. Pathological process in an interalveolar connecting tissue leads to narrowing of a lumen of alveoluses and bronchi making difficulties for gas exchange and for blood circulation.

Orlov S.M. Application of mediums for the transportation of biological materials and isolation of cattle mycoplasmas // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 135-138.

Field isolates of mycoplasma from 30 to 50 % of cows with pathologies of the reproductive organs were selected in the application of mediums for the transportation of biological material (MTBM). Most effective for isolation of mycoplasma in cattle and inhibition of microflora was the use of MTBM with addition of antibacterial (cephalosporins 50 mkg/sm³, penicillin 1000 UA/sm³) and antifungal (nystatin 500 UA/sm³) antibiotics, their daily incubation with further passages on diagnostic nutrient mediums.

Morozenko D.V., Pasichnyk V.A. Indicators of metabolism of a connecting tissue at alimentary gastroenteritis in dogs // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 139-141.

In the article the question of application of indicators of metabolism of a connecting tissue in diagnostics of alimentary gastroenteritis at dogs is considered. It is found out that the maintenance glycoproteins and glycosaminoglicans (GAG) in blood serum of the dogs suffering from an alimentary gastroenteritis, change in comparison with clinically healthy animals. Thus series of indicators, which are applied in diagnostics of diseases of a gastroenteric tract (crude protein, albumins, activity the AlAT, AsAT, β-lipoproteins), remain within norm.

Obuhovska O.V. Restoration of viable populations of mycoplasma in deliofilization // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 142-146.

The stages of restoration of viable populations of mycoplasma, with period of storage from 2 till 25 years, in process of deliofilization have been studied. It has been found out that the liofilization process negatively influenced the dynamics of cell growth of mycoplasma. Thus the log-phase of native strain *Mycoplasma gallisepticum* S6 was three times shorter and the phase of steady development was three times longer than deliofilization analog. Liofilized crops of mycoplasma can restore the viability of the population figures (in mid 8%) after implementation of the 5 successive passages in liquid media on conditions that the period of storage did not exceed 20 years. Storage of crops of mycoplasma for 23-25 years leads to irreversible loss of cell viability in the population.

Paliy A.P. Stability of photochromogene and separate kinds of fast-growing mycobacterium to «DZPT-2» // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 147-148.

The article deals with research on studying of resistance to action aldehydo containing disinfectant preparation of photochromogene mycobacterium *M. kansasii* and fast-growing mycobacterium *M. diernhoferi*, *M. flavescens*, *M. fortuitum*, *M. phlei*, *M. smegmatis*, *M. thamnophaeos*. It has been found out that atypical mycobacterium of different kinds and variants showed different resistance to the same disinfectant preparation.

Bodnar O.O., Kernychnyi S.P., Gudyma A.M., Biletskyi V.S. Microbiological characteristics of causative agents of postnatal endometritis in cows // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 149-151.

The results of microbiological research of vaginal-uterus excretions of cows suffered from postnatal endometritis have been presented. Specific composition of microflora has been defined. The results of the bacteriological testing testify to polyetiology postnatal endometritis in cows with preference of relative pathogenic causative agents and their associations.

Suprovich T.M. Influence of antigens of the i-st and the ii-nd class of bola – system on necrobacteriosis morbidity at cattle // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 152-156.

Distribution of antigens of class I and II BoLA – system and alell gene of BoLA- DRB3 is under investigation for healthy and ill cows suffering from necrobacteriosis. It has been found out that antigens of W2, W31, A3 and A13 were associated with the disease. The antigens of MSU A6 and A17 on the contrary show a protection role. Stable cows mostly had alleles of BoLA - DRB3.2*18, *22 did not turn out DRB3. 2*8 and *10. In the group of patients of animals alleles of BoLA came to light mostly DRB3.2*23 and *26 and DRB3 did not turn out 2*14, *15 and *17.

Oprya A.T. Methodological peculiarities of dispersive method use in the analysis and investigation of economic phenomena and processes: possibilities and restrictions // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 157-162.

Method of dispersive analysis as other methods of mathematical statistics has specifics in its use when solving analytical problems in economy. Here it can perform both main and subsidiary functions, among them quantitative measurement of factor signs influence, determination of influence authenticity and its confidential limits in cause-and-effect models, analysis of particular average ones and static estimation of their difference, maintenance of scientifically proved approach in application of quantitative methods of statistics and investigation of economic phenomena and processes.

Pysarenko V.V. Regional balances of production and consumption of vegetable crops // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 163-167.

The article deals with the analysis of regional production and consumption of main vegetable crops. The chart of production volumes has been worked out. Approaches concerning optimal structures of sowing areas of vegetable crops according to agroclimatic zones have been developed. The application of production balances for optimization of interregional shipping of vegetables has been offered.

Piskun V.I., Yatsenko Yu.V. Combined feed grinders use validation under the farm conditions // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 168-171.

This article highlights the experimental research results on the grinders evaluation according to specific energy expenses "Kharkovchanka" type grinder proved to be implemented for corn grinding incorporated to combined feeds. Specific energy expenses considered to be abated per 14,87%, 21,16%, 40,67%, 49,19% during "Kharkovchanka" type grinder use in comparison with "DZ.3" "ATDM2R" "KD-2" "D-2" respectively. For all that specific energy expenses during "D-2" grinder use were upped per 49,19%, 40,30%, 35,20%, 14,40 % mentioned grinders application respectively.

Kalinichenko V.M., Titko Rishard. Power consumption decrease during heat supply in agricultural production // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 172-175.

The possible ways of power consumption decrease during the agricultural production manufacture and heating of private houses in rural area with the help of application of modern approaches raising regulation quality of power objects are regarded. The increases of economy of the power systems arrive at upgrading of adjusting and additional possibilities of automation during organization of working as a power object. The article is to help the managers of agricultural productions, the farmers and the rural area inhabitants to estimate the prospect of the economy power reorganisation.

Kiva O.V., Hodursky V.Ye. Research and development of facilities for pre-sowing treatment of sugar beet seeds // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 176-178.

