

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ

2•2011

ОГОЛОШЕННЯ

Інститут агроекології і економіки природокористування НААН оголошує прийом на 2012 рік до:

- ♦ **аспірантури** з відривом (очно) та без відриву (заочно) від виробництва за спеціальностями:
 - 03.00.16 — екологія (біологічні, сільськогосподарські науки);
 - 08.00.06 — економіка природокористування та охорони навколишнього середовища (економічні науки);
- ♦ **докторантури** за спеціальністю:
 - 03.00.16 — екологія (біологічні, сільськогосподарські науки).

До заяви на ім'я директора інституту додаються такі документи:

- особовий листок обліку кадрів з фотокарткою, завірений за місцем роботи;
- автобіографія;
- список опублікованих наукових праць і винаходів;
- копія диплома про вищу освіту і залікової відомості (особи, які здобули відповідну освіту за кордоном — копію нострифікованого диплома), завірених за місцем роботи;
- медична довідка про стан здоров'я за формою № 086-У;
- посвідчення про складання іспитів кандидатського мінімуму (для осіб, які склали кандидатські іспити);
- рекомендація вченої ради щодо вступу до аспірантури;
- копія паспорта та ідентифікаційного коду, швидкозшивач і конверт.

Для бажаючих вступити до аспірантури з інших міністерств та відомств — навчання за контрактом.

При інституті відкрито Спеціалізовану вчену раду із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора (кандидата) наук зі спеціальності 03.00.16 — екологія (біологічні та сільськогосподарські науки).

Іногороднім на час навчання з відривом від виробництва надається гуртожиток.

Термін подання документів — до 31 жовтня 2011 року за адресою:
03143, м. Київ-143, вул. Метрологічна, 12,
Інститут агроекології і економіки природокористування НААН,
аспірантура.

Довідки за телефоном (044) 522-67-55

Інститут агроекології Української академії аграрних наук
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Міністерства
аграрної політики України «Центрдержродючість»

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Виходить чотири рази на рік

2 • 2011

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

О.І. ФУРДИЧКО

Науковий редактор

О.І. БОНДАР

Заступник головного редактора

В.О. ГРЕКОВ

Відповідальний секретар

О.С. ДЕМ'ЯНЮК

Відповідальний редактор

Л.Г. РИЖИКОВА

В.Є. БАРАНОВСЬКА

А.Л. БОЙКО

В.А. ГАЙЧЕНКО

Л.А. ГЛУЩЕНКО

І.В. ГРИНИК

Л.В. ДАЦЬКО

Е.Г. ДЕГОДЮК

В.М. ІСАЄНКО

Г.О. ІУТИНСЬКА

І.К. КУРДИШ

В.В. ЛАВРОВ

О.С. ЛУКАНІН

Н.А. МАКАРЕНКО

Л.І. МОКЛЯЧУК

В.І. ПАРПАН

А.І. ПАРФЕНЮК

В.М. ПИСАРЕНКО

Б.С. ПРИСТЕР

О.О. РАКОЇД

О.О. СОЗІНОВ

А.П. СТАДНИК

О.Г. ТАРАРІКО

С.І. ТАРАСЮК

Г.М. ЧОБОТЬКО

О.В. ШЕРСТОБОВЄВА

І.І. ЯСКОВЕЦЬ

ЗАСНОВНИКИ

Інститут агроєкології Української академії аграрних наук
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів
Міністерства аграрної політики України «Центрдержродючість»

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ

вул. Метрологічна, 12, Київ-143, 03143

тел./факс 8(044) 522-60-62

e-mail: agroecology_naan@ukr.net

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів

Журнал друкується за рішенням вченої ради Інституту агроєкології
і економіки природокористування НААН
(протокол № 3 від 26.04.2011 р.)
Свідectво про державну реєстрацію КВ № 15466-4038 ПР від 19.06.2009 р.

Підписано до друку 21.06.2011 р. Формат 70×100/16. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 8,39. Наклад 500 прим. Зам. № АЕ-02-11.

