НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Вісник аграрної науки

1'14

Видається з вересня 1922 р.
(матеріали друкуються
мовами оригіналів —
українською та російською)
Щомісячник

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

В. Петриченко
(головний редактор)
І. Гриник
(перший заступник головного редактора)
І. Ібатуллін
(заступник головного редактора)
В. Величко
(заступник головного редактора)

В. Адамчук
В. Андрійчук
С. Балюк
А. Балян
В. Блюм
(Австрія)
С. Бобош
(Сербія)
В. Булгаков
В. Бусол
В. Влізло
С. Володін
Я. Гадзало
С. Гриб
(Білорусь)
В. Гусаков
(Білорусь)
А. Даниленко
В. Жук
А. Заришняк
О. Іващенко
С. Кваша
В. Кириченко
П. Коваленко
М. Ковальов
(Росія)
І. Коцюмбас
Е. Крупінський
(Польща)

EDITORIAL BOARD

V. Petrychenko
(editor-in-chief)
I. Grynyk
(first deputy editor-in-chief)
I. Ibatullin
(deputy editor-in-chief)
V. Velychko
(deputy editor-in-chief)

Yu. Lachuga
(Russia)
M. Lisoviy
Yu. Lupenko
M. Mandygra
D. Melnychuk
V. Morgun
M. Musiyenko
V. Patyka
Yu. Pryhodko
B. Prister
M. Roik
M. Romashchenko
P. Sabluk
V. Saiko
A. Samuilenko
(Russia)
Yu. Syvolap
V. Snitynskiy
O. Sozinov
B. Stegniy
O. Tarariko
L. Tishchenko
I. Ushachov
(Russia)
K. Hurle
(Germany)
I. Shevchenko
S. Shoba
(Russia)

Київ
Державне видавництво
«Аграрна наука»
2014

Свідоцтво
про державну реєстрацію
КВ № 540 від 28.03.94.

Точка зору редколегії
не завжди збігається
з позицією авторів

**НАУКОВО-
ТЕОРЕТИЧНИЙ
ЖУРНАЛ
2014, №1 (731)**

Вісник аграрної науки

Засновник і видавець —
Національна академія аграрних наук України

Редакція:
А.П. Акімова,
Л.М. Байбородіна,
І.М. Баланчук,
Н.Ф. Лайко,
Л.Г. Мірошниченко

Комп'ютерна верстка:
І.О. Алейнікова,
С.В. Пчелянська

Комп'ютерний набір:
Н.М. Чепіга

Адреса видавництва:
03022, Київ-22,
вул. Васильківська, 37,
тел./факс 257-40-81.
Сайт: htttp://agrovisnyk.org.ua
E-mail: agrovisnyk@ukr.net

Адреса видавця:
03022, Київ-22,
вул. Васильківська, 37

Підписано до друку 10.01.14.
Формат 70 100/16.
Папір офсетний.
Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 7,15.
Умовн. фарбовідб. 14,8.
Обл.-вид. арк. 10,0.

Друкарня фірми «Есе».
03142, Київ-142,
просп. Вернадського, 34/1,
тел./факс 424-02-10.

*Державне видавництво
«Аграрна наука» НААН*
© 2014

ISSN 2308-9377

ЗМІСТ

НАЙАКТУАЛЬНІШЕ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, ҐРУНТОЗНАВСТВО, АГРОХІМІЯ

РОСЛИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО

ТВАРИННИЦТВО, ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ

МЕХАНІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ

АГРОЕКОЛОГІЯ, РАДІОЛОГІЯ, МЕЛІОРАЦІЯ

ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ

ЕКОНОМІКА

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

ЮВІЛЕЇ

НЕКРОЛОГ

5 **Загальні збори Національної академії аграрних наук України**

14 **Медведєв В.В., Пліско І.В., Бігун О.М.** Водні властивості і бонітети ґрунтів різного гранулометричного складу

18 **Головач О.М.** Вплив свинцю на накопичення калози в клітинах кукурудзи

22 **Кириленко Л.В., Шкатула Ю.М., Коць С.Я., Маменко П.М., Патика В.П.** Формування високоефективної симбіотичної системи *Rhizobium galegae* — козлятник

26 **Ібатуллін І.І., Кривенок М.Я.** Співвідношення лізину й аргініну в раціонах курей батьківського стада

30 **Федорук Р.С., Романів Л.І.** Уміст загальних ліпідів у тканинах медоносних бджіл за згодовування борошна з бобів нативної та генетично модифікованої сої

33 **Мигаль М.Д., Кмець І.Л.** Особливості локалізації залозистих волосків на рослинах конопель і їх зв'язок з канабіноїдами

36 **Пелих В.Г.** Використання шляхового аналізу для оцінки взаємозумовленості селекційних ознак у свинарстві

39 **Тихона Г.С., Безвесільна А.В., Хмельков В.М.** Визначення статевої охоти у вівцематок за мазками цервікального слизу

43 **Говоров О.Ф.** Обґрунтування конструкцій різальних апаратів подрібнювачів пожнивних решток

47 **Демидов О.А.** Рекультивація порушених земель: нормативно-правове забезпечення землеробства

51 **Куценко М.В., Круглов О.В.** Ґрунтозахисна оптимізація структури сільськогосподарських угідь

55 **Сипко А.О., Гончарук Г.С.** Відтворення вмісту гумусу в слабокислому сірому лісовому ґрунті за хімічної меліорації в умовах Правобережного Лісостепу

59 **Облап Р.В.** Моніторинг продуктів харчування та сільськогосподарської сировини в Україні на вміст генетично модифікованих інгредієнтів

64 **Кругляк О.В.** Економічні аспекти ефективності впровадження геномної оцінки тварин

69 **Зведенюк Т.Б.** Баланс азоту в зерновій сівозміні за різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення

72 **Овсієнко М.А.** Нова вуглеводно-мінерально-вітамінна добавка в годівлі відлучених поросят

75 **Гетманенко В.А.** Накопичення важких металів у ґрунті та рослинній продукції за умов удобрення осадом міських стічних вод

78 В.В. Адамчуку – 60

79 Пам'яті М.В. Зубця

CONTENTS

TOPICAL ISSUES

5 **General meeting of the National Academy of Agrarian Science of Ukrain**

LAND CULTIVATION, SOIL SCIENCE, AGROCHEMISTRY

14 **Medvedev V., Plisko I., Bigun O.** Water properties and bonitets of soils of different granulometric composition

PLANT-GROWING, FODDER PRODUCTION

18 **Golovach A.** Influence of lead on accumulating of callose in cells of corn

22 **Kirilenko L., Shkatula Yu., Kots S., Mamenko P., Patyka V.** Formation of highly effective symbiotic *system Rhizobium galegae — Galegae orientalis*

LIVESTOCK BREEDING, VETERINARY SCIENCE

26 **Ibatullin I., Krivenok N.** Ratio of lysine and arginine in rations of hens of parent herd

30 **Fedoruk R., Romaniv L.** Content of mineral elements in an organism of honeybees and their products in conditions of traditional and organic production

GENETICS, SELECTION, BIOTECHNOLOGY

33 **Migal N., Kmets I.** Features of localization of glandular hairs of plants of hemp and their link with cannabinoids

36 **Pelykh V.** Use of path analysis for estimation of interconditionality of selection attributes in swine breeding

39 **Tihona G., Bezvesilnaya A., Hmelkov V.** Determination of sexual hunting at sheep by smears of cervical mucus

MECHANIZATION, ELECTRIFICATION

43 **Govorov O.** Justification of constructions of cutting apparatus of grinder of reaping residues

AGROECOLOGY, RADIOLOGY, MELIORATION

47 **Demidov A.** Recultivation of disturbed lands: normative-and-legal provision of farming agriculture

51 **Kutsenko N., Kruglov A.** Soil stabilizing optimization of structure of agricultural lands: systemic approach

55 **Sypko A., Goncharuk G.** Procreation of humic matter in subacid grey forest soil at chemical amelioration in conditions of Right-bank Forest steppe

STORAGE AND PRODUCTS' PROCESSING

59 **Oblap R.** Monitoring of food stuffs and agricultural raw in Ukraine on the content of genetically modified ingredients

ECONOMICS

64 **Krugliak O.** Economic aspects of efficiency of implementation of genomic assessment of animals

69 **Zvedeniuk T.** Nitrogen balance in grain crop rotation at different methods of basic soil cultivation and fertilizing

YOUNG SCIENTIST'S PAGE

72 **Ovsiyenko M.** New carbohydrate-mineral-vitaminic additive in feeding weaned piglets

75 **Hetmanenko N.** Accumulating of heavy metals in soil and vegetable products at fertilizing with deposit of urban sewage

JUVILEE

78 To V. Adamchuk — 60

OBITUARY

79 To memory of M.Zubetc

ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНФОРМАЦІЙНЕ ПОВІДОМЛЕННЯ

18 грудня 2013 р. відбулося засідання Загальних зборів Національної академії аграрних наук України.

У роботі Загальних зборів взяли участь: Г.М. Калетнік — голова Комітету Верховної Ради України з питань аграрної політики та земельних відносин, В.М. Давиденко — заступник міністра аграрної політики та продовольства України, В.А. Слаута — радник Президента України, В.Д. Походенко — віце-президент Національної академії наук України, представники галузевих академій України, керівники структурних підрозділів і відповідальні працівники Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, Адміністрації Президента України, профільних відомств, ректори вищих навчальних закладів аграрного профілю.

На Загальних зборах:

1. Заслухано та обговорено доповідь президента Академії академіка НААН Петриченка Василя Флоровича «Концептуальні засади Програми науково-організаційного та інвестиційно-інноваційного розвитку Національної академії аграрних наук України».

Перед Загальними зборами виступив В.М. Давиденко.

В обговоренні доповіді взяли участь академіки НААН: В.В. Адамчук, Д.О. Мельничук, А.С. Даниленко, П.Т. Саблук, С.А. Балюк, Г.М. Калетнік, В.В. Юрчишин, почесний член НААН, генеральний директор ТОВ «Агро-Холдинг МС», Герой України Ю.М. Карасик.

2. Про проблеми та перспективи розвитку ветеринарної науки в Україні доповів академік-секретар Відділення ветеринарної медицини член-кореспондент НААН М.С. Мандигра. Зі співдоповіддю виступив заступник голови Держветфітослужби України В.В. Башинський. З короткими доповненнями виступили академіки НААН: Б.Т. Стегній, А.Л. Бойко та почесний член НААН, заступник генерального директора корпорації «Укрзооветпромпостач» П.П. Достоєвський.

3. Про зміни і доповнення до Статуту Національної академії аграрних наук України поінформував Загальні збори перший віце-президент Академії академік НААН І.В. Гриник.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПРОГРАМИ НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНОГО ТА ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ НААН

Доповідь Президента Національної академії аграрних наук України, академіка НААН В.Ф. Петриченка на засіданні Загальних зборів НААН 18 грудня 2013 р.

Сучасний стан економіки України потребує створення умов для її прискореного розвитку на інноваційній основі, яка передбачає реалізацію інтелектуального потенціалу нації, модернізацію виробництва, зниження його ресурсо- та енергозалежності, стимулювання суб'єктів господарювання до впровадження економічно привабливих розробок з метою збільшення частки доданої вартості в кінцевій продукції.

Особливо гострими є проблеми в аграрному секторі економіки, де зберігається надто низький рівень техніко-технологічного забезпечення виробництва і, як наслідок, його низька ефективність та висока собівартість продукції. Проте навіть за таких умов, за прогнозними розрахунками ННЦ «Інститут аграрної економіки», загальне виробництво продукції сільського господарства у 2013 р. становитиме 240,3 млрд грн, що на 7,7% більше, ніж попереднього року.

Такі показники повною мірою відповідають завданням, визначеним Національним планом дій на 2013 рік щодо впровадження Програми економічних реформ на 2010–2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», затвердженим Президентом України. Внесок, зроблений науковцями Академії у виконання цієї програми, було відзначено відповідним Указом Президента України від 15.11.2013 № 636/2013 щодо обґрунтування чисельності членів Національної академії аграрних наук України.

Упродовж поточного року економічною наукою на виконання основних положень цієї програми було розроблено 21 проект законів України та 4 нормативно-правових акти Президента і Кабінету Міністрів України, 17 державних галузевих програм. Серед проектів виокремлюємо закон України «Про обіг земель сільськогосподарського призначення», «Стратегію розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року», «Програму розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року».

Результати фундаментальних досліджень учених в галузі економіки було покладено в основу вдосконалення аграрної політики, економічної діяльності підприємств АПК та розвитку галузей харчової промисловості України.

Загалом націленість науки на завершення земельної реформи, освоєння нових механізмів фінансово-кредитного забезпечення, методичного забезпечення інвестиційної привабливості та фінансової безпеки, логістики сучасних ринків сприяє отриманню сумарного ефекту від економічних реформ та капіталізації бізнесу на рівні 410–412 млрд грн.

Вітчизняні наукові установи створюють і пропонують виробництву конкурентоспроможні сорти та гібриди всіх сільськогосподарських культур. У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2013 рік, налічується 2,6 тис. сортів сільськогосподарських культур селекції наукових установ НААН, що становить 71% від усіх сортів української селекції.

Останніми роками в структурі посівів в Україні площі кукурудзи на зерно розширилися до 4,8 млн га, соняшнику — до 5, озимого ріпаку — до 1 млн га. З огляду на це різко зросла потреба у вітчизняному насінні цих культур: кукурудзи до — 120 тис. т, соняшнику — до 30, ріпаку — до 7–8 тис. т. Проте вітчизняне насінництво виявилося не готове виробити таку кількість насіння. На жаль, насіння кукурудзи ми виробляємо лише 34% від потреби, соняшнику — 40, ріпаку — 28%. Решту потреб у насінні задовольняють іноземні фірми, які мають на цьому великі прибутки. Академії спільно з Міністерством аграрної політики та продовольства України потрібно розробити Програму виробництва добазового, базового та сертифікованого насіння, якою передбачити значне розширення посівів вітчизняних сортів та гібридів на основі ліцензійних угод з приватними насінницькими формуваннями, поліпшення їх маркетингу, пропаганди в засобах масової інформації, на науково-виробничих нарадах, днях поля, демонстраційних полігонах.

Водночас слід наголосити на слабкій комплексності досліджень між селекціонерами, фізіологами, біотехнологами та іншими фахівцями, недостатньо розвинутому маркетингу нових

сортів і гібридів, через що вони повільно впроваджуються у виробництво і часто необґрунтовано витісняються з посівів іноземними сортами. Якщо за зерновими, кормовими, плодовими, ягідними культурами українські сорти мають пріоритет, то за кукурудзою, соняшником, цукровими буряками, ріпаком, овочевими культурами ми істотно поступаємося іноземним компаніям.

Уже назріла необхідність ухвалення «Національної програми охорони родючості ґрунтів» для своєчасного запобігання та усунення явищ деградації ґрунтів і пов'язаних з цим можливих еколого-економічних ризиків. Важливим й актуальним є відновлення ефективного використання меліорованих земель. У контексті розв'язання цієї проблеми Інститутом водних проблем і меліорації НААН за дорученням Мінагрополітики розроблено Концепцію інвестиційного проекту «Відновлення зрошення в південному регіоні України». Концепція передбачає 3 варіанти відновлення зрошення на інвестиційній основі на площі відповідно 550, 750 тис. га та 1,0 млн га у зоні Північно-Кримського та Каховського каналів.

Актуальною проблемою є розвиток вітчизняного машинобудування і виробництво конкурентоспроможної техніки для АПК. За дорученням Мінагрополітики вирішується питання про створення в ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» конструкторського центру, який тісно співпрацюватиме з вітчизняними машинобудівниками над створенням та освоєнням нових технічних засобів, конкурентоспроможних на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Впровадження наукових інновацій НДУ землеробського профілю у виробництво сприятиме досягненню головної мети розвитку сільського господарства, яка полягає у створенні сучасного конкурентоспроможного агропромислового комплексу, що характеризується низкою критеріїв.

Результати фундаментальних досліджень вчених у різних сегментах тваринництва було покладено в основу 27-ми методичних рекомендацій з удосконалення годівлі, розведення та селекції тварин. Науковими установами отримано порівнянні із зарубіжними пріоритетні фундаментальні наукові результати, серед яких — ефективні методики культивування клонованих ембріонів тварин *in vitro*, методи трансплантації вітрифікованих ембріонів великої рогатої худоби, методи геномної селекції. За використання молекулярно-генетичних методів розроблено ДНК тест-системи у тваринництві. Створено нові конкурентоспроможні селекційні форми сільськогосподарських тварин, птиці, риби. Удосконалено метод одержання біологічно активних наноматеріалів у технології довготривалого збереження генетичного матеріалу від генофондових порід тварин.

Здійснення заходів зі штучного відтворення іхтіофауни внутрішніх водойм сприяло збільшенню вдвічі валової рибопродуктивності та підтриманню біологічного різноманіття. Розроблено нову технологію потокового виробництва ягнятини, молодої баранини, яка забезпечує виробництво цієї продукції за 3-ма циклами і різними строками відгодівлі за середньодобових приростів 165–185 г з одержанням щороку в розрахунку на вівцематку 35–40 кг м'яса, якість якого відповідає вимогам Євростандартів.

Дуже важливим є моніторинг транскордонних інфекційних захворювань тварин. Можна констатувати, що завдяки плідній співпраці Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України і наукових установ більшість із цих захворювань було ліквідовано раніше і не допущено на територію України.

Для постійного моніторингу епізоотичної ситуації та розробки й удосконалення заходів боротьби назріла потреба у створенні референс-лабораторій BSL 2. Вони як вертикаль системи ветеринарно-санітарного нагляду мають піднести авторитет ветеринарної науки і підвищити ефективність протиепізоотичних заходів в Україні.

Наведені результати засвідчують масштабність та багатовекторність наукових досліджень, здійснюваних науковцями Академії. Усвідомлення необхідності поглибити їх комплексність із подальшим інтегруванням завершених наукових розробок у виробничий процес і стало поштовхом до реформаторських кроків у мережі Академії, розпочатих ще в 2011 р. на виконання Концепції реформування і розвитку аграрної освіти та науки (затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 6 квітня 2011 р. № 279-р) та Плану заходів щодо її реалізації (затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2011 р. № 1112-р).

Після проведеної в попередні роки оптимізації мережі Академії з концентрацією на пріоритетних напрямах наукових досліджень, про що доповідалося на попередніх Загальних зборах, у поточному році було здійснено кроки з

посилення наукового забезпечення розвитку продовольчого ринку і базових галузей харчової та переробної промисловості (формування і виконання програми наукових досліджень (ПНД) 44 «Наукові засади розвитку харчової промисловості»), а також наукового забезпечення обліку інноваційної продукції.

З метою підвищення ефективності аграрної науки в нових економічних реаліях, створення умов для реалізації накопиченого науково-технічного та інноваційного потенціалу щодо забезпечення науково-технічного прогресу в агропромисловому комплексі Президією Академії розглянуто й ухвалено Концептуальні засади і Модель науково-технічного та інноваційно-інвестиційного розвитку НААН (постанова Президії від 21 серпня 2013 р. протокол № 14). Модель інноваційного розвитку аграрної науки ґрунтується на ефективній державній інноваційній політиці, галузевій структурі науково-методологічних центрів за пріоритетними напрямами АПК, територіальній інфраструктурі науково-інноваційних центрів, які забезпечують зв'язок науки з виробництвом, і кооперованому довгостроковому партнерстві науки з економічно активними сегментами агропромислового комплексу.

Це відповідає засадам державної інноваційної стратегії, визначеної Програмою економічних реформ Президента України, програмними цілями переходу на інноваційну модель розвитку економіки (постанова КМУ від 2 лютого 2011 р. № 389), Концепцією реформування і розвитку аграрної освіти та науки на період до 2015 року.

Визначена нами Модель інноваційного розвитку враховує світовий досвід організації науки в умовах розвиненої ринкової економіки. Наведу лише 2 приклади.

У США наука зосереджена в державних дослідних лабораторіях, інститутах, університетах, дослідних підрозділах великих корпорацій. Джерела фінансування науки розподіляються так: 27% — федеральному уряду, 67 — приватному сектору, 7% — місцевому самоуправлінню, університетам, фондам. При цьому 17% спрямовують на фундаментальні дослідження, 22 — на прикладні, решта (61%) — на розроблення кінцевого продукту, тобто значну частину фінансування зосереджено в інноваційній сфері.

У Китаї Академія наук є провідним китайським центром фундаментальних досліджень, який об'єднує 84 науково-дослідних інститути і 2 університети. Інноваційну діяльність з упровадження результатів наукових досліджень здійснюють через мережу науково-технологічних парків, які мають державну підтримку і преференції.

Національна академія аграрних наук України за структурою поєднує в собі функції координатора фундаментальних і прикладних досліджень в аграрній сфері та випробувального полігону науково-технічних та інноваційних розробок, що забезпечують високотехнологічний розвиток аграрного виробництва. Тому слід виважено підійти до здійснення реформаторських заходів наступного етапу. Основою для них має стати Програма науково-організаційного та інвестиційно-інноваційного розвитку НААН. Засади Програми наразі формують визначені Президією профільні робочі групи, до співпраці з якими я закликаю всіх членів Академії.

Президія НААН вважає, що питання стратегії подальшого розвитку Академії, з одного боку, лежить у площині зміцнення її як державної самоврядної наукової організації, з другого — розвитку як високотехнологічної бази наукомісткого агропромислового виробництва, що діє за самофінансування в конкурентних умовах ринку. І воно не може бути вирішене без ефективної науково-технічної та інноваційної політики, яка зусиллями уряду, галузевого міністерства, суб'єктів аграрного виробництва і ринку поступово втілюється в аграрну економіку.

Найбільшого ефекту можна досягти за комплексного поєднання можливостей і пропозицій науково-технічної бази аграрної науки з аграрним бізнесом, проте немає інноваційної інфраструктури, яка б ефективно працювала. Як наслідок — зменшується роль аграрної, зокрема академічної, науки в науковому забезпеченні розвитку АПК на інноваційних засадах, руйнуються наукова та експериментальна бази, втрачаються спеціалісти, неухильно знижується затребуваність наукових розробок на ринку, що обмежує надходження позабюджетних коштів науково-виробничих структур. Нестача матеріально-технічних ресурсів призводить до дедалі більшої залежності дослідних станцій і господарств від сторонніх агротехнічних послуг бізнес-структур, наслідком монопольного становища яких є переважно зростання кредиторської заборгованості державних підприємств і втрата їх фінансової спроможності.

Необхідно використати досвід залучення позабюджетних коштів науковими установами. Окремі установи НААН, такі як Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва, Інститут рису, Інститут

сільського господарства Північного Сходу, вже залучають щороку понад гривню позабюджетних коштів на 1 бюджетну гривню. Загалом по Академії за минулий рік цей показник становив 45 коп. на 1 грн, у цьому році він буде дещо більшим — 50 коп. на 1 грн (або 215,1 млн грн позабюджетних коштів). Проте це не є результатом активної інноваційної діяльності, переважно це продаж насіння високих репродукцій, окремі ліцензійні угоди, роялті, оренда майна та ін.

Хоч як ми переконуємо науковців активніше провадити інноваційну діяльність, на жаль, ефективність залишається низькою, оскільки інноваційна діяльність Академії — це посередництво між галузевою наукою і наукомістким аграрним ринком. Потрібні фахівці — маркетологи, провайдери, менеджери інноваційної діяльності.

Спроби Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації залучити кошти державного бюджету для підтримки інноваційної діяльності галузей економіки результатів поки що не дають. Як уже зазначалося, Агентство пропонує проект розпорядження Кабінету Міністрів України щодо ухвалення Концепції Державної цільової програми розвитку інноваційної діяльності галузей національної економіки.

Національна академія аграрних наук України не залишається осторонь цих проблем, постійно перебуває в пошуку ефективних напрямів свого розвитку. Затвердження Концептуальних засад інноваційно-інвестиційного розвитку Національної академії аграрних наук України є кроком до другого етапу реформування через реалізацію Моделі науково-технічного та інноваційно-інвестиційного розвитку НААН.

Стратегією структурних перетворень НААН передбачено:

затвердження Програми науково-організаційного та інвестиційно-інноваційного розвитку Академії за державної підтримки;

формування наукової структури потужних галузевих науково-методологічних центрів, перебудова наукового процесу за програмно-цільовим принципом, що забезпечить збільшення випуску науково-технічної продукції з високим інноваційним потенціалом, на яку є платоспроможний ринковий попит;

формування системи наукового забезпечення інноваційного розвитку НААН, мережі трансферних науково-інноваційних центрів за територіальним принципом зі створення та просування на ринку науково-технічних розробок, які мають комерційну цінність;

створення інтегрованої корпоративної інфраструктури для реалізації науково-технічного потенціалу НААН та інноваційно-інвестиційних бізнес-проектів на засадах державно-приватного партнерства за участі наукових установ та їхньої реформованої експериментально-виробничої бази у формі Наукового парку.

Нині підходи до створення Науково-методологічних центрів ще тільки опрацьовуються. Заслуговує на увагу запропонована економістами модель науково-методичного центру з аграрної економіки та продовольчих ресурсів. Вона передбачає не лише залучення наукових установ Відділення, координацію їхніх досліджень під егідою Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки», а й поширення впливу та контроль за фінансуванням таких досліджень всієї системи Академії через роботу науково-методологічних центрів «Агроекономіка» та «Продовольство». Для посилення результативності досліджень до цієї моделі залучають і профільні громадські об'єднання. Модель уже довела свою дієздатність роботою обліково-фінансового сегмента, результати досліджень якого нині затребувані «Аграрним союзом України», системою НААН і Мінагрополітики.

У системі НААН відпрацьовують також форму науково-навчально-виробничого об'єднання у відповідному галузевому сегменті. За сприяння Міністерства аграрної політики та продовольства України й підтримки Міністерства освіти і науки України на базі Вінницького національного аграрного університету та Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН рішенням Кабінету Міністрів України (постанова від 11 липня 2013 р. № 546) було створено навчально-науково-виробничий комплекс «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум» з метою підвищення ефективності наукових досліджень та підготовки спеціалістів сільського господарства.

Академія наголошує на доцільності створення на власній базі і єдиного національного центру з питань механізації, електрифікації та автоматизації виробничих процесів в агропромисловому виробництві. Для цього потрібні рішучі кроки з боку Мінагрополітики щодо передачі в підпорядкування НААН державної установи — Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого.

Академія також звернулася до Міністерства аграрної політики та продовольства України щодо передачі до складу НААН Українського інституту експертизи сортів рослин з його мережею. Адже ситуація із сортовипробуванням у країні набуває загрозливих ознак, про що говорять уже й народні депутати України, представники Державної служби безпеки.

Дієвим кроком у напрямі інноваційно-інвестиційного розвитку НААН є створення зональних науково-інноваційних центрів, що стануть трансферною інфраструктурою для галузевих установ Академії, посилюючи їх вплив на галузеві й територіальні процеси в АПК.

Саме ці центри в майбутньому зможуть стати платформою Наукового парку НААН, через який академічна наука в партнерстві з комерційними структурами та іншими інвесторами невдовзі зможе виходити на аграрний ринок з конкурентоспроможними пропозиціями.

Отже, реформування науково-організаційної системи НААН та посилення її інноваційно-інвестиційного розвитку дадуть змогу вдосконалити наявну систему управління завдяки науковому потенціалу установ Академії, сконцентрувати фінансові ресурси для створення конкурентоспроможної науково-технічної продукції, забезпечити трансфер цієї продукції на ринку у формі інновацій із залученням інвестицій через мережу інтегрованої державно-приватної інфраструктури.

Успішна реалізація зазначених вище заходів матиме істотний економічний ефект для вітчизняного аграрного сектору загалом та Академії зокрема.

При цьому необхідно внести відповідні зміни до Земельного Кодексу України та Закону України «Про особливості правового режиму діяльності Національної академії наук України, галузевих академій наук та статусу їх майнового комплексу», що забезпечить можливість ефективнішого використання земель та майна Академії з щорічним залученням на потреби науки понад 200 млн грн.

Слід наголосити, що інтенсивність перебігу глобалізаційних процесів у світовій економіці потребує від України відповідей на низку важливих економічних викликів, визначальним серед яких є здатність до своєчасного й ефективного впровадження провідних досягнень у галузі науки, техніки і новітніх технологій. Саме тому запропоновані кроки з поєднання наукового, інноваційно-інвестиційного та дослідно-виробничого потенціалу Академії мають дати синергетичний ефект і зміцнити позиції науковців на наукомісткому ринку АПК.

Подальше критичне широке обговорення запропонованих засад дасть змогу сформувати консолідовану позицію у вигляді повноцінної Програми науково-організаційного та інноваційно-інвестиційного розвитку НААН.

ПОСТАНОВА
Загальних зборів Національної академії аграрних наук України

м. Київ 18 грудня 2013 р.

Концептуальні засади Програми науково-організаційного та інвестиційно-інноваційного розвитку Національної академії аграрних наук України

Заслухавши та обговоривши доповідь Президента Академії академіка НААН В.Ф. Петриченка, Загальні збори Академії відзначають: сучасний стан економіки України потребує створення умов для її прискореного розвитку на інноваційній основі, що передбачає реалізацію інтелектуального потенціалу країни, впровадження прогресивних інструментів і методів модернізації виробництва, зниження його ресурсоємності та енергозалежності, стимулювання суб'єктів господарювання до впровадження економічно привабливих розробок з метою збільшення частки доданої вартості в кінцевій продукції.

Особливо гостро ці проблеми стоять в аграрному секторі економіки, де зберігається надто низький рівень техніко-технологічного забезпечення виробництва і, як наслідок, його низька ефективність та висока собівартість продукції. Проте навіть за таких умов у галузі спостерігається щорічне зростання валових показників: так, загальне виробництво сільськогосподарської продукції у 2013 р. прогнозується на суму 240,3 млрд грн, що на 7,7% більше рівня попереднього року і відповідає завданням, визначеним Національним планом дій на 2013 р. щодо впровадження Програми економічних реформ на 2010–2014 рр. «Заможне

суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», затвердженим президентом України.

Досягнення таких показників стало можливим, зокрема, завдяки належному науковому забезпеченню галузі, яке здійснювалося під час виконання науковцями Академії у 2013 р. 44-х програм фундаментальних і прикладних досліджень, в тому числі за пріоритетними напрямами інноваційної діяльності з різних галузей сільгоспвиробництва.

Науковцями, зайнятими проблемами аграрної економіки, у 2013 р. було розроблено 21 проект відповідних законів України, 4 нормативно-правових акти Президента і Кабінету Міністрів України та 17 державних галузевих програм, зокрема Закон України «Про обіг земель сільськогосподарського призначення», «Стратегію розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року», проект «Програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року». Результати фундаментальних досліджень були покладені в основу 63-х методичних рекомендацій з питань аграрної політики, економічної діяльності підприємств АПК та розвитку галузей харчової промисловості, зокрема щодо вдосконалення механізмів оподаткування аграрного сектору економіки, що дало змогу відстояти 5,2 млрд грн податкових пільг. Фундаментальні дослідження вчених Академії були покладені в основу створення Державного земельного банку України та нової системи іпотечного кредитування, що дасть можливість агроформуванням України отримати більший кредит (у 7–11 разів) під нижчі відсотки (до 9%), ніж нині, та подовжити термін кредитування до 35 років.

Ученими в галузі землеробства в 2013 р. розроблено Концепцію інвестиційного проекту «Відновлення зрошення в південному регіоні України», який створено в трьох варіантах, з урахуванням різних площ зрошення — 550, 750 тис. га та 1 млн га (у зоні дії Північно-Кримського та Каховського каналів). Концепцію презентовано у Світовому та Європейському інвестиційному банках. Відпрацьовано концепцію інноваційного розвитку «Хімічна меліорація ґрунтів», створено експериментальні зразки робочих органів ґрунтообробних машин високої зносостійкості, багатоопераційну машину для обробітку ґрунту, отримано вагомі результати з вивчення впливу наноматеріалів на відновлення параметрів деталей тракторів та забезпечення їх надійності в процесі експлуатації. Розроблено інноваційний пілотний проект «Аграрокосмос» та створено бізнес-план наукового парку «Аналітичний центр якості ґрунтів».

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2013 р., нині налічується 2,6 тис. сортів сільськогосподарських культур селекції наукових установ НААН, що становить 71% від усіх сортів української селекції. Вітчизняні сорти пшениці озимої займають у посівах близько 90% площ, круп'яних культур — понад 90%.

Щороку в системі НААН виробляється понад 50 тис.т елітного насіння і 1,1 тис.т насіння батьківських форм гібридів кукурудзи і соняшнику, що дає можливість в цілому забезпечити попит насінницьких господарств України. Розроблено надійні системи захисту посівів основних сільськогосподарських культур від комплексу шкідливих організмів з урахуванням специфіки ґрунтово-кліматичних зон вирощування цих культур. Вітчизняним товаровиробникам вченими Академії запропоновано сортові технології вирощування практично всіх культур, які вирощуються в нашій країні.

Реалізація положень Національного проекту «Відроджене скотарство» дало змогу стабілізувати поголів'я корів, підвищити їхню продуктивність та обсяги виробництва молока в Україні. Результати фундаментальних досліджень вчених у різних сегментах тваринництва було покладено в основу 27 методичних рекомендацій з удосконалення годівлі, розведення та селекції тварин. Розроблено нову технологію та інноваційний проект потокового виробництва молодої баранини, яка забезпечує середньодобовий приріст маси вівці 160–180 г, що дає можливість одержувати щороку в розрахунку на вівцематку 35–40 кг м'яса, яке за якістю відповідає вимогам європейських стандартів. Здійснення науково обґрунтованих заходів зі штучного відтворення іхтіофауни внутрішніх водойм країни дало змогу удвічі підвищити рибопродуктивність.

Для постійного моніторингу епізоотичної ситуації у тваринницькій галузі щодо інфекційних захворювань тварин, розроблення та удосконалення заходів боротьби з ними назріла необхідність у створенні референс-лабораторій. Вони як вертикаль системи ветеринарно-санітарного нагляду завдяки запровадженню досягнень ветеринарної науки здатні підвищити ефективність протиепізоотичних заходів у державі.

Для захисту виробництва твердих і напівтвердих сирів науковцями створено колекцію технічно шкідливої та умовно патогенної мік-

рофлори, а також обладнання для виконання вимірювання показників капілярно-пористих структур.

У цілому результативність наукової діяльності установ мережі Національної академії аграрних наук України було позитивно оцінено під час проведеної у 2013 р. державної атестації, за висновками якої НААН має найбільший науковий потенціал порівняно з іншими галузевими академіями. Указом Президента України від 15.11.2013 р. № 636/2013 «Про чисельність членів Національної академії аграрних наук України» підтримано пропозицію Кабінету Міністрів України, відповідно до якої з 1 січня 2014 р. унормовується чисельність членів Національної академії аграрних наук України — 113 дійсних членів і 117 членів-кореспондентів.

Незважаючи на значні напрацювання Академії, які мають вагоме соціально-економічне значення, застосування її здобутків на практиці стримується через недосконалість наявної нині інноваційної інфраструктури. З метою підвищення інноваційного потенціалу аграрної науки, створення умов для реалізації науково-технічного та інноваційно-інвестиційного розвитку агропромислового комплексу країни Президією Академії було розроблено і схвалено Концептуальні засади та Модель інноваційно-інвестиційного розвитку НААН (постанова Президії НААН від 21 серпня 2013 р., протокол № 14). Першим етапом реалізації цього документа стала сформована мережа з 8-ми зональних науково-інноваційних центрів НААН у складі Відділення наукового забезпечення інноваційного розвитку. Наступним етапом Програми науково-організаційного та інноваційно-інвестиційного розвитку НААН буде створення галузевих Науково-методологічних центрів (НМЦ) Академії, а також наукового парку для корпоратизації, капіталізації та комерціалізації інноваційно-інвестиційних бізнес-проектів аграрного спрямування. Підходи до створення Науково-методологічних центрів та наукового парку опрацьовуються.

Загальні збори Національної академії аграрних наук України

ПОСТАНОВЛЯЮТЬ:

1. Доповідь Президента Національної академії аграрних наук України академіка НААН В.Ф. Петриченка — схвалити.

2. Підтримати напрями подальшого удосконалення науково-організаційного та інвестиційно-інноваційного розвитку Академії з оптимізації науково-виробничої мережі НААН.

3. Відділенням Академії ***протягом 2014 р.*** розробити пропозиції, Відділенню наукового забезпечення інноваційного розвитку (С.А. Володін) узагальнити і подати на розгляд Президії НААН Програму науково-організаційного та інвестиційно-інноваційного розвитку Національної академії аграрних наук України (принципи формування науково-методологічних центрів Академії, їх кількість, систему фінансування, формування наукової тематики та контролю за її виконанням).

4. Відділенню наукового забезпечення інноваційного розвитку, Управлінню наукового забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку експериментальної бази ***протягом 2014–2015 рр.*** забезпечити формування конкурентоспроможної інтегрованої корпоративної інфраструктури на засадах державно-приватного партнерства за участі наукових установ НААН та їх реформованої експериментально-виробничої мережі.

5. Відділенню землеробства, меліорації та механізації НААН (А.С. Заришняк):

– ***до 5 квітня 2014 р.*** удосконалити Національну програму охорони ґрунтів і розробити регіональні програми збереження та відтворення родючості ґрунтів з метою реалізації стратегії збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами;

– ***до 1 березня 2014 р.*** розробити Концепцію і Програму відновлення ефективного функціонування меліоративних систем на засадах інвестиційно-інноваційного розвитку в дослідних господарствах НААН.

6. Відділенню рослинництва (О.О. Іващенко) та Управлінню наукового забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку експериментальної бази:

– ***до 1 березня 2014 р.*** розробити Програму виробництва добазового, базового та сертифікованого насіння зернових і олійних культур у системі НААН;

– ***протягом 2014 р.*** забезпечити закладку і функціонування демонстраційних полігонів з показу досягнень у галузях селекції та технології вирощування сільськогосподарських культур.

7. Відділенню зоотехнії (О.М. Жукорський):

– ***до 15 квітня 2014 р.*** розробити Концепцію Програми розвитку промислового тваринництва України до 2020 р. для забезпечення інноваційного розвитку, модернізації, вирішення завдань продовольчої та екологічної безпеки, підвищення ефективності та конкурентоспроможності галузі;

– ***до 1 квітня 2014 р.*** розробити нові та скоригувати діючі заходи Національного проекту «Відроджене скотарство», які зорієнтовані на розвиток молочного скотарства до 2020 року.

8. Відділенню ветеринарної медицини (М.С. Мандигра):

– ***до 1 березня 2014 р.*** підготувати та подати Президії НААН обґрунтовані пропозиції щодо створення міжінститутського віварію з утримання лабораторних тварин, вільних від патогенної флори, отримання і вирощування гнотобіотів;

– ***протягом 2014 р.*** ініціювати створення мережі національних референс-лабораторій для контролю основних економічно значущих інфекцій тварин з перспективою реформування цих лабораторій у регіональні референс-лабораторії Міжнародного епізоотичного бюро.

9. Відділенню аграрної економіки і продовольства (В.М. Жук) ***до 10 квітня 2014 р.*** розробити методичні засади з підвищення капіталізації, фінансової безпеки та інвестиційної привабливості малих і середніх підприємств в умовах багатовекторної інтеграції аграрного бізнесу України у світовий простір.