Experimental studies have been conducted to determine the parameters that provide optimal conditions for pre-processing of sugar beet seeds by magnetic fields. A

proposed model was based on the researches of impact of traveling magnetic fields on the germination of seeds. Also experimental studies of effect of exposure and reorientation on processing of sugar beet seeds by magnetic fields on effectiveness of processing have been conducted. According to the results of the researches, a unit of treatment on industrial scale has been designed.

Avramenko N.I. Eutrophication processes of the Vorskla river // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 179-181.

The article is concerned with the process of eutrophication of natural water reservoir. It has been emphasized that the main cause of eutrophication development was increasing biogene nutrient substances in a reservoir, that leads to rapid reproduction of algae. It is shown that eutrophication has negative influence on environment. This article has a detailed description of eutrophication processes of the Vorskla river, where the collection of agroecological information was conducted. The article contains the results of research concerning studying effects of biogene nutrients on the development of eutrophication processes. The article considers with the dynamics of algae quantity in different parts of the Vorskla river.

Len A.I. Provision of spring barley plants with elements of nutrition depending on fertilizer variations // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 182-185.

The results of research on studying of provision of spring barley plants with elements of nutrition depending on fertilizer variations in the conditions of east Forest-steppe of Ukraine have been presented in the article. It should be noticed that at the initial stages of the vegetative period of barley there is an intensive accumulation of elements of nutrition by plants which in process of reutilization of nutrients from vegetative bodies in the reproductive provide their normal growth and development at late stages of organogenesis. Also it has been found out that the requirement of plants for nitrogen remains high during all vegetation, for phosphorus at initial and final stages of organogenesis, and for potassium in the second half of vegetation. Behind maintenance of requirements of plants in food elements. Variants with applying of full doses of mineral fertilizers were optimum according to provision of plant requirements with elements of nutrition.

Manko L.A. Productivity of sunflower depending on saturation of crop rotations by it // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 186-189.

It has been found that productivity of seeds of sunflower during four years of carrying out of experience considerably decreased at increase in its part of crops in a crop rotation by 50 %. Accordingly in the crop rotations sated with sunflower on 20 and 25 % its stablest efficiency at level of 25,4-27,2 c/hectares was provided. Productivity of sunflower seeds for this period in three-field crop rotation was 23,4 c/hectares, and in seven-field crop rotation reached 26,4 c/hectares. However it is impossible to draw an unequivocal conclusion on level of influence

ANNOTATION

of different degree of saturation of sunflower crop rotations on its productivity.

Geyd O.P., Kovtun A.P. Biological fuel production as a way of formation of energy balanced and ecologically safe agrarian sector in economy of Ukraine // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 190-195.

Growing deficit of traditional types of fuel, worsening of ecological situation requires the search of alternative ways to solving problems of power providing and ecological defence production. One of the most progressive decisions in this direction is production and use of renewable types of biological fuel, basic from which is a diesel biological fuel that can provide an agrarian sector with fuel, and in future also other industries of economy. Legal problems of the state adjusting and support of this production are considered in the given article.

Oliinyk N.V. Agroecological grounds of the method of disturbed lands restoration in coal mining regions // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 196-199.

Intensive coal mining leads to violation of the soil cover of agricultural land as a result of subsidence of areas, pollution and its occupation by dumps. The use of moldboard breed of coal mines in laying waste of space and land reclamation can restore agricultural land. The possibility of using of moldboard rocks in the substrate used for the restoration of disturbed land in coal mining regions, followed by the cultivation of technical rape,

which improves the agrochemical properties of soils has been shown.

Sobchyshyna T.M. Osteomyelitis of animals // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 200-203.

The article state generalized literature data of historical reference about osteomyelitis, its classifications, pathogenesis, clinic, methods of diagnostic and treatment. The literature information on this subject in veterinary surgery is limited. Some generalized data can be only found in sources of reference character, textbooks and tutorials.

Pidborska R.V. Influence of the ozonized 0,87% of NaCl solution on the content of fibrinogen in the blood of dogs with purulent wounds // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2010. – № 4. – P. 204-206.

The content of fibrinogen in the blood plasma of dogs with purulent wounds under different treatment methods has been determined. The animals of the investigated group, which used ozone therapy through local restoration and the intravenous infusion, fibrinogen in the blood plasma of animals was not different from the rate of clinically healthy animals on the 7 th day of treatment. In dogs of control group whom a traditional mean of treatment was applied with use of ointment "Levomekol" normalisation of level of fibrinogen is stated on the 10th day of treatment. The use of ozone therapy reduces the intensity of inflammatory reactions in dogs and promotes the positive dynamics of treatment.

Системний показник статей за 2010 рік

<i>Писаренко В.М.</i> Полтавська державна аграрна академія: від минулого до сьогодення.....	2/№4
<i>Писаренко В.М., Опара М.М.</i> 90 славних літ	9/№4
СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО	
<i>Архипенко Ф.М., Слюсар С.М.</i> Зернова продуктивність суданського сорго в північному Лісостепу	60/№2
<i>Балабак А.Ф., Мамчур Т.В.</i> Укорінення здерев'янілих стеблових живців сортів порічки (<i>Ribes Rubrum L.</i>) залежно від строків живцювання та частини пагона в умовах відкритого ґрунту	10/№1
<i>Білявська Л.Г., Шерстобоева О.В., Білявський Ю.В.</i> Реакція сортів сої до бактеризації насіння за різних погодних умов	47/№4
<i>Білявський Ю.В.</i> Видовий склад і динаміка чисельності коваліків (<i>Elateridae</i>) у кукурудзяно-соєвих агроценозах	22/№1
<i>Білявський Ю.В., Вусатий Р.О., Пономаренко С.В., Шерстюк О.Л.</i> Фітосанітарний стан сортів пшениці озимої одеської селекції в умовах Лівобережного Лісостепу України.....	76/№3
<i>Бойко О.Г.</i> Можливості використання ГС/ДЗЗ технологій у точному землеробстві.....	67/№4
<i>Бойко П.І., Коваленко Н.П., Гангур В.В., Корецький О.Є.</i> Енергетичні засади ефективного використання ресурсів у сільському господарстві.....	14/№3
<i>Борисенко Л.Д., Катаєва Т.Є.</i> Вихідний матеріал для створення нового сорту цибулі <i>Allium Odorum</i> в умовах степової зони України	64/№4
<i>Воронцов В.Т., Опара М.М.</i> Досвід вирощування розторопші плямистої на невеликих ділянках та використання її з метою оздоровлення	41/№2
<i>Вусатий Р.О.</i> Небезпечні хвороби насіннєвих посівів люцерни	29/№1
<i>Гайдай І.В.</i> Характеристика плодів кизилу як носіїв біологічно активних речовин	59/№1
<i>Гангур В.В., Гангур Ю.М., Маренич М.М.</i> Вплив строків сівби на урожайність пшениці озимої в умовах центральної частини Лівобережного Лісостепу України	33/№2
<i>Гангур В.В., Сидоренко А.В., Бондарь П.І.</i> Принципи визначення придатності сорту чи гібриду для конкретного регіону вирощування	51/№2
<i>Гирка Т.В.</i> Вплив передпосівної обробки насіння на формування стеблостою кукурудзи	56/№1
<i>Глуценко Л.Д., Хоменко Л.В., Дорощенко Ю.Л., Артеменко Л.В., Алейнікова Т.Л., Вакуленко В.М., Біланович О.Л.</i> Вплив антропогенних і природних факторів на твердість ґрунту, вологоспоживання та продуктивність культур Полтавщини.....	35/№3
<i>Горова Т.К., Кирюхіна Н.О.</i> Параметри екологічної пластичності та стабільності врожайності коренеплодів у гібридів F ₁ виду <i>Raphanus sativus L.</i>	18/№2
<i>Господаренко Г.М., Любич В.В.</i> Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив.....	6/№1
<i>Грицаєнко З.М., Заболотна А.В.</i> Інтенсивність дихання рослин і продуктивність фотосинтезу пшениці ярої залежно від дії гербіциду і рістрегулятора	21/№2
<i>Грицаєнко З.М., Чернега А.О.</i> Анатомічна будова фотосинтетичного апарату рослин ячменю озимого під впливом гербіциду Калібр 75 і регулятора росту Біолан	24/№2
<i>Диченко О.Ю.</i> Щільність личинок коваліків у беззмінних посівах пшениці озимої	50/№3
<i>Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Канівець О.В., Степаненков Г.В.</i> Особливості температурних перетворень у нітратних системах РЗЕ і елементів ІА групи періодичної системи.....	63/№1
<i>Жемела Г.П., Герман М.М.</i> Врожайність пшениці м'якої озимої в залежності від передпосівної обробки насіння	36/№4
<i>Жемела Г.П., Шкурко В.С.</i> Особливості впливу умов вирощування та сортових властивостей на крупність і вміст білка в зерні пивоварного ячменю.....	10/№3
<i>Катаєва Т.Є., Борисенко Л.Д.</i> Створення середньостиглих ліній патисона на сході України.....	66/№3
<i>Кір'ян В.М.</i> Оцінка вихідного матеріалу пшениці озимої м'якої за ознаками якості зерна	35/№2
<i>Ключевич М.М., Осовець Ю.В.</i> Вплив сівозмінного фактора та систем удобрення на розвиток хвороб жита озимого в умовах Полісся.....	70/№4
<i>Коваль В.В., Кучерявий С.О., Міненко О.В., Ляшенко В.В.</i> Динаміка вмісту залишкових кількостей пестицидів на землях інтенсивного використання в умовах Полтавщини	62/№4
<i>Колесник І.І., Коваленко Є.М.</i> Господарсько-біологічні особливості цибулі ріпчастої сорту Антоніна у стресових умовах вирощування	56/№2
<i>Колесніков Л.О., Ніколаєва С.А.</i> Фауна турунів на посівах пшениці озимої в умовах біологічного землеробства	15/№1
<i>Крамарев С.М., Скрипник Л.Н., Артеменко С.Ф., Федорченко Ю.Н., Писаренко П.В., Ласло О.О., Жученко С.И., Сыроватко В.А., Шевченко В.Н.</i> Диагностика	