10. Науковим установам Академії під час виконання плану науково-дослідних робіт на 2014–2015 рр. основну увагу сконцентрувати на:

– забезпеченні подальшого розвитку науково-дослідних робіт з інноваційних, високотехнологічних, інвестиційно-привабливих напрямів для впровадження у виробництво;

– розширенні теоретичних досліджень з питань генетики, біотехнології, фізіології, біохімії, імунології та освоєння їх результатів на практиці;

– забезпеченні комплексності досліджень з урахуванням змін клімату та економічної ефективності наукових розробок;

– вжитті заходів щодо розвитку сучасного маркетингу завершених наукових розробок, забезпечення вчасного та якісного інформування потенційних споживачів про створену та рекомендовану для широкого використання наукову продукцію;

– забезпеченні комплексного розвитку як єдиної системи: наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, наукового супроводу та ефективного застосування їх за виробництва нових технологій і техніки, експериментальних зразків сільськогосподарських знарядь, обладнання та механізмів.

Землеробство, ґрунтознавство, агрохімія

УДК 631.43: 631.474
© 2014

В.В. Медведєв,
академік НААН
І.В. Пліско,
кандидат сільськогосподарських наук
О.М. Бігун
Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

ВОДНІ ВЛАСТИВОСТІ І БОНІТЕТИ ҐРУНТІВ РІЗНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ

Оцінено всі категорії зволоження — від вологості в'янення до повної вологоємності. Визначено діапазон доступної вологи та співвідношення недоступної і доступної вологи в ґрунтах піщаного і супіщаного, легко- і середньосуглинкового та важкосуглинкового і легкоглинистого гранулометричного складу. Виявлено реальний стан вологозабезпечення ярих культур на Поліссі, у Лісостепу і Степу України. Дослідження спрямовано на вдосконалення якісного оцінювання продуктивної функції ґрунтів і їхніх бонітетів.

Ключові слова: *гранулометричний склад, водні властивості ґрунтів, бонітети.*

Гранулометричний склад є фундаментальною характеристикою ґрунтів, що значною мірою впливає на їхні властивості, зокрема на кількість зв'язаної (недоступної) і рухомої (доступної) вологи. Зі строкатістю гранулометричного складу орних ґрунтів України пов'язані строкатість водних властивостей і різна якість ґрунтів.

Мета досліджень — порівняти вологозабезпеченість ґрунтів різного гранулометричного складу та обґрунтувати використання критерію реального режиму зволоження для об'єктивізації бонітетної і грошової оцінок орних ґрунтів.

Методика та об'єкти досліджень. Використано показники гранулометричного складу і водних властивостей ґрунтів, зібрані в базі даних «Властивості ґрунтів України», розробленій у лабораторії геоекофізики ґрунтів ННЦ «ІҐА імені О.Н. Соколовського» [1]. Середню реальну багаторічну вологозабезпеченість ярих культур взято з агрокліматичних довідників. Методи аналітичних робіт та обробки даних — загальноприйняті.

Результати досліджень. Водні властивості ґрунтів, оцінювані за допомогою ґрунтово-гідрологічних констант, змінюються, головним чином, залежно від гранулометричного складу. Насамперед це стосується констант, що характеризують уміст у ґрунті міцно зв'язаних форм вологи. Зі збільшенням її рухомості і заповнення вологою пор зростає роль гумусованості, будови й структурного стану ґрунту, однак, навіть для повної і найменшої вологоємності вирішальне значення у формуванні водних властивостей має гранулометричний склад (табл. 1). Залежність ґрунтово-гідрологічних констант від гранулометричного складу для орного й метрового шарів є схожою.

Становлять інтерес закономірності зміни діапазону активної вологи і відносної доступності ґрунтової вологи. Якщо перша величина слабо залежить від гранулометричного складу, то друга явно знижується з підвищенням умісту в ґрунті фізичної глини (табл. 2).

Закономірно змінюється й уміст 2-х найважливіших категорій вологості (ВВ і НВ) залежно від гранулометричного складу (рисунок). За переходу від супіщаних до легко- і середньосуглинкових різновидів помітне характерне збільшення показників. Далі за важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу криві стають пологішими, що означає істотне послаблення впливу фізичної глини на водні властивості. Це збільшує імовірність помилок за умови використання фізичної глини як

1. Ґрунтово-гідрологічні константи ґрунтів різного гранулометричного складу

Гранулометричний склад	ПВ		НВ		ВРК		ВВ		ДАВ		ВДВ, %	n
	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм		
Шар ґрунту 0–20 см												
1	29	83	17	48	10	27	3	7	14	40	84	46
2	34	85	26	67	17	44	8	21	18	47	69	154
3	42	96	31	71	21	49	12	27	19	43	61	196
Шар ґрунту 0–100 см												
1	24	376	15	227	9	136	3	45	12	182	81	46
2	31	406	23	313	16	215	9	117	15	196	63	121
3	33	429	27	347	19	252	12	157	15	190	54	179

Примітка. Гранулометричний склад: 1 — піщаний та супіщаний; 2 — легко- і середньосуглинковий; 3 — важкосуглинковий і легкоглинистий. ПВ — повна вологоємність (загальна пористість мінус 8% «тупікових» пор для важких ґрунтів, мінус 4% — для легких ґрунтів); НВ — найменша вологоємність; ВРК — вологість розриву капілярних зв'язків (ВВ + 0,5ДАВ); ВВ — вологість в'янення; ДАВ — діапазон активної вологи (НВ — ВВ); ВДВ — відносна доступність вологи (ДАВ/НВ); n — кількість даних, залучених до розрахунків з бази даних. Для табл. 1,3.

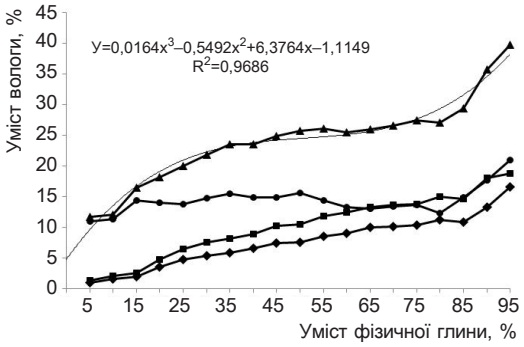
критерію в бонітуванні. Адже зі зростанням умісту фізичної глини понад 45% майже не збільшується уміст доступної вологи в ґрунті (див. рисунок). Це стосується багатьох ґрунтів Лісостепу і майже всіх ґрунтів Степу України. Така закономірність підтверджується квадратичним рівнянням з високим коефіцієнтом детермінації (R^2).

Тому для об'єктивного порівняльного оцінювання продуктивної функції ґрунтів, зокрема проблемного для України режиму зволоження впродовж вирощування культур, потрібно враховувати вміст доступної вологи. Важливим, на нашу думку, є постулат: чим вища частка всієї доступної (ВВ–НВ) і особливо легкодоступної (ВРК–НВ) вологи у вологоємності (ПВ), тим вища потенційна агрономічна цінність ґрунту. Таку порівняльну оцінку наведено в табл. 3. Реальна зволоженість легких ґрунтів, розміщених переважно на Поліссі, не поступається зволоженості ґрунтів важкого гранулометричного складу, а на початок формування генеративних органів ярих культур навіть є вищою (у шарі 0–100 см), ніж зволоженість ґрунтів більш важкого гранулометричного складу. Це базується на узагальненні багаторічних агрокліматичних даних. Отже, якщо в бонітуванні спиратися на традиційні критерії (уміст гумусу, фізичної глини, глибину гумусованого профілю тощо) й ігнорувати зволоження, то бонітети таких ґрунтів перебуватимуть у діапазоні 10–40 балів і поступатимуться бонітетам Лісостепу — 40–70 і більше балів, як ухвалено чинною методикою бонітування [8].

Так само штучно завищують бонітети ґрунтів Степу, розташованих в умовах недостатньої

2. Залежність відносної доступності вологи і діапазону активної вологи від гранулометричного складу

Гранулометричний склад	Відносна доступність вологи, %	Діапазон активної вологи, %	Кількість даних
Піщаний	81	10	11
Глинисто-піщаний	85	10	32
Супіщаний	79	13	144
Легкий суглинок	68	15	153
Середній »	61	15	505
Важкий »	55	14	454
Легка глина	50	13	359
Середня »	48	13	370
Важка »	47	14	22
Уся вибірка	57	14	2050



Залежність максимальної гігроскопічності (МГ), вологості в'янення (ВВ), найменшої вологоємності (НВ) і діапазону активної вологи (ДАВ) від умісту фізичної глини в ґрунті: –◆– — МГ; –■– — ВВ; –▲– — НВ; –●– — ДАВ, %

кількості атмосферних опадів. У табл. 4 наведено значення бонітетів для деяких ґрунтів, розрахованих за чинною методикою та за методикою, запропонованою ННЦ «ІҐА імені О.Н. Соколовського». Зокрема, явно завищеним вважаємо бонітет темно-каштанового слабосолонцюватого ґрунту, розміщеного в зоні Сухого Степу (Херсонська область). Бонітет сірого лісового ґрунту (Правобережний Лісостеп, Черкаська область), розрахований за чинною методикою, є набагато меншим порівняно з бонітетом, розрахованим за методикою ННЦ «ІҐА імені О.Н. Соколовського». Це простежується і для дерново-середньопідзолистого ґрунту, розташованого на Правобережному Поліссі (Житомирська область). Як наслідок, штучно завищується і не відповідає дійсності грошова оцінка цих ґрунтів. Так, скажімо, явно завищеними вважаємо ціни 1 га ріллі в Херсонській області (Сухий Степ), що дорівнюють 23085,4 грн. До речі, у Кіровоградській області (Північний Степ і частково Лісостеп) ці ціни набагато нижчі — 21417,1 грн [5]. З урахуванням зволоження грошова оцінка 1 га ріллі в Херсонській області становить 18400 грн, вартість 1 га ріллі в Кіровоградській області — 30109 грн.

Упевнені, що бонітети та грошову оцінку (відповідно й орендну плату за 1 га) земель визначено за методикою, запропонованою нами [6] з урахуванням зволоження та інших чинників ефективної родючості, яка об'єктивніше відображає реальну якість земель.

Установлені факти є наслідком недосконалості чинної методики бонітування, у якій реальний рівень зволоження ґрунтів упродовж вегетації рослин ігнорується. Щоб скасувати

3. Середня багаторічна кількість вологи в ґрунтах різного гранулометричного складу впродовж вегетації ячменю, мм

Гранулометричний склад	>ВВ	ВВ–ВРК	>ВРК	>ВВ	ВВ–ВРК	>ВРК	n
	сівба (шар ґрунту 0–20 см)			вихід у трубку (шар ґрунту 0–100 см)			
1	35	21	14	118	83	35	5
2	39	22	17	115	95	20	27
3	33	18	15	91	80	11	17

4. Бонітети ґрунтів в областях із різним режимом зволоження, розраховані за чинною методикою і з урахуванням зволоження [6]

Назва ґрунту, № агрогрупи	Зона та провінція природно-сільськогосподарського районування, територіальне розташування	Бал бонітету, розрахований за	
		чинною методикою	методикою ННЦ «ІҐА імені О.Н. Соколовського»
Дерново-середньопідзолистий глеюватий супіщаний ґрунт на легкосуглинкових водно-льодовикових відкладах, 9	Правобережне Полісся, СТОВ «Батьківщина» Коростенського р-ну Житомирської обл.	29	48
Сірий лісовий середньосуглинковий ґрунт на важкосуглинковому лесі, 29	Правобережний Лісостеп, ТОВ «Кристал», с. Бужанка Лисянського р-ну Черкаської обл.	40	76
Темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий середньозмитий ґрунт, 107	Сухий Степ, агрофірма «Головконсерв» Білозерського р-ну Херсонської обл.	70	61

цей чинник і спростити методику бонітування, територію країни було поділено на 197 природно-сільськогосподарських районів з приблизно однаковими агрокліматичними умовами. Через цю особливість методики бонітети розраховували окремо для кожного району, відповідно формували 197 шкал, а якщо врахувати часткове бонітування щодо окремих сільськогосподарських культур, то набагато більше. З огляду на те, що чинна методика так само ігнорує рівень забезпеченості поживними елементами, то виявляється, що за цією методикою насправді оцінюють лише потенційний рівень родючості, який до фактичних сучасних урожаїв (тобто ефективної родючості) має дуже опосередкований стосунок. Те, що врожаї на Поліссі на дерново-підзолистих ґрунтах близькі до врожаїв у Лісостепу на чорноземах типових, помітив ще В.П. Кузьмичов. У роботах [3, 4] констатується, що з підвищенням рівня культури землеробства врожаї на Поліссі і в Лісостепу мають тенденцію до зближення. М.І. Полупан та ін. [2] відзначили, що найвищі врожаї одержують на опідзолених чорноземах і темно-сірих ґрунтах, на яких порівняно з чорноземами типовими кращий режим зволоження. Це підтверджено в інших роботах [6, 7], де порівнювали бонітети, розраховані за різними методиками. Нами встановлено [6], що на ґрунтах середнього й важкого гранулометричного складу навесні зазвичай вологи потрібно на 5–10 мм більше, ніж на піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах. Лише за таких умов термодинамічний стан доступної вологи в легких і важких ґрунтах стає приблизно однаковим.

Отже, чинну методику бонітування слід удосконалити через розширення критеріїв, що враховують ефективну родючість, і передусім критерію реального режиму зволоження. Така акція напередодні скасування мораторію на купівлю/продаж земель сільськогосподарського призначення для об'єктивізації орендних платежів, податків та інших трансформацій угідь у земельному реформуванні, які здійснюються на основі бонітетів, є нагальною потребою.

Висновки

Усі ґрунтово-гідрологічні константи — від вологості в'янення до повної вологоємності — з підвищенням у ґрунті дрібнодисперсних елементарних часток зростають, але зі зростанням умісту фізичної глини понад 45% майже не збільшується максимальний уміст доступної вологи, тому використання показника фізичної глини як критерію в бонітуванні є ризикованим. Останнє стосується багатьох ґрунтів Лісостепу і майже всіх ґрунтів Степу України.

Максимальний діапазон активної вологи незначно залежить від гранулометричного складу. Більше того, у легких ґрунтах відносна доступність вологи і реальна вологозабезпеченість, особливо під час формування генеративних органів у ярих культур, істотно вищі, ніж у важких ґрунтах.

Бонітети ґрунтів Полісся і Степу, розраховані за чинною методикою, у разі ігнорування реального режиму зволоження формують помилкове уявлення про родючість ґрунтів.

Бібліографія

1. *База* данных «Свойства почв Украины». Структура и порядок использования / [Т.Н. Лактионова, В.В. Медведев, К.В. Савченко и др.]. — [2-е изд.]. — Х.: ЦТ № 1, 2012. — 150 с.

2. *Визначник* еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України/М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.І. Кисіль, В.А. Величко. — К.: Колобіг, 2005. — 303 с.

3. *Кузьмичов В.П.* Бонітети ґрунтів України/ В.П. Кузьмичов//Агрохімія і ґрунтознавство. — 1970. — Вип. 13. — С. 125–148.

4. *Кузьмичов В.П.* Головні принципи бонітування ґрунтів / В.П. Кузьмичов//Там само. — 1969. — Вип. 8. — С. 3–26.

5. *Мартин А.* Нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення. Особливості застосування постанови Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2011 р. № 1185/А. Мартин//Землевпоряд. вісн. — 2012. — № 1. — С. 47–48.

6. *Медведев В.В.* Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины/В.В. Медведев, И.В. Плиско. — Х.: 13-я типография, 2006. — 386 с.

7. *Медведєв В.В.* Критерії, еталони і просторові одиниці в бонітуванні ґрунтів/В.В. Медведєв, І.В. Пліско//Вісн. аграр. науки. — 2008. — № 8. — С. 9–15.

8. *Методика* бонитировки почв Украины/ [Л.Я. Новаковский, А.П. Канаш, И.А. Розумный и др.]. — К., 1992. — 102 с.

Надійшла 12.11.2013.

Рослинництво, кормовиробництво

УДК 581.143.04
© 2014

О.М. Головач,
кандидат біологічних наук
Науково-виробнича асоціація «Племконецентр»

ВПЛИВ СВИНЦЮ НА НАКОПИЧЕННЯ КАЛОЗИ В КЛІТИНАХ КУКУРУДЗИ

Вивчено вплив ацетату свинцю на накопичення калози в коренях та пагонах проростків кукурудзи (Zea mays L.). Установлено, що інтенсивність люмінесценції калози зростає в коренях і пагонах проростків кукурудзи за наявності важкого металу в середовищі. Висвітлено роль калозних відкладень у стійкості рослинних клітин до токсичного впливу важких металів.

Ключові слова: *кукурудза, свинець, накопичення, калоза, люмінесценція, адаптація.*

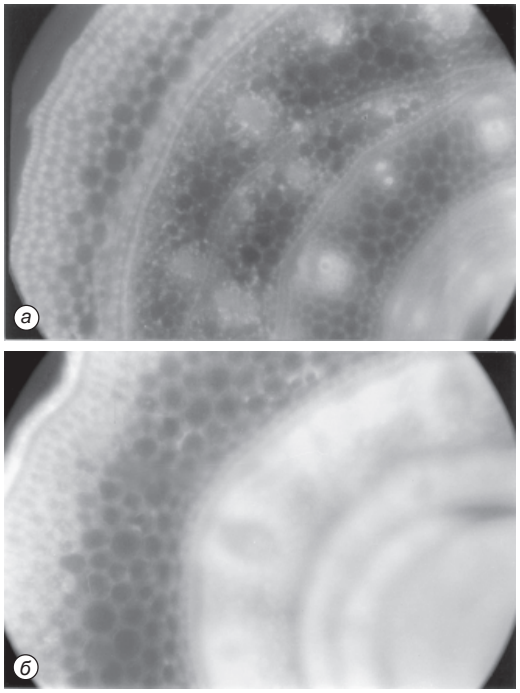
В умовах зростаючого забруднення навколишнього середовища актуальними є дослідження реакції живих організмів на наявність токсикантів у середовищі існування. Вивчення ефектів дії металу на клітинному рівні дає можливість пізнати реакції-відповіді на стрес та досить швидко виявити ушкодження, спричинені токсичним металом. Так, механічне ушкодження, охолодження до 1–2°, нагрівання до 45°, довготривале затемнення листків, вплив ультразвуку, отрут, проникнення вірусів [6, 9, 10] спричиняють відкладання калози між плазмалемою і целюлозною стінкою рослинних клітин. Нещодавні дослідження свідчать про те, що відкладання калози зумовлюється проникненням алюмінію в органи рослин [10,12,13,15], проте ще малодослідженим є вплив свинцю на формування калози. Крім того, проведені дослідження стосуються накопичення калози в перші години після проникнення важкого металу в клітини, а вивченню довготривалого стресу не приділялося уваги.

Мета досліджень — вивчення ролі калозних відкладень у стійкості проростків кукурудзи до довготривалого токсичного впливу іонів свинцю.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктом досліджень була кукурудза (*Zea mays* L.*)* сорту Закарпатська жовта зубоподібна. Тридобові етіольовані проростки, вирощені в термостаті за температури 24°С на дистильованій воді та розчинах ацетату свинцю в концентраціях 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3} М, переносили на розчин Гельрігеля з додаванням ацетату свинцю в концентраціях 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3} М. Частину пророщених на розчинах ацетату свинцю проростків переносили на розчин Гельрігеля без додавання ацетату свинцю. Контролем були пророщені на дистильованій воді та пересаджені на розчин Гельрігеля без додавання ацетату свинцю проростки кукурудзи. Для досліджень використовували 10-денні проростки кукурудзи. Поперечні зрізи осьових органів виконували на відстанях 1–2 мм від кінчика кореня та 1–2 мм вище кореневої шийки. Свіжі зрізи зафарбовували впродовж 10 хв свіжоприготовленим 0,005%-м розчином водорозчинного анілінового синього у 0,15 М розчині K_2HPO_4 (pH 8,2). У подальшому забарвлені аніліновим синім зрізи розглядали під люмінесцентним мікроскопом МЛ 1, де калоза мала жовте забарвлення. Інтенсивність люмінесценції калози визначали на цитофлуориметрі ЛЮМАМ — Р3 [4]. Люмінесценцію збуджували синім світлом. Для цього із світлового потоку ламп надвисокого тиску ДРШ 250 вирізали світлофільтром ФС-1+СС-15 світло в межах λ=380–420 нм. Інтенсивність флуоресценції вимірювали, використовуючи світлофільтр λ_{max}=530±14 нм. Кожний дослід проводили тричі. У межах окремого варіанта дослідів здійснювали 20-разові визначення інтенсивності люмінесценції калози.

Результати досліджень. Калоза (β-1,3-глюкан) є апопластним полісахаридом, нерозчин-

Ãîëîâà÷.p65 18 28.05.2014, 17:58



Накопичення калози в клітинах стебла 10-денних рослин Zea mays L.: у контрольних рослин (а); за 7-денної інкубації на розчині $Pb(CH_3COO)_2$ 10^{-3} М (б). Збільшення: 40 (об'єктив) × 3 (гомалі), забарвлення аніліновим синім

ним у воді, який разом із целюлозою (β-1,4 глюканом) належить до групи скелетних чи структурних вуглеводнів клітинної стінки [12]. Щодо фізико-хімічних властивостей, то слід зазначити, що об'єм калози за набрякання у воді збільшується у 6 разів. Її фізіологічна властивість полягає в тому, що в набряклому стані вона припиняє фільтрувати воду внаслідок щільного прилягання гідратних оболонок, що покривають її міцели [7]. Така здатність калози дає змогу розглядати її відкладення як ефективний бар'єр, що блокує пропускну здатність для розчинів. Фізичні та хімічні властивості калози ефективно використовуються рослинами за впливу стресових чинників.

Накопичення калозних відкладень за впливу ацетату свинцю в концентрації 10^{-3} М спостерігали в стеблах 10-денних проростків кукурудзи (рисунок, б). Інтенсивне свічення калози — в клітинах епідерми та у 2–3-х внутрішніх шарах паренхіми. За наявності свинцю в середовищі збільшувалося накопичення калози навколо провідних пучків. За впливу токсичних іонів, значно інтенсивніших, ніж на контролі (рисунок, а), її накопичення відбувалося поблизу клітинних стінок тканин мезофілу, внутрішній уміст клітин залишався менш забарвленим (рисунок, б).

Про вміст калози в коренях та стеблах свідчила інтенсивність її люмінесценції в забарвлених аніліновим синім зрізах органів кукурудзи. Виявлено, що за впливу іонів свинцю збільшувалося накопичення калози в клітинах коренів та стебел кукурудзи, проте різко відрізнялося від накопичення залози в рослин, пророщених на дистильованій воді та розчинах ацетату свинцю (таблиця). Інтенсивність люмінесценції калози в клітинах рослин, пророщених на дистильованій воді, зростала зі збільшенням концентрації ацетату свинцю в середовищі подальшого росту. Залежність зберігалася в коренях і пагонах досліджуваних проростків, хоча безпосередній контакт з іонами свинцю мали лише корені кукурудзи. У пророщених на розчині ацетату свинцю в концентраціях 10^{-5} та 10^{-4} М та пересаджених на розчин свинцю в концентрації 10^{-3} М коренів кукурудзи інтенсивність люмінесценції була відповідно на 44 і 62% вищою, ніж на контролі, але водночас на 22 та 13% нижчою, ніж у рослин, пророщених на дистильованій воді та пересаджених на розчин свинцю в концентраціях 10^{-3} М. Слід також зазначити, що інтенсивність люмінесценції калози в клітинах коренів кукурудзи, пророщених на розчині ацетату свинцю в концентрації 10^{-3} М та пересаджених на середовище без додавання свинцю, удвічі перевищувала інтенсивність люмінесценції калози контрольних проростків.

Безсумнівно, що накопичення калози є швидкою захисною реакцією рослин у відповідь на вплив стресових чинників. Це підтверджують досліди, які свідчать про те, що накопичення полісахариду відбувається значно швидше, ніж його реутилізація: за впливу ультразвуку і високої температури відкладання калози здійснювалося приблизно за 15 хв, а розщеплення тривало 2–8 днів [7]. В отриманих результатах спостерігалася післядія іонів свинцю: пророщування в найвищій використаній нами концентрації свинцю зумовило накопичення калози в клітинах коренів *Zea mays.* За вимірювання після 7-добового росту цих проростків на середовищі без додавання свинцю виявили вдвічі вищий уміст калози порівняно з контролем, що може свідчити про її довготривале зберігання.

Інтенсивному синтезу калози передує спри-

Ãîëîâà÷.p65 19 28.05.2014, 17:58

Інтенсивність люмінесценції калози в клітинах коренів та стебел проростків кукурудзи за впливу ацетату свинцю (у.о.)

Варіант досліду	Інтенсивність люмінесценції калози, у.о.	
	корені	стебла
Контроль	67,59±4,25	69,94±2,97
$H_2O \rightarrow Pb$, $10^{-5}M$	85,15±3,45	74,23±5,31
$H_2O \rightarrow Pb$, $10^{-4}M$	110,86±7,05	112,25±7,35
$H_2O \rightarrow Pb$, $10^{-3}M$	126,47±4,88	147,18±4,78
Pb, $10^{-5}M \rightarrow H_2O$	88,71±3,47	69,45±5,73
Pb, $10^{-5}M \rightarrow$ Pb, $10^{-5}M$	72,29±4,35	89,74±5,12
Pb, $10^{-5}M \rightarrow$ Pb, $10^{-4}M$	96,53±5,59	96,61±4,37
Pb, $10^{-5}M \rightarrow$ Pb, $10^{-3}M$	98,74±6,97	117,25±5,19
Pb, $10^{-4}M \rightarrow H_2O$	68,51±6,86	67,59±4,13
Pb, $10^{-4}M \rightarrow$ Pb, $10^{-5}M$	78,93±5,39	75,22±5,97
Pb, $10^{-4}M \rightarrow$ Pb, $10^{-4}M$	94,53±5,61	93,64±4,63
Pb, $10^{-4}M \rightarrow$ Pb, $10^{-3}M$	109,83±4,92	104,75±5,06
Pb, $10^{-3}M \rightarrow H_2O$	124,21±5,37	84,53±6,19
Pb, $10^{-3}M \rightarrow$ Pb, $10^{-5}M$	118,53±7,43	85,71±5,97
Pb, $10^{-3}M \rightarrow$ Pb, $10^{-4}M$	126,73±5,89	107,94±5,34
Pb, $10^{-3}M \rightarrow$ Pb, $10^{-3}M$	98,63±6,78	95,42±5,47

Примітка. $P \leq 0,05$.

чинене проникненням токсикантів збільшення рівня внутрішньоклітинного кальцію та деполяризація плазматичної мембрани клітини [16]. Згідно з результатами досліджень інтенсивність люмінесценції калози за впливу зростаючої концентрації свинцю збільшувалася в коренях і пагонах. У кукурудзи є фізіологічний бар'єр на межі корінь-пагін, що блокує потрапляння іонів важких металів у надземні органи [1, 2]. Тому швидку індукцію синтезу калози іонами свинцю в надземних органах можна виключити. На думку ряду дослідників [6, 8, 10, 11, 13, 16], кальцій є вторинним месенджером, відповідальним за трансдукцію сигналу в рослині. Можливо, за його участі відбувався синтез калози в надземних частинах рослин кукурудзи. Гальмування росту коренів та пагонів кукурудзи за впливу іонів свинцю [3] могло бути пов'язане з переключенням синтезу целюлози на синтез калози, що регулюється градієнтом внутрішньоклітинного кальцію [14]. Швидке відкладання калози між клітинною стінкою та плазмалемою і плазмодесмовими каналами пор могло блокувати проникнення токсичних іонів свинцю в цитоплазму, порушуючи водночас ряд процесів, насамперед міжклітинний транспорт. Збільшений синтез калози навколо провідних пучків мав, напевно, захисний характер, запобігаючи проникненню токсичних іонів у елементи флоеми і ксилеми.

Рівень накопичення калози за токсичного впливу важких металів є індикатором стійкості рослини до стресу. Дослідники [3] відзначили, що адаптовані до іонів алюмінію рослини синтезували менше калози, ніж чутливі рослини [15]. Аналогічні результати отримані за впливу іонів свинцю. Пророщування кукурудзи в найнижчій використаній нами концентрації ацетату свинцю сприяло збільшенню металостійкості проростків до зростаючих концентрацій важкого металу [3], їх корені та пагони накопичували менше калози (таблиця) порівняно з проростками, вирощеними на дистильованій воді та пересадженими на середовище з додаванням ацетату свинцю. Ймовірно, у захисті цих проростків від пошкоджувального впливу токсичного іона застосовують інші механізми стійкості до важких металів.

Ãîëîâà÷.p65 20 28.05.2014, 17:58

Висновки

Дослідженнями встановлено, що індуковане іонами свинцю накопичення калози відіграє важливу роль у стійкості проростків кукурудзи до токсикантів. У нестійких до стресового чинника проростків накопичення калози зі збільшенням концентрації ацетату свинцю в середовищі збільшується. З підвищенням стійкості проростків кукурудзи до іонів свинцю захисна роль залози, ймовірно, зменшується.

Бібліографія

1. *Головач О.М., Козловський В.І., Демків О.Т.* Можливості використання кукурудзи (*Zea mays* L.) для фіторемедіації техногенно забруднених грунтів //Біологічні науки і проблеми рослинництва (спец. випуск): зб. наук. праць Уманського ДАУ. — 2003. — С. 847–850.

2. *Головач О., Козловський В., Демків О.* Забруднення сільськогосподарських ґрунтів важкими металами та характер їх перерозподілу у рослинах кукурудзи//Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2004. — Вип. 38. — С. 205–211.

3. *Головач О.М., Демків О.Т.* Вплив іонів свинцю на проростання і ріст рослин кукурудзи//Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини імені С.З. Гжицького. — 2005. — 7, № 4. — Ч. 1. — С. 24–29.

4. *Демкив О.Т., Сытник К.М.* Морфогенез архегониат. — К.: Наук. думка, 1985. — 204 с.

5. *Дженсен У.* Ботаническая гистохимия. — М.: Мир, 1965. — 378 с.

6. *Дячок Ю.В., Дмитриев А.П., Гродзинский Д.М.* Роль Ca^{2+} как вторичного мессенджера в индукции каллозы в культуре клеток *Allium cepa* L.//Физиология растений. — 1997. — 44, № 3. — С. 385–391.

7. *Курсанов А.Л.* Транспорт ассимилянтов в растении. — М.: Наука, 1976. — 647 с.

8. *Antosiewicz D.M.* Study of calcium-dependent lead-tolerance on plants differing in their level of Ca-deficiency tolerance//Environmental pollution. — 2005. — № 134. — P. 23–34.

9. *Brown I., Trethowan J., Kerry M., Mansfield J., Bolwell P.* Localization of components of oxidative cross-linking of glycoproteins and callose synthesis in papillae formed during the interaction between non-pathogenic strains of *Xanthomonas campestris* and French bean mesophyll cells//The Plant Journal. — 1998. — 15, № 3. — P. 333–343.

10. *Devi S.R., Yamamoto Y., Matsumoto H.* Isolation of aluminum-tolerant cell lines of tobacco in simple calcium medium and their responses to aluminum// Physiologia Plantarum. — 2001. — V. 112. — P. 397–402.

11. *Marme D.* The role of calcium and calmodulin in signal transduction//Second messengers in plant growth and development/Eds Boss W.F., Morre D.J. N.Y.: Alan R. Liss. Inc. — 1989. — P. 57–80.

12. *Nagy N. E., Dalen L.S., Jones D.L., Swensen B., Fossdal C.G.* Cytological and enzymatic responses to aluminium stress in root tips of Norway spruce seedlings//New Phytologist — 2004. — № 163. — P. 595–607.

13. *Rengel Z., Zhang W. H.* Role of dynamic of intracellular calcium in aluminium toxicity syndrome// New Phytologist. — 2003. — V. 159. — P. 295–314.

14. *Schmohl N., Horst W.J.* Cell wall pectin content modulates aluminium sensitivity of *Zea mays* L. cells grown in suspension culture//Plant, Cell and Environment. — 2000. — V. 23. — P. 735–742.

15. *Sivaguru M., Yamamoto Y., Rengel Z., Ahn S. J., Matsumoto H.* Early events responsible for aluminium toxicity symptoms in suspension-cultured tobacco cells//New Phytologist. — 2005. — V. 165. — P. 99–109.

Надійшла 11.11.2013.

Ãîëîâà÷.p65 21 28.05.2014, 17:58

УДК 579.64:631.461.5:
633.31/37
© 2014

ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ СИМБІОТИЧНОЇ СИСТЕМИ RHIZOBIUM GALEGAE — КОЗЛЯТНИК

Л.В. Кириленко
Ю.М. Шкатула,
кандидат сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет
С.Я. Коць,
доктор біологічних наук
П.М. Маменко,
кандидат біологічних наук
Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
В.П. Патика,
академік НААН
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Узагальнено дані досліджень щодо взаємодії активних штамів бульбочкових бактерій Rhizobium galegae з різними сортами козлятнику. На основі результатів вегетаційних і польових експериментів з 10-ма досліджуваними штамами Rhizobium galegae відібрано 4 (0703, 0721, 159 і Л2), які формують найефективніший симбіоз із усіма досліджуваними сортами козлятнику. Встановлено, що передпосівна обробка насіння цими штамами активізує засвоєння молекулярного азоту і забезпечує підвищення врожайності та якості зеленої маси рослин козлятнику ряду сортів, що свідчить про наявність у відібраних ризобій комплементарності до широкого спектра сортів.

Ключові слова: *Rhizobium galegae, козлятник, симбіотична система, азотфіксація, штам.*

Екологічно орієнтоване сільське господарство — це сучасна парадигма, яка має прийти на зміну хіміко-технологічній. Стратегічною культурою для розвитку цього напряму є козлятник східний (*Galega orientalis* L.).

Ця бобова багаторічна культура росте в чистих посівах 10 років і більше, вирізняється холодо- і морозостійкістю, високим умістом білка (до 30%), вітамінів, каротину, здатністю забезпечувати отримання раннього корму (кінець травня — середина червня), високою врожайністю зеленої маси без застосування мінеральних азотних добрив (за рахунок біологічної азотфіксації), надійною і стабільною врожайністю насіння (до 6 ц/га) і, як наслідок, невисокими матеріально-трудовими витратами на його обробіток. Використовуючи козлятник, можна навесні отримувати ранній корм та косити його одночасно з озимими на зелену масу. Максимальна продуктивність — на 3-й рік вегетації [7, 11, 14]. Оскільки в молодій траві козлятнику високий вміст протеїну, то навесні її можна згодовувати тваринам замість концентрованих кормів. Білок цієї культури містить повний набір незамінних амінокислот, зокрема і лімітувальних. У корінні достатньо вітамінів і мікроелементів [7, 11, 13].

Завдяки добре розвиненій кореневій системі козлятник має ґрунтозахисне значення. Формує велику кількість бульбочок (до 1500 шт. на одну рослину). Добрий попередник для польових культур [5, 6, 14]. За врожайністю козлятник переважає конюшину, люцерну та інші культури. Урожайність зеленої маси становить 30–40 т/га і більше, сіна — 8–15 і більше, насіння — 0,2–0,6 т/га [10–13] (табл. 1).

Мікросимбіонтом козлятнику є маловивчена група швидкорослих бульбочкових бактерій *Rhizobium galegae.* Передпосівний обробіток насіння козлятнику ризобофітом (мікробним препаратом на основі високоефективного штаму *Rhizobium galegae*) є обов'язковим агротехнічним заходом. Такий обробіток стимулює ріст рослин у фазі цвітіння, збільшення маси квіткових китиць, а також кількість розвинутих і плодоносних пагонів. Це збільшує зелену масу

1. Урожайність козлятнику східного та люцерни посівної, т/га [14]

Кормова культура	Площа, га	Урожайність, т/га
Люцерна посівна	42	3,27
Козлятник східний	6	4,39

2. Оцінка азотфіксувальної активності та ефективності штамів Rhizobium galegae у симбіозі з Galega orientalis (вегетаційний дослід)

Варіант	Сорт козлятнику східного					
	Донецький 90		Кавказький бранець		Салют	
	A	ΔM	A	ΔM	A	ΔM
Без інокуляції	0	0	0	0	0	0
Штам:						
0702	0,31	+11,5	0,98	+16,7	0,53	+16,7
0703	1,70	+31,3	2,64	+41,0	2,19	+36,5
0706	0,32	+12,3	1,12	+19,4	0,77	+18,0
0719	0,77	+15,7	2,01	+35,0	1,60	+22,9
0720	1,42	+27,5	2,41	+40,4	1,97	+24,3
0721	2,01	+35,9	3,28	+47,7	2,73	+26,4
0722	0,14	+0,99	1,01	+9,6	1,55	+13,4
159	1,94	+33,0	3,49	+39,0	2,57	+30,1
Л1	0,45	+7,0	1,21	+17,7	0,97	+16,3
Л2	2,17	+32,9	3,39	+46,5	2,98	+27,5
$НІР_{05}$	0,39	6,00	0,43	7,4	0,40	7,0

Примітка. A — ацетиленредуктазна активність, мкМ C_2H_4/(рослину·год); ΔM — прибавка врожаю зеленої маси, г/посудину.

рослин (до 65%), підвищує рівень азотфіксації і азотонакопичення в них, урожайність та якість насіння [6, 8–10, 12, 13, 15–17].

Мета досліджень — селекція виробничоцінних штамів бульбочкових бактерій, оцінка їх ефективності в системі *Rhizobium galegae* — козлятник.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2011–2013 рр. на спільному дослідному полі Вінницького національного аграрного університету і Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства НААН у с. Агрономічне Вінницького району (7 км на південь від м. Вінниці).

За агроґрунтовим районуванням дослідна ділянка належить до Вінницько-Немирівського підрайону Центрального агроґрунтового району, майже на межі з Хмільницько-Погребищенським агроґрунтовим районом, північної підпровінції Лісостепу правобережного [1].

Ґрунт на дослідній ділянці — сірий лісовий середньосуглинковий. За даними агрохімічного обстеження, вміст гумусу в орному шарі низький — 3%.

Уміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) низький — 7,0–8,0, рухомого фосфору (за Чиріковим) високий — 16,0–19,4, обмінного калію (за Чиріковим) підвищений — 9,5 мг/100 г ґрунту.

Гідролітична кислотність висока і становить 4,32 мг-екв/100 г ґрунту. За обмінною кислотністю $pH_{сол}$ 5,0–5,4 ґрунт середньокислий.

Отже, ґрунт дослідної ділянки та його агрохімічні показники є типовими для цієї зони і придатні для вирощування козлятнику східного на зелену масу і насіння.

Об'єктами досліджень були сорти козлятнику східного Донецький 90, Кавказький бранець і Салют. У роботі використано 7 штамів *Rhizobium galegae (*0702, 0703, 0706, 0719, 0720, 0721, 0722) з Національної колекції Головної наукової установи Всеросійського науково-дослідного Інституту сільськогосподарської мікробіології (С.-Петербург, Росія), 1 штам (159) з колекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України і 2 (Л1 і Л2) виділені нами з бульбочок козлятнику, вирощеного в Оратівському районі Вінницької області.