Системний показник статей за 2010 рік

минерального питания кукурузы	6/№2
<i>Кузьменко О.Б.</i> Вплив мікробіологічних препаратів серії ЕМ на розкладання нетоварної частини урожаю зернових культур для відновлення мікроелементного складу ґрунту.....	44/№3
<i>Ляшенко В.В., Маренич М.М.</i> Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої	46/№2
<i>Малиновская И.М., Сорока А.П.</i> Протекание микробиологических процессов в почве двухлетнего перелога	24/№4
<i>Малиновська І.М., Зінов'єва Н.А.</i> Спрямованість та інтенсивність мікробіологічних процесів у забрудненому нафтопродуктами темно-сірому опідзоленому ґрунті.....	17/№4
<i>Маренич М.М., Міщенко О.В., Ляшенко В.В.</i> Оцінка впливу гідротермічних умов вирощування на якість зерна пшениці озимої.....	24/№3
<i>Міщенко С.В., Лайко І.М.</i> Особливості накопичення канабіноїдних сполук рослинами конопель за різних умов вирощування на прикладі сучасного безнаркотичного сорту.....	57/№3
<i>Олешко В.М., Матвеева О.Ю.</i> Нові бур'яни в агроценозах Полтавської області.....	31/№1
<i>Онупрієнко Л.Г.</i> Морфологічні ознаки рослин сучасних високоволокнистих сортів конопель	85/№4
<i>Патика М.В., Патика Т.І., Кандибін М.В., Єрмолова В.П.</i> Ефективне використання ентомопатогенів <i>Bacillus Thuringiensis</i> H14 в контролі комарів <i>Aedes Aegypti</i>	12/№4
<i>Писаренко В.М., Гордєєва О.Ф.</i> Динаміка чисельності ріпакового квіткоїда (<i>Meligethes aeneus</i> f.) на посівах ріпаку озимого в Лівобережному Лісостепу України	7/№3
<i>Писаренко П.В., Колеснікова Л.А., Загоруйко Г.Є.</i> Ізопериметрія рівновеликих плоских фігур і її використання для морфометрії зрізів листової пластинки проростків пшениці ярої.....	30/№4
<i>Прісс О.П., Жукова В.Ф.</i> Динаміка вмісту фенольних речовин у плодах томата при зберіганні за використання антиоксидантних препаратів.....	81/№4
<i>Силенко С. І.</i> Аналіз сортозразків квасолі звичайної за придатністю до механізованого збирання урожаю.....	68/№3
<i>Сокирко П.Г.</i> Вплив системи обробітку ґрунту на формування продуктивності сої.....	48/№1
<i>Солодушко В.П.</i> Особливості селекції південних конопель із високою якістю волокна	62/№3
<i>Стрїла Г.П.</i> Еколого-технологічні аспекти формування нових землекористувань на регіональному рівні	32/№3
<i>Стрїла Г.П.</i> Еколого-технологічні основи формування системи землекористування в умовах нових земельних відносин на регіональному рівні	52/№1
<i>Сухомуд О.Г.</i> Особливості пошкодження пшениці шведськими мухами залежно від сорту й онтогенезу культури.....	25/№1
<i>Трач С.В.</i> Оцінка впливу відходів спиртового виробництва на структурно-аґреґатний склад чорнозему типового	75/№4
<i>Тригуб О.В., Ляшенко В.В.</i> Характеристика сортів гречки, районованих для лісостепової зони України за врожайністю й технологічними показниками.....	39/№3
<i>Харитонов М.М., Лапіна А.В.</i> Еколого-меліоративна оцінка якості води поверхневих водоем у гірничо-видобувних регіонах Придніпров'я	54/№2
<i>Харченко Ю.В., Харченко Л.Я.</i> Теосінте – перспективна культура для селекції кукурудзи	50/№4
<i>Чернишенко Т.В., Чефонова Н.В.</i> Вплив способів зрошення та внесення добрив на врожайність і водоспоживання капусти білоголової пізньостиглої у Лівобережному Лісостепу України	78/№4
<i>Черячукін М.І.</i> Комплексний вплив обробітку ґрунту, рослинних решток і мінеральних добрив на його родючість і продуктивність двохпільної сівозміни підзони північного Степу України.....	34/№1
<i>Шарій Г.І., Ільєнко О.П.</i> Моніторинг використання сільськогосподарських угідь із використанням спектральних знімків супутника LANDSAT ETM+	57/№4
<i>Швидь С.Ф., Швидь Л.М., Наталочка В.О., Ткаченко С.К.</i> Динаміка залишкових концентрацій пестицидів у сільськогосподарській продукції в умовах Полтавської області	28/№2
<i>Швидь С.Ф., Швидь Л.М., Наталочка В.О., Ткаченко С.К.</i> Динаміка залишкових концентрацій пестицидів у ґрунтах Полтавської області.....	26/№3
<i>Шевніков М.Я.</i> Вплив мінеральних добрив на урожайність і поживну цінність змішаних посівів сої та злакових культур.....	40/№4
<i>Шевніков М.Я.</i> Ефективність вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України	19/№3
<i>Шешеня С.К., Матенчук Л.Ю., Буєвич Н.О.</i> Способи збагачення біологічно активними речовинами овочевих компотів та нектарів	72/№3
<i>Щербина С.О.</i> Вплив строків сівби на товарну врожайність коренеплодів редьки лобо.....	45/№1