Симбіотичні властивості штамів вивчено в умовах вегетаційного досліду в посудинах із 3 кг нестерильного сірого лісового середньосуглинкового ґрунту (агрохімічні показники наведені вище) та польових дослідах. Облікова пло-

3. Врожай зеленої маси козлятнику східного та вміст у ньому сирого протеїну й азоту (за сортами)

Варіант	Салют			Кавказький бранець		
	Урожай, т/га	Уміст, %		Урожай, т/га	Уміст, %	
		сирого протеїну	азоту		сирого протеїну	азоту
Без інокуляції	3,79	19,52	1,62	4,10	20,32	1,95
Штам:						
0702	3,97	20,00	1,75	4,23	21,02	2,05
0703	5,35	27,31	2,95	6,56	29,45	3,08
0706	3,85	19,89	1,80	4,44	22,03	2,12
0719	4,02	22,00	1,87	4,34	23,0	1,99
0720	5,12	24,56	2,35	5,25	24,05	2,00
0721	5,90	26,80	2,75	6,34	27,21	2,97
0722	4,02	19,85	1,78	4,69	21,45	2,11
159	6,03	28,05	2,98	6,49	28,00	2,87
Л1	4,23	21,32	2,07	5,56	23,03	2,13
Л2	5,89	27,35	2,79	6,87	28,79	2,54
$НІР_{05}$	1,14			1,25		

ща ділянки — 10 м^2, повторність досліду — 4-разова.

Виділення бульбочкових бактерій, їх ідентифікацію, вивчення симбіотичних властивостей бульбочкових бактерій і їх чисельності в ґрунті проводили за методиками, наведеними у монографії [3].

Статистичний обробіток даних проводили за допомогою дисперсійного аналізу за Б.О. Доспєховим [2].

Результати досліджень. Вивчено азотфіксувальну активність та ефективність симбіотичних систем козлятнику, створених із використанням 10 штамів бульбочкових бактерій (табл. 2).

Під час визначення активності відновлення ацетилену кореневими бульбочками козлятнику різних сортів установлено, що серед використаних штамів *Rhizobium galegae* 4 є малоактивними — 0702, 0706, 0722 та Л1. Симбіотичні системи, створені за участі цих штамів, мали значно нижчу здатність до засвоєння азоту атмосфери на усіх досліджуваних сортах, порівняно з іншими, залученими до досліду штамами. Інші 6 штамів характеризувалися значно вищою азотфіксувальною активністю. Проте лише штами 0703, 0721, 159 та Л2 вирізнялися широкою компліментарністю та забезпечували найвищу азотфіксувальну активність симбіотичних систем *Galega orientalis* L. — *Rhizobium galegae* на усіх досліджуваних сортах. Варто також зауважити, що рівень азотфіксувальної активності штаму значною мірою залежав від сорту козлятнику. Найвищою вона була у сорту Кавказький бранець.

Ефективність фіксації азоту також впливала на формування вегетативної маси рослинами козлятнику. У рослин *Galega orientalis* L. сортів Донецький 90 і Салют, симбіотичні системи яких мали нижчу ефективність відновлення ацетилену порівняно із сортом Кавказький бранець, за інокуляції штамами 0703, 159 та Л2 приріст зеленої маси становив 26,4–36,5 г/посудину. Водночас інокуляція цими самими штамами рослин козлятнику сорту Кавказький бранець забезпечувала достовірну прибавку врожаю 39–47,7 г/посудину (табл. 2).

Водночас ефективність симбіотичних систем можна достовірно оцінити лише в природних неконтрольованих умовах. Із цією метою було проведено 3-річні польові випробування штамів із двома сортами козлятнику східного — Салют і Кавказький бранець. Визначено продуктивність симбіозу *Galega orientalis* L. — *Rhizobium galegae* (табл. 3).

Як свідчать результати цієї таблиці, завдяки використанню у ролі мікросимбіонтів для обох сортів козлятнику східного штамів *Rhizobium galegae* 0703, 0721, 159 і Л2 істотно

достовірно збільшувався врожай зеленої маси рослин, а також уміст у ній сирого протеїну й азоту. Ефективнішою виявилась інокуляція насіння козлятнику сорту Кавказький бранець. Обробка цими штамами забезпечила врожай зеленої маси у межах 6,34–6,87 т/га, вміст сирого протеїну — 27,21–29,45 %, азоту — 2,54–3,08%.

Висновки

У результаті досліджень відібрано 4 високоефективні штами швидкорослих бульбочкових бактерій Rhizobium galegae — 0703, 0721, 159 і Л2, які завдяки відсутності вузької комплементарності до рослини-хазяїна забезпечували високу азотфіксувальну активність симбіотичних систем різних сортів козлятнику, формування ним високих урожаїв надземної маси та вмісту у ній сирого протеїну й азоту.

Бібліографія

1. *Ґрунти* України: властивості, генезис, менеджмент родючості/[Купчик В.І., Іваніна В.В., Нестеров Г.І. та ін.]; ред. В.І. Купчик. — К.: Кондор, 2007. — 414 с.

2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1985. — 351 *с.*

3. *Експериментальна* ґрунтова мікробіологія: монографія/В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова, Т.М. Мельничук, Л.О. Чайковська, С.П. Надкерничний, М.К. Шерстобоєв, С.Ф. Козар, Є.П. Копилов, Д.В. Крутило, Т.Ю. Пархоменко, І.О. Каменєва, Н.І. Адамчук-Чала, Т.М. Ковалевська, С.В. Дідович, К.І. Волкогон, І.М. Пищур, М.В. Волкогон, С.Б. Дімова, М.С. Комок; за наук. ред. В.В. Волкогона. — К.: Аграр. наука, 2010. — 464 с.

4. *Заболотна В.П., Бутницький І.М., Коць С.Я.* Значення козлятнику східного у симбіотичній фіксації азоту та підвищенні збору білка//Физиология и биохимия культ. растений. — 2004. — Т. 36, № 4. — С.291–300.

5. *Заболотна В.П., Бутницький І.М., Коць С.Я., Маліченко С.М.* Інокуляція козлятнику східного як засіб підвищення врожаю надземної маси і нагромадження в ній білка//Там само. — 2001. — 33, № 4. — С. 313–318.

6. *Заболотна В.П., Коць С.Я., Маліченко С.М., Кірізій Д.А.* Активність азотфіксації та інтенсивність фотосинтезу козлятнику східного при різному забезпеченні мінеральним азотом//Там само. — 2001. — 33, № 3. — С. 256–262.

7. *Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.* Рослинництво: Підручник; за ред. О.І. Зінченка. — К.: Аграр. освіта, 2001. — 591 с.

8. *Коць С.Я., Моргун В.В., Патыка В.Ф., Даценко В.К., Кругова Е.Д., Кириченко Е.В., Мельникова Н.Н., Михалкив Л.М.* Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз: [монография: в 4-х т.]. — Т. 1 . — К.: Логос, 2010. — 508 с.

9. *Коць С.Я., Моргун В.В., Патыка В.Ф., Маличенко С.М., Маменко П.Н., Киризий Д.А., Михалкив Л.М., Береговенко С.К., Мельникова Н.Н.* Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз: [монография: в 4-х т.]. — Т. 2 . — К.: Логос, 2011. — 523 с.

10. *Коць С.Я., Моргун В.В., Тихонович И.А., Проворов Н.А., Патыка В.Ф., Петриченко В.Ф., Мельникова Н.Н., Маменко П.Н.* Биологическая фиксация азота: генетика азотфиксации, генетическая инженерия штаммов: [монография: в 4-х т.]. — Т. 3. — К.: Логос, 2011. — 404 с.

11. *Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В.* Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф.Петриченка. — 3-є вид., випр., допов. — Львів: НВФ «Українські технології», 2010. — 1088 с.

12. *Патика В.П., Коць С.Я., Волкогон В.В., Шерстобоєва О.В., Мельничук Т.М., Калініченко А.В., Гриник І.В.* Біологічний азот. — К.: Світ, 2003. — 424 с.

13. *Патика В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д., Гамаюнова В.В., Андрусенко І.І.* Мікроорганізми і альтернативне землеробство; за ред. В.П. Патики. — К.: Урожай, 1993. — С. 64–99.

14. *Резніченко В.П.* Продуктивність козлятнику східного порівняно з традиційними кормовими культурами в умовах Північного Лісостепу України//Корми і кормовиробництво. — 2013. — Вип. 76. — С. 274–277.

15. *Сафронова В.И.* Комплексная характеристика и селекция клубеньковых бактерий козлятника *Rhizobium galegae:* автореф. дис. на соиск. науч. степ. канд. биол. наук. — СПб., 1994. — 18 с.

16. *Шерстобоева Е.В., Дудинова И.А., Шерстобоев Н.К.* Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения//Микробиол. журн. — 1997. — 58, № 4. — С. 109–117.

17. *Шерстобоєва О.В., Шерстобоєв М.К., Дудинова І.О.* та ін. Препаративні форми азотфіксуючих бактерій для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур//Землеробство. — К.: Урожай, 1996. — Вип. 71. — С. 60–65.

Надійшла 12.11.2013.

Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.5.033.085.13
© 2014

І.І. Ібатуллін,
академік НААН
Національна академія аграрних наук України
М.Я. Кривенок,
кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

СПІВВІДНОШЕННЯ ЛІЗИНУ Й АРГІНІНУ В РАЦІОНАХ КУРЕЙ БАТЬКІВСЬКОГО СТАДА

Експериментально встановлено ефективні рівні та співвідношення лізину й аргініну у раціонах курей батьківського стада яєчного напряму продуктивності відповідно до різних періодів їх використання. Досліджено вплив різних рівнів лізину й аргініну у комбікормах курей батьківського стада на їхню продуктивність та якість інкубаційних яєць.

Ключові слова: *яєчні кури, незамінні амінокислоти, лізин, аргінін.*

Вдосконалення систем нормування живлення сільськогосподарських тварин та оцінки поживності кормів нині є одним з найактуальніших питань у виробництві продукції птахівництва.

Організм птиці потребує оптимального надходження енергії та всіх необхідних поживних, мінеральних і біологічно активних речовин у легкодоступному вигляді. Головним фактором підвищення несучості курей є їхня раціональна і збалансована годівля [3].

Поповнення енергії відбувається переважно завдяки вуглеводам і жирам. Найефективніше організм птиці використовує декстрини, цукри й крохмаль. І якщо потребу птиці в енергії можна задовольнити кормами рослинного походження, то щодо протеїну ситуація складніша. Адже протеїн кормів рослинного походження за співвідношенням амінокислот не відповідає потребам птиці. Тому для забезпечення надходження необхідної кількості незамінних амінокислот (лізину, метіоніну, цистину, триптофану та ін.) слід або збільшувати рівень надходження протеїну на 15–26%, або його певну частину забезпечувати кормами тваринного походження чи застосовувати добавки синтетичних препаратів зазначених амінокислот.

Оскільки повноцінність білка залежить від його амінокислотного складу, то необхідно нормувати не тільки загальну кількість сирого протеїну в кормовій суміші, а й незамінні амінокислоти. Особливо важливо забезпечити в раціоні оптимальну кількість лімітувальних амінокислот, які визначають використання всіх інших. За відсутності однієї з лімітувальних амінокислот продуктивність дорослої птиці або швидкість росту молодняку визначатиметься лише цією амінокислотою, а не загальним рівнем надходження протеїну.

Дослідження, проведені з використанням сумішей амінокислот, свідчать, що для ефективного використання незамінних амінокислот необхідна наявність їх усіх одночасно. Згодовування в дослідах почергово по 5 незамінних амінокислот у різних комбінаціях призводило до порушення їх використання [7]. Це є свідченням того, що амінокислоти не накопичуються в організмі у процесі розпаду і виділяються з нього. Тому дуже важливо забезпечувати тварин протеїном з амінокислотним складом, максимально наближеним до їх потреб.

Для забезпечення високої біологічної цінності та ефективності використання протеїну раціону птиці слід враховувати різні типи взаємодії амінокислот (замінюваність, синергізм, антагонізм, токсикоз). З метою усунення усіх цих порушень в обміні речовин насамперед необхідно розрахувати індекс амінокислотної збалансованості, тобто співвідношення вмісту амінокислоти в комбікормі і потреби птиці. Амінокислота, яка за індексом збалансованості

1. Схема науково-господарського досліду

Група	Вік, тижнів							
	21–22		23–30		31–47		48 і старше	
	Уміст амінокислот у 100 г комбікорму, %							
	Аргініну	Лізину	Аргініну	Лізину	Аргініну	Лізину	Аргініну	Лізину
I (контрольна)	0,90	0,75	0,90	0,75	0,88	0,74	0,84	0,73
II	0,88	0,74	0,87	0,73	0,87	0,73	0,83	0,72
III	0,93	0,77	0,92	0,76	0,91	0,75	0,87	0,74
IV	0,96	0,79	0,94	0,77	0,93	0,76	0,89	0,75

міститься в найменшій кількості, називається 1-ю лімітувальною, за нею йде 2-га і т.д. Спочатку до комбікорму додають до норми 1-шу лімітувальну амінокислоту, потім — 2-гу, 3-тю і т.д. Якщо цей порядок порушується і замість 1-ї лімітувальної амінокислоти додають 2-гу

2. Поживність комбікормів для піддослідних курей

Показник	Вік, тижнів		
	25–30	31–47	48 і старше
Обмінна енергія, МДж	1,13	1,11	1,10
Сирий протеїн, г	17,5	16,5	16,0
Сира клітковина, г	3,8	3,7	2,9
Кальцій, г	3,4	3,6	3,7
Фосфор, г	0,5	0,5	0,4
Лінолева кислота, г	1,7	1,3	1,1
Натрій, г	0,2	0,2	0,2
Хлор, г	0,2	0,2	0,2
Вітаміни:			
A, МО/г	10,0	10,0	12,5
D_3, МО/г	2,5	2,5	3,0
E, мг	25,0	25,0	80,0
K, мг	3,0	3,0	3,0
B_1, мг	2,0	2,0	2,5
B_2, мг	5,5	5,5	7,0
B_3, мг	12,0	12,0	15,0
B_6, мг	4,5	4,5	6,0
B_{12}, мг	0,02	0,02	0,02
Ніацин, мг	–	–	40,0
Фолієва кислота, мг	0,5	1,0	1,2
Біотин, мг	0,10	0,10	0,25
Холінхлорид, мг	500,0	500,0	600,0
Мікроелементи, мг:			
залізо	70,0	70,0	60,0
мідь	10,0	10,0	8,0
цинк	70,0	70,0	60,0
марганець	70,0	70,0	90,0
йод	1,0	1,0	1,0
кобальт	0,25	0,25	0,25
селен	0,20	0,20	0,20

3. Продуктивність курей та витрати корму

Показник	Група			
	I	II	III	IV
Валовий збір яєць, шт.	25833	26191	26411	25722
Несучість на несучку, шт.:				
початкову	258,3	261,9	264,1	257,2
середню	281,4	285,3	287,7	280,2
Інтенсивність несучості, %	77,1	78,2	78,8	76,8
Витрати корму на 1 гол.:				
у середньому, г	112,5±2,34	112,8±2,21	113,2±1,84	113,1±1,37
за період, кг	41,06±0,22	41,17±0,29	41,31±0,23	41,28±0,47
на виробництво 10 яєць, кг	1,46±0,032	1,44±0,052	1,44±0,041	1,47±0,034

або 3-тю, то замість позитивного ефекту найчастіше отримують негативний [7, 9].

Мета досліджень — установлення ефективного рівня та співвідношення двох незамінних амінокислот: лізину й аргініну у комбікормах для курей батьківського стада яєчного напряму продуктивності, адже ці амінокислоти за певного рівня у раціоні можуть виявляти антагонізм.

Матеріал і методи досліджень. Досліди проводили за методом груп. Відповідно до схеми досліджень (табл. 1) відібрали 400 курей-несучок кросу Браун нік, з яких за принципом аналогів сформували 4 групи (контрольну і 3 дослідні) по 100 гол. у кожній.

Під час добору курей враховували їхню живу масу. Птицю годували двічі на добу розсипними повнораціонними комбікормами (табл. 2). Концентрація обмінної енергії, поживних і біологічно активних речовин у комбікормі для курей усіх дослідних груп відповідали нормам, встановленим для курей батьківського стада у різні виробничі періоди розробниками кросу, а також з урахуванням рекомендацій Інституту птахівництва НААН [7, 9].

Продуктивність курей оцінювали щодня за кількістю знесених яєць, враховуючи такі показники: валовий збір яєць, несучість на початкову та середню несучку, інтенсивність несучості.

Заданий птиці корм та його залишок зважували щодня. У кінці досліду розраховували витрати комбікорму на 10 яєць. Збереженість поголів'я встановлювали за даними обліку загибелі піддослідних курей.

4. Показники інкубації яєць, %

Група	Запліднення	Виводимість яєць	Виведення курчат
I	86,6	93,0	78,8
II	85,1	93,2	77,7
III	87,7	93,3	79,6
IV	86,0	93,2	79,1

Результати досліджень. Оцінку впливу на птицю різних рівнів і співвідношень амінокислот у комбікормах можна зробити, базуючись на даних про зміни в організмі під впливом цього фактора.

Основним показником якості годівлі та ефективності раціонів є продуктивність птиці. Проведені дослідження дали змогу виявити певні зміни у її продуктивності (табл. 3).

Результати досліджень свідчать, що на продуктивність курей значною мірою вплинули рівень і співвідношення аргініну і лізину у комбікормі. Так, найвищі показники несучості спостерігали у курей-несучок III групи і за період використання становили 287,7 шт. яєць, що на 2,2% більше порівняно з контролем.

Загалом, коливання несучості курок усіх груп становило 280,2–287,7 яйця на голову. Найменша продуктивність несучок спостерігалась у перші місяці продуктивності (у віці 6–7 міс.). У птиці всіх груп пік несучості був у віці 8–9 міс. (відповідно 25,3 і 26,4 яйця).

Отже, слід зазначити, що, починаючи з 7-го місяця продуктивності, несучість курей поступово знижувалась, і в кінці використання була у межах 13–13,2 яйця, проте, у середньому найвищий показник продуктивності був у курей III групи.

Інтенсивність несучості у курей всіх груп коливалась у межах 22,9–95,2% упродовж усього періоду досліду. Слід зазначити, що у курей III групи вже в перший місяць продуктивності інтенсивність несучості становила 32,5%, тоді як у контрольній групі — 32%. Продуктивність птиці II групи впродовж усього періоду використання була теж більшою порівняно з контро-

лем, а в окремі періоди дещо перевищувала навіть III групу, проте у загальному підсумку ці показники були вищими у тварин III групи.

Рівень споживання кормів птицею також є одним з показників збалансованості раціону. Отримані дані свідчать, що середньодобова кількість спожитого комбікорму курми-несучками усіх дослідних груп майже не відрізнялась. Рівні годівлі курей залежно від їх віку були різні. Найменшу добову кількість комбікорму (99–100,2 г) кури-несучки споживали впродовж першого місяця продуктивності, а найбільшу — у 12 міс. (115,8–116,2 г на 1 гол.). У середньому за рік добове споживання комбікорму курми-несучками становило 112,5–113,1 г на 1 гол. Проте слід зазначити, що загальні витрати кормів були вищими у птиці III і IV груп, порівняно з контролем, а на виробництво 10 яєць найменші показники були у птиці III групи.

Також одним з важливих показників, що характеризують рівень годівлі та загалом ефективності птахівництва, є збереженість курок-несучок. Установлено, що у птахівничих господарствах нашої країни за продуктивний період із стада вибраковують до 40% курей-несучок, з яких 88% — через різке зниження продуктивності, чи взагалі припинення несучості.

У наших дослідженнях найвища збереженість курок-несучок була у III групі (92,5%), проте різниця між цими показниками різних груп була незначною і статистично не вірогідною. Також слід зазначити, що основними причинами вибракування курей було травмування. Отже, причини загибелі та вибракування курок-несучок безпосередньо не пов'язані з умовами годівлі.

Основний критерій визначення ефективності раціонів курей батьківського стада — якість інкубаційних яєць і показники їх інкубації (табл. 4). Їхня маса, питома маса та індекс форми були у межах, визначених стандартом кросу. Найвищі показники виводимості яєць і виведення курчат були у курей III групи, а низькі показники II групи були зумовлені, вважаємо, нижчим умістом аргініну і лізину у раціоні дослідних курей та антагоністичним виявом цих амінокислот за їх співвідношення 1,19 у комбікормі.

Висновки

Кількість амінокислот та їх співвідношення у раціоні курей батьківського стада є одним з головних факторів, що визначають продуктивність птиці. Відношення аргініну до лізину у раціонах курей-несучок 1,21; 1,19; 1,19 та 1,18, відповідно до періодів їх використання, позитивно вплинуло на їхню продуктивність і було найефективнішим у дослідженнях. За співвідношення аргініну до лізину у раціонах курей-несучок 1,19 упродовж усіх періодів використання їхня продуктивність була на доволі високому рівні (285,3 яйця на середню несучку). Проте таке співвідношення між амінокислотами негативно вплинуло на запліднення яєць та виведення курчат. Дослідженнями встановлено, що потреба курей-несучок в амінокислотах з віком зменшується пропорційно їх потребам у протеїні, проте їх співвідношення в раціоні має змінюватись у певній послідовності, яка має нелінійний характер.

Бібліографія

1. *Архипов А.В.* Протеиновое и аминокислотное питание птицы/А.В. Архипов, Л.В. Топорова. — М.: Колос, 1984. — 175 с.

2. *Подобед Л.И.* Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация/Л.И. Подобед. — Днепропетровск: ООО «ПКФ «АРТ-ПРЕСС», 2010. — 239 с.

3. *Рекомендації* з нормування годівлі сільськогосподарської птиці/за ред. Ю.О. Рябоконя. — Бірки, 2005. — 104 с.

4. *Рекомендации* по кормлению сельскохозяйственной птицы/под общей ред. В.И. Фисина, Ш.А. Имангулова, И.А. Егорова, Т.М. Околеловой. — Сергиев Посад, 2003. — 142 с.

5. *Римбак М.* Усвояемые аминокислоты — строительный материал для поддержки и продуктивности/М. Римбак, Й. Хаммер//Успех в хлеву. — 2008. — № 1. — С. 16.

6. *Свеженцов А.А., Горлач С.А., Мартиняк С.В.* Комбикорма, премиксы, БВМД для животных и птицы/А.А. Свеженцов, С.А. Горлач, С.В. Мартиняк. — Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2008. — 412 с.

7. *Томмэ М.Ф.* Аминокислотный состав кормов/М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко. — М.: Колос, 1972. — 288 с.

8. *Ensminger M.E.* Feed and nutrition/M.E. Ensminger, I.E. Oldfield, W.W. Heinemann. — Glovisc: The Ensminger Publishion Company, 1990. — 1544 p.

9. *Leeson S.* Yrowth response of immature brown-egg strain pullets to varying nutrient density and lysine/S. Leeson, L.O. Summers, L. Caston//Poultry Sci. — 1993. — 72, № 7. — P. 1349–1358.

Надійшла 6.12.2013.

УДК 638.12.612.397.631.
528.6:633.34
© 2014

Р.С. Федорук,
член-кореспондент НААН
Л.І. Романів

Інститут
біології тварин НААН

УМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ У ТКАНИНАХ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ БОРОШНА З БОБІВ НАТИВНОЇ ТА ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ СОЇ

Наведено результати досліджень про вміст загальних ліпідів і співвідношення їх класів у тканинах голови медоносних бджіл за умов підгодівлі їх у весняний період борошном з бобів нативної та генетично модифікованої сої. Встановлено вірогідні відмінності фракційного розподілу ліпідів у тканинах голови медоносних бджіл дослідних груп порівняно з контролем.

Ключові слова: *бджоли, загальні ліпіди, борошно з бобів нативної та генетично модифікованої сої.*

Життя медоносних бджіл тісно пов'язане з кормовою базою — різноманітною нектаро- та пилконосною флорою. Відтак великою мірою розвиток комах залежить від надходження до їхнього організму пилку, який є екзогенним джерелом повноцінних ліпідів і протеїнів. Однак природні умови не завжди сприятливі до його збору та забезпечення медоносних бджіл потрібними компонентами живлення, зокрема протеїном. З метою попередження дефіциту білка у весняний і осінній періоди для підгодівлі бджіл дедалі ширше застосовують різні поєднання білкових і ліпідних сумішей [3]. Однією з таких білково-жирових добавок є соєве борошно. Соєве борошно застосовують у вигляді тіста в поєднанні з іншими компонентами, багатими на поживні речовини. За даними деяких авторів, білкові добавки сприяють росту та розвитку бджолиних сімей, забезпечують організм комах високоцінними протеїнами [1, 4]. Нині як кормову добавку, зокрема у тваринництві, у світі широко використовують соєве борошно з бобів генетично модифікованих (ГМ) сортів. Водночас є дані про негативний вплив ГМ сої на організм медоносних бджіл, зокрема соєвого інгібітора трипсину, який експериментально згодовували в постембріональний період їхнього життя [8, 10]. Підтверджено й достовірність зниження за цих умов активності ендопептидаз кишечнику, тоді як активність екзопептидази (лейцин-амінопептидази) вірогідно збільшувалась [7, 9]. Проте фізіологічний вплив соєвого борошна, особливо з бобів ГМ сортів, досліджено недостатньо. Не вивчено впливу ГМ компонентів такого борошна на репродуктивну функцію бджолиної матки, а також показники фізіологічного стану дорослих бджіл та їхньої імунної системи.

Мета досліджень — встановлення впливу згодовування соєвого борошна з бобів сої нативних і ГМ сортів у весняний період на показники ліпідного обміну у зразках тканин голови медоносних бджіл.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено на пасіці, розміщеній у Перемишлянському районі Львівської області. Для експериментального згодовування відібрано 3 групи бджолиних сімей, по 3 бджолосім'ї в кожній. І група (контрольна) отримувала природний корм, ІІ (дослідна) — соєве борошно з бобів нативного сорту сої (Чернівецька-9) у кількості 200 г/бджолосім'ю/тиждень, ІІІ групу (дослідну) підгодовували борошном ГМ сої (GTS40-3-2) у кількості 200 г/бджолосім'ю/тиждень, яка вирізняється високою стійкістю до гербіциду гліфосату.

Результати досліджень й обговорення. Особливості анатомії голови медоносної бджоли зумовлюють специфіку фізіологічних процесів і синтезу в цьому анатомічному відділі біологічно активних компонентів. У головному відділі бджіл є низка залоз, які мають екзо- та ендокринну здатність. До екзокринних належить нижньощелепова (*Labium*) залоза, яка продукує маслянистий секрет, потрібний для обробки воскових пластинок. Сюди належить гіпофарингіальна залоза (*Hypopharynx*), її пік активного синтезу припадає на 6–12-й день життя медоносної бджоли. Ця залоза продукує основний компонент маточного молочка, яким

Уміст загальних ліпідів і співвідношення їх фракцій у тканинах голови медоносних бджіл (M±m, n=3)

Клас ліпідів	Група медоносних бджіл		
	I	II	III
Загальні ліпіди, г%	2,9±0,61	2,7±0,26	3,1±0,11
Фосфоліпіди, %	15,93±0,28	14,73±0,11*	12,88±0,26**
Моно- і дигліцероли, %	21,20±0,15	17,67±0,16***	19,75±0,19**
Вільний холестерол, %	15,73±0,12	20,96±0,13***	21,81±0,18***
НЕЖК, %	14,73±0,26	17,34±0,35**	15,68±0,19*
Триацилгліцероли, %	15,10±0,10	13,49±0,14***	13,05±0,15***
Етерифікований холестерол, %	17,00±0,20	15,80±0,35*	16,79±0,20

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,01; НЕЖК — неетерифіковані жирні кислоти.

бджоли вигодовують розплід у преімагінальній стадії розвитку [6]. До цього типу належить і верхньощелепова (*Maxillary*) залоза, яка бере участь у синтезі маточного молочка. Аналіз літературних даних [4, 6] свідчить про визначальний вплив залоз головного відділу та їх екзосекретів на процеси голометаморфозу і продуктивність, а вміст ліпідів та їх фракцій у цих тканинах організму медоносних бджіл є одним з важливих фізіологічних чинників. Відомо, що депоновані жири, крім пасивного накопичення резервних ліпідів, забезпечують функцію проміжного обміну [2, 5]. Проведені дослідження свідчать про міжгрупові відмінності вмісту загальних ліпідів та їх фракцій у тканинах голови медоносних бджіл під час експериментального згодовування соєвого борошна з бобів сої нативного та ГМ сортів (таблиця).

Також потрібно зазначити про тенденцію до збільшення у бджіл III дослідної групи вмісту загальних ліпідів у тканинах головного відділу порівняно з показниками контролю. Однак більш виражену тенденцію змін встановлено щодо вмісту фракцій ліпідів в обох дослідних групах. Установлено вірогідне зниження вмісту фосфоліпідів у тканинах бджіл II (P<0,02) і III (P<0,01) дослідних груп порівняно з величиною цього показника у контрольній групі. Різниця між цими показниками II дослідної групи порівняно з контролем становить 1,2%, тоді як у бджіл III групи кількість фосфоліпідів знизилась на 3%. За вмістом моно- і дигліцеролів виявлено вірогідне зниження їх величин в обох дослідних групах: у тканинах бджіл II дослідної групи — на 3,5% (P<0,001), III — 1,5% (P<0,01) порівняно з контрольною групою.

Характерно, що істотно зріс уміст вільного холестеролу в ліпідах тканин бджіл обох дослідних груп порівняно з показниками контролю. Зокрема, високу міжгрупову вірогідну відмінність стосовно контролю виявлено у II (P<0,001) і в III дослідних групах (P<0,001). Різниця вмісту вільного холестеролу в тканинах голови бджіл II групи становить 5,2%, III — 6% відповідно до контрольної групи. Аналіз одержаних даних свідчить про виражені зміни вмісту НЕЖК з вірогідним (P<0,01) збільшенням їх рівня на 2,6% у тканинах бджіл II дослідної групи проти контролю. Тоді як бджоли III дослідної групи мали дещо нижчі показники вмісту НЕЖК у тканинах голови порівняно з бджолами II групи. Однак стосовно контрольної групи встановлено вірогідно вищу на 1% різницю (P<0,05) вмісту НЕЖК. Щодо вмісту триацилгліцеролів у тканинах голови бджіл дослідних груп, то відзначено високовірогідне (P<0,001) зниження рівня цієї ліпідної фракції у тканинах бджіл II та III дослідних груп проти контролю на 1,6 та 2,5%. Триацилгліцероли є мобільним класом ліпідів, що свідчить про їхню нестійкість у різних анатомічних відділах тіла комах, зокрема у тканинах голови залежно від періоду року та фази активності бджолиних сімей.

Етерифікований холестерол є важливим як клінічний показник класом ліпідів, оскільки його рівень значно зростає у разі певних захворювань, тому різке його підвищення в тканинах медоносних бджіл може свідчити про типову клінічну картину патологічного стану. У тканинах бджіл дослідних груп уміст етерифікованого холестеролу є нижчим порівняно з контролем і для комах II дослідної групи ця різниця

вірогідна (P<0,05), що може заперечувати негативний вплив компонентів бобів нативної і ГМ сої на фізіологічний стан організму бджіл та обмін холестеролу.

Висновки

Проведений аналіз результатів досліджень свідчить про високовірогідні зміни вмісту фракцій загальних ліпідів щодо показників контрольної групи у тканинах голови медоносних бджіл. Значно знизився рівень вмісту моно- і дигліцеролу (P<0,001) у тканинах бджіл II дослідної групи порівняно з бджолами контрольної групи. Підгодівля бджіл дослідних груп борошном з бобів сої зумовлювала істотне зростання кількості вільного холестеролу у тканинах голови бджіл II (P<0,001) та III (P<0,001) дослідних груп. Характерна різниця за вмістом триацилгліцеролів спостерігалась у II (P<0,001) та III (P<0,001) дослідних групах, показники яких значно нижчі, ніж у бджіл контрольної групи. Вивчення ліпідного складу тканин медоносних бджіл є фізіологічно доцільним, оскільки показники ліпідного обміну характеризують загальний стан комахи в цілому.

Бібліографія

1. *Кайяс А*. Пыльца/А. Кайяс. — М.: 1998. — С. 17–27.

2. *Ковальська Л. М.* Ліпідний склад окремих тканин медоносних бджіл у віковому аспекті/Л.М. Ковальська, Я.І. Кирилів, Ю.В. Ковальський//Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин і Держ. наук.-дослід. контр. ін-ту ветпрепаратів та кормових добавок. — Львів, 2009. — № 1–2. — Вип. 10. — С. 51–56.

3. *Рут А.И.* Энциклопедия пчеловодства/ А.И. Рут. — М.: МП «Брат», 1993. — С. 239–241.

4. *Таранов Г.Ф*. Корма и кормление пчел/ Г.Ф. Таранов. — М.: Россельхозиздат, 1986. — С. 96–122.

5. *Тыщенко В.П.* Физиология насекомых/В.П. Тыщенко. — М.: Высш. шк., 1986. — С. 303.

6. *Херольд Е., Вайс К*. Новый курс пчеловодства/ Е. Херольд, К. Вайс. — М.: АСТ «Астрель», 2007. — С. 78–80.

7. *Burgess E.P., Malone L.A., Christeller J.T.* Effects of two proteinase inhibitors on the digestive enzymes and survival of honey bees (*Apis mellifera*)//J. Insect. Physiol. — 1996. — № 42. — P. 823–828.

8. *Pham-Delegue M.H., Girard C., Le Me'tayer M., Picard-Nizou A.L., Henneguet C., Pons O., Jouanin L.* Long-term effects of soybean proteinase inhibitors on digestive enzymes, survival and learning abilities of honey bees//Entomol. Exp. Appl. — 2000. — № 95. — P. 21–29.

9. *Rembold H., Kremer J.–P.* Characterization of postembryonic developmental stadis of the female castes of the honey bee, *Apis mellifera* L.//Apidologie. — 1980. — № 11. — P. 29–38.

10. *Ryan C.A.* Proteinase inhibitors in plants: genes for improving defences against insect and pathogens//Annu. Rev. Phytopathol. — 1990. — № 28. — P. 939–943.

Надійшла 24.04.2013.

ОГОЛОШЕННЯ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
оголошує про приймання документів від підприємств мережі Академії для участі у конкурсі на отримання часткової компенсації за бюджетною цільовою програмою КПКВК 6591080
«Здійснення заходів щодо підтримки науково-дослідних господарств»
за напрямом *селекція сільськогосподарських наук у ланках первинного рослинництва та за напрямом докорінне поліпшення земель дослідних господарств НААН*.

Документи відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 18.03.2009 № 232 та від 07.09.2011 № 945 необхідно на паперовому носії подати Конкурсній комісії **до 5 лютого 2014 року**.

Контактні телефони: 044-281-06-62.

УДК 631.52:633.522
© 2014

ОСОБЛИВОСТІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЗАЛОЗИСТИХ ВОЛОСКІВ НА РОСЛИНАХ КОНОПЕЛЬ І ЇХ ЗВ'ЯЗОК З КАНАБІНОЇДАМИ

М.Д. Мигаль,
доктор біологічних наук
І.Л. Кмець,
кандидат сільськогосподарських наук
Дослідна станція луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН

Установлено, що найкращим методом оцінки елітних рослин конопель є використання суміші дрібних листочків суцвіття та оцвітин жіночих квіток, а в теоретичних експериментах і дослідженні невеликої кількості рослин — оцвітин жіночих квіток.

Ключові слова: *коноплі, сорт, статеві типи, залозисті волоски, канабіноїди.*

Однією зі специфічних особливостей рослин конопель є вміст наркотичних речовин (канабіноїдів), вживання яких негативно впливає на психіку людини. Тому необхідно створити ненаркотичні сорти конопель як ефективний метод боротьби з наркоманією. Такі сорти вже отримано [2], проте відсутність канабіноїдів у них не є абсолютно стійкою ознакою в потомстві. Вона потребує постійного підтримання методом добору: виявлення рослин, які містять канабіноїди, і своєчасне вибракування їх з посіву. Тому селекціонерам доводиться більш поглиблено досліджувати особливості онтогенетичного накопичення наркотичних речовин у рослинах конопель і шукати нові методи, здатні максимально виявити їх наявну кількість.

Мета досліджень — визначити характер локалізації залозистих волосків на різних вегетативних і генеративних органах рослин конопель, виявити онтогенетичну динаміку накопичення канабіноїдів і вдосконалити методику визначення вмісту наркотичних речовин у рослинах конопель.

Методика досліджень. Вивчали 2 сорти — дводомний Єрмаківські місцеві (матірка і плоскінь) та однодомний ЮСО–1. Коноплі вирощували в оцінному розсаднику, густота рослин — 60×10 см. У фазі стиглості конопель у досліджуваних рослин зрізували верхню частину суцвіття і висушували її в провітрюваному приміщенні без доступу сонячних променів. Висушені суцвіття використовували як експериментальний матеріал для визначення вмісту основних компонентів канабіноїдів — канабідіолу (КБД), тетрагідроканабінолу (ТГК), канабінолу (КБН). Уміст наркотичних речовин визначали методом тонкошарової хроматографії [1] у різних вегетативних і генеративних органах у фазі повного їх розвитку. За залозистими волосками спостерігали під мікроскопом МБС-10. Дослідження здійснювали в 2009–2011 рр.

Результати досліджень. У конопель канабіноїди накопичуються в залозистих волосках. За морфологічними ознаками їх поділяють на 3 типи: цибулиноподібні, головчасто-прикріплені і головчасто-стебельцеві. Цибулиноподібні залози дрібні, складаються з невеликих стебельця і головки. Головчасто-прикріплені мають велику головку та одноклітинну ніжку, непомітну під час спостереження, і тому залози здаються сидячими. У головчасто-стебельцевих залоз формується довге багатоклітинне стебельце і велика багатоклітинна головка. За дозрівання волосків головки розриваються, виділяючи густу липку масу назовні.

На великих і середніх за розміром листках технічної довжини стебла і суцвіття матірки дводомних конопель розвиваються цибулиноподібні та головчасто-прикріплені залози, а на дрібних листочках суцвіття та оцвітинах жіночих квіток до них додаються головчасто-стебельцеві залози (таблиця). При цьому чисель-

Особливості локалізації залозистих волосків на рослинах конопель і їх зв'язок з умістом канабіноїдів

Орган рослини	Тип залозистих волосків	Сумарний уміст канабіноїдів, бал
Сорт Єрмаківські місцеві (матірка)		
Великі листки технічної довжини стебла	ЦП, ГП	4,75
» » суцвіття	ЦП, ГП	9,02
Середні за розміром листки суцвіття	ЦП, ГП	10,65
Дрібні листочки суцвіття	ЦП, ГП, ГС	19,81
Оцвітина жіночих квіток	ЦП, ГП, ГС	45,36
Сорт Єрмаківські місцеві (плоскінь)		
Великі листки технічної довжини стебла	ЦП, ГП	2,30
» » суцвіття	ЦП, ГП	6,19
Середні за розміром листки суцвіття	ЦП, ГП	7,89
Дрібні листочки суцвіття	ЦП, ГП, ГС	11,38
Листочки оцвітини чоловічих квіток	ЦП, ГП, ГС	19,83
Пиляки	ГП, ГС	32,31
Сорт ЮСО-1 (однодомні рослини)		
Великі листки технічної довжини стебла	ЦП, ГП	5,74
» » суцвіття	ЦП, ГП	9,20
Середні за розміром листки суцвіття	ЦП, ГП	12,75
Дрібні листочки суцвіття	ЦП, ГП, ГС	25,70
Оцвітина жіночих квіток	ЦП, ГП, ГС	36,56
Листочки оцвітини чоловічих квіток	ЦП, ГП, ГС	8,73
Пиляки	ГП, ГС	30,16

Примітка. ЦП — цибулиноподібні; ГП — головчасто-прикріплені; ГС — головчасто-стебельцеві.

ність утворених залозистих волосків є неоднаковою. На великих і середніх за розміром листках локалізуються лише поодинокі видільні утворення. Проте на дрібних листочках і оцвітинах їх кількість помітно збільшується, але набагато більше на цих органах утворюється головчасто-стебельцевих волосків, особливо на оцвітині.

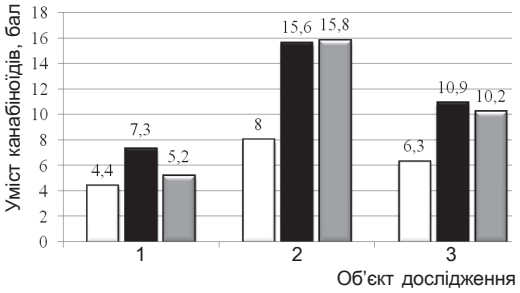
Разом зі збільшенням густоти залозистих волосків на рослинах матірки відбувається підвищення показника сумарного вмісту компонентів канабіноїдів (з 4,75 до 45,36 бала). Найвища концентрація наркотичних речовин спостерігається на оцвітині жіночих квіток, де найбільша кількість головчасто-стебельцевих волосків.

Щодо локалізації залозистих волосків у плосконі спостерігаються деякі відмінності порівняно з матіркою. У плосконі, як і в матірки, на великих і середніх за розміром листках локалізуються поодинокі цибулиноподібні і головчасто-прикріплені волоски, на дрібних листочках — суцвіття, листочках — оцвітини чоловічих квіток. Крім зазначених залоз, розвиваються також головчасто-стебельцеві залози, однак чисельність волосків менша, ніж у матірки. Натомість на в'язальці пиляків виявлено велику кількість головчасто-прикріплених волосків, серед яких трапляються і слаборозвинені головчасто-стебельцеві залози.

Спільним для обох статевих типів дводомних конопель є те, що густота залоз збільшується знизу вгору в рослин у напрямі до генеративних органів. У матірки це оцвітина жіночих квіток, у плосконі — пиляки, в яких розвивається пилок. Це свідчить про пристосування рослин конопель до захисту репродуктивних органів, від яких залежить результат плодоносіння.

Показник умісту канабіноїдів у плосконі підвищується відповідно до характеру локалізації типів залоз. Як свідчать дані, знизу вгору в рослин у напрямі до пиляків у різних органах сумарна кількість КБД, ТГК та КБН змінюється з 2,30 до 33,31 бала. Проте очевидно, що в плосконі загалом рівень концентрації наркотичних речовин є нижчим, ніж у матірки.

У суцвітті рослин однодомних конопель функціонують жіночі й чоловічі генеративні органи. Характер локалізації залозистих волосків і динаміка зміни вмісту канабіноїдів в онтогенезі рослини в напрямі до оцвітини жіночих квіток такий, як у матірки, а в листочках оцвітини чо-



Відмінності дрібних листочків суцвіття, оцвітини жіночих квіток і їх суміші за вмістом канабіноїдів (середнє 6-ти сортів): 1 — дрібні листочки суцвіття; 2 — оцвітина жіночих квіток; 3 — суміш листочків та оцвітини; ▭ — КБД; ▬ — ТГК; ▭ — КБН

ловічих квіток і в пиляках уміст канабіноїдів майже такий, як у плосконі.

Виявлено важливу особливість мінливості ознаки вмісту канабіноїдів, безпосередньо пов'язаної з методичними питаннями селекції. Установлено, що в оцвітині жіночих квіток уміст канабіноїдів вищий, ніж у дрібних листочках. У матірки ці показники становлять відповідно 45,36 проти 19,81 бала, однодомних рослин — 36,56 проти 25,70 бала.

Важливість зазначеної особливості полягає в тому, що наявна методика оцінки селекційного матеріалу за вмістом наркотичних речовин у ньому основана на використанні суміші дрібних листочків суцвіття і оцвітини жіночих квіток. Оскільки компоненти цієї суміші істотно різняться за концентрацією канабіноїдів, виникає питання щодо вдосконалення методики залученням до аналізу окремо взятої оцвітини жіночих квіток як об'єкта дослідження, що практично дає можливість повніше виявляти наявність канабіноїдів.

Додатково було проведено експеримент із залученням 6-ти сортів конопель (Єрмаківські місцеві, Глухівські 10, ЮС-9, ЮСО-1, ЮСО-45 і ЮСО-16). Уміст канабіноїдів визначали окремо в дрібних листочках суцвіття, оцвітині жіночих квіток і їх суміші (контроль). Одержані дані підтверджують, що порівняно з контролем значно вищі показники вмісту канабіноїдів дає оцвітина, значно нижчі — дрібні листочки (рисунок).

Однак вибір методу оцінки рослин конопель за вмістом наркотичних речовин значною мірою залежить від продуктивності праці на підготовку матеріалу для аналізу (безпосередньо аналіз на визначення вмісту канабіноїдів для всіх варіантів однаковий [1]). Найпростіше і найшвидше готується суміш листочків і оцвітини. Підготовка оцвітини до аналізу характеризується низькою продуктивністю праці порівняно з підготовкою суміші листочків та оцвітини. Отже, для проведення масових аналізів елітних рослин найприйнятнішим є метод визначення вмісту канабіноїдів у суміші листочків і оцвітини, що забезпечує відносно високу пропускну здатність. Аналіз оцвітини за умов значно нижчої пропускної здатності дає більш точні й об'єктивні дані. Його рекомендовано для застосування в теоретичних дослідженнях та оцінки невеликої кількості рослин селекційного матеріалу.

Висновки

Кількість залозистих волосків в онтогенезі рослин конопель збільшується на органах у напрямі до оцвітини жіночих квіток і пиляків. При цьому адекватно підвищується і вміст канабіноїдів. Така послідовність зміни ознак спрямована на захист генеративних органів.

Установлено, що з метою оцінки елітних рослин конопель за вмістом канабіноїдів найкращим методом є використання суміші дрібних листочків суцвіття та оцвітини жіночих квіток, що забезпечує найвищу пропускну здатність.

У теоретичних експериментах і під час дослідження невеликої кількості рослин селекційного матеріалу доцільно використовувати оцвітину жіночих квіток, що дає більш точні й об'єктивні результати оцінки за умов меншої пропускної здатності.

Бібліографія

1. *Методические* указания по селекции конопли на снижение содержания каннабиноидов/[В.Г. Вировец, Л.М. Горшкова, М.М. Сажко и др.]. — М., 1985. — 14 с.

2. *Селекція*/[В.Г. Вировець, І.М. Лайко, М.М. Орлов та ін.]//Коноплі: монографія/[В.Г. Вировець, В.Г. Баранник, Р.Н. Гілязетдінов та ін.]; за ред. М.Д. Мигаля, В.М. Кабанця. — Суми: Еллада, 2011. — С. 78–132.

Надійшла 6.12.2013.

УДК 636.4.082
© 2014

В.Г. Пелих,
член-кореспондент НААН
Херсонський державний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ШЛЯХОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ ВЗАЄМОЗУМОВЛЕНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК У СВИНАРСТВІ

Вивчено парні коефіцієнти кореляції між репродуктивними ознаками маток, що впливають на кінцевий результат відгодівлі їх потомків. Установлено, що переважний вплив на живу масу поросят у віці 9 міс. мали ознаки жива маса в 4-місячному віці, збереженість поросят і рівень статевого диморфізму як різниця у відносній швидкості росту кнурців та свинок. Водночас прямий вклад цих факторів був вищим, ніж між коефіцієнтами парної кореляції. Встановлено, що прямий вплив доповнюється для ознак статевого диморфізму збереженістю та великоплідністю, їх взаємодією на рівень результативної ознаки.

Ключові слова: *шляхові коефіцієнти, репродуктивні ознаки, статевий диморфізм, жива маса, коефіцієнти кореляції.*

Вчення про кореляційні зв'язки в організмі є основним у теорії селекції рослин і тварин, оскільки вони зумовлені генетичним зчепленням ознак та поєднанням функцій органів у процесі онтогенезу. Особливого значення виявлення кореляції і регресії ознак набуває під час селекції за від'ємнокорелювальними ознаками, коли збільшення однієї з них призводить до зменшення інших [4]. На думку О.О. Жученко [5], інтегрованість генетичної системи рослин і тварин, плейотропна дія більшості генів покладені в основу кореляційних зв'язків між ознаками й визначають характер взаємопов'язаних реакцій на штучний природний добір.

Проте прості коефіцієнти кореляції не розкривають причини залежності між селекціонованими ознаками та впливу на неї інших, а також свідчать про середній складний взаємозв'язок, не враховуючи причинності. Для встановлення причинної залежності між показниками, а також для визначення прямого та побічного впливу на ознаку використовують метод шляхових коефіцієнтів, запропонований С. Райтом [8] і обґрунтований Ч. Лі [5] для селекції рослин. Він має перевагу над кореляційним методом, оскільки дає змогу визначити відносну значимість кожного змінного фактора. Це особливо важливо за розкриття іманентних (внутрішньоприсутніх) відношень, що виникають в організмі вищих істот (еукаріот). У тваринництві виконано обмежену кількість досліджень з питань визначення шляхових коефіцієнтів між ознаками, що селекціонуються. Так, є лише окремі роботи з їх використання у птахівництві [3] та вівчарстві [6]. У свинарстві досліджень з використанням цього методу для оцінки взаємозумовленості ознак не проводили.

Мета роботи — обґрунтування доцільності використання додаткових селекційних ознак під час добору на підвищення продуктивних якостей свиней.

Матеріал і методи досліджень. Науково-господарські дослідження проведено на свинях великої білої породи. Відносну мінливість основних господарсько корисних ознак вивчали за результатами шляхового аналізу [7], виконаного з використанням стандартного пакета програм STATGRAPHICS для персональних комп'ютерів типу IBMPC [1].

Проведено аналіз коефіцієнтів шляху для 7-ми селекційних ознак свиней та 2-х результативних ознак. Змінними ознаками були загальноприйняті показники відтворних властивостей маток і нові, що належать до оцінки рівня статевого диморфізму в гніздах, з яких походив молодняк до контрольної відгодівлі. Вивчали такі змінні ознаки добору: X_1 — тривалість періоду поросності, діб; X_2 — жива маса поросят на час постановки на контрольну відгодівлю в 4-місячному віці, кг; X_3 — багатоплідність маток, голів; X_4 — великоплідність поросят (жива маса новонароджених), кг; X_5 — збереженість поросят до відлучення в 2-місячному віці, %; X_6 — статевий диморфізм гнізда за різницею

1. Коефіцієнти кореляції селекціонованих ознак свиней

Ознака	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	Y_1
X_1	1,000	–0,064	0,282	–0,213	–0,327	0,164	0,264	0,065
X_2	–0,064	1,000	0,012	–0,055	0,023	0,079	–0,216	0,556
X_3	0,282	0,012	1,000	–0,787	–0,757	–0,249	0,203	0,011
X_4	–0,213	–0,055	–0,787	1,000	0,548	0,093	–0,251	–0,116
X_5	–0,327	0,023	–0,757	0,548	1,000	0,329	–0,254	0,155
X_6	0,164	0,079	–0,249	0,093	0,329	1,000	0,057	–0,002
X_7	0,264	–0,216	0,203	–0,251	–0,254	0,057	1,000	–0,181
Y_2	–0,121	–0,613	–0,117	0,224	–0,026	0,021	0,065	1,000

в живій масі кнурців і свинок, %; X_7 — статевий диморфізм за співвідношенням живої маси кнурців і свинок у віці 4 міс.

Як результативні ознаки були оцінені: Y_1 — жива маса 1-го поросяти у віці 9 міс., кг; Y_2 — вік досягнення живої маси 100 кг, діб.

Результати досліджень. На першому етапі досліджень вивчено парні коефіцієнти кореляції між 7-ма основними репродуктивними ознаками маток, що впливають на кінцевий результат відгодівлі їх потомків (табл. 1).

Серед визначених коефіцієнтів кореляції між змінними ознаками є істотною і високою залежність багатоплідності від великоплідності (–0,787) і збереженості поросят (–0,757). Позитивною виявилася кореляція між великоплідністю і збереженістю поросят (+0,548).

Це свідчить, що завдяки підвищенню великоплідності поросят поліпшується показник їх збереженості до відлучення. Під час аналізу кореляційної залежності між змінними ознаками і результативними встановлено, що найвища вона для такої ознаки, як жива маса поросят у віці 4 міс. Так, за живої маси у віці 9 міс. вона була на рівні +0,556, а з віком досягнення живої маси 100 кг становила –0,613. Інші селекційні ознаки вірогідного зв'язку з результативними показниками не мали. Коефіцієнти шляху між досліджуваними ознаками наведено в табл. 2.

Аналіз отриманих даних свідчить, що переважний прямий вклад у зазначені вище результативні ознаки має жива маса у віці 4 міс. Так, значення шляхового коефіцієнта становить –0,6247 для віку досягнення живої маси 100 кг і 0,5457 для живої маси у віці 9 міс. і перебуває на рівні, близькому до коефіцієнтів кореляції.

Тобто ознака живої маси у віці 4 міс. адитивно зумовлює цей показник у віці 9 міс., а ефекту взаємодії з іншими ознаками майже не спостерігається.

Водночас ознаки статевого диморфізму впливають на живу масу через взаємодію збереженості поросят (+0,1372) і живу масу у віці 4 міс. (–0,1060), а для ознак статевого диморфізму встановлено значно більший прямий вплив порівняно з коефіцієнтами кореляції (–0,1832).

Крім того, виявлено взаємовплив ознак ста-

2. Шляхові коефіцієнти для ознаки жива маса у віці 9 міс.

Ознака	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
Коефіцієнти кореляції	0,0649	0,5558	0,0107	–0,1161	0,1553	–0,0023	–0,1810
Шляхові коефіцієнти	0,2241	0,5457	0,0388	–0,2382	0,4173	–0,1832	–0,0734
X_1	0,2241	–0,0144	0,0632	–0,0478	–0,0732	0,0368	0,0592
X_2	–0,0351	0,5457	0,0066	–0,0297	0,0126	0,0430	–0,1181
X_3	0,0109	0,0005	0,0388	–0,0305	–0,0294	–0,0096	0,0079
X_4	0,0508	0,0130	0,1875	–0,2382	–0,1305	–0,0221	0,0599
X_5	–0,1363	0,0096	–0,3160	0,2287	0,4173	0,1372	–0,1060
X_6	–0,0301	–0,0144	0,0456	–0,0170	–0,0602	–0,1832	–0,0104
X_7	–0,0194	0,0159	–0,0149	0,0185	0,0187	–0,0042	–0,0734

тевого диморфізму як між собою (–0,1832), так і зі збереженістю поросят (+0,1372). Установлено також високий прямий вплив збереженості поросят на їх наступну живу масу (+0,4173).

Аналогічні закономірності встановлено й для ознаки вік досягнення живої маси 100 кг. Так, не встановлено істотного впливу взаємодії ознаки жива маса у віці 4 міс. з іншими ознаками (r·P від –0,0001 до 0,0144). Однак прямий вплив ознак статевого диморфізму був вищим порівняно з коефіцієнтом кореляції (r·P=0,1825, r=0,0206). Виявлено взаємовплив ознак між багатоплідністю та збереженістю поросят.

Висновки

Установлено, що переважний вплив на живу масу поросят у віці 9 міс. мали ознаки жива маса у віці 4 міс., збереженість поросят і рівень статевого диморфізму як різниця у відносній швидкості росту кнурців і свинок.

Водночас прямий вклад цих факторів був вищим порівняно з коефіцієнтами парної кореляції. Установлено, що прямий вплив доповнюється для ознак статевого диморфізму збереженістю, великоплідністю та їх взаємовпливом на рівень результативної ознаки. Виявлені закономірності слід враховувати під час добору ознак для селекції на підвищення відгодівельних якостей молодняку свиней.

Бібліографія

1. *Григорьев С.Г.* и др. Пакет прикладных программ STATGRAPHICS на персональном компьютере. — СПб., 1992. — 103 с.

2. *Жученко А.А.* Экологическая генетика культурных растений. — Кишинев: Штиинца, 1980. — 587 с.

3. *Коваленко В.П., Бородай В.П.* Оптимізація програм селекції м'ясних кросів//Таврійський наук. вісн. — Херсон, 1999. — Вип. 12. — С. 64–67.

4. *Коваленко В.П., Горбатенко И.Ю.* Биотехнология в животноводстве и генетике. — К.: Урожай, 1992. — 150 с.

5. *Ли Ч.* Введение в популяционную генетику. — М., 1978. — 356 с.

6. *Нежлукченко Т.І.* Теоретичне обґрунтування селекції овець тонкорунного типу: автореф. дис… на здобуття. наук. ступ. д-ра с.-г. наук. — К., 2000. — 48 с.

7. *Прикладная* статистика: классификация и снижение размерностей/С.А. Айвазян, В.Н. Буштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 607 с.

8. *Wright S.*/Correlation and Causation//J. Agric. Res. — 1921. — № 20. — P. 557–585.

Надійшла 20.01.2014.

УДК 636.32/.38.082.
45:591.545
© 2014

ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ ОХОТИ У ВІВЦЕМАТОК ЗА МАЗКАМИ ЦЕРВІКАЛЬНОГО СЛИЗУ

Г.С. Тихона,
кандидат сільськогосподарських наук
А.В. Безвесільна
В.М. Хмельков
Інститут тваринництва НААН

Наведено результати мікроскопічних досліджень нефарбованих і фарбованих мазків цервікального слизу овець сокільської породи. Встановлено, що під впливом нейрогуморальних факторів у цервікальному слизі відбуваються послідовні фізико-хімічні та цитологічні зміни. Прихід самиць у статеву охоту характеризується утворенням у мазках кристалів, при цьому цитологічна картина відрізняється наявністю поодиноких ядерних і без'ядерних поверхневих епітеліальних клітин.

Ключові слова: *вівця, статева охота, цервікальний слиз, кристали, цитологічна картина.*

Одним із важливих факторів успішного проведення біотехнологічних робіт з відтворення на вівцях є точне визначення статевої охоти. Існує кілька методів її визначення у сільськогосподарських тварин: візуальний, рефлексологічний та поєднаний — візуально-рефлексологічний [1, 9, 10]. Оскільки у вівцематок (на відміну від корів) зовнішні ознаки прояву статевої охоти менш характерні, основним методом її визначення є використання баранів-пробників [3, 4, 6]. Проте цей метод більш прийнятний для виявлення статевої охоти у великих отарах, на невеликій кількості тварин визначення ознак охоти потребує інших підходів.

У медичній практиці одним із основних у діагностиці патологічних процесів, які відбуваються у статевому апараті, є цитологічний метод дослідження вагінальних мазків [8]. У тваринництві цей метод використовують вкрай рідко для діагностики стану статевих органів самиць [2, 5].

Мета досліджень — розробити спосіб визначення спонтанної та індукованої статевої охоти у вівцематок за мазками цервікального слизу без використання баранів-пробників.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення статевої охоти проводили на фізіологічному дворі Інституту тваринництва НААН на 10 вівцематках сокільської породи віком від 3 до 6 років, завезених із ДП ДГ «Гонтарівка» (Вовчанський р-н Харківської обл.). Головним критерієм, за яким визначали спонтанну та індуковану статеву охоту, було утворення кристалів у мазках цервікального слизу [7]. Відбір зразків цервікального слизу проводили щодня із краніальної частини піхви з попередньою санітарною обробкою зовнішніх статевих органів самиць за допомогою спеціального пристрою. Його конструкція складається із пластикової прозорої трубки довжиною 15 см та одноразового шприца, поєднаних між собою перехідником. Із відібраного цервікального слизу робили 2 тонких мазки. Спочатку на чисте знежирене предметне скло наносили краплю слизу і краєм шліфованого предметного скла робили 2 мазки, які після висихання за кімнатної температури (18–20°С) переглядали під мікроскопом за збільшення у 160–320 разів. У першому нефарбованому мазку вивчали форми та розміри кристалів, у другому (після фарбування метиленовим синім упродовж 30 с) визначали форми та розміри епітеліальних клітин, а також їх розташування. Вимірювали розміри кристалів під мікроскопом за загальноприйнятою методикою за допомогою об'єктива (20×) та окуляра (16×) зі шкалою з ціною поділки 5 мкм. Кут відгалуження відростків від основного стрижня кристала вимірювали транспортиром. Форму кристалів визначали за методикою О.О. Сисоєва [11]. Усі зразки фотографували та зберігали в архіві ПК для подальшого використання під час підбору тварин для біотехнологічних робіт.

Результати досліджень. Аналіз попередніх результатів клініко-гінекологічних досліджень свідчить про те, що під час стадії збудження у більшості вівцематок зовнішні ознаки прояву феномену статевої охоти були слабо виражені. Водночас із каналу шийки матки виділявся прозорий, тягучий слиз в незначному об'ємі, що спостерігали тільки через відкрите піхвове дзеркало. Під час мікроскопічного аналізу не-

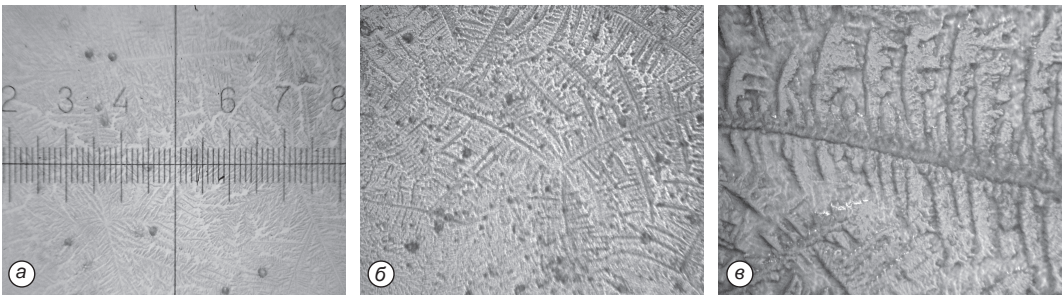


Рис. 1. Мікроскопічний вигляд мазків цервікального слизу вівцематок під час статевої охоти: а — дрібні кристали; б — середні; в — великі папоротеподібні кристали

фарбованих мазків цервікального слизу вівцематок установлено, що впродовж статевої охоти у ньому утворюються кристали різних форм і розмірів. Кристалоутворення є результатом біофізичних і біохімічних змін. Секреторну діяльність вагінального епітелію в період тічки та охоти у самиць контролюють в основному естрогени. Найсильніший їхній вплив починається за 2–3 доби до овуляції і досягає максимуму до моменту передбачуваної овуляції, що спричинює збільшення кількості цервікального слизу з підвищенням концентрації солей, насамперед хлориду натрію, який «відповідає» за феномен кристалізації.

Мікроскопічний аналіз нефарбованих мазків цервікального слизу вівцематок свідчить про те, що на початку охоти утворюються дрібні кристали різних форм, які поступово змінюються на середні, а потім — на великі (рис. 1, а, б, в).

Після закінчення охоти кристали швидко втрачають форму, перетворюючись у гомогенну масу. Для детальнішої характеристики усі кристали, виявлені у мазках цервікального слизу вівцематок під час статевої охоти, умовно поділили на 3 групи (табл. 1).

У подальших дослідженнях за критерій оцінки статевої охоти було обрано наявність і вираженість кристалоутворень у мазках цервікального слизу. Результати досліджень свідчать, що тільки утворення великих кристалів, подібних до листя папороті з відгалуженням відростків під прямим кутом, свідчить про стадію збудження зі всіма її феноменами (тічкою, статевим збудженням, охотою і овуляцією).

Дослідженнями фарбованих мазків цервікального слизу виявлено, що найважливішими морфологічними елементами є епітеліальні клітини (ЕК), на підставі характерних змін яких базуються гормональні, цитологічні та функціональні характеристики стану тварини.

У фарбованих мазках цервікального слизу вівцематок виявлено різні за розмірами та формою ЕК: молоді — парабазальні, проміжні; старі — поверхневі та «лусочки», які розташовуються поодинці або скупченнями. Залежно від ступеня зрілості ЕК їхня цитоплазма зафарбовується неоднаково. Молоді ЕК зафарбовуються краще, тому в мазку вони темніші, а старі — світліші. ЕК залежно від їх розмірів та форми, а також від розмірів ядра умовно поділили на 3 групи (табл. 2).

Як свідчать отримані дані (див. табл. 2), молоді парабазальні ЕК — округлої або овальної форми, дрібні (діаметром 10–20 мкм) — з великими круглими ядрами, що займають майже всю поверхню цитоплазми. У процесі дозрівання вагінального епітелію у мазку з'являються проміжні ЕК з прозорішою цитоплазмою, овальної форми, діаметром 20–30 мкм. Ядра проміжних ЕК округлої форми. За подальшого до-

1. Характеристика кристалів, виявлених у мазках цервікального слизу вівцематок під час статевої охоти (n=89, M±m)

Група кристалів	Розміри кристалів, мкм			Форма кристалів	Кут відгалуження відростків, °
	довжина основного стрижня	товщина основного стрижня	довжина відростків		
Великі	472,21±6,14	9,14±0,77	254,19±12,84	Листя папороті	88,33±0,32
Середні	345,00±19,20	4,19±0,59	181,88±28,18	Гілки дерев	65,19±2,24
Дрібні	264,00±18,63	1,27±0,15	70,67±11,83	Різні	53,70±1,70

2. Характеристика епітеліальних клітин у мазках цервікального слизу дослідних вівцематок (n=128, M±m)

Епітеліальні клітини, шт.	Співвідношення, %	Форма	Діаметр, мкм	
			клітини	ядра
Молоді парабазальні	27,4	Округла або овальна	18,29±0,42	7,49±0,48
Проміжні	53,1	Овальна	30,70±0,64	9,82±0,59
Старі поверхневі	19,5	Овальна, полігональна	49,58±0,66	6,40±1,30

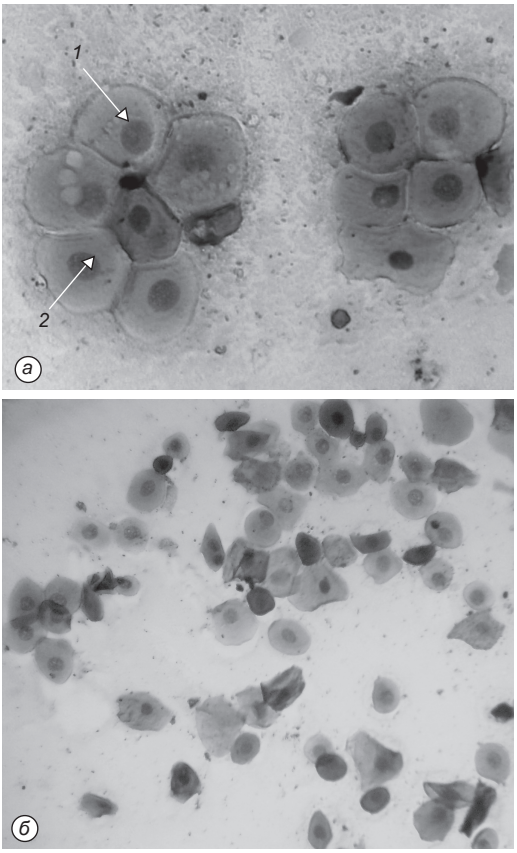


Рис. 2. Розташування епітеліальних клітин у мазках цервікального слизу вівцематок: а — в анестральний період; б — близько до охоти; 1 — ядро; 2 — цитоплазма

зрівання вагінального епітелію в мазках виявлено поверхневі ЕК великих розмірів (діаметром 30–60 мкм), різних форм, зі світлою цитоплазмою, з дрібними, пікнотичними або везикулярними ядрами. Пікноз ядра у поверхневих ЕК свідчить про їхню максимальну зрілість. За співвідношенням ЕК у мазку можна оцінити функціональний стан яєчників та, відповідно, гормональний фон.

Мікроскопічні дослідження фарбованих мазків цервікального слизу вівцематок свідчать про те, що в анестральний період цитологічна картина характеризується наявністю переважно парабазальних ЕК овальної форми з великими ядрами, які розташовуються групами по 4–16 і більше клітин. Це свідчить про значну недостатність естрогенів у цей період.

Близько до охоти у мазках виявлено в основному поверхневі ЕК різних форм і розмірів,

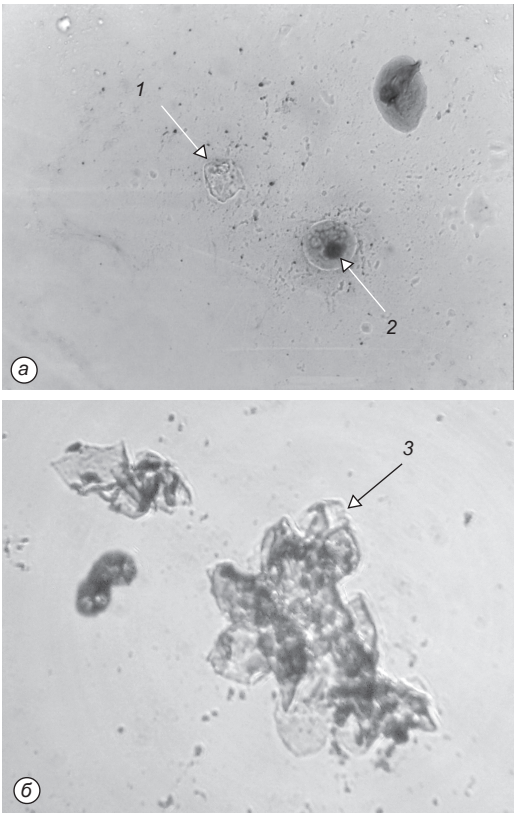


Рис. 3. Розташування епітеліальних клітин у мазках цервікального слизу вівцематок під час охоти: а — ядерні і без'ядерні; б — без'ядерні ЕК «лусочки»; 1 — без'ядерна ЕК; 2 — ядерна ЕК; 3 — скупчення прозорих без'ядерних ЕК

ядерні та без'ядерні, які розташовані переважно поодинці (рис. 2, а, б).

Під час охоти відбувається активізація процесів проліферації та дескваматії епітеліальних клітин, тому у мазках переважають поодинокі проміжні та поверхневі ЕК великих розмірів з ядрами та без них, які перетворюються в «лусочки» (рис. 3, а, б).

Під час стимулювання статевої охоти гормональними препаратами упродовж доби спостерігали активізацію процесів проліферації та дескваматії ЕК, також збільшувалася секреція келихоподібних клітин слизової оболонки шийки матки, залоз матки та піхви, зростала кількість слизу. За мікроскопії мазків цервікального слизу, отриманого за індукованої охоти, виявлено таку саму картину, як під час спонтанної охоти. Так, до гормональної обробки вівцематок у фарбованому мазку виявляли переважно проміжні ЕК (до 80%), які мали різні розміри (діаметр 20–30 мкм), розташовані скупченнями або ізольовано; після обробки гормональними препаратами їхня цитологічна картина змінювалася і характеризувалася наявністю ядерних поверхневих та без'ядерних ЕК різних форм і більших розмірів (діаметром 30–60 мкм), що розташовувалися у мазках ізольовано.

Отже, на основі проведених досліджень розроблено спосіб визначення охоти у вівцематок за допомогою феномену кристалізації цервікального слизу, при цьому цитологічна картина мазків є гормональним дзеркалом самиці. Ефективність розробленого способу підвищується завдяки точності визначення початку статевої охоти у вівцематок, економії матеріальних витрат на утримання баранів-пробників і дає змогу проводити біотехнологічні роботи упродовж усього року.

Висновки

Розроблено спосіб визначення спонтанної та індукованої статевої охоти у вівцематок за мазками цервікального слизу без використання баранів-пробників.

Установлено, що в організмі овець під дією гормонів відбуваються зміни, які можна визначити за кристалоутворенням у мазках цервікального слизу, а також за змінами цитологічної картини, яка є гормональним «дзеркалом» самиці. Доведено, що прихід самиць у статеву охоту характеризується утворенням у мазках кристалів з характерним рисунком листя папороті з товстим основним стрижнем (>9 мкм) і відростками, розташованими під прямим кутом; при цьому цитологічна картина відрізняється наявністю старих поверхневих ядерних та без'ядерних епітеліальних клітин різних форм, великих розмірів (діаметром 30–60 мкм), розташованих ізольовано поодинці.

Бібліографія

1. *Бугров А.Д.* Выявление и выборка коров и телок в охоте : метод. реком./А.Д. Бугров, А.В. Медведовский, А.В. Субота. — Х., 2002. — С. 3.

2. *Животягина Е.В.* Цитологический состав влагалищной слизи коров при нормальном течении послеродового периода/Е.В. Животягина, О.В. Семенов //Ветеринария. — 2005. — № 7. — С. 34–37.

3. *Інструкція* із штучного осіменіння овець і кіз; відпов. за вип. Ю.Ф. Мельник. — К.: Аграр. наука, 2003. — С. 14.

4. *Корнеенко-Жиляева Л.В.* Совершенствование технологии искусственного осеменения овец: автореф. дис. на соиск. науч. степ. канд. с.-х. наук/ Л.В. Корнеенко-Жиляева. — Лесные Поляны Московской обл., 2008. — 20 с.

5. *Панков Б.Г.* Цитологическая диагностика состояния половых органов коров: Доклады РАСХН/Б.Г. Панков, А.В. Жаров. — М., 2003. — № 3. — С. 43–47.

6. *Пат.* № 2032338 Российская Федерация. Способ определения потенциальных доноров эмбрионов и ранней половозрелости у овец/В.С. Ланкин, 1995.

7. *Пат.* на корисну модель №68687 Україна UA. Спосіб визначення індукованої статевої охоти у овець в анестральний період/Тихона Г.С., Безвесільна А.В., Хмельков В.М., Помітун І.А.; заявл. 23.08.2011; опубл.10.04.2012; Бюл. № 7.

8. *Полонская Н.Ю.* Основы цитологической диагностики и микроскопическая техника: учеб. пособ. для вузов/Н.Ю. Полонская, О.В. Егорова. — М.: Академия, 2005. — 160 с.

9. *Родин И.И.* Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных/И.И. Родин. — М.: Колос, 1973. — С. 199–202.

10. *Справочник* по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных/Ф.В.Ожин, Г.В. Паршутин, И.И. Родин и др. — М.: Россельхозиздат, 1983. — С. 129–132.

11. *Сысоев А.А.* Теория воспроизводства скота/ А.А. Сысоев. — М.: Колос, 1965. — С. 102–105.

Надійшла 18.06.2013.

УДК 631.352
© 2014

О.Ф. Говоров,
кандидат технічних наук
Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ РІЗАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПОДРІБНЮВАЧІВ ПОЖНИВНИХ РЕШТОК

Проведено аналіз конструкцій різальних апаратів подрібнювачів пожнивних решток з вертикальними і горизонтальними осями обертання. Доведено, що оптимальним різальним елементом апарата з горизонтальною віссю обертання є Т-подібний ніж з 2-ма різальними кромками, який забезпечує збільшення терміну його роботи до перезаточування різальних кромок вдвічі, а для апарата з вертикальною віссю обертання оптимальними є плоскі ножі з 2- і 4-ма різальними кромками, які забезпечують збільшення терміну роботи різальних апаратів у 2–4 рази.

Ключові слова: *вісь обертання, Т-подібний ніж, плоский ніж, різальні кромки, перезаточування, термін роботи.*

Як показує зарубіжний досвід, одним з раціональних способів збагачення ґрунту органікою є ефективне використання рослинних решток, що залишаються на полях після збирання врожаю. Їх подрібнюють на відрізки до 15 см спеціальними машинами-подрібнювачами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За конструкцією різальних апаратів подрібнювачі пожнивних решток розподіляються на 2 групи — з горизонтальними та вертикальними осями обертання робочих органів [1].

Різальний апарат з горизонтальною віссю обертання робочих органів за конструкцією подібний до різального апарата косарки — подрібнювача-навантажувача зелених кормів КИР-1,5. Ця конструкція широко використовувалась у колишньому СРСР [2].

Експлуатування вітчизняних та зарубіжних подрібнювачів пожнивних решток виявило проблему, що стосується терміну роботи ножів до їх перезаточування.

Для забезпечення загортання в ґрунт прикореневої частини стебла висота скошування пожнивних решток має становити 5–10 см. Отож ножі подрібнювача працюють у складних умовах, оскільки прикоренева частина стебла

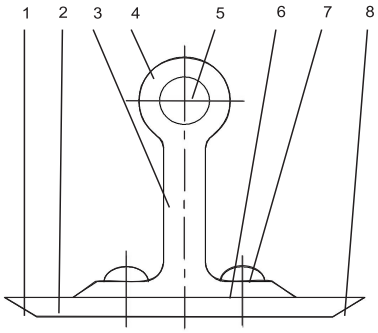


Рис. 1. Т-подібний ніж різальних апаратів з горизонтальними осями обертання робочих органів: 1, 8 — різальна кромка; 2 — різальна пластина; 3 — планка; 4 — вушко; 5 — отвір; 6 — поперечина; 7 — заклепка

має найбільші діаметр і твердість. Вона, як правило, покрита тонким шаром ґрунту, який утворюється внаслідок вивітрювання та розбризкування великими краплями дощу. Крім того, ніж часто співударяється з грудками ґрунту, а нерідко і з твердішими предметами (камінцями, металевими частинами поламаних деталей сільгосптехніки, шматочками деревини та ін.).

Внаслідок цього різальні кромки ножів інтенсивно затупляються і за нормальної роботи після подрібнення стерні кукурудзи на площі 24 га потребують перезаточування, а за співударяння ножа з предметом, що має високу твердість, різальна кромка ножа викришується і потребує нагального перезаточування або заміни.

Для перезаточування ножі потрібно демонтувати з подрібнювача, доправити в майстерню, а після відновлення різальних кромок знову встановити на подрібнювач. Це призводить до простою подрібнювача, що триває близько години, а також до зниження його продуктивності.

Різальний апарат подрібнювача пожнивних решток з вертикальними осями обертання робочих органів за конструкцією подібний до різального апарата сінокосарки КРН-2,1 [7], яка серійно виготовлялася в колишньому СРСР. Різальний апарат цієї сінокосарки складається з 4-х робочих органів, а сучасні подрібнювачі пожнивних решток мають від 1-го до 7-ми таких робочих органів.

Робочий орган такого різального апарата складається з вала з вертикальною віссю обертання, встановленого в шарикопідшипниках. Верхній кінець його з'єднаний з механізмом приводу в обертальний рух, а до його нижнього кінця нерухомо закріплений тримач, що в більшості подрібнювачів виконаний у вигляді диска, до якого шарнірно приєднано від 2- до 4-х ножів.

Оскільки в нашій країні кукурудзу на зерно збирають зернозбиральними комбайнами зі спеціальними жатками, тому, щоб зменшити навантаження на молотарку комбайна і підвищити його продуктивність, найтвердіша частина стебел залишається на полі. При цьому висота зрізування становить близько 40 см.

За такої висоти стерні неможливе заробляння в ґрунт решток стебел завдовжки до 30 см, скошених на висоті 10 см. Тому в 2009 р. ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» був створений двоярусний різальний апарат з паралельною роботою 2-х ножів [2].

Цей апарат складається з тримача, виготовленого з 2-х сталевих штаб, з'єднаних між собою заклепками, причому верхня штаба виготовлена плоскою, а периферійні кінці нижньої штаби мають 2 загини, і тому кінці штаб паралельні між собою. На кінцях штаб просвердлено отвори так, що на обох кінцях тримача вони були співвісні між собою, до них на осях 2 шарнірно закріплені 4 ножі — 2 ножі верхнього ярусу і 2 — нижнього. У середній частині (центрі) тримача 6 просвердлено отвір для його закріплення болтом 5 до приводного вала 4 з вертикальною віссю.

Під час роботи подрібнювача з таким різальним апаратом пожнивні рештки одночасно зрізуються на 2-х рівнях. Ножами 8 верхнього ярусу відрізаються верхні частини пожнивних решток, а ножами 1 нижнього ярусу здійснюється додаткове зниження висоти зрізу, тобто остаточне скошування залишків стебел.