Системний показник статей за 2010 рік

<i>Щербина С.О., Герман Л.Л., Белашова Л.П.</i> Вплив технологічних прийомів вирощування на збереженість коренеплодів моркви.....	53/№3
СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО	
<i>Бірта Г.О., Бурзу Ю.Г.</i> Взаємозв'язок між окремими показниками якості м'яса свинини	90/№4
<i>Бірта Г.О., Бурзу Ю.Г.</i> Зміни якості свинини в процесі збереження	77/№2
<i>Бірта Г.О., Бурзу Ю.Г.</i> Смакові властивості м'яса свинини	90/№3
<i>Бондаренко О.М.</i> З історії розвитку птахівництва на Полтавщині (кінець XIX – початок XX століття)87/№2	
<i>Бондаренко О.М., Усачова В.Є.</i> З історії розвитку рибництва в Полтавській губернії.....	76/№1
<i>Бусенко О.Т., Голуб Н.Д.</i> Розвиток сім'яників у бугайців за умови перемінного режиму годівлі	86/№3
<i>Гончаренко Т.О.</i> Виробництво пергових стільників	101/№3
<i>Гречка Г.М.</i> Успадкування медоносними бджолами схильності до роїння	93/№3
<i>Григорків Л.М.</i> Вплив сили батьківських сімей на вирощування ранніх трутнів	104/№3
<i>Держговський О.О., Бондаренко О.М.</i> Ефективні методи приготування кормів до згодовування свиням	107/№3
<i>Ісіченко Н.В.</i> Новий спосіб раціонального застосування біостимуляторів на вигодівлях шовковичного шовкопряда	82/№2
<i>Колесник М.Д., Баньковська І.Б.</i> Фітобіотичний стимулятор великоплідності поросят	67/№2
<i>Куц Л.Л., Фесенко І.А., Гетманець О.М.</i> Аналіз часових рядів добових приростів живої маси гусят великої сірої породи	72/№1
<i>Ножечкіна Г.М.</i> Вдосконалення технології і розробка нормативної документації на виробництво м'яких сирів	67/№1
<i>Ножечкіна Г.М.</i> Розробка апаратурно-технологічної схеми виробництва м'яких сирів та розсолного сиру Фета.....	70/№2
<i>Поліщук А.А., Булавкіна Т.П.</i> Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці	63/№2
<i>Субота Ю.В., Григорків Л.М.</i> Розліт трутнів	93/№4
<i>Трончук І.С., Ульянов С.О., Дев'ятко О.С.</i> Особливості росту і живлення телиць української чорнорябої і голштинської порід	81/№3
<i>Троценко З.Г.</i> Вплив темпів розвитку ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність корів-первісток.....	79/№2
<i>Шамро Л.П.</i> Вплив температурного фактора при одержанні маточників з маточним молочком із маточною личинкою.....	97/№3
ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА	
<i>Авраменко Н.О., Міланко О.О.</i> Особливості перебігу хламідіозу свиней у сучасних свиногосподарствах.....	117/№2
<i>Балим Ю.П.</i> Субхронічна токсичність селеданту для сільськогосподарських тварин.....	114/№2
<i>Бердник В.П.</i> Виготовлення та випробування вакцин, виготовлених із мікоплазм. Повідомлення 1. Виготовлення вакцини з атенуйованих штамів п'яти видів молікутів та випробування її на поросятах-сисунах у лабораторних умовах	110/№3
<i>Бердник В.П., Бердник І.Ю.</i> Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 2. Випробування вакцини із мікоплазм в умовах господарства, неблагополучного щодо мікоплазмозу	97/№4
<i>Бердник В.П., Бердник І.Ю.</i> Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 3. Приготування та випробування вакцини із «місцевих штамів» молікутів	103/№4
<i>Боднар О.О., Керничний С.П., Гудима А.М., Білецький В.С.</i> Мікробіологічна характеристика збудників післяродового ендометриту у корів	149/№4
<i>Булавенко Р.В.</i> Антиоксидантний статус печінки свиноматок та їх плодів	118/№4
<i>Вислянько О.О., Зінов'єв С.Г., Гиря В.М., Марченков Ф.С.</i> Ефективність використання нового сорбенту мікотоксинів у свинарстві	107/№2
<i>Гаркуша С.Є.</i> Деякі гістологічні та гістохімічні зміни в легенях поросят, які загинули від кишкового клостридіозу	116/№4
<i>Дишлюк Н.В.</i> Морфофункціональні особливості стравохідного мигдалика курей віком 180, 210 і 300 діб	133/№2
<i>Дмитренко Н.І., Залепа І.Є.</i> Патоморфологічні зміни в органах дихальної і травної систем за асоціативного перебігу мікоплазмозу та колібактеріозу свиней.....	132/№4
<i>Дмитренко Н.І., Колич Н.Б.</i> Окремі показники крові та клінічного стану собак за парвовірусного ентериту.....	113/№4
<i>Довгопол В.Ф., Дуванов О.В., Іванченко М.І.</i> Ефективність біотехнології трансплантації	

Системний показник статей за 2010 рік

ембріонів великої рогатої худоби у Полтавській області.....	138/№3
<i>Євстаф'єва В.О., Клименко О.С., Хижня Л.Ю.</i> Моніторинг кишкових паразитозів курей приватних господарств Полтавської області.....	130/№4
<i>Завгородній А.И., Тарасова Е.В.</i> Биологические свойства L-форм микобактерий, выделенных из объектов внешней среды.....	86/№1
<i>Замазий А.А.</i> Склад навколоплідних вод новонароджених телят.....	101/№1
<i>Камбур М.Д., Плюта Л.В.</i> Використання молочною залозою корів загального білка за стадіями лактації.....	83/№1
<i>Клименко О.С.</i> Екологічні особливості сетаріозу великої рогатої худоби у господарствах центральної частини України.....	127/№4
<i>Коваленко В.Ф., Ильченко М.О.</i> Запліднююча здатність сперміїв за дії плазми сперми різних кнурів.....	110/№4
<i>Колич Н.Б.</i> Патоморфологічні зміни за парвовірусного ентериту собак.....	124/№4
<i>Кондрахін І.П., Локес П.І.</i> Уролітіаз у собак і котів.....	93/№2
<i>Криштофорова Б.В.</i> Морфогенез тканинних компонентів органів універсального гемопоєзу у ссавців.....	80/№1
<i>Кручиненко О.В.</i> Вивчення виживаємості яєць фасціол у доквіллі зони Лісостепу України.....	98/№1
<i>Куц М.М., Бирка В.С., Фесенко І.А., Бирка О.В.</i> Порівняльна морфометрична характеристика органів травлення гусей горьківської породи і породи легарт.....	108/№1
<i>Лісова В.В.</i> Патоморфологія гемофільозного полісерозиту свиней.....	122/№4
<i>Локес П.І.</i> Метаболічний профіль собак та домашніх котів за хронічної ниркової недостатності.....	91/№1
<i>Локес П.І.</i> Порівняльна характеристика змін біохімічних показників крові за полікістозу нирок у собак та домашніх котів.....	135/№3
<i>Лукьянова Г.А., Евстафьева В.А.</i> Микробиоценоз кишечника у лошадей при стронгилятозной инвазии.....	120/№2
<i>Мельник О.П.</i> Біоморфологія м'язів плечового пояса, плечового та ліктьового суглобів хвостатих амфібій.....	112/№1
<i>Міланко Г.О., Міланко О.О.</i> Діагностичні аспекти хламідіозу жуйних у господарствах Сумщини.....	130/№2
<i>Морозенко Д.В.</i> Діагностика хронічного гломерулонефриту в собак.....	127/№2
<i>Морозенко Д.В., Пасічник В.А.</i> Показники метаболізму сполучної тканини за аліментарного гастроентериту в собак.....	139/№4
<i>Морозенко Д.В., Тимошенко О.П., Водопьянова Л.А.</i> Гистологическая картина поджелудочной железы и биохимические критерии диагностики при сахарном диабете у домашних кошек.....	122/№3
<i>Обуховська О.В.</i> Відновлення життєздатності популяцій мікоплазм у процесі деліофілізації.....	142/№4
<i>Орлов С.М.</i> Застосування середовищ для транспортування біологічного матеріалу та ізоляції мікоплазм великої рогатої худоби.....	135/№4
<i>Палій А.П.</i> Бактерицидна активність дезінфектанту «Біоконтакт» щодо мікобактерій.....	149/№3
<i>Палій А.П.</i> Визначення показників бактерицидних властивостей деззасобу «ДЗПТ-2».....	104/№1
<i>Палій А.П.</i> Стьжікості фотохромогенних та окремих видів швидкоростучих мікобактерій до «ДЗПТ-2».....	147/№4
<i>Панасенко І.Г.</i> Використання концентрату білкового пір'яного в рідкому стані.....	124/№2
<i>Панікар І.І., Колич Н.Б.</i> Патоморфологічні зміни за вірусного гепатиту м'ясоїдних.....	104/№2
<i>Передера О.О., Передера Р.В., Міланко О.О., Жерносік І.А., Щербакова Н.С.</i> Епізоотологічні особливості еймеріозу кролів в окремих районах Полтавської області.....	151/№3
<i>Приходько Ю.О., Петренко А.А.</i> Ефективність антигельмінтиків різних груп при стронгілятозній інвазії собак та котів.....	132/№3
<i>Прус М.П., Штрикуль Н.С., Курман А.Ф., Мокрий Ю.О.</i> Аналіз біохімічних показників сироватки крові коней за бабезіозу.....	101/№2
<i>Руденко А.А., Тимошенко О.П., Варжайнова С.В.</i> Відповідність даних електрокардіографії та біохімічних показників у сироватці крові собак.....	125/№3
<i>Силкін І.И., Власов Б.Я.</i> Модификация метода тетразониевого азосочетания по Даниелли с использованием прочного синего Б по Берстону.....	89/№1
<i>Скрипка М.В., Панікар І.І., Заріцька А.О.</i> Патологічні (морфологічні, гістохімічні та ультраструктурні) зміни в легенях за експериментального пастерельозу кролів.....	119/№3
<i>Скрипка М.В., Петренко А.А.</i> Патоморфологічні зміни за експериментального унцинаріозу собак.....	107/№4