Тому під час роботи двоярусного різального апарата, наприклад на стерні кукурудзи заввишки 40 см, вона не тільки скошується, а й розрізається на 2 частини. Це забезпечує повне зароблення в ґрунт подрібненої стерні кукурудзи заввишки до 40 см дисковими боронами.

Однак використання подрібнювачів з такими різальними апаратами на стерні кукурудзи виявило і його недоліки. Так, одночасна робота ножів верхнього і нижнього ярусів зумовлює подвійне зростання ударних навантажень, які передаються на механізм приводу, що скорочує його термін служби, а також зростає вібрація корпусу подрібнювача, що спричиняє ослаблення болтових з'єднань, передусім закріплення редукторів.

Крім того, за подрібнення стерні кукурудзи одночасна робота ножів верхнього і нижнього ярусів спричиняє значне нахилення стернин у напрямку колової швидкості ножів. Внаслідок цього стерня перерізується ножем нижнього ярусу раніше, ніж ножем верхнього ярусу, оскільки верхній кінець стернини зміщується вперед за напрямком руху ножів. При цьому зрізана ножем нижнього ярусу частина стернини вже втрачає зв'язок з її прикореневою частиною, а ніж верхнього ярусу в цей момент лише врізається (заглиблюється) в частину вже скошеного стебла. Тому ця частина починає рухатися разом з ножем верхнього ярусу, оскільки вона нічим не утримується. Це призводить до забивання ножів верхнього ярусу рештками стебел рослин і втрати роботоздатності подрібнювача. Тому тракторист змушений зупиняти агрегат для очищення ножів від цих решток стебел.

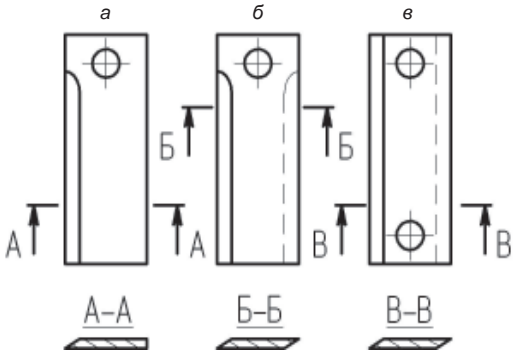


Рис. 2. Ножі різального апарата подрібнювача з вертикальними осями обертання робочих органів: а — з 1-єю різальною кромкою; б — з 2-ма різальними кромками; в — з 4-ма різальними кромками

Мета досліджень — збільшення терміну роботи ножів різальних апаратів з горизонтальною і вертикальною осями обертання до їх перезаточування та зниження ударного навантаження й підвищення надійності робочого процесу двоярусного різального апарата з вертикальною віссю обертання.

Результати досліджень. Для збільшення терміну роботи ножів різального апарата з горизонтальною віссю обертання автором було розроблено нову конструкцію ножа [3].

Розроблений ніж складається з корпусу, виготовленого у вигляді планки 3 (рис. 1), на одному кінці якої виконано вушко 4 з отвором 5 для приєднання до шарніра тримача привідного вала, а другий робочий кінець планки 3 виготовлений у вигляді поперечини 6, яка утворює з планкою прямий кут, і тому цей ніж називається Т-подібним.

До поперечини 3 заклепками 7 закріплено змінну різальну пластину 2, довжина якої вимірюється паралельно осі отвору 5 і дорівнює довжині поперечки, а її ширина більша, ніж ширина поперечини, і на її краях по всій довжині профрезеровано дві різальні кромки 1 і 8.

За використання такого ножа після того, як одна різальна кромка, наприклад 1, затупилася, ніж повертається на 180° і використовується друга різальна кромка 8, внаслідок чого термін роботи подрібнювача до перезаточування ножів збільшується вдвічі.

Після того, як можливість перезаточування різальних пластин 6 вичерпується, зрубуються заклепки 5, закріплюється нова пластина 6, і використання ножа продовжується.

Для продовження терміну використання подрібнювачів з вертикальними осями обертання робочих органів до перезаточування ножів автором також було розроблено принципово нові конструкції ножів (рис. 2) [4].

Ніж для використання на ґрунтах, що мало засмічені предметами високої твердості (рис. 2, *в*), виготовляється з двома отворами для його закріплення до осі тримача та різальними кромками, виконаними по всій довжині ножа з обох його боків. Для використання на ґрунтах, засмічених предметами високої твердості, на яких ніж з отвором на його вільному кінці може взагалі зруйнуватися (розбитися) під час співударяння з такими предметами, рекомендується ніж (рис. 2, б), виготовлений з одним отвором для приєднання до тримача, але з двома різальними кромками, виконаними таким чином, як і одна різальна кромка стандартного ножа (рис. 2, *а*).

За використання ножа з одним отвором, але двома різальними кромками, якщо одна різальна кромка затупилася або вищербилася, ніж необхідно демонтувати з подрібнювача, повернути на 180° навколо поздовжньої осі і встановити на своє місце, на що витратиться не більше 5 хв.

За використання ножа з 2-ма отворами після затуплення різальних кромок на одному кінці ножа ніж необхідно закріпити до тримача другим отвором і використовувати до затуплення ще двох різальних кромок.

Тому за використання запропонованих типів ножів термін роботи подрібнювача, до їх пере-

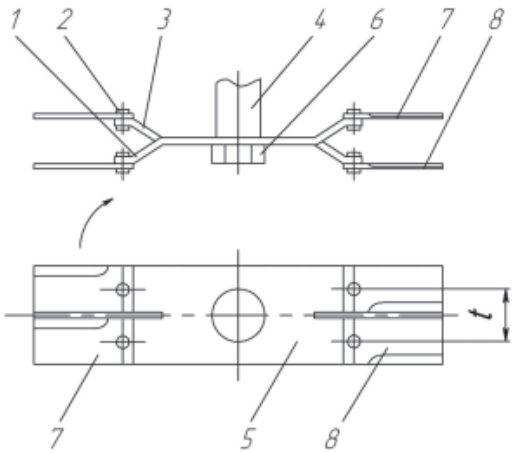


Рис. 3. Двоярусний різальний апарат з послідовною роботою ножів: 1 — смуга нижнього ярусу; 2 — вісь закріплення ножа; 3 — смуга верхнього ярусу; 4 — привідний вал; 5 — тримач; 6 — болт; 7 — ніж верхнього ярусу; 8 — ніж нижнього ярусу

заточування, залежно від варіанта, збільшується у 2 або 4 рази.

Для усунення цих недоліків наявного двоярусного різального апарата [2] автором було розроблено удосконалений двоярусний різальний апарат з послідовною роботою ножів [5].

Головна відмінність удосконаленого двоярусного різального апарата (рис. 3) від попереднього полягає в тому, що осі закріплення ножів верхнього і нижнього ярусів, розміщених на одному кінці тримача, не співвісні між собою, а проекції осей шарнірів приєднання ножів верхнього ярусу відносно відповідних проекцій осей суміжних ножів нижнього ярусу на горизонтальну площину зміщені вперед за напрямком колової швидкості ножів на відстань t, що має перевищувати максимально можливий діаметр стебла рослини в зоні скошування, для якої передбачено використання подрібнювача.

Для забезпечення такого взаєморозміщення ножів верхнього і нижнього ярусів розроблено нову конструкцію тримача 5 (рис. 3). Цей тримач виготовлений у вигляді сталевої пластини, яка на обох кінцях розділена на дві смуги — 1 і 2. Причому смуга 3 верхнього ярусу відігнута вгору, а смуга 1 нижнього ярусу відігнута вниз, і до їхніх кінців шарнірами 2 закріплені ножі 7 верхнього ярусу і ножі 8 нижнього ярусу. Тримач 5 закріплений до торця привідного вала 4 притискним болтом 6.

Під час роботи цього різального апарата ножі 7 верхнього ярусу рухаються попереду суміжних з ними ножів 8 нижнього ярусу. Тому спочатку ножем 7 верхнього ярусу зрізується верхня частина стебла рослини, а потім ножем 8 нижнього ярусу — відповідно нижня.

Тому за використання такого різального апарата на стерні кукурудзи виключається можливість забивання його ножів 7 верхнього ярусу рештками стебел, оскільки під час зрізування верхньої частини стернини ножем 7 вона утримується її нижньою частиною, яка в цей час ще не зрізується. Тільки після завершення зрізування верхньої частини стернини ножем 8 зрізується її нижня частина, і при цьому вона утримується прикореневою частиною стебла, тобто ножі 7 і 8 працюють послідовно і незалежно один від одного. Завдяки цьому зменшаться простої подрібнювача, щоб очистити верхні ножі 7 від решток стебел, і відповідно підвищиться його продуктивність.

Крім того, завдяки послідовній роботі ножів верхнього і нижнього ярусів удвічі зменшаться ударне навантаження на робочий орган і механізм його приводу та вібрація, яка передається на корпус подрібнювача.

Висновки

Головним недоліком наявних різальних апаратів подрібнювачів пожнивних решток є недостатній термін роботи до перезаточування їхніх ножів, особливо за подрібнення стерні кукурудзи. В ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» розроблено принципово нові ножі різальних апаратів таких подрібнювачів з горизонтальними осями обертання робочих органів, які забезпечують збільшення терміну їх роботи до перезаточування ножів удвічі, та подрібнювачів з вертикальними осями обертання робочих органів, які збільшують термін роботи у 2 або 4 рази залежно від варіанта ножів.

Бібліографія

1. *Говоров О.Ф., Дудак С.М., Вольський В.А.* Аналіз конструкцій подрібнювачів рослинних решток //Вісн. Львів. НАУ. — Агроінженерні дослідження. — № 12. — Львів, 2008. — Т. 1. — С. 422–425.

2. *Патент* України № 47340, МПК А 01 Д 34/00, 43/00. Машина для скошування і подрібнення рослин і решток розподілу їх по поверхні поля/Говоров О.Ф., Левчук М.С., Польовий Б.П., Папченко О.В., Гуков Я.С., Савченко В.І.: Заявл. 13.09.2009; Опубл. 25.01.2010. Бюл. № 2. — 3 с.

3. *Патент* 77290 України, МПК А 01 Д 43/42. Апарат з горизонтальною віссю обертання і змінними різальними елементами для скошування і подрібнення рослин/Говоров О.Ф. — № u2012 08525; заявл. 10.07.2012. Опубл. 11.02.2013. Бюл. № 3. — 3 с.

4. *Патент* 55441 України, МПК А 01 Д 15/00. Апарат для скошування і подрібнення рослин і їх решток/Говоров О.Ф. — № u201007981; Заявл. 25.06.2010. Опубл. 10.12.2010. Бюл. № 23. — 3 с.

5. *Патент* 55440 України, МПК А 01 Д 34/00, 43/00. Подрібнювач рослин та їх решток/Говоров О.Ф. — № u201007980; Заявл. 25.06.2010. Опубл. 10.12.2010. Бюл. № 23. — 3 с.

6. *Пироговський Б.А., Толчинський Л.Д., Еппель А.Л.* Роторні косарки-подрібнювачі. — К.: Урожай, 1966. — 44 с.

7. *Чижевский А., Сапожников Ф.* Особенности эксплуатации роторной косарки//Сельский механизатор. — 1978. — № 6. — С. 48.

Надійшла 4.03.2013.

УДК 631.61:631.15(075.8)
© 2014

О.А. Демидов,
кандидат сільськогосподарських наук
Міністерство аграрної політики та продовольства України

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Досліджено питання рекультивації порушених земель та відповідність її результатів нормативно-правовим актам щодо землекористування і, зокрема Закону України «Про охорону земель». Обґрунтовано пропозиції стосовно доопрацювання стандартів з рекультивації порушених земель і внесення змін до зазначеного Закону.

Ключові слова: *акт, ландшафти, охорона, порушені землі, природоперетворення.*

Виникнення промислово порушених земель (ППЗ) і збільшення їх площі в південно-східних областях України відбувається з давніх часів унаслідок майже 2-вікового розвитку в них промисловості з видобутку кам'яного вугілля та корисних копалин різного призначення. Це не лише спричинило ускладнення екологічної ситуації, руйнацію природних екосистем та вилучення з аграрного виробництва високопродуктивних земельних угідь, а й істотно погіршило екологічні умови життя місцевого населення. Значного поширення порушені землі набули в межах Придніпровського регіону, переважно Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Запорізькій та інших областях України.

Мета досліджень — проаналізувати зародження та розвиток рекультивації на експериментальних ділянках ППЗ, добір способів і технології створення біоценозів на рекультивованих ділянках.

Методика досліджень. Було використано емпіричні методи на основі досягнутих результатів, наукових пропозицій і реального стану рекультивації ППЗ, зокрема щодо виміру і складу відповідних фітоценозів. Те саме стосується теоретичного опрацювання з урахуванням логічного змісту й осмислення таких явищ і понять, як природотворення, природоперетворення, трансгресія, удосконалення законодавства тощо.

Результати досліджень. З 60-х років минулого століття в Україні з ініціативи вчених Дніпропетровського сільськогосподарського інституту (з 1991 р. — Дніпропетровський державний аграрний університет) започатковано новий етап щодо відновлення порушених видобувною промисловістю земель. Площа їх неухильно зростала, унаслідок чого ускладнювалися умови життя відповідних регіонів, порушувалися природні екосистеми і ландшафти. Нині Дніпропетровська область є лідером у поширенні земель під відкритими розробками, кар'єрами, шахтами та спорудами, на які припадає 30,8% від площі забудованих земель в Україні [5].

Так, замість колишніх природних екосистем і ландшафтів виникли техногенні ландшафти як різновид об'єктів антропогенного походження, створених сучасними технічними засобами. Техногенні ландшафти формуються технічними засобами, що супроводжується майже повним порушенням навколишнього природного середовища, ґрунтового покриву і його структури [1]. Тобто йдеться про здійснення заходів із природоперетворення локального змісту з подальшим їх поширенням на значні за площею територіально просторові ділянки земельних ресурсів.

У розв'язанні цієї проблеми природа сама допомагає нам, робить певні кроки щодо природотворення на розкривних гірських породах

у місцях виробничого видобутку корисних копалин природних фітоценозів та формування елементарного техногенного ландшафту [3]. Екологічні чинники визначаються географічним середовищем. Вони складаються з абіотичних, зумовлених чинниками неживої природи (фізичні та хімічні умови середовища, температура, волога, фізіологічно активна радіація Сонця тощо), і біотичних, що визначаються дією живих організмів різного рівня [8].

Найпростіший процес природотворення на порушених землях — це поява первинних фітоценозів як головної енергодобувної частини біогеоценозу. Сукцесійний процес продовжується з поширенням фітоценозів, збільшенням їх чисельності й видозміною за відповідними стадіями. Отже, для відновлення гомеостазного (гомеостаз — стан збалансованості динамічного середовища, в якому відбуваються біологічні процеси) ценозу необхідно 20–30 років [2]. Для періоду саморозвитку профілю дерново-літогенного ґрунту потрібно 450 і більше років [6].

Процес еволюції техноземів визначається специфічністю абіотичних факторів [10]. Питання формування фітоценозів за самозаростання гірських відвалів Нікопольського марганцеворудного басейну вивчав свого часу М.Т. Масюк [9]. Ним описано 20 видів рослин, що налічують 17 однолітників, 2-х дволітників і 1-го багатолітника. На 2-річних відвалах виявлено 38 видів рослин, що належать до 11-ти родин. Найпоширенішими виявилися представники 4-х родин: складноцвітих, лободових, злакових і гречаних, які становлять 3/4 усіх зафіксованих рослин, 91,9% — облікових пагонів і 58,9% — надземної вегетативної маси. Родину бобових було представлено значно меншою кількістю видів (7,8%) і пагонів (2,7%), проте їх продуктивність виявилася дуже високою — 44,7% від загальної маси [9].

Численними науковими дослідженнями встановлено вплив едафічних чинників на формування фітоценозів, зокрема штучним регулюванням процесів щодо рекультивації промислово порушених земель, генезису педоземів з поширенням у їх межах культур фітоценозів у сільськогосподарському чи лісогосподарському виробництві. Адже в умовах здійснення гірських розробок залежно від способів і видів видобутку корисних копалин на поверхню виносилися гірські та підстилкові породи, іноді з повним порушенням рельєфу, гідрологічного режиму та едафічних умов, утворюючи літоземи. Вони й підлягають рекультивації із застосуванням різних її моделей, зокрема «з відсипкою потенційно родючих лесів, лесовидних суглинків, незасолених червоно-бурих суглинків, червоно-бурої чи сіро-зеленої глини на поверхні вирівняних внутрішніх відвалів кар'єрів» [8], спрямованих на формування елементарного техногенного ландшафту та залучення порушених земель у господарський обіг.

Найперспективнішими напрямами господарського використання рекультивованих земель є галузі сільськогосподарського та лісогосподарського виробництва тощо [11], які слід брати до уваги в разі ухвалення організаційно-технічних рішень щодо рекультивації. Ефективність створення культур фітоценозів на рекультивованих землях упродовж півстоліття від їх започаткування ученими Дніпропетровського сільськогосподарського інституту вперше в колишньому СРСР підтверджує ряд об'єктів, зокрема в межах Орджонікідзевського гірничозбагачувального комбінату (ГЗК), на дослідно-виробничому стаціонарі Дніпропетровського державного аграрного університету (ДДАУ), Олександрівському кар'єрі (1969 р.), Запорізькій біоекологічній станції ДДАУ та Орджонікідзевському ГЗК (2010 р.), на Олександрівському дослідно-виробничому стаціонарі ДДАУ (2010 р.) та ін.

За Інструкцією із заповнення державної статистичної звітності з кількісного обліку земель термін «рекультивація» згадується лише у значенні «сільськогосподарські угіддя, на яких провадиться нове меліоративне будівництво (реконструкція)» [7]. Виявляється, що в статистиці та обліку й досі немає належного розмежування рекультивації ППЗ від меліорації сільськогосподарських угідь. Зокрема, це стосується організаційно-технічного етапу підготовки об'єктів до їх рекультивації, відновлення продуктивності та поліпшення умов довкілля.

Основоположним для рекультивації є Закон України «Про охорону земель» [6], який разом із відповідними Державними стандартами має забезпечувати дотримання вимог щодо охорони навколишнього природного середовища та розвиток землеробства. Хоча в Україні ще немає спеціального правового акта з питань рекультивації ППЗ, але чинними є Державні стандарти колишнього СРСР.

Наголосимо, що з ухваленням ГОСТ 17.5.1.01–83, наука і практика заклали принципові основи для однозначного їх розуміння та

опису. Це особливо важливо в умовах ринкової економіки, коли землекористування переводять на засади ідентифікованого господарювання, замість минулого загальнодержавного управління, з ідентифікованою відповідальністю власників/користувачів за охорону земель: «Охорона земель — система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб» (ст. 1) [6].

Закон зі змінами діє з 09.12.2012 р., але в ньому й досі є деякі рудименти колишнього загальнодержавного управління. Про це свідчить, скажімо, теза: «… спрямованих на … запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення» і зовсім не згадуються землі лісогосподарського призначення, які також неодмінно потребують охорони і захисту, або теза про «… підвищення продуктивності земель лісового фонду», хоча термін «землі лісового фонду» — рудимент радянського законодавства, який було вилучено із Земельного кодексу України згідно із Законом України № 3404–IV (3404–15) від 08.02.2006 р. [5]. Зважаючи на таку ідеологію, у зазначеному Законі мова має йти також про землі лісогосподарського призначення (ст. 1, 36).

Питання рекультивації земель (ст. 52) розглядається стосовно виробничого процесу, хоча й не є предметом законодавства. Статтею 36 цього Закону встановлюється: «Захист земель сільськогосподарського призначення … здійснюється на основі реалізації заходів, передбачених державними і регіональними програмами, відповідно до робочих проектів». Можливо, йдеться про те, що об'єкти рекультивації буде визначати та сама знеособлена держава, хоча дієвішою була б, скажімо, норма, що передбачає покладання цих функцій на ідентифікованих суб'єктів господарювання — землекористувачів та органи місцевого самоврядування.

Зауважимо також, що для налагодження належного обліку порушених земель, моніторингу різних етапів їх рекультивації і відновлення навколишнього природного середовища непотрібно жодних додаткових досліджень і коштів, бо всі необхідні дані можуть надати місцеві органи Держземагентства України та органи Мінприроди України, що спільно працюють на місцевому рівні. Потребує опрацювання лише фінансування заходів з підготовки та розроблення робочих проектів з рекультивації порушених земель на виконання Закону України «Про охорону земель» (ст. 36).

Висновки

Позитивно оцінюючи наукові досягнення щодо здійснення технічних і біологічних етапів рекультивації порушених земель за піввіковий період їх опрацювання, законодавче визначення правових, економічних та соціальних основ охорони земель і розвитку землеробства в Україні, забезпечення їх раціонального використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, з метою їх удосконалення необхідно:

Розробити пропозиції до Державного стандарту «ГОСТ 17.5.1.01–83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения» або опрацювати український його аналог, до якого має увійти детальний опис організаційно-технічного етапу здійснення рекультивації в межах суб'єктів господарювання (власників/користувачів земельних угідь) — від обстеження об'єктів і до розроблення та затвердження кошторисної документації.

Внести зміни до Закону України «Про охорону земель», поширюючи відповідні заходи і на землі лісогосподарського призначення, їх захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення й підвищення родючості ґрунтів тощо, вилучивши термін «лісовий фонд» на виконання зазначеного Закону України від 8.02. 2006 р. за № 3404 — IV [5].

Бібліографія

1. *Андроханов В.А.* Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка/В.А. Андроханов. — Режим доступа: http://www.dissercat.com/content/pochvenno-ekologicheskoe-sostoyanie-tekhnogennykh-landshaftov-dinamika-i-otsenka

2. *Бондар Г.О.* Біологічна і господарська характеристика флори відвалів Нікопольського марганце-

ворудного басейну/Г.О. Бондар, Н.А. Тохова, К.В. Добровольська//Рекультивація складних техноекосистем в новому тисячолітті: ноосферний аспект: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 29–30 травня 2012 р.) — Дніпропетровськ, 2012. — С. 291–295.

3. *Демидов О.А.* Про пертиненцію промислово порушених земель у межах техногенно-територіальних комплексів України/О.А. Демидов//Вісн. аграр. науки. — 2013. — № 7. — С. 56–59.

4. *Єтеревська Л.В.* Моделювання саморозвитку дерново-літогенних ґрунтів техногенних ландшафтів Донецького регіону/Л.В. Єтеревська, І.Д. Жолудєва //Вісн. Дніпропетровського ДАУ. — 2012. — № 1. — С. 49–52.

5. *Закон* України «Про внесення змін до Лісового кодексу України» від 8 лютого 2006 р. № 3404–IV. — Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3852-12/page3

6. *Закон* України «Про охорону земель» із змінами і доповненнями від 19 червня 2003 р. № 962–IV. — Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_ doc2.nsf/link1/T030962.html

7. *Інструкція* з заповнення державної статистичної звітності з кількісного обліку земель/Державний комітет України по земельних ресурсах. — Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0788–98

8. *Концептуальные* основы устойчивого развития нарушенных природных экосистем/[А.А. Демидов, А.С. Кобец, П.В. Волох и др.]. — Днепропетровск, 2012. — С. 82, 99.

9. *Масюк Н.Т.* Особенности формирования естественных и культурных фитоценозов на вскрышных горных породах в местах производственной добычи полезных ископаемых/Н.Т. Масюк//Рекультивация земель: сб. науч. тр. ДСХИ. — Днепропетровск, 1974. — С. 62–105.

10. *Почвообразование* техноземов степного Приднепровья/[А.С. Кобец, И.Х. Узбек, П.В. Волох, А.А. Мыцык]//Вісн. Дніпропетровського ДАУ. — 2012. — № 1. — С. 17–23.

11. *Рекультивация* нарушенных земель как устойчивое развитие сложных техноэкосистем/[И.Х. Узбек, А.С. Кобец, П.В. Волох и др.]. — Днепропетровск: Пороги, 2010. — 263 с.

Надійшла 5.12.2013.

ВІСТІ З НАУКОВИХ УСТАНОВ

ВИРОБНИЦТВО МОЛОКА В КАНАДІ

У 2012 р. в Канаді загальна кількість молочних корів становила 959100 гол., молочних стад — 12529, середня кількість корів у стаді — 76,6 гол., середня молочна продуктивність за рік — 8794 кг з умістом жиру — 3,88, білка — 3,24%.

Молочна продуктивність корів різних порід у 2012 р.

Порода	Кількість лактацій	Продуктивність корів за 305 днів лактації			
		Надій, кг	Уміст у молоці, %		Жир + білок, кг
			жиру	білка	
Айрширська	8499	7659	4,05	3,36	567,5
Бура швіцька	1883	8259	4,14	3,51	631,7
Канадська	168	5883	4,24	3,55	458,3
Гернзейська	374	6831	4,60	3,44	549,2
Голштинська	288712	9979	3,80	3,19	697,5
Джерсейська	10726	6607	4,91	3,79	574,8

М.С. Гавриленко,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин НААН

УДК 631.4:551.3
© 2014

ҐРУНТОЗАХИСНА ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ

М.В. Куценко,
кандидат географічних наук
О.В. Круглов,
кандидат геологічних наук
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

Висвітлено методичний підхід до системної ґрунтозахисної оптимізації структури сільськогосподарських угідь України на державному та регіональному територіальних рівнях, розроблено алгоритм такої оптимізації, показано її результати. Визначено максимально допустимі значення коефіцієнтів ерозійної небезпеки ріллі для достатнього захисту сільськогосподарських угідь наявного складу від ерозії.

Ключові слова: *сільськогосподарські угіддя, структура, ґрунтозахисна оптимізація.*

Актуальність дослідження. У сучасних умовах землекористування проблема запобігання деградації ґрунтів набуває особливої гостроти. Загальновизнано, що потрібно зменшувати розораність і загалом площі сільськогосподарських угідь земельного фонду України. Проте донині не запропоновано цілісного більш-менш завершеного алгоритму оптимізації структури сільськогосподарських угідь.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Структура сільськогосподарських угідь є одним із важливих показників їх стійкості проти дії ерозійних процесів. Її збалансованість — головна передумова сталого ведення землеробства. Середньосвітовий показник кількості ріллі на 1 людину дорівнює 0,35 га [3]. Тенденція до підвищення рівня розораності сільськогосподарських угідь спостерігалася в усіх країнах світу впродовж 2-ї половини XX ст. [8]. Це пов'язано з бурхливим зростанням численності населення та споживання [9]. Україна перебуває в групі держав з високим рівнем розораності земель [2]. Сучасні світові тенденції пов'язані зі зміною хіміко-техногенної стратегії господарювання на адаптивну [3]. Згідно з програмою «Зерно України–2015» в Україні запропоновано вивести з активного обробітку понад 8 млн га ріллі [7]. За даними О.О. Світличного та ін. [8], на 1.01.2000 р. площа еродованих земель України досягла 13,9 млн га. О.П. Канаш зазначав, що з усіх землеохоронних заходів найпростішими, найдешевшими і найефективнішими є організаційні [4]. Проте в землекористуванні постійними залишаються питання відсутності справді наукових та уніфікованих підходів до визначення площі ріллі, яка відповідно до певних ознак має бути виведеною з активного обробітку. Тому необхідне наукове обґрунтування оптимізації структури сільськогосподарських угідь та еколого-безпечної організації їх території.

Мета досліджень — розроблення універсального методологічного принципу та алгоритму оптимізації співвідношення і просторового розподілу сільськогосподарських угідь на державному й регіональному рівнях просторової деталізації.

Результати досліджень. З метою ефективного розв'язання проблеми оптимізації сільськогосподарських угідь розглянемо 3 рівні просторової деталізації — державний, регіональний і локальний. Державний рівень охоплює Україну та її адміністративні області, регіональний — області та адміністративні райони, локальний — окремі господарства та їхні технологічні ділянки (проекти внутрішньогосподарського землеустрою). Бажане скорочення площ ріллі, яке є необхідним для забезпечення сталого розвитку сільського господарства України та суспільства загалом, суперечить прагненню землекористувачів до одержання максимально можливих прибутків. Тому збереження земельних ресурсів є проблемою, яку слід розв'язувати на рівні державної агрополітики.

На рисунку наведено алгоритм ґрунтозахисної оптимізації структури сільськогосподарських угідь, який передбачає екстенсивний та інтенсивний напрями оптимізації. Екстенсивний напрям — це визначення такої структури угідь, яка за умови раціонального просторового розміщення забезпечить допустимі норми змиву завдяки ґрунтозахисним властивостям сільськогосподарських угідь. Він передбачає використання для ріллі виключно ерозійно безпечних земель без додаткових ґрунтозахисних заходів, тобто розв'язання проблеми охорони ґрунтів від ерозії за рахунок скорочення площ ріллі та її трансформації. Інтенсивний напрям

Алгоритм оптимізації структури сільськогосподарських угідь

оптимізації передбачає на державному рівні оптимізацію структури сівозмін з метою досягнення достатнього захисту від ерозії певної структури сільськогосподарських угідь, яку закладено в програми раціонального використання земель, а на регіональному — максимальне використання природної родючості ґрунтів за умов захисту їх від ерозії (див. рисунок).

На державному рівні завдання полягало у визначенні максимальної площі ріллі для України, оптимальне просторове розміщення якої не призведе до прискореної ерозії та деградації земель загалом. Це передбачає розв'язання проблеми виключно за рахунок оптимальної організації території. Цільова функція цього завдання має вигляд:

$$f_{max} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} C_{ij} x_{ij}, \quad (1)$$

де C_{ij} — потенційні модулі змиву ґрунту на угідді *i* в межах області j, т/га рік; x_{ij} — площа угіддя *i* в межах області j, га; n — кількість угідь; m — кількість областей (m = 25).

Значення C_{ij} розраховано за формулою:

$$C_{ij} = K_{ij} M_j, \quad (2)$$

де K_{ij} — коефіцієнт ерозійної небезпеки угіддя *i* в межах області j; M_j — середній в межах області j потенційний модуль змиву для чорного пару, т/га рік.

Обмеження задачі:

$$\sum_{i=1}^{n} C_{ij} x_{ij} <= S_j M_{dj}, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_{ij} = S_j, \quad (4)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (5)$$

Оптимальний розподіл ріллі та коефіцієнтів її ерозійної небезпеки між областями України (за умов збереження наявних площ ріллі)

Область	Мінімально допустимий коефіцієнт ерозійної небезпеки ріллі	Оптимізовані площі ріллі		Рекомендована трансформація ріллі
		га	%	
АР Крим	0,30	1459153	81	+10
Вінницька	0,34	1533379	76	–10
Волинська	0,34	953388	91	+27
Дніпропетровська	0,34	1685754	67	–18
Донецька	0,35	1539120	75	–6
Житомирська	0,35	1298832	90	+14
Закарпатська	0,37	388764	86	+42
Запорізька	0,34	1607734	72	–13
Івано-Франківська	0,36	553456	89	+26
Київська	0,34	1424598	86	+4
Кіровоградська	0,34	1548808	76	–11
Луганська	0,35	1493077	80	+11
Львівська	0,35	1140156	90	+27
Миколаївська	0,31	1535589	77	–8
Одеська	0,30	1689771	66	–15
Полтавська	0,35	1586411	73	–9
Рівненська	0,34	841408	91	+20
Сумська	0,34	1445682	85	+13
Тернопільська	0,32	943532	91	+9
Харківська	0,34	1653608	69	–11
Херсонська	0,33	1527780	78	–12
Хмельницька	0,33	1399254	89	+9
Черкаська	0,33	1299824	90	+2
Чернівецька	0,36	403368	86	+15
Чернігівська	0,35	1546054	76	+6

$$x_{2j} = \text{const} \quad (6)$$

$$x_{3j} \geq q_{min} x_{ij}, \quad (7)$$

де S_j — сума площ сільськогосподарських угідь j-ї області, га; M_{dj} — максимально допустимий змив з сільськогосподарських угідь, т/га рік; x_{ij} — площа *i*-го угіддя в межах j-ї області, га; x_{2j} — площа багаторічних насаджень у межах j-ї області, га; x_{3j} — площа пасовищ та сінокосів у межах j-ї області, га; q_{min} — наперед визначена мінімально допустима частка пасовищ і сінокосів від площі угідь. M_{dj} за методикою моніторингу земель, що перебувають у кризовому стані, визначено за допомогою формули [5]:

$$M_d = 10H, \quad (8)$$

де H — глибина гумусного горизонту, м.

Обмеження (3) означає необхідність дотримання середніх допустимих норм змиву в межах j-ї області, x_{2j} та q_{min} визначено емпірично за допомогою статистичних даних [2].

У задачі стосовно ґрунтозахисної оптимізації структури сільськогосподарських угідь за інтенсивним сценарієм землекористування використано цільову функцію (1) та обмеження (2)–(7) і додатково введено обмеження за запланованою площею ріллі:

$$\sum_{j=1}^{m} x_{1j} = F_1, \quad (9)$$

де x_{1j} — площа ріллі в межах області j; F_1 — площа ріллі в Україні (запланована).

За розрахунками, для збереження родючості сільськогосподарських угідь без підвищення ґрунтозахисних властивостей сівозмін площу ріллі потрібно скоротити на 12–14 млн га, що відповідає площі еродованих земель в Україні [2]. Результат розв'язання задачі, що враховує збереження наявних площ ріллі та захист ґрунтів від ерозії за рахунок підвищення протиерозійних властивостей сівозмін, наведено в таблиці.

Частковим розв'язанням проблеми є збільшення площ культур з високими протиерозійними властивостями (передусім озимі зернові, кормові культури суцільного способу висівання). За таких змін економічні втрати для суб'єктів господарювання мають бути мінімальними. Постановою [6] передбачено зменшення площ під соняшником (залежно від природно-кліматичної зони) до 9–15%, тобто втричі, і обмеження на обсяги парів. Іншим фактором є адекватність посівних площ мінімальним запитам держави. Скажімо, упродовж кількох десятиліть посівні площі під овочами та картоплею є стабільними й становлять близько 2 млн га.

З урахуванням державних прогнозів [7] розраховано потенційну структуру посівних площ на найближчу перспективу та визначено коефіцієнти ерозійної небезпеки сільськогосподарських культур. Мінімальне економічно обґрунтоване значення такого коефіцієнта становить 0,52, що на 35% більше середнього максимально допустимого значення.

Певним резервом можуть бути деякі агротехнічні заходи боротьби з ерозією, передусім буферні смуги на парах і культурах із низьким стартовим розвитком та поукісні (післяжнивні) посіви на ерозійно небезпечних ділянках. Поширення таких заходів на 1–1,2 млн га дає змогу прогнозувати зниження рівня ерозійної небезпеки угідь в Україні в середньому до 0,46–0,48. Це значення і можна вважати бажаним під час складання проекту еколого-економічного обґрунтування сівозміни.

Висновки

Наведені дані свідчать про те, що ефективна ґрунтозахисна агрополітика потребує сучасного універсального наукового забезпечення. Розроблено алгоритм системної протиерозійної оптимізації структури сільськогосподарських угідь, заснований на «квотному» принципі допустимого ризику ерозії. Надійний захист ґрунтів від ерозії лише за рахунок зміни структури посівних площ є проблематичним через негативні економічні наслідки. Виконання завдань державних програм та дотримання вимог нормативних документів дадуть змогу зменшити ризик виникнення ерозійних явищ на 20%, а з урахуванням додаткових протиерозійних агротехнічних заходів — до 30–35%.

Бібліографія

1. *База* даних «Сільське господарство: структура посівних площ в Україні». — Режим доступу: http://database.ukrcensus.gov.ua/DKS/Database/14SILGOSP_/databasetree.asp.

2. *База* даних ФАО. — Режим доступу: http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD.

3. *Дорогунцов К.Ф., Дорогунцов С.І., Котенко К.Ф.* та ін. Екологія. — К.: КНЕУ, 2005. — 371 с.

4. *Канаш О.П.* Екологічні погляди на певні економічні проблеми землекористування//Землеустрій і кадастр. — 2006. — № 1. — С. 32–34.

5. *Методика* моніторингу земель, що перебувають в кризовому стані; за ред. В.В. Медведєва і Т.М. Лактіонової. — Х.: Вид-во Харк. ДАУ, 1998. — 88 с.

6. *Постанова* Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2010 р. № 164 «Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах» //Офіц. вісн. України. — 2010. — № 13. — С. 33–34.

7. *Програма* «Зерно України — 2015». — К.: ДІА, 2011. — 48 с.

8. Светличный А.А., Черный С.Г., Швебс Г.И. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты: монография. — Сумы: Университетская книга, 2004. — 410 с.

9. *Спиридонов И.А.* Мировая экономика. — М.: Инфра-М, 2006. — 272 с.

Надійшла 2.12.2013.

УДК 633.63:631.43
© 2014

А.О. Сипко,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Г.С. Гончарук,
кандидат сільськогосподарських наук
Ялтушківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ВІДТВОРЕННЯ ВМІСТУ ГУМУСУ В СЛАБОКИСЛОМУ СІРОМУ ЛІСОВОМУ ҐРУНТІ ЗА ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Визначено позитивний вплив дефекату як меліоранту на слабокислих ґрунтах у зерно-буряковій сівозміні, що забезпечує збереження органічної речовини сірого лісового ґрунту з наступним підвищенням умісту загального гумусу і його фракцій. За технології пошарового внесення допустимо зменшених норм меліоранту (1,5–2,0 т/га у фізичній вазі) уміст загального гумусу підвищився до 1,92%, загального вуглецю — до 1,11 за вмісту гумінових кислот 0,21% від маси ґрунту за показників у контрольному варіанті 1,53, 0,89 і 0,14% відповідно.

Ключові слова*: гумус, ґрунт, вапнування, меліорант, органічна речовина, технології внесення.*

Відтворення родючості кислих ґрунтів — найактуальніша проблема сучасного землеробства. Перед суспільством, наукою та сільськогосподарським виробництвом стоїть завдання: відтворити і зберегти оптимальний гумусний стан ґрунтів.

Численні результати досліджень трансформації органічної речовини в кислих ґрунтах свідчать про те, що баланс гумусу в них дефіцитний. Слід застосувати технологічні способи, які б впливали на процеси трансформації органічної речовини кислих ґрунтів і сприяли посиленню гуміфікації, унаслідок чого буде збережено продукти розкладу органічних сполук від вимивання та відбуватиметься закріплення гумусних речовин у ґрунтовому профілі.

Результати попередніх досліджень підтверджують, що одним із позитивних технологічних способів, які посилюють процеси гуміфікації в ґрунті, є пошарове внесення вапна (1,0 норми за Нг) для прискореної нейтралізації кореневмісного шару розділенням дози і внесенням однієї половини під оранку, другої — під культивацію.

Ефективність цього способу спостерігалася в післядії близько 10 років, про що свідчить динаміка вмісту гумусу. За результатами досліджень установлено, що використання сірих лісових ґрунтів Лісостепу без удобрення призводить до посилення процесів мінералізації гумусу. Напрям і швидкість трансформації органічної речовини залежать від агрохімічного навантаження на ґрунт. Ефективним способом підвищення вмісту гумусу в ґрунті та поліпшення його групового складу є поєднання вапнування в дозі 1,0 Нг, удобрення гноєм (10 т/га) і NPK (164 кг/га в д.р.). За цих умов у ґрунті спостерігається просте відтворення гумусу вже впродовж I ротації сівозміни і його вміст підтримуватиметься з вираженою тенденцією до позитивного балансу на кінець II ротації сівозміни [2].

Застосування технології локальної хімічної меліорації окультурення кислих ґрунтів порівняно з традиційними технологіями дає змогу скоротити втрати від вимивання: вапна майже втричі, водорозчинної органіки — 1,5 раза. А також істотно поліпшує екологічний стан кислих ґрунтів, що позначається на зменшенні вимивання в підгрунтові води хімічних сполук, поліпшенні процесів акумуляції органічної речовини і накопичення гумусу, активації діяльності біологічної складової [6].

Відродження хімічної меліорації кислих ґрунтів має передбачати розроблення та впровадження в практику сучасного керованого землеробства новітніх ресурсоощадних та екологічно безпечних технологій [7].

Мета досліджень — визначити вплив різних технологій пошарового внесення дефекату на вміст загального гумусу і його фракцій у сірому лісовому слабокислому ґрунті.

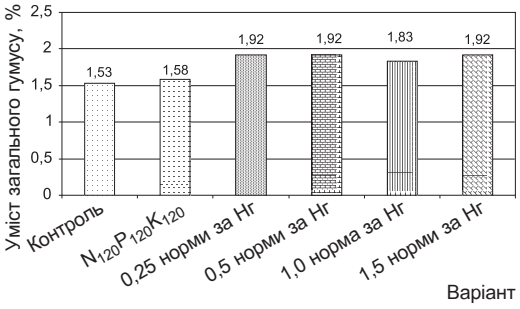


Рис. 1. Уміст загального гумусу в сірому лісовому слабокислому ґрунті за пошарового внесення дефекату (технологія І, шар 0–30 см), %

Матеріали і методи досліджень. Дослідження здійснювали впродовж 2011–2013 рр. на Ялтушківській дослідно-селекційній станції Барського району Вінницької області в зоні Правобережного Лісостепу України в зерно-буряковій сівозміні на сірому лісовому середньосуглинковому слабокислому ґрунті, який характеризується такими агрохімічними показниками: уміст гумусу — 1,5%; pH сол. — 5,5; гідролітична кислотність — 2,5–2,9 мг·екв/100 г ґрунту; ступінь насичення основами — 80–83%; лужногідролізованого азоту — 75,0–77,6 мг/кг (за Корнфільдом); рухомого фосфору (P_2O_5) — 127,3–131,0 та обмінного калію (K_2O) — 115,0–123,4 мг/кг ґрунту (за Кірсановим). Агротехніка вирощування буряків цукрових — загальноприйнята для цієї зони. У дослідах використовували насіння гібрида буряків цукрових Ялтушківський ЧС 72. Площа посівної ділянки — 100 м^2, облікової — 50м^2, повторність — 4-разова. Використовували дефекат 3-річного зберігання, який містить до 75% $CaCO_3$, 12% органічних речовин, 0,3–0,5% азоту, 0,2–0,4% P_2O_5, 0,2–0,3% K_2O. Меліорант уносили за різними технологіями, строками і нормами відповідно до схем дослідів.

Для фізико-хімічного і агрохімічного аналізів здійснювали відбір зразків ґрунту і рослин та фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин згідно з методикою досліджень рослин буряків цукрових [7].

Результати досліджень. За технологій пошарового внесення дефекату при рівномірному перемішуванні його з орним і підорним шарами сірого лісового середньосуглинкового слабокислого ґрунту в зерно-буряковій сівозміні в умовах Ялтушківської ДСС визначено позитивну дію меліоранту на вміст загального гумусу та груповий його склад.

За результатами досліджень, у контрольних і фонових варіантах досліду вміст загального гумусу становив відповідно 1,53 і 1,58% (рис. 1, табл. 1).

Під час унесення меліоранту за технологією І (0,25; 0,5; 1,0; 1,5 норми $CaCO_3$ за Нг), зокрема за розподілу цих норм у такому порядку: 0,5 норми меліоранту восени під лущення стерні з подальшим приорюванням + 0,5 норми навесні під культивацію, спостерігається підвищення вмісту загального гумусу в межах 1,83–1,92% залежно від норм унесення меліоранту,

1. Вплив пошарового внесення дефекату (технологія І) на вміст вуглецю основних груп гумусу в сірому лісовому слабокислому ґрунті в шарі 0–30 см (середнє за 2011–2013 рр.), % від маси ґрунту

Варіант досліду	Гумус	$C_{заг.}$	C	$C_{ГК}$	$C_{ФК}$	$C_{ГК}/C_{ФК}$	Залишок, %
	%						
1. Без добрив (контроль)	1,53	0,89	0,39	0,14	0,23	0,60	0,50
2. $N_{120}P_{120}K_{120}$ — фон восени під оранку	1,58	0,92	0,44	0,17	0,27	0,63	0,48
3. Фон + 0,25 н $CaCO_3$ за Нг (1,5–2,0 т/га дефекату у ф.в.)	1,92	1,11	0,54	0,21	0,33	0,64	0,57
4. Фон + 0,5 н $CaCO_3$ за Нг (3,0–3,5 т/га дефекату у ф.в.), як у варіанті 3	1,92	1,11	0,52	0,24	0,28	0,86	0,59
5. Фон + 1,0н $CaCO_3$ за Нг (6,0–6,5 т/га дефекату у ф.в.), як у варіанті 3	1,83	1,06	0,52	0,22	0,30	0,73	0,54
6. Фон + 1,5н $CaCO_3$ за Нг (9,0–9,5 т/га у ф.в.), як у варіанті 3	1,92	1,11	0,51	0,19	0,23	0,59	0,60

Примітка. 0,5 норми восени під лущення стерні з приорюванням +0,5 норми навесні під культивацію.

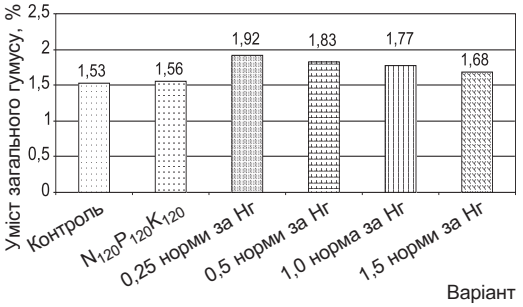


Рис. 2. Уміст загального гумусу в сірому лісовому слабокислому ґрунті за пошарового внесення дефекату (технологія II, шар 0–30 см), %

що на 0,30–0,38% більше від контрольного варіанта. Із застосуванням меліоранту 0,25 норми $CaCO_3$ за Нг підвищився вміст загального гумусу до 1,92%. Поступове збільшення норм меліоранту не підвищувало вміст загального гумусу в ґрунті, що свідчить про ефективність пошарового внесення допустимо зменшених норм меліорантів, які застосовують на кислих ґрунтах з подальшим поліпшенням фізико-хімічних і агрохімічних властивостей досліджуваних ґрунтів.

Пошарове застосування меліоранту за технологією I сприяло підвищенню вмісту загального вуглецю до 1,11% за його вмісту в контрольному варіанті 0,89%. Частка гумусних речовин від $C_{заг.}$ збільшилася з унесенням меліоранту, тобто посилився зв'язок між глинистими мінералами і гумусними речовинами.

Аналіз групового складу гумусу дає можливість визначити його особливості і спрямованість процесів гумусоутворення. Отримані результати свідчать про підвищення вмісту вуглецю гумінових кислот ($C_{гк}$) під дією меліоранту.

Так, за внесення дефекату 0,5 норми $CaCO_3$ за Нг уміст вуглецю гумінових кислот становив 0,24%, тобто 21,6% від вуглецю загального ($C_{заг.}$). Уміст вуглецю гумінових кислот у цьому варіанті був на 0,1% більшим порівняно з контрольним варіантом. Проте в складі гумусу сірого лісового ґрунту домінують фульвокислоти, частка яких становить 29,7% від умісту загального вуглецю. Співвідношення $C_{ГК}/C_{ФК}$ становить 0,86, що свідчить про те, що тип гумусу сірого лісового ґрунту є гуматно-фульватним.

У контрольних і фонових варіантах досліду вміст загального гумусу становив 1,53; 1,56% (рис. 2, табл. 2). Із застосуванням дефекату за технологією II (0,25; 0,5; 1,0; 1,5 норми $CaCO_3$ за Нг), зокрема за пошарового внесення 0,5 норми меліоранту восени в шар 0–10 см під час заробки дисковими знаряддями з подальшим приорюванням плугами з передплуж-

2. Вплив пошарового внесення меліоранту (технологія II) на вміст вуглецю основних груп гумусу в сірому лісовому слабокислому ґрунті в шарі 0–30 см (середнє за 2011–2013 рр.), % від маси ґрунту

Варіант досліду	Гумус	$C_{заг.}$	C	$C_{ГК}$	$C_{ФК}$	$C_{ГК}/C_{ФК}$	Залишок, %
	%						
1. Без добрив (контроль)	1,53	0,89	0,42	0,19	0,23	0,82	0,47
2. $N_{120}P_{120}K_{120}$ — фон восени під оранку	1,56	0,89	0,43	0,21	0,22	0,95	0,46
3. Фон + 0,25 н $CaCO_3$ за Нг (1,5–2,0 т/га дефекату у ф.в.)	1,92	1,11	0,48	0,21	0,27	0,77	0,63
4. Фон + 0,5 н $CaCO_3$ за Нг (3,0–3,5 т/га дефекату у ф.в.), як у варіанті 3	1,83	1,06	0,53	0,22	0,31	0,70	0,53
5. Фон + 1,0н $CaCO_3$ за Нг (6,0–6,5 т/га дефекату у ф.в.), як у варіанті 3	1,77	1,03	0,54	0,21	0,33	0,64	0,49
6. Фон + 1,5н $CaCO_3$ за Нг (9,0–9,5 т/га у ф.в.), як у варіанті 3	1,68	0,97	0,52	0,24	0,38	0,63	0,45

Примітка. 0,5 норми восени із заробкою в шар 0–10 см дисковими знаряддями з подальшим приорюванням плугами з передплужниками на глибину 0–30 см + 0,5 норми восени по зораному полю на вивернутий шар грунту 10–30 см з подальшою заробкою в грунт дисковими знаряддями.

никами на глибину 0–30 см + 0,5 норми восени по зораному полю на вивернутий шар ґрунту 10–30 см із подальшою заробкою в грунт дисковими знаряддями, уміст загального гумусу становив 1,92–1,68%.

Максимального вмісту загального гумусу досягнуто за внесення 0,25 норми $CaCO_3$ за Нг — 1,92%, що на 0,39% більше порівняно з контрольним варіантом. З подальшим зростанням норм дефекату (0,5–1,5 норми $CaCO_3$ за Нг), унесеного за технологією II, підвищення вмісту загального гумусу в ґрунті не спостерігалося.

Пошарове внесення дефекату за технологією II сприяло підвищенню вмісту загального вуглецю та гумінових кислот. У контрольних і фонових варіантах уміст загального вуглецю становив 0,89%. За внесення 0,25 норми меліоранту його вміст досягав 1,11%.

Зі збільшенням норм меліоранту до 0,5–1,5н $CaCO_3$ за Нг особливих змін умісту загального вуглецю не відзначено, проте спостерігалася тенденція до незначного зменшення його вмісту. Так, за внесення меліоранту в 0,5–1,5 норми $CaCO_3$ за Нг уміст загального вуглецю становив 1,06–0,97%.

Щодо групового складу гумусу, то співвідношення $C_{ГК}/C_{ФК}$ перебуває в межах 0,6–0,8, що свідчить про гуматно-фульватний тип гумусу, але зі збільшенням норм дефекату спостерігається зменшення співвідношення $C_{ГК}/C_{ФК}$.

Отже, унесення хімічного меліоранту у вигляді дефекату на сірих лісових слабокислих ґрунтах за зазначеними технологіями сприяє підвищенню не лише загального гумусу, а й умісту загального вуглецю та гумінових кислот.

Висновки

За результатами польових досліджень, здійснених упродовж 2011–2013 рр. в умовах Правобережного Лісостепу на сірому лісовому слабокислому ґрунті, установлено, що застосування дефекату в зернопросапній сівозміні за технологіями пошарового внесення сприяло стимуляції процесів мінералізації і гуміфікації органічної речовини ґрунту з підвищенням умісту загального гумусу й поліпшенням його групового та фракційного складу.

За технологій пошарового внесення меліоранту в допустимо зменшених нормах (0,25 норми за Нг — 1,5–2,0 т/га у фізичній вазі) уміст загального гумусу підвищився до 1,92%, що на 0,39% більше порівняно з контрольним варіантом. Застосування допустимо зменшених норм меліоранту сприяло зростанню вмісту загального вуглецю до 1,11%, що на 0,12% більше, ніж у контрольному варіанті. Уміст гумінових кислот у грунті в цих варіантах становив 0,21% від маси ґрунту, а співвідношення $C_{ГК}/C_{ФК}$ — 0,77 свідчить про утворення гуматно-фульватного типу гумусу в сірому лісовому ґрунті.

Бібліографія

1. *Мазур Г.А.* Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. — К.: Аграр. наука, 2008. — С. 147.

2. *Мазур Г.А., Григора Т.І., Ткаченко М.А., Кондратюк І.М.* Гумусний стан сірого лісового ґрунту залежно від хімічної меліорації та системи удобрення//Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». — К., 2009. — Вип. 1–2. — С. 3–8.

3. *Методика* исследования по сахарной свекле. — К.: ВНИИС. — 292 с.

4. *Небельсин А.Н., Небельсина З.П.* Изменение некоторых свойств почвенного поглощающего комплекса дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы под влиянием известкования//Агрохимия. — 1997. — № 10. — С. 5–12.

5. *Небельсин А.Н.* Роль органического вещества в формировании кислотности и изменении гумусного состояния дерново-подзолистых почв при известковании//Агрохимия. — 1998. — № 8. — С. 14–20.

6. *Цапко Ю.Л.* Підвищення екологічної стабільності кислих ґрунтів шляхом використання технології локального окультурення//Ґрунтознавство. Проблеми хімічної меліорації. — 2010. — Т. 11. — № 3–4. — С. 96–104.

7. *Цапко Ю.Л.* Хімічна меліорація кислих ґрунтів України//Вісн. аграр. науки. — 2010. — № 2. — С. 50–53.

Надійшла 23.10.2013.

Зберігання та переробка продукції

УДК 577.21:631.523:
604.6:658.562
© 2014

Р.В. Облап,
кандидат біологічних наук
Білоцерківський національний аграрний університет

МОНІТОРИНГ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ В УКРАЇНІ НА ВМІСТ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ

Проведено дослідження продуктів харчування та сировини рослинного походження щодо вмісту ГМ інгредієнтів. Виявлено значне поліпшення ситуації щодо контролю за обігом ГМО в Україні. Дослідження проведено з використанням діагностичних тест-систем власного виробництва, на які отримано технічні умови та патент. Розроблені тест-системи за своїми характеристиками відповідають усім вимогам міжнародних стандартів та адаптовані під більшість приладів, якими обладнано діагностичні лабораторії України.

Ключові слова: *генетично модифіковані організми, полімеразна ланцюгова реакція у реальному часі, продукти харчування, сільгоспсировина.*

Одним з основних обов'язків будь-якої держави є забезпечення продовольчої безпеки країни завдяки створенню необхідної сировинної бази, нарощуванню обсягів виробництва продукції рослинництва і тваринництва, які б повною мірою забезпечували потреби кожної людини. Нині найперспективнішим способом збільшення продовольчих ресурсів є застосування методів сучасної біотехнології, а саме генної інженерії [3, 4, 14, 15]. Саме потенціал генної інженерії забезпечив можливість цілеспрямованої зміни геному для одержання організмів з заданими властивостями. Насамперед це стосується рослинництва та створення генетично модифікованих (ГМ) рослин з підвищеною продуктивністю, пролонгованим строком зберігання, стійкістю до різних природних та антропогенних факторів. Уже нині плоди використання генної інженерії, а саме генетично модифіковані організми (ГМО) вносять істотний вклад у світовий продовольчий баланс [2, 16].

Однак, розглядаючи використання біотехнологій у продовольчій сфері як винятково перспективний напрям у розв'язанні продовольчої проблеми, варто враховувати потенційну можливість ненавмисного або навмисного вивільнення ГМО, здатних негативно вплинути на здоров'я людини в умовах неконтрольованої генно-інженерної діяльності. З огляду на це у більшості країн світу харчові продукти, зроблені з використанням ГМО, підлягають реєстрації, пост-реєстраційному контролю та маркуванню [12].

У 2002 р. Україна приєдналася до Картахенського протоколу про біобезпеку Конвенції про біорізноманіття [10] і цим засвідчила свою позицію щодо підтримки нею необхідності застосування скоординованих заходів для забезпечення належного рівня захисту в галузі використання сучасних біотехнологій і зокрема ГМО. Повноцінне виконання міжнародних зобов'язань потребує наявності відповідних законів і визначення довгострокових механізмів їхньої

реалізації. Нині в Україні діє низка законодавчих актів, які регулюють обіг, транскордонні переміщення, обробку та використання біотехнологічних культур [1,5]. Зрозуміло, що проведення належного рівня моніторингу ГМО без наявності відповідних аналітичних методів аналізу неможливе. Тому закономірно, що розробці сучасних високочутливих діагностикумів вітчизняного виробництва, які б дали змогу повною мірою забезпечити контроль за поширенням ГМО в країні, приділяють дуже велику увагу.

Мета роботи — проведення моніторингу продуктів харчування та сільськогосподарської сировини щодо вмісту генетично модифікованих складових з використанням тест-систем власного виробництва.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили у науково-виробничій лабораторії молекулярно-генетичних досліджень науково-дослідного центру випробувань продукції ДП «Укрметртестстандарт», яка акредитована Національним агентством акредитації України на компетентність відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025-21.

Для проведення моніторингу продукції щодо вмісту ГМО було використано діагностичні тест-системи власного виробництва [13].

ДНК виділяли методом СТАБ-преципітації з власними модифікаціями [6]. Концентрацію та чистоту виділеної нуклеїнової кислоти визначали на спектрофотометрі «BioPhotometer» (Eppendorf, Німеччина) за довжини хвилі λ=260 нм. Матеріалом для виділення геномної ДНК були 5102 зразки продуктів харчування та сільськогосподарської сировини, які надійшли в лабораторію впродовж 2012 р.

ПЛР-ампліфікацію в режимі реального часу проводили за допомогою приладів iQCycler і CFX96 (BioRad). Реакційна суміш об'ємом 20 мкл містила 100 нг ДНК; 10 мМ Tpic-HCl (pH 8,3); 50 мМ KCl; 2,5 мМ $MgCl_2$, 0,2 мМ дНТФ суміші; 5 пкМ кожного з праймерів; 2,5 пкМ зонда та 1 од. Taq-полімерази (Fermentas, Литва). Використовували олігонуклеотидні зонди, мічені флуоресцентними барвниками FAM, JOE і ROX та гасниками флуоресценції BHQ1 та BHQ2 (Синтол, Росія).

Температурний режим складався з початкової денатурації впродовж 3 хв за 95°С та наступних 45 циклів: денатурації — 15 с за 95°С, відпалу праймерів та синтезу — 40 с за 60°С. Флуоресцентний сигнал вимірювали після закінчення стадії відпалу праймерів і синтезу у кожному циклі ампліфікації. Пороговим (Ст) для кожного зразка визначали цикл, за якого кінетична крива флуоресценції перетинала порогову лінію. Базову лінію, що є фоновим рівнем флуоресценції, автоматично визначало програмне забезпечення приладу. Пробу розглядали як позитивну на наявність ГМО, якщо сигнал флуоресценції детектувався за каналами FAM чи ROX або FAM/ROX одночасно. Відповідно, зразок вважали негативним на вміст ГМО, якщо за зазначеними каналами флуоресценції не було. Наявність сигналу ендогенного контролю детектувалась за каналом JOE, що свідчило про коректне проведення усіх стадій аналізу та відсутність інгібування ферментативної реакції у зразку. Якщо за каналом JOE сигналу не було, проводили повторне дослідження цього зразка зі стадії виділення ДНК.

Результати та обговорення. Завдяки застосуванню біотехнологічних методів у сільському господарстві та аграрній промисловості виникли нові можливості для виробництва якісніших продуктів харчування, кормів та енергетичних культур для задоволення постійно зростаючих потреб населення у світі. Проте думки експертів щодо переваг і ризиків генної інженерії дуже відрізняються, насамперед через непередбачені довготривалі наслідки та ризики для людей і навколишнього середовища.

На основі законодавчої бази України, а саме ст. 50 Конституції України, ст. 15 Закону України про захист прав споживачів, ст. 38 Закону про безпечність та якість харчових продуктів в Україні та ст. 7 Закону про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні ГМО у 2009 р. Кабмін України запровадив обов'язкове маркування харчових продуктів, які виготовляються та знаходяться в обігу, на наявність чи відсутність у них ГМО [5].

Відповідно до вимог чинного законодавства в лабораторії молекулярно-генетичних досліджень ДП «Укрметртестстандарт» упродовж 2007–2009 рр. було розроблено низку діагностичних тест-систем, які дають змогу проводити якісний та кількісний аналіз умісту ГМО в продуктах харчування та сировині, а також здійснювати ідентифікацію певних трансгенних ліній рослин за трансформаційною подією. У 2012 р. на ці тест-системи було отримано технічні умови [7, 8, 13].

Розроблені тест-системи базуються на технології TaqMan методу ПЛР у режимі реально-

Результати дослідження продуктів харчування та сільськогосподарської сировини на вміст ГМ складової за 2012 р.*

Досліджені зразки	Кількість досліджених зразків	Кількість зразків з ГМ складовою, %		
		усього	<0,9	>0,9
Сільськогосподарська сировина				
Сільськогосподарські культури:	451	42 (9,3)		
кукурудза	189	–	19	1
ріпак	78	–	3	2
соєві боби	32	–	1	16
пшениця	71	–	–	–
рис	23	–	–	–
насіння соняшнику	16	–	–	–
ячмінь	10	–	–	–
інші	32	–	–	
Продукти переробки сільськогосподарських культур	993	5 (0,5)	2	3
Рослинні жири	115	2 (1,7)	–	2
Харчова хімія	61	–	–	–
Корми для тварин				
Корми	36	10 (27,8)	–	10
Продукти харчування				
Фрукти та овочі	161	–	–	–
Риба і морепродукти	72	–	–	–
М'ясні продукти (містять компоненти рослинної продукції)	186	4 (2,2)	3	1
Кисломолочні продукти	550	–	–	–
Консерви	125	–	–	–
Харчові концентрати	642	1 (0,2)	1	–
Напівфабрикати	124	3 (2,4)	1	2
Хлібобулочні і борошняні вироби	163	–	–	–
Цукор і кондитерські вироби	308	–	–	–
Дитяче харчування	88	–	–	–
БАД	112	–	–	–
Інші вироби	915	–	–	–
Усього	5102	67 (1,3)	30	37

* У 2012 р. до лабораторії надійшло 5102 зразки. Через те, що в лабораторії застосовується практика так званих об'єднаних проб, коли в процесі виділення ДНК поєднуються подібні за вмістом зразки одного й того самого виробника, загальна кількість проведених аналізів була меншою й становила усього 2001.

го часу (Real-Time PCR, ПЛР-РЧ) [11]. Для виготовлення тест-систем використовували реагенти фірм «Sigma», «Fluka», «Fermentas» та «Синтол». Оцінку ефективності роботи тест-систем проводили з використанням сертифікованих референтних зразків, розроблених Бельгійським Інститутом контрольних матеріалів і методів (Institute for Reference Materials and Methods) та за участю у міжлабораторних порівняльних випробуваннях, організованих Об'єднаним Центром досліджень ГМО (JRC) ЄС.

У 2012 р. лабораторією здійснено дослідження 5102 зразків продуктів харчування та сільськогосподарської сировини, які були на внутрішньому ринку України, на вміст ГМ інгредієнтів (таблиця).

Сільськогосподарська сировина здебільшого була представлена такими культурами, як кукурудза, ріпак, соя, пшениця, рис та продукти їхньої переробки. Загалом досліджено 1620 зразків, з них сільськогосподарських культур — 451, продуктів їхньої переробки — 993, рослинних жирів — 115, харчової хімії — 61. ГМ інгредієнти виявлено у 49 випадках. Це становило: для зерна — 9,3%, для продуктів переробки сільськогосподарських культур — 0,5, для рослинних жирів — 1,7% від загальної кількості перевірених зразків.

Усі зразки, які дали позитивний сигнал, було перевірено на кількісний вміст ГМО. З 49 ГМО-позитивних зразків у 24-х випадках вміст ГМО перевищував 0,9%.

Також перевірено 36 зразків кормів для тварин. У 10 (27,8%) з них було виявлено ГМО. Усі 10 зразків містили ГМ інгредієнти в кількості більшій ніж 0,9%.

Упродовж 2012 р. також перевірено 3446 зразків продуктів харчування. Найбільшу увагу приділяли продуктам, до складу яких входила сировина рослинного походження, зокрема м'ясній продукції (186 зразків), консервам (125 зразків), харчовим концентратам (642 зразки) і напівфабрикатам (124 зразки). Крім цього, перевіряли кисломолочні, хлібобулочні та кондитерські вироби, продукти дитячого харчування, біологічно активні добавки та ін.

ГМ складову виявлено серед 4 зразків м'ясної продукції, в 1 зразку харчових концентратів та 3 зразках напівфабрикатів. Це становило 2,2%; 0,2 та 2,4%, відповідно від загальної кількості перевірених зразків. У трьох зразках (вареній ковбасі, пельменях і варениках) кількість ГМО перевищила 0,9%.

Отже, з 5102 перевірених зразків продуктів харчування та сировини ГМ інгредієнти було виявлено у 67-ми випадках, що становить 1,3%. Це майже в 4 рази менше, ніж у 2008 р., до введення обов'язкового маркування продукції щодо вмісту ГМО [16]. Найбільшу кількість зразків з умістом ГМО було виявлено під час дослідження сільськогосподарської сировини, переважну більшість з якої становили кукурудза та продукти переробки соєвих бобів. Серед інших досліджуваних зразків були продукти бджільництва, алкогольні та безалкогольні напої, рослинна сировина різного походження (лікарські трави, чаї, спеції та ін.). Проте ГМ компонентів у них не виявлено.

Нині в Україні не зареєстровано жодної ГМ культури. Проте наведені вище дані свідчать, що, незважаючи на фактичну заборону вирощування біотехнологічних культур, Україна не є вільною від ГМО. Очевидно, відсутність ефективних програм нагляду за полями та контролю за насіннєвим матеріалом заохочує сільськогосподарських виробників використовувати ГМ культури. Однак упровадження контролю за обігом ГМО в країні дало свої позитивні результати. Так, відсоток виявлених ГМО знизився практично у 4 рази, до того ж переважна більшість — це зразки сільгоспсировини. Останнє свідчить про те, що нині виробники продуктів харчування, як правило, використовують сировину, яка вже пройшла перевірку на вміст ГМО.

Слід зазначити, що вітчизняні виробники почали перевіряти та маркувати свою продукцію написом «Без ГМО» заздалегідь, не чекаючи виходу постанови Кабміну України щодо етикетування харчових продуктів, до складу яких входять ГМО, оскільки згідно з чинним українським законодавством споживач має право на достовірну інформацію щодо складу продукту. Головна мета маркування — це передусім надання споживачеві необхідної інформації для здійснення власного вибору. Питання ГМО є дуже важливим для пересічного українського споживача і виробники враховують це. Проте нині замовниками випробувань продукції на вміст ГМО здебільшого є українські виробники, які займаються експортом та імпортом продукції в Білорусь, Російську Федерацію та країни ЄС, де введено обов'язкове маркування продукції, що містить ГМО.

Висновки

Отримані результати засвідчують, що за останні кілька років ситуація з контролю за обігом ГМО в Україні значно поліпшилась. Відсоток виявлених ГМО зменшився майже у 4 рази. Важливо зазначити, що переважна більшість зразків, у яких виявлено ГМО, є соєві боби. Така ситуація спостерігається і в інших лабораторіях України.

Перевірку сільськогосподарської сировини та продуктів харчування на наявність ГМО рослинного походження здійснювали діагностичними тест-системами власного вироб-

ництва. Розроблені тест-системи за своїми характеристиками відповідають усім вимогам міжнародних стандартів щодо проведення ПЛР-аналізу під час визначення вмісту ГМО. Тест-систему адаптовано під більшість приладів (Bio-Rad, Applied Biosystems, Corbett Research, Синтол, ДНК-технологія), якими обладнано діагностичні лабораторії України. У 2012 р. на їх виготовлення було затверджено технічні умови та отримано патент.

Бібліографія

1. *Баласинович Б.* ГМО: виклики сьогодення та досвід правового регулювання/Б. Баласинович, Ю. Ярошевська//Ін-т екон. досліджень та політичних консультацій. — К.: ВД «АДЕФ-Україна», 2010. — 256 с.

2. *Блюм Я.* Трансгенні рослинні організми: економічний ефект і ризики для біоти/Я. Блюм, О. Новожилов//Вісн. НАН України. — 2006. — № 9. — С. 56–61.

3. *Генетически* модифицированные источники пищи: оценка безопасности и контроль; под ред. В.А. Тутельяна. — М.: Изд-во РАМН, 2007. — 444 с.

4. *Ермишин А.П.* Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика/А.П. Ермишин, В.Е. Подлесских, Е.В. Воронкова и др.; под ред. А.П. Ермишина. — Минск: Тэхналогия, 2005. — 430 с.

5. *Законодавство* України/Верховна Рада України офіційний веб-портал, http://zakon1.rada.gov.ua/laws.

6. *Методи* виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Екстрагування нуклеїнової кислоти/ДСТУ ISO 21571:2008. — К.: Держспоживстандарт України, 2009. — 31 с.

7. *Методи* виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Кількісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти/ДСТУ ISO 21570:2008. — К.: Держспоживстандарт України, 2009. — № 70. — С. 13.

8. *Методи* виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Якісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти/ДСТУ ISO 21569:2008. — К.: Держспоживстандарт України, 2009. — 48 с.

9. *Облап Р.В., Димань Т.М., Новак Н.Б., Семенович В.К.* Моніторинг харчових продуктів та продовольчої сировини на наявність генетично модифікованої сої лінії GTS 40-3-2//Вісн. Сумського НАУ. — 2013. — Вип. 1(22). — С.125–129.

10. *Официальный* сайт Картахенского протокола о биобезопасности: международный документ, регулирующий торговлю генетически модифицированными организмами и оценку их влияния на биоразнообразие и здоровье людей, http://www.biodiv.org/biosafety/.

11. *ПЦР* в реальном времени/Д.В. Ребриков, Г.А. Саматов, Д.Ю. Трофимов и др.; под ред. Д.В. Ребрикова//Лаборатория знаний. — М.: БИНОМ, 2009. — 223 с.

12. *Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В.* Генетично модифіковані рослини. — К.: 2005. — 202 с.

13. *Тест-системи* для визначення якісного та кількісного вмісту генетично модифікованих організмів (ГМО) рослинного походження в харчових продуктах. Технічні умови/ТУ У 24.6-02568182-001:2011. — К.: ДП «Укрметртестстандарт», 2012. — 52 с.

14. *Biotechnologies* for agricultural development/Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome 2011, http://www.fao.org/docrep/ 014/i2300e/i2300e00.htm

15. *Brookes J.* GM crops: socio-economic and environmental impacts/J. Brookes//GM Crops: 2010 The First Thirteen Years, 1996 to 2010. — P. 26–31.

16. *ISAAA* Brief 44-2012: Executive Summary, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012, www.isaaa.org

Надійшла 4.07.2013.

УДК 338.43:636.082
© 2014

О.В. Кругляк,
кандидат економічних наук
Інститут розведення і генетики тварин НААН

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕНОМНОЇ ОЦІНКИ ТВАРИН

Проаналізовано досвід застосування методу геномної оцінки племінної цінності тварин у молочному скотарстві зарубіжних країн. Обґрунтовано напрями впровадження геномної оцінки тварин у молочному скотарстві України та розроблено потрібний для цього комплекс організаційно-економічних заходів.

***Ключові слова**: геномна оцінка, розрахункова племінна цінність, економічна ефективність, порода, бугай-поліпшувач, комплекс господарсько корисних ознак.*

Одним із найактуальніших завдань селекції в племінному скотарстві є розробка та впровадження методів ранньої діагностики племінних властивостей тварини з метою добору потенційних племінних тварин (бугайців і теличок) із високими продуктивними якостями, здатних забезпечити економічну ефективність їх використання. У країнах із високорозвиненим скотарством це завдання вирішують способом геномної оцінки тварин. Для забезпечення ефективності впровадження інноваційного методу геномної селекції у вітчизняну практику потрібно на основі вивчення зарубіжного досвіду визначити напрями та способи його результативної реалізації в умовах молочного скотарства України.

Розроблена і впроваджена впродовж останнього десятиріччя вченими провідних генетичних центрів Австралії, США, Канади, Індії, Німеччини, Франції та Китаю методика прогнозування племінної цінності (ПЦ) сільськогосподарських тварин за станом геному [5–8] відкрила нову еру генетичного удосконалення порід за комплексом господарсько корисних ознак, серед яких 26 найважливіших генетичних (якісні ознаки продуктивності, здоров'я, рівень відтворення, легкість отелень, тривалість господарського використання тварин та ін.) та економічна — прибутковість. З 1 січня 2009 р. Міністерством сільського господарства США введено офіційну оцінку молочної худоби — геномну, або геномну прогнозовану ПЦ (GPTA — Genomic Predicted Transmitting Abilities). У Канаді, Нідерландах, Новій Зеландії, Франції, Данії, Німеччині, Італії, Австралії також уже використовують геномну оцінку ПЦ тварин [4]. В Україні це питання ще вивчають [1].

Мета досліджень — вивчити стан і результати впровадження методу геномної оцінки ПЦ тварин у селекцію худоби зарубіжних країн, визначити можливість і способи впровадження цього методу у практику вдосконалення вітчизняних молочних порід худоби.

Матеріали і методи. Дослідження проведено на матеріалах роботи лабораторій із типування ДНК великої рогатої худоби Австралії, Національної асоціації із розведення молочної худоби США, Міжнародного товариства генетики Німеччини, а також Державного племінного реєстру України за 2010–2011 рр., Каталогів бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я у 2012–2013 рр.

Результати досліджень. У країнах з розвиненим скотарством технологію геномного аналізу впроваджено як стратегічний метод прогнозованої оцінки ПЦ бугаїв, що дає змогу із великого масиву бугайців у ранньому віці вибрати здатних поліпшити наперед визначені господарсько-біологічні ознаки у їх потомків та одержати корів, економічно вигідних для фермерів. Щороку в цих країнах геномно оцінюють по 10 тис. бугайців голштинської, швіцької та джерсейської порід, препотентних із них вико-

ристовують у Програмах селекції та реалізовують на зовнішньому ринку. Ринкова вартість таких бугайців порівняно з неоціненими за геномним аналізом збільшується приблизно на 50%, оскільки їх реалізують з категорією «поліпшувач». У Німеччині ціна на геномно оцінені телички також зросла з 4,5 до 6,4 тис. євро. Вартість проведення оцінки ПЦ бугайця методом геномного аналізу в країнах Європи наразі становить 20–65 євро [5].

Незважаючи на те, що геномна оцінка стабільна і її визначають один раз упродовж життя тварини, цей метод не може стати повноцінною заміною традиційного оцінювання тварин за якістю потомків. *По-перше*, достовірність результатів геномної оцінки підвищується удвічі за додаткової оцінки тварин за походженням. *По-друге*, оцінка тварин за якістю потомків є вихідним матеріалом, на основі якого складають стандартизовану геномну карту породи. *По-третє*, відповідно до безперервного процесу зміни генетичного тренду всіх селекційних ознак у породі, геномна карта породи потребує періодичного коригування на основі результатів традиційної оцінки тварин. Отже, у процесі визначення ПЦ тварин потрібно поєднати методи геномної та традиційної селекції з метою підвищення точності, надійності та достовірності результатів геномного ідентифікування з використанням традиційних методів оцінювання за родоводом та якістю потомків.

Окупність витрат фермерів на участь у програмі геномної оцінки тварин забезпечується завдяки:

збільшенню виручки від реалізації продукції за рахунок зростання продуктивності, підвищення якості продукції, подовження терміну тривалості господарського використання корів, отриманих від бугаїв з вищими показниками ПЦ, що відібрані в результаті геномного оцінювання;

скороченню витрат на зоотехнічне, ветеринарне та інше обслуговування корів, отриманих від бугаїв з вищими показниками ПЦ, підтвердженими геномною оцінкою, за рахунок поліпшення ознак здоров'я, показників відтворення тощо;

збільшенню виручки від реалізації оціненого за таким методом племінного молодняку (на 40–50%).

Отже, економічного ефекту від упровадження геномної оцінки тварин можна досягти завдяки значному і безперервному генетичному прогресу порід на основі збільшення кількості поліпшувальних ознак і скорочення генераційного інтервалу. Так, у Німеччині прибуток від реалізації програми геномної селекції тварин у розрахунку на одну корову становить: 155,26 євро в рік, або у 3,3 раза більше порівняно з традиційною системою; 532,55 євро в розрахунку на одне покоління тварин, або у 2,1 раза більше. Геномна селекція дає змогу здійснити ранню оцінку та добір потенційних племінних тварин (бугайців і теличок) із наперед відомими показниками їхніх економічно важливих продуктивних якостей, здатних забезпечити економічну ефективність їх використання. Відповідно зростає інтенсивність селекції. Якщо раніше в Німеччині 65 оцінених бугаїв-плідників відбирали з 1 тис. випробуваних за потомством (1:15), то геномна селекція дає змогу вибрати 65 кращих з більш ніж 5 тис. оцінених бугаїв (1:75) [9]. Станції штучного осіменіння значно скорочують витрати, ставлячи на випробування бугаїв лише з високою геномною цінністю.

Виходячи з окреслених позитивних результатів застосування методу геномної оцінки ПЦ тварин і його широкого використання в країнах з розвиненим тваринництвом, прискорене впровадження методу в практику вітчизняного скотарства є актуальним. Однак його реалізація потребує визначення найперспективніших напрямів і виконання ряду заходів. Так, для складання геномної карти тільки однієї породи потрібна велика кількість (понад 10 тис.) бугаїв, оцінених за традиційною системою (молочна продуктивність та екстер'єр дочок) [3]. З огляду на це впровадження геномної оцінки ПЦ можна розглядати лише на чисельних породах (голштинській, голштинській європейського походження, українських чорно- та червоно-рябих молочних), у яких є найбільша кількість оцінених бугаїв за якістю потомків і високопродуктивних корів — потенційних матерів майбутніх бугаїв.

Упродовж останніх років у племпідприємствах України використовують по 900–1000 бугаїв, оцінених за традиційною системою, із них голштинської породи — 500–600 гол., українських чорно- та червоно-рябих — по 80–100 гол. Крім того, у спермобанках племпідприємств зберігається генетичний матеріал (сперма) ще близько 1000 бугаїв цих порід, оцінених за традиційною системою, яких можна геномно ідентифікувати. Хоча ця ідентифікація буде неповною, оскільки вони оцінені за обмеженою кількістю господарсько корисних ознак (надій і вміст жиру в молоці), проте ними можна попов-

1. Генофонд, який можна використати для складання геномних карт молочних порід України (станом на 01.01.2013 р.)