Системний показник статей за 2010 рік

<i>Супрович Т.М.</i> Вплив антигенів I та II класу BOLA-системи на захворюваність некробактеріозом у великої рогатої худоби	152/№4
<i>Телятніков А.В.</i> Вплив наноаквахелатів металів на імунобіологічну реактивність клінічно здорових собак	146/№3
<i>Тимошенко О.П., Скрипка М.В., Пальчик В.В.</i> Деякі особливості лабораторної діагностики хламідіозу свиней	98/№2
<i>Титаренко О.В.</i> Локалізація ентеробактерій роду <i>Escherichia</i> в організмі свиней	111/№2
<i>Ткачук О.Д.</i> Вплив мікроклімату на основні показники резистентності свиней	136/№2
<i>Челідзе С.С., Киричко Б.П.</i> Динаміка окремих показників крові овець, хворих на копитну гниль	142/№3
ЕКОНОМІКА	
<i>Аранчій В.І.</i> Сучасний стан м'ясопродуктового підкомплексу та перспективи його розвитку	134/№1
<i>Аранчій В.І., Зоря О.П.</i> Фінансова стратегія у системі управління підприємством	156/№2
<i>Зоря О.П.</i> Маркетингова діяльність сільськогосподарських підприємств на ринку продукції тваринництва	143/№1
<i>Левченко З.М.</i> Справедлива вартість як пріоритет в оцінці активів	160/№2
<i>Лозинська Т.М., Мирна О.В.</i> Роль інституту самоврядування в регіональному управлінні	122/№1
<i>Мармуль Л.О.</i> Роль прибутку в формуванні інвестиційного потенціалу аграрних підприємств	125/№1
<i>Опря А.Т.</i> Методологічні особливості використання дисперсійного методу в аналізі й дослідженні економічних явищ і процесів: можливості й обмеження	157/№4
<i>Пантелеймоненко А.О.</i> Аналітичний огляд системи кооперативних банків Австрії у контексті світової фінансової кризи	146/№2
<i>Писаренко В.В.</i> Зональні баланси виробництва та споживання овочевої продукції.....	163/№4
<i>Писаренко В.В.</i> Перспективи розвитку галузі овочівництва.....	139/№1
<i>Плаксінко В.Я.</i> Альтернатива: державне підприємство в аграрному секторі економіки	118/№1
<i>Радченко О.Д.</i> Проблеми фінансування фермерських господарств як форми малого бізнесу	152/№2
<i>Чупіс А.В.</i> Проблеми продуктивності та ефективності праці в сучасних умовах розвитку сільського господарства	130/№1
<i>Яковенко Л.І.</i> Інноваційний характер економіки знань	141/№2
ТЕХНІЧНІ НАУКИ	
<i>Бабицький Л.Ф., Ляшенко С.В., Падалка В.В.</i> Напрямки розвитку ґрунтообробних знарядь віброударної дії.....	163/№1
<i>Головчук А.Ф., Іванов О.М.</i> Вибір чисельного методу інтегрування для гідродинамічного розрахунку системи паливоподачі дизеля.....	157/№1
<i>Горик О.В., Толстопятов Р.В.</i> Вплив пружних властивостей середовища на критичну силу зануреного в нього елемента.....	147/№1
<i>Дмитриков В.П., Писаренко П.В., Проскурня М.І.</i> Визначення та оцінка екологічних забруднень аграрної продукції	154/№1
<i>Дудников А.А., Беловод А.И., Лапенко Т.Г.</i> К вопросу упрочнения деталей сельскохозяйственных машин при вибрационном методе восстановления.....	168/№1
<i>Калініченко В.М., Тітко Рішард.</i> Зниження енерговитрат при теплопостачанні у сільськогосподарському виробництві	172/№4
<i>Ківа О.В., Ходурський В.Є.</i> Дослідження та розробка пристрою для передпосівної обробки насіння цукрового буряку	176/№4
<i>Кошовий М.Д., Костенко О.М.</i> Оптиміальне планування експериментів при обслуговуванні комплексу технічних систем	163/№2
<i>Кошовий М.Д., Костенко О.М.</i> Оптиміальне планування експериментів при обслуговуванні станків із числовим програмним управлінням	155/№3
<i>Піскун В.І., Яценко Ю.В.</i> Обґрунтування вибору дробарок лінії виробництва комбікормів в умовах господарства.....	168/№4
<i>Смердов А.А., Соколов С.Є., Смердова Т.А.</i> Електроімпедансний метод дослідження мікроциркуляції у тварин	151/№1
<i>Удовиченко Г.А., Хоменко Л.В., Алейнікова Т.Л., Дерієнко В.В., Ткаченко С.К.</i> Досвід виробництва альтернативних екологічно чистих видів палива на Полтавщині	159/№3
<i>Хейло М.І., Канівець О.В.</i> Основний обробіток ґрунту активними робочими органами плоскоріза	167/№2
<i>Хейло М.І., Канівець О.В., Хейло І.М.</i> Розробка ґрунтообробного знаряддя з активними робочими органами	172/№2

МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

<i>Волошко Л.Б.</i> Теоретико-методологічні засади біоетичної освіти у вищих аграрних навчальних закладах	179/№1
<i>Опря А.Т.</i> Методологічні засади використання статистичних методів в економічних дослідженнях: ідеї, пошуки, рішення.....	172/№1

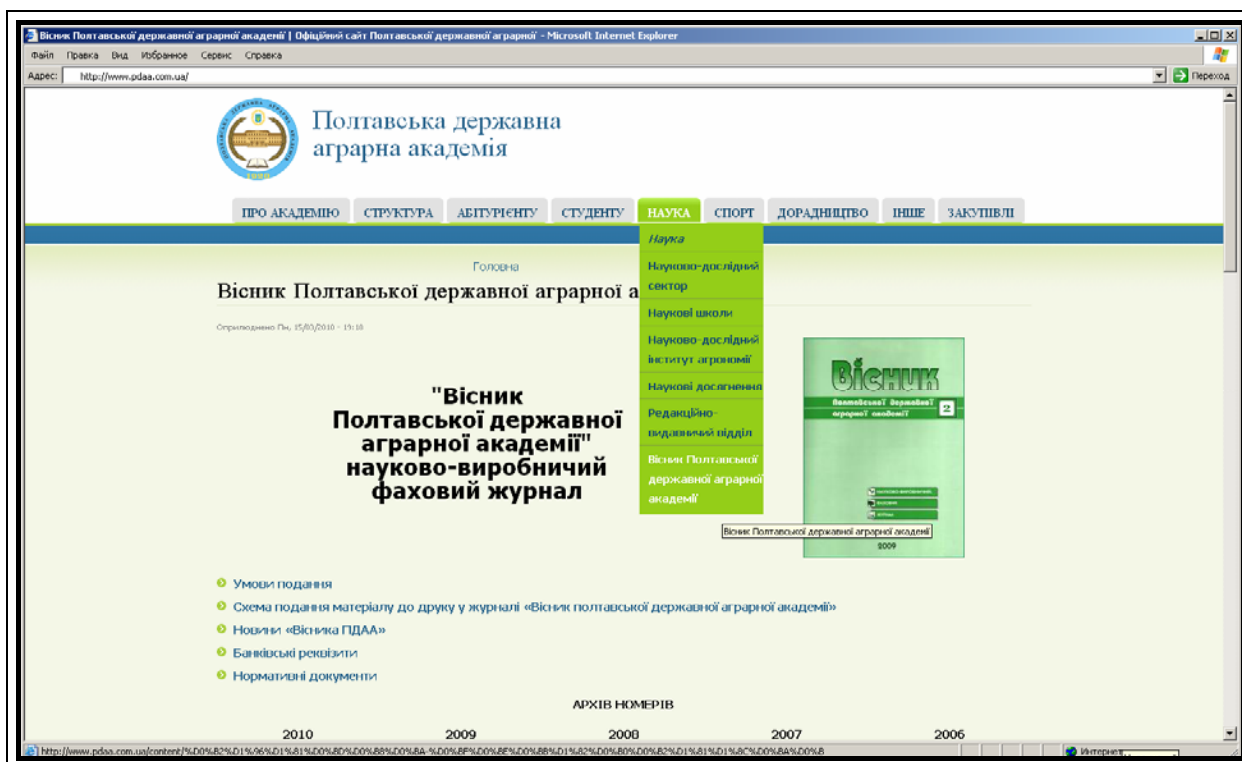
СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Авраменко Н.І.</i> Евтрофікаційні процеси річки Ворскла	179/№4
<i>Артюх О.М.</i> Вплив бакових сумішей досходових гербіцидів на урожайність сої	192/№1
<i>Білецька Н.В.</i> Інституційна трансформація власності в аграрній економіці України	199/№3
<i>Гейд О.П., Ковтун А.П.</i> Виробництво дизельного біопалива як шлях формування енергозбалансованого та екологічно безпечного аграрного сектора економіки в Україні	190/№4
<i>Герман М.М.</i> Вплив мінерального живлення та передпосівної обробки насіння біологічно активними речовинами на формування врожайності зерна пшениці м'якої озимої.....	172/№3
<i>Гологурская О.И.</i> Выделение микобактерий туберкулеза от птиц	219/№1
<i>Гологурська О.І.</i> Вивчення біологічних властивостей <i>M. avium</i> на кролях.....	192/№3
<i>Горбатьок Л.М.</i> Інвестиції: економічна сутність і класифікація.....	201/№2
<i>Диченко О.Ю.</i> Динаміка чисельності озимої совки у посівах пшениці озимої	177/№2
<i>Довбиш Л.О.</i> Малопродуктивні та деградовані землі: проблеми та перспективи	165/№3
<i>Ільченко М.О.</i> Вплив препарату «Ліцісевіт» на якість сперми кнурів	211/№1
<i>Кам'янський В.В.</i> Макроостеоскопічний аналіз деяких кісток кисті для визначення віку самок великої рогатої худоби у судовій ветеринарній експертизі	214/№1
<i>Кодак О.В.</i> Вплив величини селекційних індексів ремонтного молодняку свиней на подальшу їх відтворювальну здатність	208/№1
<i>Корчан Л.М.</i> Малакофауна пасовищних біотопів Полтавщини.....	194/№1
<i>Лень О.І.</i> Забезпеченість рослин ячменю ярого основними елементами живлення залежно від варіантів удобрення	182/№4
<i>Лихопій В.І.</i> Сучасний стан м'ясопродуктового підкомплексу Полтавської області.....	197/№2
<i>Лінник Ю.А.</i> Вплив від'ємності температури на показники життєдіяльності насіння	175/№3
<i>Лобко О.Б.</i> Роль економічної культури в інституційному перетворенні економічних відносин	195/№3
<i>Лядський Г.К.</i> Оцінка поліморфізму генів <i>ms4g</i> та <i>hmsal</i> , що відповідають за формування м'ясних і відгодівельних ознак у свиней великої білої породи	184/№3
<i>Манохіна-Тимошенко О.В.</i> Вплив препарату ЕМ-1 на якість зерна кукурудзи	190/№1
<i>Манохіна-Тимошенко О.В.</i> Застосування ЕМ-технології при вирощуванні кукурудзи в умовах Полтавської області	180/№2
<i>Манько Л.А.</i> Ступінь насичення сівозмін соняшником та його вплив на розповсюдження хвороб.....	183/№2
<i>Манько Л.А.</i> Врожайність соняшнику в залежності від насичення ним сівозмін	186/№4
<i>Мокієнко Т.В.</i> Управління витратами у системі стратегічного менеджменту підприємства	205/№2
<i>Москаленко Л.В.</i> Роль мікроелементів у житті рослин та особливості проведення польових досліджень	169/№3
<i>Олійник Н.В.</i> Агроекологічне обґрунтування способу відновлення порушених земель у вугледобувних регіонах.....	196/№4
<i>Омелянчук Л.Д.</i> Відтворні якості свиней великої білої породи в залежності від інтенсивності формування ремонтного молодняку	180/№3
<i>Петренко А.А.</i> Біохімічні показники крові собак, хворих на унцинаріозну моноінвазію	192/№2
<i>Підборська Р.В.</i> Вплив озонованого 0,87 % розчину NaCl на вміст фібриногену у крові собак із гнійними ранами.....	204/№4
<i>Плюта Л.В., Удовенко Я.С.</i> Склад молока корів різної стадії лактації	198/№1
<i>Пономаренко В.М.</i> Порівняльна характеристика розвитку свиней різних генотипів	188/№3
<i>Процько Я.І.</i> Вплив аварійних ситуацій на довкілля у роботі залізничного транспорту	183/№1
<i>Процько Я.І.</i> Вплив нафти та нафтопродуктів на ґрунтовий покрив	189/№2
<i>Собчишина Т.М.</i> Остеомієліт у тварин.....	200/№4
<i>Стегайло-Стоянова О.В.</i> Архітектоніка і структурно-функціональні особливості артерій і вен нирок у цуценят собак	203/№1
<i>Супруненко К.В., Ульяновко Н.С.</i> Стан білкового обміну за виразкової хвороби язика у великої рогатої худоби	200/№1
<i>Ульянко Н.С.</i> До питання патогенезу виразкової хвороби язика у великої рогатої худоби	195/№2
<i>Шапошник Л.І.</i> Агроекологічна оцінка природних ресурсів Дніпропетровської області	186/№1