Показник	Порода				Разом
	голштинська	голштинська європейської селекції	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна	
Кількість бугаїв, тис. гол.:					
потрібна для складання геномної карти	10,0	10,0	10,0	10,0	40,0
наявних (або сперма)	1,5	1,5	1,0	0,6	4,6
Кількість потенційних матерів бугаїв, тис. гол.	1,8	2,5	3,2	1,6	9,1
План одержання бугаїв, тис. гол.	0,7	1,0	1,2	0,7	3,6
Поголів'я бугаїв, готове до ідентифікування у 2013 р., тис. гол.	2,2	2,5	2,2	1,3	8,2
Термін, потрібний для добору бугаїв власної репродукції, років	5	4	3	6	6
Країни, з селекційними центрами яких потрібно об'єднатися для створення геномної карти популяції породи	Канада, Угорщина, США, Німеччина, Франція	Німеччина, Росія, Франція	Росія, Білорусь	Росія	Канада, Угорщина, США, Німеччина, Франція, Росія, Білорусь
Вартість геномного тестування вітчизняних бугаїв за кордоном, млн грн	1,1	1,25	1,1	0,65	4,1

Джерело: Власні дослідження.

2. Забезпечення ступеня добору поліпшувачів наявним до ідентифікування поголів'ям бугаїв і щорічним надходженням від потенційних бугайвідтворних корів

Показник	Порода			
	голштинська	голштинська європейської селекції	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна
Щорічне введення нових бугаїв-поліпшувачів у селекційні програми, гол.	40	45	50	35
Поголів'я бугайців, готове до ідентифікування, гол.	330	470	640	300
Кількість бугаїв, яких оцінюють під час ступеня добору, гол.:				
1:10	400	450	500	350
1:20	800	900	1000	700
1:30	1200	1350	1500	1050
1:40	1600	1800	2000	1400
1:50	2000	2250	2500	1750

Джерело: Власні дослідження.

нити базу даних. Звичайно, цих даних недостатньо для створення геномної карти бугаїв високої ПЦ кожної із порід. Тому з метою збільшення чисельності популяції потрібно об'єднуватись із селекційними центрами інших країн, які ведуть таку роботу, для складання спільних геномних карт кожної породи (табл. 1).

Зважаючи на недостатню кількість бугайвідтворних корів, навіть за умови виходу телят на рівні 80%, щороку можна одержувати і геномно оцінювати по 95–170 бугайців у кожній із порід, що не забезпечує ведення жорсткого добору бугаїв-поліпшувачів, який можна досягти саме за умови застосування геномної оцінки (табл. 2). Тому лише радикальне збільшення кількості (у 2–3 рази) високопродуктивних корів, потенційних матерів майбутніх бугаїв у різних внутрішньопородних типах, забезпечить жорсткий добір бугаїв-поліпшувачів комплексу господарсько-біологічних ознак.

На сучасному етапі розвитку вітчизняного скотарства геномна селекція найвигідніша племінним підприємствам із розведення спеціалізованих молочних порід худоби, які матимуть змогу оцінювати племінних бугайців у молодому віці (до 1 року) з метою використання їх у селекційних програмах. Це дасть змогу значно зменшити генераційний інтервал тварин нових поколінь і тим самим прискорити генетичний прогрес вітчизняних молочних порід. Водночас вдасться забезпечити конкурентоспроможність племінної продукції вітчизняних порід великої рогатої худоби на зовнішніх ринках і значно знизити потребу в імпорті генетичних ресурсів. З огляду на це завданням вітчизняної науки на найближчу перспективу є освоєння нової методики геномної оцінки ПЦ тварин, розробка на цій основі вітчизняних селекційних індексів тварин і способів її застосування в програмах селекції вітчизняних порід.

Орієнтовна вартість щорічної геномної оцінки в закордонних лабораторіях і введення в селекційні програми України запланованої кількості бугаїв-поліпшувачів комплексу ознак за середнього ступеня добору (1:20) за породами становить: голштинська — 3,4 млн грн; голштинська європейської селекції — 3,8; українська чорно-ряба молочна — 4,2; українська червоно-ряба молочна — 2,9 млн грн.

Для впровадження в Україні геномної оцінки ПЦ великої рогатої худоби потрібно реформувати наявну систему селекції, ведення галузі тваринництва та здійснити комплекс заходів:

значно збільшити (у 5–6 разів) кількість поголів'я активної частини популяції (бугайвідтворних корів), від яких одержувати і оцінювати бугаїв за якістю потомків, що дасть змогу збільшити кількість бугаїв для створення геномної карти та підвищити жорсткість їх добору;

провести обов'язкову індивідуальну геномну ідентифікацію бугаїв кожної із наведених вище порід, оцінених за традиційною технологією, для створення геномної карти цих порід;

об'єднати бази генетичних даних бугаїв із подібними банками Росії (Всеросійським науково-дослідним інститутом племінної справи, який запроваджує таку технологію) або Канади, Франції, Угорщини, Білорусі чи Німеччини (відповідно за породами) і отримати спільну генетичну карту кожної із порід (вартість вітчизняного вкладу в розробку карти однієї породи у цьому разі становитиме 2,2–5,0 млн грн);

розробити методику оцінки ПЦ з використанням напрацювань зарубіжних учених і визначити напрями селекції кожної із порід, власні індекси ПЦ тварин кожної із порід, до яких включити мінімум найважливіших (з економічного погляду) господарсько корисних ознак (комплекс із 2–3-х ознак, що мають найвищий ступінь успадковуваності), за якими розпочати геномну селекцію тварин;

обов'язково готувати спеціалістів із оцінки та використання бугаїв з геномною ПЦ у Програмах селекції порід, ведення селекційного обліку у тваринництві;

обов'язково продовжувати оцінювати бугаїв, включених до програм селекції за родоводом (розрахункова ПЦ), яка є складником геномної оцінки, та за господарсько-біологічними ознаками дочок (традиційна оцінка в племінних стадах), результати якої використовуються для коригування стандартизованої геномної карти породи;

ширше використовувати метод трасплантації ембріонів для тиражування бажаних генотипів;

не слід включати в групу чистопородних тварин, на основі яких складається геномна карта породи, помісних, як і об'єднувати голштинів різного походження (північно-американських та європейських), оскільки їх геномні карти істотно відрізняються.

Навіть за умови геномного тестування бугаїв за кордоном загальна вартість щорічної їх оцінки становить 12–14 млн грн. Поголів'я корів активної частини популяцій у 523 суб'єктах племінної справи України — 122,8 тис. гол., щороку вводиться 25% нетелей (понад 30 тис. гол.).

Молочна продуктивність первісток за 305 днів лактації — 5240 кг молока жирністю 3,71% (195 кг молочного жиру), вміст білка — 3,18% (166 кг молочного білка) [2]. Як свідчать розрахунки, за використання бугаїв-поліпшувачів комплексу ознак підвищення надоїв у первісток може становити +250 кг молока. Збільшення вмісту жиру в молоці на 0,02% забезпечує зростання надоїв із базисною жирністю приблизно на 30 кг. Підвищення надоїв у первісток першої генерації, одержаних від бугаїв, дібраних у результаті геномної оцінки, може становити близько +280 кг. Отже, валове виробництво молока в Україні збільшиться на 8,4 тис. т, що забезпечить чистий дохід від його реалізації у розмірі близько 25,2 млн грн.

Висновки

Геномна селекція тварин забезпечує прогнозування ПЦ тварин у ранньому віці (до 1-го року), скорочення інтервалу між їх поколіннями, що прискорює генетичний прогрес наперед визначених продуктивних ознак у породах; характеризується низькою вартістю одночасного аналізу великої кількості маркерів і за останні 10 років впроваджена в країнах з розвиненою галуззю тваринництва як стратегічний метод селекції (оцінки ПЦ бугаїв, підвищення жорсткості їх добору і введення до селекційних програм бугаїв-поліпшувачів комплексу господарсько корисних ознак, що забезпечує створення економічно вигідних стад, порід і популяцій).

Система геномної селекції в тваринництві істотно доповнює класичну селекцію доладними даними генетичної оцінки тварин, що прискорює генетичне поліпшення порід, є економічно вигідною і може бути впровадженою в Україні за умови реалізації наведених вище організаційно-економічних заходів лише на окремих породах (голштинська, українська чорно- та червоно-ряба молочна).

Упровадження методу геномної селекції у вітчизняному молочному скотарстві потребує інвестування з державного бюджету 12–14 млн грн, які окупляться додатковою продуктивністю первісток першої генерації через 4–5 років після його впровадження; дасть змогу забезпечити конкурентоспроможність племінної продукції вітчизняних порід великої рогатої худоби на зовнішніх ринках і значно знизити потребу в імпорті генетичних ресурсів.

Бібліографія

1. *Геномна* селекція у тваринництві: стан та перспективи розвитку: матеріали творч. дискусії (19.04.2011 р.)/НААН, Ін-т розведення і генетики тварин; за ред. М.І. Бащенка. — К.: Аграр. наука, 2011. — 80 с.

2. *Державний* племінний реєстр/Мін-во агрополітики України. — К., 2012. — Т. 2. — С. 8–56.

3. *Мымрин В.* Геномный индекс — высокоточный показатель племенной ценности быков-производителей//Режим доступу: http://www.nivanews.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=3606:2012-06-14-06-08-52&catid=39:2011-03-16-07-31-43&Itemid=28

4. *Современные* требования к оценке животных//Режим доступу: http://kostanayagro.kz/shkola/sovremennye-trebovaniya-k-ocenke-zhivotnyx.html

5. *Genomic* Genetics: Made in Germany/German Genetics International GmbH, 2010. — 7 p.

6. *Van Raden P.M.* et al. Invited review: Reliability of genomic predictions for North American Holstein bulls//Dairy Sci. — 2009. — V. 92. — P. 16–24.

7. *Weigel K.* Understanding Genomics and its Applications on a Commercial Dairy Farm/University of Wisconsin. — Texas, 2010. — P. 117–123.

8. *Wiggans G.R., Van Raden P.M.* et al. Selection of single-nucleotide polimorphizm and quality of genotypes used in genomic evaluation of dairy cattle in the United States and Canada//S. Dairy Sci. — 2009. — V. 92. — P. 3431–3436.

9. http://www.ggi.de/

Надійшла 17.05.2013.

Сторінка молодого вченого

УДК 631.51:631.81
© 2014

Т.Б. Зведенюк
ННЦ «Інститут землеробства НААН»

БАЛАНС АЗОТУ В ЗЕРНОВІЙ СІВОЗМІНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ*

У зоні Лісостепу в 5-пільній зерновій сівозміні за різних способів основного обробітку з унесенням 68 кг/га мінерального азоту добрив визначено вплив побічної продукції культур сівозміни як добрива на азотний режим сірого лісового ґрунту. Досліджено баланс азоту в системі добриво — рослина за рівнем удобрення культур у сівозміні, симбіотичною активністю бобових, умістом у побічній продукції та виносом із зерном. Установлено, що за всіх способів обробітку грунту отримано позитивний баланс азоту з інтенсивністю 104–107%.

**** Науковий керівник — кандидат сільськогосподарських наук С.О. Гаврилов***

Ключові слова: *сірий лісовий ґрунт, основний обробіток, сівозміна, азот, побічна продукція, баланс.*

Азотний фонд ґрунту є одним із головних факторів його родючості [3]. Багатьма дослідженнями в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України встановлено високу позитивну реакцію культур на азотні добрива. Останнім часом проблема азоту загострюється в зв'язку з постійним підвищенням ціни на азотні добрива, відсутністю гною та використанням побічної продукції культур сівозміни як органічного добрива.

Складність визначення ефективності використання побічної продукції культур як органічного добрива пов'язана з тим, що елементи живлення стають доступними для рослин лише після мінералізації органічної маси [1]. При цьому активність деструкції залежить від багатьох факторів, зокрема кількості та якості органічної маси, співвідношення в ній C:N, погодних і ґрунтових умов, способів обробітку грунту.

Мікроорганізми, які розкладають свіжу органічну масу, споживають з ґрунту розчинні сполуки азоту, зумовлюючи іммобілізацію азоту. Дослідження підтверджують, що цей процес триває доти, доки співвідношення C:N не буде в межах 20:1 [4]. Установлено, що залежно від хімічного складу органічної маси і способів заробляння її в ґрунт мінералізація органічної маси триватиме від кількох місяців до 7-ми років [6, 7]. Тому оцінити роль побічної продукції в живленні рослин можна лише на основі багаторічних досліджень у стаціонарних дослідах.

Мета досліджень — визначити вплив тривалого застосування різних способів основного обробітку сірого лісового ґрунту за використання побічної продукції культур у 5-пільній зерновій сівозміні як органічного добрива на вміст азоту в ґрунті та його баланс у системі добриво — рослина.

Методика досліджень. Дослідження здійснювали в стаціонарному досліді ННЦ «Інститут землеробства НААН», закладеному в 1969 р. у ДП «ДГ «Чабани» Київської області. Ґрунт — сірий лісовий крупнопилуватий легкосуглинковий з умістом гумусу на час закладання — 1,2–1,3%; рухомого фосфору — 7,1–7,9; обмінного калію — 7,0–8,3 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим). Реакція ґрунтового розчину pH_{KCl} — 5,6–6,2.

1. Надходження в ґрунт органічної речовини та азоту з побічною продукцією культур зернової сівозміни за різних способів основного обробітку ґрунту (2008–2012 рр.)

Культура сівозміни	Маса побічної продукції і кореневих решток, т/га (на суху речовину)				Уміст азоту в побічній продукції і кореневих рештках культур сівозміни, кг			
	Оранка, 10–30 см	Плоскорізний обробіток, 10–30 см	Диференційований обробіток, 10–45 см	Дискування, 10–12 см	Оранка, 10–30 см	Плоскорізний обробіток, 10–30 см	Диференційований обробіток, 10–45 см	Дискування, 10–12 см
Горох	6,96	6,37	6,65	6,67	119	109	113	114
Пшениця озима	13,2	12,6	13,0	12,4	118	112	111	110
Кукурудза на зерно	15,5	15,3	16,1	15,3	140	138	145	138
Соя	4,74	4,68	5,16	4,35	71	70	78	66
Ячмінь ярий	7,78	7,3	7,84	7,43	92	86	93	89
Усього за сівозміну	48,2	46,3	48,8	46,2	540	515	540	517
Середнє по сівозміні	9,64	9,25	9,76	9,24	108	103	108	103

За період 1969–2005 рр. було проведено ряд реконструкцій досліду, що пов'язано зі змінами структури сівозмін і систем удобрення. Однак з 1969 до 2013 р. беззмінно досліджували способи різноглибинного основного обробітку — оранку та плоскорізне розпушування на глибину 10–30 см; диференційований обробіток із чергуванням оранки і безполицевого обробітку на глибину 10–45 см; дискування на глибину 10–12 см.

Дослідження здійснювали впродовж 2008–2012 рр. у 5-пільній зерновій сівозміні: горох — пшениця озима — кукурудза — соя — ячмінь ярий на фоні внесення $N_{68}P_{55}K_{62}$ кг/га сівозмінної площі.

Надходження в ґрунт органічної речовини з побічною продукцією розраховували за регресійними рівняннями за рівнем урожайності основної продукції культур сівозмін [2]. Уміст елементів живлення в ґрунті та рослинах визначали згідно із загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. Для встановлення впливу побічної продукції на азотний режим грунту було визначено кількість азоту, що над-

2. Баланс азоту в 5-пільній зерновій сівозміні за різних способів основного обробітку сірого лісового грунту (2008–2012 рр.)

Основний обробіток грунту	Надходження з, кг/га					Втрати, кг/га			Баланс	Інтенсивність балансу, %
	мінеральними добривами	насінням	симбіотичною азотфіксацією	побічною продукцією	усього	винос із зерном культур сівозміни	газоподібні (25% від дози добрив)	усього		
Різноглибинна оранка на 10–30 см	60	8,4	31,2	45	145	124	15	139	6	104
Різноглибинний плоскорізний на 10–30 см			29,4	44	142	119		134	8	106
Диференційований на 10–45 см			31,4	46	146	124		139	7	105
Дискування на 10–12 см			28,8	44	141	117		132	9	107

ходить з нею в грунт. Результати досліджень свідчать про те, що з побічною продукцією в середньому по сівозміні в ґрунт надійшло 9,2–9,8 т/га органічної речовини. Надходження в ґрунт азоту з органічною масою було в межах 45–50% від загального його виносу з біологічним урожаєм культур сівозміни. При цьому за безполицевих обробітків його надійшло на 5% менше, ніж за оранки і диференційованого обробітку (табл.1).

Упродовж вегетації культур сівозміни разом з надходженням у ґрунт азоту з добривами визначали його вміст у грунті. Дослідженнями встановлено, що протягом ротації сівозміни вміст легкогідролізованого азоту залежав від кількості органічної маси попередника, умісту в ній азоту та співвідношення C:N [5].

Вплив способів обробітку на азотний режим грунту позначився на перерозподілі вмісту азоту в орному шарі. Так, за безполицевих обробітків найвища його кількість була в шарі 0–10 см, тоді як за оранки запаси азоту були вищими в шарі 20–40 см. У середньому за ротацію сівозміни запаси легкогідролізованого азоту в шарі 0–40 см за оранки становили 275 кг/га, що було на 8–10% більше, ніж за безполицевих обробітків.

Дослідження балансу азоту в системі добриво — культура здійснювали за рівнем удобрення культур у сівозміні, симбіотичною азотфіксацією гороху і сої, умістом азоту в побічній продукції та його виносом з основною продукцією (табл. 2).

Установлено, що побічна продукція була важливим елементом статті надходження азоту і забезпечила позитивний його баланс. При цьому інтенсивність балансу була в межах 104–107% і практично не залежала від способів обробітку.

Висновки

Дослідженнями встановлено, що вплив способів обробітку на азотний режим сірого лісового грунту позначився на перерозподілі вмісту азоту в орному шарі. У середньому по культурах сівозміни в шарі грунту 0–40 см запаси легкогідролізованого азоту за оранки були на 8–10% вищими, ніж за безполицевих обробітків, що пов'язано з його вищим умістом за оранки в шарі 20–40 см.

Установлено, що з нетоварною частиною врожаю культур 5-пільної зернової сівозміни в грунт надходить 40–50% азоту від загального його вмісту в біологічному врожаї.

Органо-мінеральна система удобрення з використанням побічної продукції культур на добриво в усіх варіантах основного обробітку грунту забезпечила позитивний баланс азоту з інтенсивністю 104–107%.

Бібліографія

1. *Кудеяров В.Н.* Азотно-углеродный баланс в почве/В.Н. Кудеяров//Почвоведение. — 1999. — № 1 — С. 73–82.

2. *Левин Ф.И.* Количество растительных остатков в посевах полевых культур и их определение по урожаю основной продукции/Ф.И. Левин//Агрохимия. — 1977. — № 8. — С. 36–42.

3. *Прянишников С.А.* Азот в жизни растений и в земледелии СССР/С.А. Прянишников. — М.: Изд-во АН СССР, 1965. — 198 с.

4. *Рюбензам Э.* Земледелие/Э. Рюбензам, К. Рауе; пер. с нем. А.М. Лыкова. — М.: Колос, 1969. — 520 с.

5. *Тараріко Н.М.* Ефективність застосування побічної продукції зернових культур на добриво за різних способів обробітку сірого лісового грунту/[Н.М. Тараріко, В.Я. Ятчук, С.О. Гаврилов, Л.М. Красюк, Т.Б. Зведенюк]//Землеробство. — 2012. — № 84. — С. 56–62.

6. *Технологія* відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах; за ред. С.М. Рижука, В.В. Медведєва. — Х., 2003. — 214 с.

7. *Фокин Д.В.* Участие микроорганизмов в трансформации гумуса почв/Д.В. Фокин, Л.М. Дмитраков, О.А. Соколов//Агрохимия. — 1999. — № 9. — С. 79–91.

Надійшла 28.10.2013.

УДК 636.087:636.4
© 2014

М.А. Овсієнко

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

НОВА ВУГЛЕВОДНО-МІНЕРАЛЬНО-ВІТАМІННА ДОБАВКА В ГОДІВЛІ ВІДЛУЧЕНИХ ПОРОСЯТ

Висвітлено позитивний вплив розробленої кормової добавки, до якої входять життєво необхідні біологічно активні речовини: декстроза, бікарбонат натрію, кухонна сіль, цитрат натрію лимоннокислий, хлористий калій та суміш водорозчинних вітамінів Е і С з селеном, на відлучених поросят. Використання добавки забезпечує підвищену їх збереженість, задовільний ріст і розвиток під час дорощування і відгодівлі, скорочує період вирощування до забійних кондицій та сприяє високому виживанню відсталих у рості і розвитку поросят у гнізді.

**** Науковий керівник — член-кореспондент НААН М.Ф. Кулик***

Ключові слова: *поросята, відлучення, стрес, кормова добавка, збереженість.*

Основними причинами великої смертності новонароджених поросят є дефіцит енергії в тканинах організму, низька ефективність окиснення ліпідів та низький вміст жиру (1–2%) в організмі [1]. Нині цій проблемі у виробництві свинини в Україні приділяють недостатньо уваги та мало здійснюють цілеспрямованих наукових розробок. За раннього відлучення у поросят неминуче виникає нестача енергії через те, що за живої маси 5–6 кг вони не мають власних жирових запасів. Тому розробка вуглеводно-мінерально-вітамінної добавки з електролітичними компонентами є важливим елементом технологічного процесу вирощування молодняку свиней. Вона значною мірою компенсує дефіцит енергії в організмі, сприяє утриманню енергетичного балансу, що позитивно впливає на розвиток ендокринної системи, забезпечує інтенсивний ріст і розвиток у період дорощування та відгодівлі поросят. Раннє відлучення (18–31-й день) поросят дає змогу інтенсивніше використовувати свиноматку. Поросята не виснажують її. Навіть наймолочніші свиноматки, починаючи з 20–21-го дня вже не можуть задовольнити потреби поросят у поживних речовинах, які містяться в молоці. Відлучення поросят від свиноматки — сильний стресовий фактор, який негативно впливає на обмін речовин і фізіологічні функції в їхньому організмі [4]. Також зростає рівень захворюваності та загибелі поросят, який може сягати 25% [5, 6]. Цим зумовлений науково-практичний інтерес до проблеми зменшення загибелі поросят у період відлучення від свиноматки.

Одним з найперспективніших способів профілактики негативних наслідків стресу під час відлучення поросят, спрямованих на підвищення загальної резистентності організму, є застосування біологічно-активних речовин або використання смакових і легкоферментованих вуглеводів (цукру, меляси) [1, 2]. Досвідчені тваринники добре знають, що зміна раціону поросят супроводжується досить тривалим (іноді до 5–7 діб) періодом адаптації тварин до споживання нового корму, різко знижує рівень його поїдання, а адаптаційні механізми ініціюють процес розпаду запасів енергії тіла на протистояння стресу [3].

Мета досліджень — практичне обґрунтування доцільності розробки і використання нової вуглеводно-мінерально-вітамінної добавки в годівлі відлучених поросят.

Матеріал і методика досліджень. За розробленою рецептурою, яка включає життєво необхідні біологічно активні речовини (декстрозу, бікарбонат натрію, кухонну сіль, цитрат натрію лимоннокислий, хлористий калій та суміш водорозчинних вітамінів Е і С з селеном), виготовлено кормову добавку. Ефективність її використання вивчали на двох групах відлучених поросят по 36 і 48 гол. у кожній, сформованих від 10 свиноматок. Тваринам контрольної і дослідних груп згодовували пристартерний комбікорм. Групи відлучених поросят формували за принципом підбору гнізд-аналогів з наближеною датою народження, кількістю поросят у гнізді, їх живою масою під час відлучення. Дослідження на відлучених поросятах

1. Схема досліду з вивчення післядії кормової добавки в період дорощування і відгодівлі поросят

Група	Кількість голів	Характеристика утримання і годівлі поросят
I (контрольна)	35	Утримання станкове, групове по 17–18 гол. Основний раціон (ОР) — комбікорм розсипний за вільного доступу до корму і води
II (дослідна)	48	Утримання станкове, групове по 16 гол. ОР — комбікорм розсипний за вільного доступу до корму і води

2. Збереженість поросят та їхня продуктивність за 14 днів досліду

Група	Відібрано на дослід			Збереженість поросят		Середньодобовий приріст	
	гнізд	кількість голів	середня жива маса, кг	голів	%	г	%
I (контрольна)	5	36	7,3±0,38	35	97,2	240±52,9	100
II (дослідна)	5	48	7,0±0,44	48	100	257±38,9	106,6

проводили у тих самих станках, де було їхнє гніздо. З метою з'ясування ефективності використання кормової добавки для найвідсталіших у розвитку поросят у гніздах під час їх відлучення було сформовано додаткову групу з 22-х відсталих у розвитку поросят із середньою живою масою 5,3 кг, що становило 73% від живої маси відлучених поросят у дослідній і контрольній групах основного досліду (табл. 1).

Результати досліджень. На I етапі досліджень поросятам дослідної групи двічі на день, додатково згодовували кормову добавку згідно з розробленою рецептурою в кількості 7,5 г у 250 мл водного розчину на одне згодовування. Визначено збереженість відлучених поросят та їхню продуктивність (табл. 2).

Дослідженнями встановлено, що згодовування кормової добавки впродовж перших 14 діб після відлучення забезпечило збереженість поросят на 100%, тоді як у контрольній групі вона становила 97,2%, при цьому середньодобові прирости були вищими на 6,6% та становили 257 г проти 240 г у поросят контрольної групи (див. табл. 2).

Після завершення I етапу досліджень поросят з обох груп перевели в технологічні групи на дорощування згідно зі схемою досліджень. Відхід ділових поросят на дорощуванні тривалістю 65 днів у контрольній групі становив 2 гол. (5,7%), а їхня інтенсивність росту була на 7,9% меншою і становила 380 г середньодобового приросту проти 410 г у дослідній групі. Отже, у період дорощування поросят післядія кормової добавки на їхню збереженість та інтенсивність росту і розвитку є позитивною.

На II етапі досліджень установлено, що інтенсивність відгодівлі поросят дослідної групи була вищою на 6,2% за рівня середньодобових приростів 734 г проти 691 г у контрольній групі. Загалом за 183 дні росту і розвитку поросят середньодобові прирости становили 619 г у дослідній групі проти 581 г у контрольній ($P<0,001$).

Загальна збереженість поросят за 183 кормодні у дослідній групі становила 100% проти 91,6% у контрольній групі. Отже, використання нової кормової добавки після відлучення поросят від свиноматки в перші 14 днів забезпечує їх збереження, а у період їх дорощування створює умови для інтенсивнішого росту і розвитку, що загалом скорочує період їх вирощування до забійних кондицій 115 кг на 14 днів.

У II періоді досліджень вивчали вплив кормової добавки на збереженість відсталих у роз-

3. Збереженість і продуктивність відсталих у розвитку поросят після відлучення від свиноматок

Кількість голів	Середній вік, днів	Жива маса, кг		Приріст живої маси, кг	Кормодні	Середньодобовий приріст, г	Вихід ділових поросят	
		на початку	в кінці				голів	%
22	35	5,3±0,1	10,7±0,21	5,4±0,13	22	243±5,86	21	95,5

витку поросят у гніздах свиноматок (див. табл. 3). Ймовірність виживання таких поросят в умовах виробництва — 50:50. Тобто вихід ділових поросят може становити лише 11 поросят.

Збереженість відсталих у розвитку поросят після відлучення від свиноматки становила 95,5%, а середньодобовий приріст — 243 г за 22 дні, впродовж яких їм згодовували кормову добавку. Збільшений період згодовування відсталим у рості поросятам кормової добавки на 1/3 від його оптимальної тривалості (14 днів) забезпечував умови їх виживання, задовільного росту і розвитку порівняно з контрольною і дослідною групами в І періоді досліджень.

Висновки

Дослідженнями встановлено, що розроблена нова вуглеводно-мінерально-вітамінна добавка з електролітичними компонентами для відлучених поросят забезпечує підвищену їх збереженість, задовільний ріст і розвиток під час дорощування і відгодівлі, скорочує період їх вирощування до забійних кондицій 115 кг на 14 днів та сприяє виживанню відсталих у рості й розвитку поросят у гнізді на 95,5%.

Бібліографія

1. *Бабенко С.* Розставання зі свиноматкою без стресу/С. Бабенко, В. Чернов//Farmer. — 2009. — № 7. — С. 74–75.

2. *Бережнюк Н.* Перетравність амінокислот у свиней при додаванні до раціону глютамінової кислоти/Н. Бережнюк//Тваринництво України. — 2000. — № 1–2. — С. 28.

3. *Дробышева Ф.* Повышение резистентности и сохранности поросят-отъемышей/Ф. Дробышева, Е. Втюрина, В. Паленина [и соавт.]//Свиноводство. — 2003. — № 3. — С. 24–25.

4. *Подобед Л.И.* Оптимизация кормления и содержания поросят раннего возраста (монография)/ Л.И. Подобед. — К., 2004. — 150 с.

5. *Поліщук А.А.* Шляхи ефективного вирощування і відгодівлі свиней/А.А. Поліщук//Сільський господар. — 2004. — № 1–2. — С. 29–30.

6. *Снітинський В.В.* Активність антиоксидантних ферментів та фізіологічний стан поросят за умов технологічного стресу/В.В. Снітинський, А.Є. Шах, В.В. Данчук//Фізіологія і біохімія. — 1999. — № 1. — С. 60–62.

Надійшла 1.11.2013.

ВІСТІ З НАУКОВИХ УСТАНОВ

МОЛОЧНЕ СКОТАРСТВО ІЗРАЇЛЮ

В Ізраїлі велику рогату худобу утримують безприв'язно. Влітку для тварин періодично застосовують душ, потім включають вентиляцію і під струменем повітря вони обсихають. В умовах жаркого клімату такий охолоджувальний душ для лактуючих корів — обов'язковий елемент технології.

Продуктивність підконтрольних корів в Ізраїлі

Рік	Кількість молочних корів	Загальна кількість молочних стад	Середня		Уміст у молоці, %	
			кількість корів у стаді	молочна продуктивність на корову за рік, кг	жиру	білка
2012	107736	658	163,7	11706	3,70	3,24
2011	107116	670	159,9	11755	3,66	3,24
2010	101393	671	151	11667	3,63	3,20

М.С. Гавриленко,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин НААН

УДК 631.416.8+631.
811.94 (628.38)
© 2014

В.А. Гетманенко

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ ТА РОСЛИННІЙ ПРОДУКЦІЇ ЗА УМОВ УДОБРЕННЯ ОСАДОМ МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД*

В умовах удобрення осадом міських стічних вод вивчено накопичення рухомих форм мікроелементів у чорноземі опідзоленому. Установлено рівень забруднення ґрунту важкими металами. Наведено параметри поглинання важких металів зеленою масою ріпаку ярого. Розраховано та проаналізовано коефіцієнти біологічного поглинання мікроелементів культурою.

**** Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук Є.В. Скрильник***

Ключові слова: *осад міських стічних вод, мікроелементи, чорнозем опідзолений, ріпак ярий, забруднення важкими металами.*

Проблема утилізації осадів біологічного очищення комунальних стічних вод (ОСВ) є в усьому світі. В Україні переробку ОСВ з корисним використанням компонентів майже не застосовують, тому весь об'єм осадів, що утворюється, а це близько 40 млн т на рік, складується. Його накопичення призводить до вилучення з господарського використання значних площ земель і негативного впливу на довкілля. З огляду на те, що ОСВ характеризується високим умістом біогенних елементів та органічної речовини, використання його в сільському господарстві за наявного дефіциту органічних добрив є доцільним.

Найважливішою проблемою, пов'язаною з використанням ОСВ у землеробстві, є акумуляція важких металів (ВМ) у ґрунті та рослинах. Систематичне застосування осадів упродовж тривалого часу може підвищити рівень умісту мікроелементів у ґрунті до критичного рівня, що негативно вплине на рослини. Проте є дані, що поллютанти, які входять до складу ОСВ, на 90–95% представлені малорозчинними сполуками [1]. Накопичення важких металів у рослинній продукції залежить і від здатності рослин перетворювати поєднання металів у фізіологічно неактивний стан. Отже, одним із найраціональніших способів зниження дії ВМ на рослину за удобрення ОСВ є видовий добір культур. Однією з таких культур може бути ріпак ярий, який вирізняється високим ступенем стійкості до ВМ. Тому визначення параметрів поглинання ВМ ріпаком ярим в умовах удобрення осадом міських стічних вод є актуальним.

Мета досліджень — визначити параметри накопичення мікроелементів у чорноземі опідзоленому та зеленій масі ріпаку ярого в умовах удобрення осадом міських стічних вод.

Методика досліджень. Для закладання вегетаційного досліду використовували орний шар чорнозему опідзоленого важкосуглинкового з Коротичанського дослідного поля (смт Коротич Харківська область). У досліді використовували ОСВ 3-річного зберігання, відібраний на комплексі біологічного очищення «Безлюдівський» у Харкові. Досліджуваний ОСВ характеризується таким умістом мікроелементів: Cd — 6,2 мг/кг, Co — 14,6, Cr — 459,3, Cu — 196,4, Mn — 718,3, Ni — 73,2, Pb — 87,7, Zn — 924 мг/кг. Ці концентрації не перевищують допустимі згідно з вимогами чинних нормативів України, Росії та Європейського Союзу [2–4].

Дози ОСВ розраховували за чинними методиками, які дають змогу запобігти забрудненню важкими металами та нітратною формою азоту, не порушуючи збалансоване живлення рослин. Схема досліду така: без добрив (контроль); ОСВ у дозі 9 т/га (допустиме навантаження за вмістом азоту згідно з нормативами [3]); ОСВ у дозі 4 т/га (рекомендована доза за вмістом ВМ згідно з [3]); ОСВ у дозі 13,7 т/га (гранично допустима разова доза ОСВ за ВМ згідно з [2]); мінеральні добрива в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Повторність — 3-разова.

Вирощувана культура — ріпак ярий на зелену масу сорту Марія. Рослини збирали на початку фази цвітіння, коли ріпак формує максимальну біомасу, характеризується максимальним виносом ВМ і має найвищу кормову цінність.

1. Уміст важких металів і мікроелементів у ґрунті за удобрення ОСВ, мг/кг ґрунту

Варіант	$pH_{водн}$	Уміст, мг/кг ґрунту							
		Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn
Без добрив (контроль)	6,4	0,04	0,43	0,62	0,26	41,97	0,59	0,35	1,08
4 т/га ОСВ	6,5	0,05	0,52	0,66	0,31	46,41	0,60	0,36	1,27
9 т/га ОСВ	6,6	0,12	0,54	0,89	0,38	52,63	0,63	0,44	1,28
13,7 т/га ОСВ	6,6	0,17	0,5	1,9	0,35	58,32	0,90	0,86	1,2
$N_{30}P_{30}K_{30}$	6,2	0,03	0,4	0,52	0,28	45,03	0,60	0,40	0,89
$НІР_{05}$	0,2	0,15	0,41	0,28	0,1	1,6	0,31	0,48	0,23

Уміст мікроелементів у рослинних зразках визначали в солянокислій витяжці (10% HCl), рухомі сполуки мікроелементів у ґрунті — у буферній амонійно-ацетатній витяжці з pH 4,8 атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі Сатурн-4.

Результати досліджень. Установлено, що після внесення ОСВ спостерігалося збільшення концентрації мікроелементів у ґрунті (табл. 1), але ці параметри не перевищили межі встановлених ГДК за загальносанітарним показником шкідливості.

У варіанті з унесенням 13,7 т/га ОСВ достовірне підвищення концентрації спостерігалося для всіх досліджуваних елементів, крім рухомого Cd, Co та Zn. За внесення мінерального добрива вміст мікроелементів у ґрунті був нижчим порівняно з контролем, інтенсивніший їх винос у цьому варіанті пов'язаний з найбільшим урожаєм культури, який становив 12,61 мг сухої речовини на посудину.

Після внесення 13,7 т/га ОСВ уміст Cr перевищив контроль утричі, але ця концентрація є безпечною з огляду на гранично допустиму. Після внесення ОСВ уміст рухомої міді зменшувався за збільшення дози осаду, що пояснюється зв'язуванням з органічними лігандами і гідроксидами заліза. Уміст рухомого Mn збільшувався в усіх варіантах досліду порівняно з контролем. Така тенденція у варіантах з ОСВ пов'язана з унесенням Mn з осадом стічних вод. Уміст у ґрунті рухомого Ni та Pb достовірно збільшувався в разі збільшення дози осаду. Попри те, що вміст Zn в досліджуваному ОСВ досить високий, його вміст у варіантах досліду достовірно не підвищився, а у варіанті з $N_{30}P_{30}K_{30}$ зменшився порівняно з контролем, що можна пояснити інтенсивним виносом культурою.

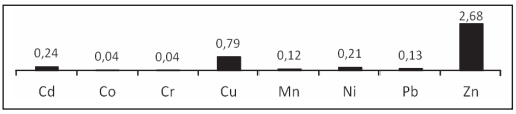
Ефект поєднаної дії групи елементів відображає сумарний показник забруднення Z_c. За розрахунками сумарний показник забруднення в усіх варіантах досліду відповідає допустимому рівню дії і становить у варіантах з унесенням осаду в дозі 4 т/га, 9 та 13,7 т/га відповідно 2, 5, 9.

Удобрення ґрунту ОСВ не пригнічувало розвиток рослин. Параметри поглинання мікроелементів рослиною не перевищили максимально допустимі рівні вмісту цих металів у кормах для сільськогосподарських тварин (табл. 2).

Після внесення 13,7 т/га ОСВ у зеленій масі ріпаку ярого спостерігалося достовірне підвищення концентрації Cr, Cu, Mn, Ni, Pb та Zn порівняно з контролем, що можна пояснити залежністю їх від умісту в ОСВ. Cd та Co накопичувалися в зеленій масі ріпаку відповідно до збільшення дози осаду, але істотного збільшен-

2. Уміст важких металів і мікроелементів у сухій речовині ріпаку ярого, мг/кг

Варіант	Уміст, мг/кг							
	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn
Без добрив (контроль)	0,13	0,2	0,2	2,05	54,7	1,28	0,54	25,7
4 т/га ОСВ	0,13	0,21	0,28	2,42	57,95	1,33	0,57	27,65
9 т/га ОСВ	0,14	0,22	0,32	2,8	58,6	1,37	0,61	33,55
13,7 т/га ОСВ	0,145	0,23	0,34	2,87	57,7	1,49	0,64	39,25
$N_{30}P_{30}K_{30}$	0,13	0,2	0,25	2,37	53,8	1,4	0,57	26,3
$НІР_{05}$	0,02	0,03	0,09	0,56	1	0,14	0,11	2,59



Коефіцієнти біологічного поглинання важких металів ріпаком ярим в умовах удобрення ОСВ

ня цих металів не спостерігалося. Підвищений уміст у ґрунті рухомих форм P_2O_5, який забезпечується удобренням ґрунту ОСВ, знижує використання рослинами Mn, тому у варіанті з унесенням 13,7 т/га ОСВ його вміст у рослині був нижчим, ніж після внесення 9 т/га ОСВ. Ріпак ярий акумулює Zn, що підтверджується даними табл. 2. У варіантах з ОСВ уміст цинку в зеленій масі рослин зростав пропорційно дозі осаду. У варіанті з унесенням 13,7 т/га ОСВ його вміст збільшився на 53% порівняно з контролем.

Здатність рослини поглинати важкі метали з ґрунту характеризується коефіцієнтом біологічного поглинання (КБП), який розраховують як співвідношення концентрації елемента в рослині та ґрунті. Розраховані КБП для ріпаку ярого за удобрення ОСВ наведено на рисунку.

Доведено, що ріпак ярий досить слабо акумулює Cr та Co, значно краще — Zn, а Cu і Cd займають середнє положення. Загалом ряд біологічного поглинання для ріпаку ярого в умовах удобрення ґрунту ОСВ є таким: Zn>Cu>Cd>Ni>Pb>Mn>Co>Cr.