Системний показчик статей за 2010 рік

Шуліка А.О. Індикаторний підхід до здійснення моніторингу земельних ресурсів.....	186/№2
ЮВІЛЕЇ	
Білявський Ю.В., Опара М.М., Опара Н.М., Чекрызов І.О., Гангур В.В., Матвеева О.Ю. Першому ентомологічному відділу в Росії – 100 років.....	202/№3
Бондаренко О.М., Держговський О.О., Шостя А.М., Біндюг О.А., Зінов'єв С.Г., Цебржинський О.І. Життя, мов факел (Віктору Федоровичу Коваленку – 70 років)	225/№1
Опара М.М., Опара Н.М., Снітко Л.О., Гордига Г.Г. Його життєве кредо – служіння науці	209/№2
Писаренко В.М., Аранчій В.І., Кочерга А.А. Перелитися у світло – це і є життя прожить (професору Полтавської державної аграрної академії Миколі Миколайовичу Опарі – 70 років)	222/№1
Рыбалко В.П., Данилова Т.Н., Барановский Д.И., Хохлов А.М. Известному ученому и педагогу В.И. Герасимову – 75 лет	208/№2
Сагло О.Ф. Шлях пошуків і перемог	211/№2
ВТРАТИ НАУКИ	
Опря А.Т., Єгорова О.В. Відгоріла свіча... (пам'яті Анатолія Олексійовича Лихошвая)	229/№1
Писаренко В.М., Тищенко В.М., Колесніков Л.О. Гірко справим хвилину мовчання... (пам'яті доктора біологічних наук, професора Миколи Михайловича Чекаліна).....	227/№1
РЕЦЕНЗІЇ	
Соколова І.М. Рецензія на книгу «Природознавець Микола Гавриленко: епоха та пам'ять»	206/№3
ПОДІЇ	
Баньковська І.Б., Усачова В.Є. 80 років із дня народження відомого вченого-селекціонера в галузі свинарства Броніслава Володимировича Баньковського.....	209/№4
Нагаєвич В.М., Голуб Н.Д. Життєвий і творчий шлях доктора сільськогосподарських наук, професора Балашова Миколи Тимофійовича (до 100-річчя з дня народження).....	207/№4

Рисунки у кольорі можна переглянути в інтернеті за адресою: <http://www.pdaa.com.ua>
(Наука/Вісник Полтавської державної аграрної академії/Архів номерів/2010/№4)



Підписано до друку 13.12.10 р. Замовлення № 389. Папір офсетний. Друк різнографія.
Формат 60x90/8. Ум. друк. арк. 29. Гарнітура Times New Roman Суг. Тираж 100.
Редакційно-видавничий відділ Полтавської державної аграрної академії.
Адреса: 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3.