Висновки

Установлено, що удобрення осадом міських стічних вод у дозах 4, 9 та 13,7 т/га не призвело до перевищення встановлених ГДК у ґрунті за загальносанітарним показником шкідливості. Розрахований сумарний показник забруднення після внесення ОСВ відповідає допустимому рівню дії. Параметри накопичення мікроелементів рослиною не перевищили максимально допустимі рівні вмісту елементів у кормах для сільськогосподарських тварин. За даними коефіцієнтів біологічного поглинання доведено, що ріпак ярий має значний потенціал концентрувати Zn, меншою мірою — Cu та Cd.

Бібліографія

1. *Гармаш Г.А.* Влияние тяжелых металлов, вносимых в почву с осадками сточных вод, на урожайность пшеницы и качество продукции/Г.А. Гармаш, Н.Ю. Гармаш//Агрохимия. — 1989. — № 7. — С. 69–75.

2. *Охрана* природы. Почвы. Требования к осадкам сточных вод при использовании их в качестве удобрений: ГОСТ Р 17.4.3.07: 2001. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. — 11 с.

3. *Технологічні* та агроекологічні нормативи використання осадів стічних вод міських очисних споруд у сільському господарстві: КНД 33.-3.302-99. — К.: Мінагропром, УААН, 1999. — 33 с.

4. *Council* Directive of 12 June 1986 concerning the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture: Directive 86/278/EEC. — Official Journal L 181, 1986. — 6 p.

Надійшла 10.09.2013.

В.В. АДАМЧУКУ – 60

2 січня 2014 р. відомому вченому в галузі аграрної інженерної науки, доктору технічних наук, академіку НААН, заслуженому діячу науки і техніки України Адамчуку Валерію Васильовичу виповнилося 60 років.

Народився В.В. Адамчук у с. Зарічанка Чемеровецького району Хмельницької області. Закінчив Українську сільськогосподарську академію, нині Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Трудову діяльність Валерій Васильович розпочав у 1976 р. в Українському науково-дослідному інституті механізації та електрифікації сільського господарства (нині — Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»), працював на посадах старшого інженера, молодшого, старшого наукового співробітника, завідувача лабораторії механізації застосування мінеральних добрив і хіммеліорантів, завідувача відділу вирощування польових культур, заступника директора інституту з наукової роботи.

З 2007 р. В.В. Адамчук працював в апараті Президії Української академії аграрних наук на посаді академіка-секретаря Відділення механізації та електрифікації, головного вченого секретаря, а в 2008 р. був обраний віце-президентом — головним ученим секретарем УААН.

У липні 2011 р. В.В. Адамчука було призначено директором ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства».

Валерій Васильович є основоположником наукового напряму механізованого застосування хіммеліорантів, керівником ПНД НААН 33 «Механізація та електрифікація», автором понад 350 наукових праць, зокрема понад 10 книжок. Він має 112 авторських свідоцтв і патентів на винаходи.

За результатами проведених досліджень під керівництвом і за участі вченого було розроблено понад 20 найменувань нових технічних засобів для застосування мінеральних добрив, виробництво 15-ти з яких було освоєно вітчизняними заводами сільськогосподарського машинобудування, зокрема МДВ-9, МДВ-9А, МРД-5, МРД-8, МРД-1000 та ін.

Нині Валерій Васильович плідно працює над розробленням сучасних енергоресурсоощадних технологічних процесів для агропромислового виробництва і технічних засобів для їх реалізації та ефективним використанням машинно-тракторного парку.

Упродовж 2008–2011 рр. В.В. Адамчук був головою експертної ради ВАК України з галузевого машинобудування, а з 2011 р. — заступником голови експертної ради з машинознавства та галузевого машинобудування.

Валерій Васильович є головою ради директорів наукових установ НААН, головним редактором міжвідомчого тематичного наукового збірника «Механізація та електрифікація сільського господарства», членом редколегії науково-теоретичного журналу «Вісник аграрної науки», членом секції науково-технічної ради Мінагрополітики України.

В.В. Адамчук нагороджений відзнакою «Відмінник аграрної освіти та науки» III ступеня, Почесною грамотою Верховної Ради України.

Щиро й сердечно вітаємо вельмишановного Валерія Васильовича з 60-річчям від дня народження та бажаємо міцного здоров'я, бадьорості, родинного тепла і щастя на довгі роки життя.

Президія НААН та
колектив ННЦ «ІМЕСГ»

ПАМ'ЯТІ М.В. ЗУБЦЯ

7 січня 2014 р. на 76-му році передчасно пішов з життя відомий державний діяч — Герой України, почесний Президент НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, іноземний член РАСГН, НАН Республіки Білорусь, народний депутат України IV, V та VI скликань, член Президії Національної академії аграрних наук України Михайло Васильович Зубець.

З ним ми втратили видатну особистість, людину, яка впродовж усього життя наполегливо й послідовно працювала над розвитком аграрної науки та аграрного сектору економіки.

Народився Михайло Васильович 7 квітня 1938 р. у Новій Басані, що на Чернігівщині. Майбутній академік пройшов славний трудовий шлях від старшого зоотехніка Прилуцької держплемстанції до віце-прем'єр-міністра України та Президента Української (нині Національної) академії аграрних наук.

Трудову діяльність Михайло Васильович розпочав у 1956 р. токарем на Заводі порційних автоматів в Києві. У 1962 р. М.В. Зубець закінчив зоотехнічний факультет Української сільськогосподарської академії. Працював старшим зоотехніком Прилуцької держплемстанції (1963 р.), головним зоотехніком держплемзаводу «Тростянець» Чернігівської області (1963–1972 рр.). У 1973–1980 рр. М.В. Зубець спочатку — начальник відділу, згодом — управління Главку тваринництва МСГ УРСР; 1983–1989 рр. — начальник Головного управління сільськогосподарської науки, заступник міністра сільського господарства УРСР; 1990–1995 рр. — віце-президент Української академії аграрних наук — директор Інституту розведення і генетики тварин УААН. З 1996 по 2010 р. Михайло Васильович — Президент Української академії аграрних наук, з 2010 по 2011 р. — Президент Національної академії аграрних наук України, з березня 1996 по липень 1997 р. — віце-прем'єр-міністр України з питань агропромислового комплексу, з квітня по липень 1997 р. — віце-прем'єр-міністр — міністр сільського господарства і продовольства України.

З квітня 2002 р. М.В. Зубець — народний депутат України, член Комітету Верховної Ради України у закордонних справах та депутатської групи «Народовладдя». Упродовж 1992 р. — член Колегії з питань економічної політики Державної Думи України; 1996 р. — голова АПУ. З березня 1997 р. — член Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки; з липня по серпень 1997 р. — член Державної комісії з проведення в Україні адміністративної реформи; 1997–1999 рр. — член Комісії з питань аграрної та земельної реформи при Президентові України.

З листопада 1998 р. Михайло Васильович — член Президії ВАК України, протягом 1998–2000 рр. — позаштатний радник Президента України, упродовж 1999–2001 рр. — член Ко-

місії з питань аграрної політики при Президентові України. З травня 1999 р. — заступник голови Аграрної партії України; 1999–2000 рр. — член Ради з питань інтелектуальної власності та трансферу технологій. З березня 2000 р. — член Ради з питань науки та науково-технічної політики при Президентові України, член комісії з організації діяльності технологічних парків та інноваційних структур інших типів. З квітня 2001 р. М.В. Зубець — голова спостережної ради НАК «Украгролізинг». Із серпня 2001 р. — член комісії з організації діяльності технологічних парків та інноваційних структур інших типів, з травня 2003 р. — член Національної ради зі сталого розвитку України, а з червня 2003 р. — член урядового комітету з реформування аграрного сектору. Був також членом Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки.

Як парламентарій, Михайло Васильович очолював підкомітет з питань науки Комітету Верховної Ради України з питань науки і освіти, він — автор багатьох законопроектів, які сприяють розвитку аграрного сектору економіки, науки та освіти.

Михайло Васильович Зубець — видатний учений зі світовим ім'ям, визнаний організатор сільськогосподарського виробництва, народний депутат України, свою трудову і наукову діяльність присвятив становленню та розвитку агропромислового комплексу України. Проте його покликанням були тваринництво, племінна справа та селекція. Своїми науковими працями вчений розвинув теоретичні й практичні питання породоутворювального процесу в молочному та м'ясному скотарстві, висунув принципово нову гіпотезу генезису порід, став визнаним лідером усього комплексу наукових досліджень з проблем генетики, селекції та біотехнології у тваринництві. Є співавтором українських червоно- і чорно-рябої молочних, української та волинської м'ясних порід худоби, поліського м'ясного типу та багатьох інших заводських ліній.

На цьому підґрунті ним було створено наукову школу селекціонерів-генетиків. Під його керівництвом 20 науковців стали кандидатами, 7 — докторами наук. М.В. Зубець — автор понад 550-ти друкованих наукових праць, зокрема 155-ти оригінальних монографій, підручників, книжок, брошур та програм з проблем селекції і генетики тварин, які захищені 33-ма авторськими свідоцтвами.

Свій талант педагога, лектора, фундаментальні знання професор Зубець багато років віддавав освітянській справі на кафедрі розведення та генетики тварин імені М.А. Кравченка Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Михайло Васильович нагороджений орденами «Знак Пошани», трьома медалями. У 1993 і в 1999 рр. він став лауреатом Державної премії України в галузі науки і техніки за розробку методів та виведення української червоно-рябої породи великої рогатої худоби, а в 1995 р. — лауреатом премії Української академії аграрних наук «За видатні досягнення в аграрній науці». Так було оцінено цикл робіт 1965–1994 рр. «Селекційно-генетичні методи збереження, удосконалення і якісного перетворення генофонду порід». У 1996 р. вченому було присуджено премію ім. В.Я. Юр'єва Національної академії наук, у тому ж самому році присвоєно почесне звання заслуженого діяча науки і техніки України.

За визначні досягнення в галузі селекції і розведення сільськогосподарських тварин, плідну наукову діяльність Михайла Васильовича нагороджено відзнакою Президента України — «Орденом Ярослава Мудрого» IV і V ступенів, Орденом Святого рівноапостольного князя Володимира за заслуги перед церквою. Він удостоєний звання Героя України.

Михайлу Зубцю імпонувало неординарне мислення, він не лише йшов у ногу з сучасністю, а й, здебільшого, випереджав час. Як учений, Михайло Васильович завжди був сповнений оптимізму і віри в краще майбутнє української науки, в її достойну інтеграцію в міжнародний науковий простір, а як парламентар — бачив чільне місце України серед розвинених країн світу.

Відтак Президент НААН приділяв велику увагу оптимізації мережі науково-дослідних установ з урахуванням регіональних особливостей розвитку АПК, зміцненню зв'язків фундаментальної науки з освітою і виробництвом, співробітництву з понад 50-ма зарубіжними країнами.

Життєвий шлях Михайла Васильовича — зразок людської гідності, працелюбності, відповідальності, добропорядності, вміння працювати з людьми.

Особистість Михайла Васильовича Зубця, який умів підбадьорити, знайти необхідне слово, надихнути своєю енергією і доброзичливістю, назавжди залишиться в нашій вдячній пам'яті та наших серцях.

Світла пам'ять, вічна пам'ять...

Президія Національної академії аграрних наук України

УДК 631.43: 631.474
Медведев В.В., Плиско И.В., Бигун О.Н. Водные свойства и бонитеты почв разного гранулометрического состава//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 14–17.
Оценены все категории увлажнения — от влажности завядания до полной влагоемкости. Определен диапазон доступной влажности и соотношение недоступной и доступной влаги в почвах песчаного и супесчаного, легко-, средне- и тяжелосуглинистого и легкоглинистого гранулометрического состава. Выявлено реальное состояние влагообеспечения яровых культур на Полесье, в Лесостепи и Степи Украины. Исследования направлены на усовершенствование качественной оценки продуктивной функции почв и их бонитетов. Библиогр.: 8 названий.
Ключевые слова: гранулометрический состав, водные свойства почв, бонитеты.

УДК 581.143.04
Головач А.М. Влияние свинца на накопление каллозы в клетках кукурузы//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 18–21.
Изучено влияние ацетата свинца на накопление каллозы в корнях и стеблях проростков *Zea mays* L. Установлено, что интенсивность люминесценции каллозы возрастает в корнях и стеблях проростков кукурузы в присутствии тяжелого металла в среде. Освещена роль каллозных отложений в устойчивости растительных клеток к токсическому влиянию тяжелых металлов. Библиогр.: 15 названий.
Ключевые слова: кукуруза, свинец, накопление, каллоза, люминесценция, адаптация.

УДК 579.64:631.461.5:633.31/37
Кириленко Л.В., Шкатула Ю.Н., Коць С.Я., Маменко П.Н., Патыка В.Ф. Формирование высокоэффективной симбиотической системы *Rhizobium galegae* — козлятник//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 22–25.
Обобщены данные исследований по взаимодействию активных штаммов клубеньковых бактерий *Rhizobium galegae* с различными сортами козлятника. На основе результатов вегетационных и полевых экспериментов с 10-ю исследуемыми штаммами *Rhizobium galegae* отобрано 4 (0703, 0721, 159 и Л2), которые формируют эффективный симбиоз со всеми исследуемыми сортами козлятника. Установлено, что предпосевная обработка семян этими штаммами активизирует усвоение молекулярного азота и обеспечивает повышение урожайности и качества зеленой массы растений козлятника ряда сортов, что свидетельствует о наличии в отобранных ризобий комплементарности к широкому спектру сортов. Библиогр.: 17 названий.
Ключевые слова: *Rhizobium galegae*, козлятник, симбиотическая система, азотфиксация, штамм.

УДК 636.5.033.085.13
Ибатуллин И.И., Кривенок Н.Я. Соотношение лизина и аргинина в рационах кур родительского стада//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 26–29.
Экспериментально установлено эффективные уровни и соотношение лизина и аргинина в рационах кур родительского стада яичного направления продуктивности в соответствии с различными периодами их использования. Исследовано влияние различных уровней лизина и аргинина в комбикормах кур родительского стада на их производительность и качество инкубационных яиц. Библиогр.: 9 названий.
Ключевые слова: яичные куры, незаменимые аминокислоты, лизин, аргинин.

УДК 638.12.612.397.631.528.6:633.34
Федорук Р.С., Романив Л.И. Содержание общих липидов и их фракций в тканях головы медоносных пчел при скармливании муки из бобов нативной и генетически модифицированной сои//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 30–32.
Приведены результаты исследований о содержании общих липидов и соотношении их классов в тканях головы медоносных пчел при условии подкормки их в весенний период мукой из бобов нативной и генетически модифицированной сои. Установлены достоверные отличия фракционного распределения липидов в тканях головы медоносных пчел опытных групп по сравнению с контролем. Библиогр.: 10 названий.
Ключевые слова: пчелы, общие липиды, мука из бобов нативной и генетически модифицированной сои.

УДК 631.52:633.522
Мигаль Н.Д., Кмец И.Л. Особенности локализации железистых волосков на растениях конопли и их связь с каннабиноидами//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 33–35.
Установлено, что наилучшим методом оценки элитных растений конопли является использование смеси мелких листьев соцветий и околоцветников — женских цветков, а в теоретических экспериментах и исследовании небольшого количества растений — околоцветников женских цветков. Библиогр.: 2 названия.
Ключевые слова: конопля, сорт, половые типы, железистые волоски, каннабиноиды.

УДК 636.4.082
Пелых В.Г. Использование путевого анализа для оценки взаимообусловленности селекционных признаков в свиноводстве//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 36–38.
Изучены парные коэффициенты корреляции между репродуктивными качествами маток и уровнем полового диморфизма. Установлено, что значительное влияние на живую массу поросят в возрасте 9 мес. имели такие качества, как живая масса в 4-месячном возрасте, сохранность поросят и уровень полового диморфизма как разница в относительной скорости роста хрячков и свинок. При этом прямой вклад этих факторов был больше, чем между коэффициентами парной корреляции. Установлено, что прямое влияние дополняется для признаков полового диморфизма сохранностью и крупноплодностью, их взаимодействием на уровень результативного признака. Библиогр.: 8 названий.

Ключевые слова: путевые коэффициенты, репродуктивные качества, половой диморфизм, живая масса, коэффициенты корреляции.

УДК 636.32/.38.082.45:591.545
Тихона Г.С., Безвесильная А.В., Хмельков В.Н. Определение половой охоты у овец по мазкам цервикальной слизи//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 39–42.
Приведены результаты микроскопических исследований неокрашенных и окрашенных мазков цервикальной слизи овец сокольской породы. Установлено, что под воздействием нейрогуморальных факторов в цервикальной слизи происходят последовательные физико-химические и цитологические изменения. Приход самок в половую охоту характеризуется образованием в мазках кристаллов, при этом цитологическая картина отличается наличием одиночных ядерных и безъядерных поверхностных эпителиальных клеток. Библиогр.: 11 названий.
Ключевые слова: овца, половая охота, цервикальная слизь, кристаллы, цитологическая картина.

УДК 631.352
Говоров О.Ф. Обоснование конструкций режущих аппаратов измельчителей послежатвенных остатков//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 43–46.
Проведен анализ конструкций режущих аппаратов измельчителей послежатвенных остатков с вертикальными и горизонтальными осями вращения. Доказано, что оптимальным режущим элементом аппарата с горизонтальной осью вращения является Т-образный нож с 2-мя режущими кромками, обеспечивающий увеличение срока его работы до перезатачивания режущих кромок в 2 раза, а для аппарата с вертикальной осью вращения оптимальными являются плоские ножи с 2- и 4-мя режущими кромками, обеспечивающими увеличение срока работы режущих аппаратов в 2–4 раза. Библиогр.: 7 названий.
Ключевые слова: ось вращения, Т-образный нож, плоский нож, режущие кромки, перезаточка, срок работы.

УДК 631.61:631.15(075.8)
Демидов А.А. Рекультивация нарушенных земель: нормативно-правовое обеспечение земледелия//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 47–50.
Исследованы вопросы рекультивации нарушенных земель и соответствие ее результатов нормативно-правовым актам по землепользованию, в частности, Закону Украины «Об охране земель». Обоснованы предложения по доработке стандартов по рекультивации нарушенных земель и внесении изменений в указанный Закон. Библиогр.: 11 названий.
Ключевые слова: акт, ландшафты, охрана, нарушенные земли, природопревращение.

УДК 631.4:551.3
Куценко Н.В., Круглов А.В. Почвозащитная оптимизация структуры сельскохозяйственных угодий//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 51–54.
Освещен методический подход к системной почвозащитной оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий Украины на государственном и региональном территориальном уровнях, разработан алгоритм такой оптимизации, показаны ее результаты. Определены максимально допустимые значения коэффициентов эрозионной безопасности пашни для достаточной защиты сельскохозяйственных угодий существующего состава от эрозии. Библиогр.: 9 названий.
Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, структура, почвозащитная оптимизация.

УДК 633.63:631.43
Сыпко А.А., Гончарук Г.С. Воспроизведение содержания гумуса в слабокислой серой лесной почве при химической мелиорации в условиях Правобережной Лесостепи//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 55–58.
Определено положительное действие дефеката как мелиоранта на слабокислых почвах в зерносвекловичном севообороте, что обеспечивает сохранение органического вещества серой почвы с последующим повышением общего гумуса и его фракций. При технологиях послойного внесения допустимо уменьшенных норм мелиоранта (1,5–2,0 т/га в физическом весе) содержание общего гумуса повысилось до 1,92%, общего углерода — до 1,11% при содержании гуминовых кислот 0,21% от массы почвы при показателях в контрольном варианте 1,53; 0,89; 0,14% соответственно. Библиогр.: 7 названий.
Ключевые слова: гумус, почва, известкование, мелиорант, органическое вещество, технологии внесения.

УДК 577.21:631.523:604.6:658.562
Облап Р.В. Мониторинг продуктов питания и сельскохозяйственного сырья в Украине на содержание генетически модифицированных ингредиентов//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 59–63.
Проведены исследования продуктов питания и сырья растительного происхождения на содержание ГМ ингредиентов. Выявлено значительное улучшение ситуации относительно контроля обращения ГМО в Украине. Исследования выполнены с использованием диагностических тест-систем собственного производства, на которые получены технические условия и патент. Разработанные тест-системы по своим характеристикам соответствуют всем требованиям международных стандартов и адаптированы под большинство приборов, которыми оснащены диагностические лаборатории Украины. Библиогр.: 16 названий.
Ключевые слова: генетически модифицированные организмы, полимеразная цепная реакция в реальном времени, продукты питания, сельхозсырье.

УДК 338.43:636.082
Кругляк О.В. Экономические аспекты эффективности внедрения геномной оценки животных//Вісник аграрної науки. — 2013. — № 12. — С. 64–68.
Проведен анализ развития геномной оценки племенных животных в ряде зарубежных стран с развитой отраслью скотоводства. Установлено, что техноло-

гия геномного анализа животных обеспечивает прогнозирование продуктивности в раннем возрасте (до 1 года), сокращение интервала между поколениями животных, что значительно ускоряет генетический прогресс продуктивных признаков в породах и делает ее экономически выгодной. Библиогр.: 9 названий.
Ключевые слова: геномная оценка, расчетная племенная ценность, экономическая эффективность, порода, бык-улучшатель, комплекс хозяйственно полезных признаков.

УДК 631.51:631.81
Зведенюк Т.Б. Баланс азота в зерновом севообороте при разных способах основной обработки почвы и удобрении//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 69–71.
В зоне Лесостепи в 5-польном зерновом севообороте при разных способах основной обработки при внесении 68 кг/га минерального азота удобрений определено влияние побочной продукции культур севооборота как удобрения на азотный режим серой лесной почвы. Исследован баланс азота в системе удобрение — растение по уровню удобрения культур в севообороте, симбиотической активности бобовых, его содержанию в побочной продукции и выносу азота с зерном. Определено, что при всех способах обработки почвы баланс азота оказался положительным с интенсивностью 104–107%. Библиогр.: 7 названий.
Ключевые слова: серая лесная почва, основная обработка, севооборот, азот, побочная продукция, баланс.

УДК 636.087:636.4
Овсиенко М.А. Новая углеводно-минерально-витаминная добавка в кормлении поросят-отъемышей// Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 72–74.
Освещено положительное влияние разработанной кормовой добавки, включающей жизненно необходимые биологически активные вещества: декстрозу, бикарбонат натрия, поваренную соль, цитрат натрия лимоннокислый, хлористый калий и смесь водорастворимых витаминов Е и С с селеном, на поросят-отъемышей. Использование добавки обеспечивает повышенную их сохранность, удовлетворительный рост и развитие при доращивании и откорме, сокращает период выращивания до убойных кондиций и способствует высокому выживанию отсталых в росте и развитии поросят в гнезде. Библиогр.: 6 названий.
Ключевые слова: поросята, отъем, стресс, кормовая добавка, сохранность.

УДК 631.416.8+631.811.94 (628.38)
Гетманенко В.А. Накопление тяжелых металлов в почве и растительной продукции при удобрении осадком городских сточных вод//Вісник аграрної науки. — 2014. — № 1. — С. 75–77.
В условиях удобрения осадком городских сточных вод изучено накопление подвижных форм микроэлементов в черноземе оподзоленном. Установлен уровень загрязнения почвы тяжелыми металлами. Приведены параметры поглощения тяжелых металлов зеленой массой рапса ярового. Рассчитаны и проанализированы коэффициенты биологического поглощения микроэлементов культурой. Библиогр.: 4 названия.
Ключевые слова: осадок городских сточных вод, микроэлементы, чернозем оподзоленный, рапс яровой, загрязнение тяжелыми металлами.

UDC 631.43 : 631.474

Medvedev V., Plisko I., Bigun O. Water properties and bonitets of soils of different granulometric composition// News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 14–17.

All classes of humidification — beginning from threshold moisture up to water capacity are evaluated. The range of available humidity and ratio of unavailable and available moisture in soils of sandy, sandy loam and average sandy loam, heavy clay-loam and light-clay granulometric composition is determined. The real state of moisture supply of spring crops in Polisya, Forest steppe and Steppe of Ukraine is also determined. The study is aimed at development of qualitative assessment of productive function of soils and their bonitets. Bibliogr.: 8 titles.

Key words: granulometric composition, water properties of soils, bonitets.

UDC 581.143.04

Golovach A. Influence of lead on accumulating of callose in cells of corn//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 18–21.

Influence of lead acetate on accumulation of callose in root and caulis of plantlets of *Zea mays* L. is studied. It is fixed that intensity of luminescence of callose increases in root and caulis of plantlets of corn at presence of heavy metal in the medium. The role of callose sedimentations in resistance of plant cells to toxic influence of heavy metals is considered. Bibliogr.: 15 titles.

Key words: corn, lead, accumulation, callose, luminescence, adaptation.

UDC 579.64:631.461.5:633.31/37

Kirilenko L., Shkatula Yu., Kots S., Mamenko P., Patyka V. Formation of highly effective symbiotic *system Rhizobium galegae — Galegae orientalis*//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 22–25.

Data of probes on interaction of active strains of nodule bacteria *Rhizobium galegae* with different grades of *Galegae orientalis* are generalized. On the basis of results of vegetation and field experiments with 10 probed strains of *Rhizobium galegae* it is selected four ones (0703, 0721, 159 and Л2) which form efficient symbiosis with all probed grades of *Galegae orientalis*. It is fixed that pre-sowing cultivation of seeds by these strains activates assimilation of molecular nitrogen and ensures increased yield and qualities of green material of plants of *Galegae orientalis* of some grades. That testifies to availability in selected rhizobia of complementarity to a wide spectrum of grades. Bibliogr.: 17 titles.

Key words: *Rhizobium galegae*, *Galegae orientalis*, symbiotic system, nitrogen fixation, strain.

UDC 636.5.033.085.13

Ibatullin I., Krivenok N. Ratio of lysine and arginine in rations of hens of parent herd//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 26–29.

Efficient levels and ratio of lysine and arginine in rations of hens of parent herd of an egg direction of productivity are experimentally fixed according to different terms of their use. Effect of different levels of lysine and arginine in feed compounds of hens of parent herd on their productivity and quality of hatchable eggs is studied. Bibliogr.: 9 titles.

Key words: egg hens, essential amino acids, lysine, arginine.

UDC 638.1:577.115.118:574

Fedoruk R., Romaniv L. Content of mineral elements in an organism of honeybees and their products in conditions of traditional and organic production//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 30–32.

The content of some mineral elements (Cu, Cr, Co, Ni, Pb and Cd) in honey, bee pollen pellet, honeycombs and tissues of head, thoracal and abdominal departments of an organism of honeybees which contained in conditions of traditional and certificated organic production is probed. It is determined that agro-ecological conditions of organic farm-production promoted reliable decrease of content of Cu, Co, Ni in tissues of head of bees, of Cu and Co — in tissues of thoracal department, of Ni — in honey, bee pollen pellet and honeycombs, of Cu — in bee pollen pellet on the background of essential decrease up to trace residues of Pb and Cd. Defining influence of agro-ecological conditions of the content and feed of bees on indexes of mineral metabolism and vital activity of bees is surveyed. Bibliogr.: 10 titles.

Key words: organic production, honeybees, honey, bee pollen pellet, foundation, honeycombs, mineral elements.

UDC 631.52:633.522

Migal N., Kmets I. Features of localization of glandular hairs of plants of hemp and their link with cannabinoids// News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 33–35.

It is fixed that the best method of assessment of elite plants of hemp is to use for that purpose an admixture of small-sized leaves of racemes and perianths — female flowers. In theoretical experiments and probe of a small amount of plants the best method is to use perianth of female flowers. Bibliogr.: 2 titles.

Key words: hemp, grade, sexual types, glandular hairs, cannabinoids.

UDC 636.4.082

Pelykh V. Use of path analysis for estimation of interconditionality of selection attributes in swine breeding//Вісник agrarian sciences. — 2014. — 1. — P. 36–38.

Pair correlation coefficients between reproductive qualities of sows and the level of sexual dimorphism are studied. Significant influence on alive mass of pigs in the age of 9 months caused the following qualities: alive mass at 4-months age, safety of pigs and the level of sexual dimorphism as a difference in relative growth rate of male and female young pigs. Thus the direct contribution of these factors was more, than between factors of pair correlation. It is fixed that direct influence is supplemented for attributes of sexual dimorphism with safety and size of a piglet, their interaction on the level of productive attribute. Bibliogr.: 8 titles.

Key words: travelling factors, reproductive qualities, sexual dimorphism, alive mass, correlation coefficients.

UDC 636.32/.38.082.45:591.545
Tihona G., Bezvesilnaya A., Hmelkov V. Determination of sexual hunting at sheep by smears of cervical mucus//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 39–42.
Results of microscopic study of unstained and stained smears of cervical mucus of sheep of Sokolska breed are brought. It is fixed that under the influence of neurohumoral factors in cervical mucus there are successive physical and chemical and cytological fluctuations. Arrival of ewes in sexual hunting is followed by formation in smears of crystals. Thus the cytological pattern differs by the availability of single nuclear and nuclear-free surface epithelial cells. Bibliogr.: 11 titles.
Key words: sheep, sexual hunting, cervical mucus, crystals, cytological pattern.

UDC 631.352
Govorov O. Justification of constructions of cutting apparatus of grinder of reaping residues//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 43–46.
Analysis of constructions of cutting apparatus of grinder of reaping residues with vertical and horizontal rotation axes is carried out. It is proved that an optimum cutting unit of the apparatus with horizontal rotation axis is the T-shaped knife with 2 cutting edges. It ensures increase of its operation time up to the next sharpening of cutting edges for 2 times. Flat knifes are optimum for the apparatus with vertical rotation axis with 2 and 4 cutting edges. They ensure increase of time of operation of cutting apparatus for 2–4 times. Bibliogr.: 7 titles.
Key words: rotation axis, T-shaped knife, flat knife, cutting edges, resharpening, time of operation.

UDC 631.61:631.15 (075.8)
Demidov A. Recultivation of disturbed lands: normative-and-legal provision of farming agriculture//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 47–50.
Questions of recultivation of disturbed lands and correspondence of its results to normative-and-legal acts on land-use, in particular, to the Law of Ukraine «On protection of lands» are studied. Propositions on additional work of standards on recultivation of disturbed lands and modification in the specified{indicated} Law are substantiated. Bibliogr.: 11 titles.
Key words: act, landscape, protection, disturbed lands, nature management.

UDC 631.4:551.3
Kutsenko N., Kruglov A. Soil stabilizing optimization of structure of agricultural lands: systemic approach//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 51–54.
The methodical approach to systemic soil stabilizing optimization of structure of agricultural lands of Ukraine on state and regional territorial levels is given. The algorithm of such optimization is developed, and its results are shown. Maximum acceptable values of coefficients of erosive safety of an arable land for sufficient protection of agricultural lands of existing content from erosion are determined. Bibliogr.: 9 titles.
Key words: agricultural lands, structure, soil stabilizing optimization.

UDC 633.63:631.43
Sypko A., Goncharuk G. Procreation of humic matter in sub-acid grey forest soil at chemical amelioration in conditions of Right-bank Forest steppe//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 55–58.
Positive action of defecate as improver on sub-acid soils in grain-beet crop rotation is determined. It ensures conservation of organic substance of grey podzolized soil with the subsequent increase of general humus and its fractions. At use of techniques of level-by-level importation of admissible decreased doses of improver (1,5–2,0 t/hectare in physical mass) the content of general humus increased up to 1,92%, of general carbon — up to 1,11% at the content of humic acids of 0,21% from mass of soil at indexes in control alternatives 1,53%; 0,89; 0,14% accordingly. Bibliogr.: 7 titles.
Key words: humus, soil, chalking, improver, organic substance, technique of importation.

UDC 577.21:631.523:604.6:658.562
Oblap R. Monitoring of food stuffs and agricultural raw in Ukraine on the content of genetically modified ingredients//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 59–63.
Investigation is carried out of food stuffs and raw of vegetable origin on the content of GM ingredients. Appreciable improvement of situation concerning the supervisory control of circulation GMI in Ukraine is shown. Probes are executed with the use of diagnostic test-systems of own production on which specifications and the patent are received. The developed test-systems by their characteristics also meet all demands of the international standards and are adapted for the majority of devices of diagnostic laboratories of Ukraine. Bibliogr.: 16 titles.
Key words: genetically modified organisms, polymerase chain reaction in real time, food stuffs, agricultural raw.

UDC 338.43:636.082
Krugliak O. Economic aspects of efficiency of implementation of genomic assessment of animals// News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 64–68.
Analysis of development of genomic assessment of breeding animals in a number states with the developed branch of cattle husbandry is carried out. It is fixed that the technique of genomic analysis of animals ensures prediction of productivity in early age (under 1 year), reduction of interval between generations of animals, that considerably speeds up genetic advance of productive characters in breeds and makes its profitable. Bibliogr.: 9 titles.
Key words: genomic assessment, calculated breeding value, economic efficiency, breed, bull-improver, complex of economically valuable characters.

UDC 631.51:631.81
Zvedeniuk T. Nitrogen balance in grain crop rotation at different methods of basic soil cultivation and fertilizing//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 69–71.
Influence of accessory products of cultures of crop

rotation as fertilizers on nitrogenous regimen of grey forest soil is determined for Forest steppe in 5-field grain crop rotation at different methods of basic cultivation at importation of 68 kg/hectare of mineral nitrogen fertilizer. The nitrogen balance in system fertilizer-plant according to the level of fertilizing of crops in crop rotation, symbiotic activity of pod-bearing plants, its content in accessory products and removal of nitrogen with grain is studied. It is fixed that at all methods of soil cultivation the nitrogen balance has appeared positive with intensity of 104–107%. Bibliogr.: 7 titles.

Key words: grey forest soil, basic cultivation, crop rotation, nitrogen, accessory products, balance.

UDC 636.087:636.4

Ovsiyenko M. New carbohydrate-mineral-vitaminic additive in feeding weaned piglets//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 72–74.

Positive effect for weaned piglets is shown of the developed feed additive which includes vital biologically active agents: dextrose, bicarbonate of soda, sodium chloride, citrate sodium citratum, potassium chloride and admixture of water-soluble vitamins E and C with selenium. Use of the additive ensures their the increased preservation, satisfactory body height and development at growing and fattening, decreases the period of growing up to dressing condition and promotes high surviving of backward in body height and development pigs in a nidus. Bibliogr.: 6 titles.

Key words: pigs, wean, stress, feed additive, preservation.

UDC 631.416.8+631.811.94 (628.38)

Hetmanenko V. Accumulating of heavy metals in soil and vegetable products at fertilizing with deposit of urban sewage//News of agrarian sciences. — 2014. — № 1. — P. 75–77.

In conditions of fertilizing with deposit of urban sewage it is studied accumulation of mobile forms of microelements in degraded chernozem. The level of pollution of soil by heavy metals is determined. Parameters of absorbtion of heavy metals by green material of rape are brought. Coefficients of biological absorbtion of microelements by the crop are calculated and analyzed. Bibliogr.: 4 titles.

Key words: deposit of urban sewage, microelements, degraded chernozem, rape, heavy metals pollution.

Безвесільна Алла Володимирівна, науковий співробітник лабораторії трансплантології Інституту тваринництва НААН, пгт Мала Данилівка Дергачівського р-ну Харківської обл., e-mail: alla_cornus@mail.ru

Бігун Оксана Миколаївна, старший науковий співробітник лабораторії геоекофізики ґрунтів Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, e-mail: pochva@meta.ua

Гетманенко Вікторія Анатоліївна, аспірант ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, e-mail: victoria_bondar@mail.ru

Говоров Олександр Федорович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник лабораторії науково-технічних проблем обробітку грунту та сівби ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», смт Глеваха Васильківського р-ну Київської обл., e-mail: Aleksandr_Govorov@ukr.net

Головач Олександра Мирославівна, кандидат біологічних наук, директор філіалу Науково-виробничої асоціації «Племконецентр», с. Голубине Свалявського р-ну Закарпатської обл., e-mail: o_golovach@ukr.net

Гончарук Григорій Семенович, кандидат сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи Ялтушківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, п/в Ялтушків Барського р-ну Вінницької обл., e-mail: selection06@mail.ru

Демидов Олександр Анатолійович, кандидат сільськогосподарських наук, директор Департаменту землеробства Міністерства аграрної політики та продовольства України, Київ, e-mail: demidov@minapk.gov.ua

Зведенюк Тетяна Борисівна, аспірант відділу обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами ННЦ «Інститут землеробства НААН», смт Чабани Києво-Святошинського р-ну Київської обл., e-mail: tbz@ukr.net

Ібатуллін Ільдус Ібатуллович, академік НААН, професор, віце-президент Національної академії аграрних наук України, Київ, e-mail: prezid@ukr.net

Кириленко Людмила Василівна, аспірант Вінницького національного аграрного університету, Вінниця, e-mail: lvkirilenko@ukr.net

Кмець Ірина Леонідівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник відділу селекції і насінництва конопель Дослідної станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, м. Глухів Сумської обл., e-mail: irina.shylga@mail.com

Коць Сергій Ярославович, доктор біологічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, Київ, e-mail: kots@ifrg.kiev.ua

Кривенок Микола Якович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ, e-mail: njk19@mail.ru

Круглов Олександр Вікторович, кандидат геолого-гічних наук, старший науковий співробітник лабораторії охорони ґрунтів від ерозії ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, e-mail: alex_kruglov@ukr.net

Кругляк Ольга Володимирівна, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу економіки племінних ресурсів та дослідних господарств Інституту розведення і генетики тварин НААН, с. Чубинське Бориспільського р-ну Київської обл., e-mail: ovokrug@gmail.com

Куценко Микола Васильович, кандидат географічних наук, доцент, провідний науковий співробітник лабораторії охорони ґрунтів від ерозії ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, e-mail: kucenko_nikolay@mail.ru

Маменко Павло Миколайович, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу симбіотичної азотфіксації Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, Київ, e-mail: p_mamenko@ukr.net

Медведєв Віталій Володимирович, академік НААН, професор, головний науковий співробітник лабораторії геоекофізики ґрунтів Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, e-mail: vvmedvedev@ukr.net

Мигаль Микола Дмитрович, доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу селекції і насінництва конопель Дослідної станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, м. Глухів Сумської обл., e-mail: ibs@sm.ukrtel.net

Облап Руслан Васильович, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник лабораторії молекулярно-генетичних досліджень, докторант Бі-лоцерківського національного аграрного університету, Київ, e-mail: roblap@hotmail.com

Овсієнко Максим Андрійович, здобувач Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця. Регіональний представник ТОВ Цехаве корм ЛТД, Київ, e-mail: fri@mail.vinnica.ua

Патика Володимир Пилипович, академік НААН, завідувач відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Київ, e-mail: vpatyka@mail.ru

Пелих Віктор Григорович, член-кореспондент НААН, професор Херсонського державного аграрного університету, м. Херсон, e-mail: hgan@selena.kheison.ua

Пліско Ірина Владленівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії геоекофізики ґрунтів Національ-

ного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, e-mail: pochva@meta.ua

Романів Любомир Ігорович, аспірант Інституту біології тварин НААН, Львів, e-mail: inenbiol@mail.lviv.ua

Сипко Анатолій Олексійович, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник відділу агрохімії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, Київ, e-mail: Supko_59@mail.ru

Тихона Галина Сергіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії трансплантології Інституту тваринництва НААН, Харків, e-mail: tykhona_galina @mail.ru

Федорук Ростислав Степанович, член-кореспондент НААН, заступник директора з наукової роботи Інституту біології тварин НААН, Львів, e-mail: inenbiol @mail.lviv.ua

Хмельков В'ячеслав Миколайович, науковий співробітник лабораторії трансплантології Інституту тваринництва НААН, Харків, e-mail: tykhona_galina @ mail.ru

Шкатула Юрій Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри генетики та селекції Вінницького національного аграрного університету, м. Вінниця, e-mail: shkatula@vsau.vin.ua