Оригінал-макет та друк ТОВ «ДІА». 03022, Київ-22, вул. Васильківська, 45

**РАЦІОНАЛЬНЕ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО
ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Солодкий В.Д., Лавров В.В., Дребот О.І.
Роль дистанційного зондування Землі в
управлінні збалансованим розвитком Кар-
патського регіону

Назаренко Н.М., Лоза І.М., Стадник А.П.
Аналіз рослинності лісових екосистем на осо-
лоділих ґрунтах терас малих річок північного
Степу України

Адамень А.Ф.
Роль хвойних культур на Південному бере-
зі Криму в підтримці екологічного балансу
території

Моклячук Л.І., Красільнікова Т.М.
Оптимізація виробництва зернової продукції
приватними агрохолдингами

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

**Мельничук С.Д., Баранов Ю.С.,
Білоус А.О., Максимчук І.С.**
Актуальні проблеми контролю залишків
пестицидів у сировині олійно-жирової галузі
України

Макаренко Н.А., Парашенко І.В.
Транслокація свинцю з сірого лісового ґрунту
в сільськогосподарські рослини під впливом
добрив

**Сарварі М., Борос Б., Вергунова І.М.,
Вергунов В.А.**
Визначальні елементи специфічних різнови-
дів технології вирощування кукурудзи

Шевчук Л.М., Лушпіган О.П.
Вплив умов вирощування та сорту на вміст
поліфенольних речовин у плодах малини

**РОДЮЧІСТЬ
І ОХОРОНА ҐРУНТІВ**

**Греков В.О., Тараріко О.Г., Панасенко В.М.,
Мудрик С.І., Фролова О.М.**
Адаптація національної системи охорони
ґрунтів до проекту рамкової ґрунтової дирек-
тиви ЄС та ради Європи

**RATIONAL
NATURAL MANAGEMENT
AND PROTECTION
OF ENVIRONMENT**

Solodkiy V., Lavrov V., Drebot O.
Role of Land Remote Sensing in the Manage-
ment of Balanced Development of Carpathian
Region

Nazarenko N., Loza I., Stadnik A.
Analysis woody ecosystems vegetation in solodic
soils of small river terraces in northern Steppe
of Ukraine

Adamen A.
Role of coniferous cultures on South bank of
Crimea in maintenance of ecological balance of
territory

Moklyachuk L., Krasilnikova T.
Optimization of grain production by agrohol-
dings of Ukraine

AGRO-ECOLOGICAL MONITORING

**Melnychuk S., Baranov Y.,
Belous A., Maksymchuk I.**
Actual problems of the pesticide remains con-
trol in the raw material of oil-fat branch of the
industry

Makarenko N., Parashenko I.
Translocation of lead with gray forest soil in the
cultured plants under the influence of fertili-
zers

**Sarvari M., Boros B., Vergunova I.,
Vergunov V.**
Determining elements of variety-specific maize
production technology

Shevchyk L., Lushpigan O.
Effect of the growing conditions and cultivar
on the polyphenole substances content in the
raspberry fruits

**FERTILITY
AND PROTECTION OF SOILS**

**Grekov V., Tarariko O., Panasenko V.,
Mudryk S., Frolova O.**
Adaptation of the national system of soil conser-
vation to the Draft Soil Framework Directive
of European Parliament and Council

Капштик М.В., Демиденко О.В.

Ґрунтозахисні технології як передумова органічного землеробства

Демчишин А.М., Віщак В.М., Світа Д.Я.

Проблеми відтворення і підвищення родючості ґрунту орних земель Львівської області та шляхи їх вирішення

Мазур Г.А., Ізіумова О.Г.

Структурування в ґрунтах з аномальним вмістом кальцію у зоні впливу ПАТ «Волинь-цемент»

Цапко Ю.Л., Чешко Н.Ф., Габріель Г.Й.

Зміна фосфатної і калійної функцій кислого ґрунту залежно від удобрення та вапнування

Дубовий О.В., Ткалич В.В., Дубовий В.І.

Родючість ґрунту в теплицях Миронівського фітотронно-тепличного комплексу

БІОРИЗНОМАНІТТА ЕКОСИСТЕМ**Шерстобоева О.В., Чабанюк Я.В.,**

Калинич О.М., Білявський Ю.В., Білявська Л.Г.

Біологічна активність у ризосфері сої за комплексної інокуляції

Парфенюк А.І., Стерлікова О.М.

Фітопатогенний фон в агрофітоценозах, що створюють різні сорти рослин

Руднєва Т.О., Шевченко Т.П., Нацевич В.О., Поліщук В.П., Бойко А.Л.

Контроль насінневої вірусної інфекції у рослин родини *Cucurbitaceae* та її профілактика

Жукорський О.М.

Сезонні зміни гормонального профілю сироватки крові у молодняку різних вікових груп м'ясних порід

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО**Кльован Т.А.**

Передумови охорони *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* в межах карбонатних боліт України

ЮБІЛЕЙ

О.Г. Тараріку — 75

52 Kapshtyk M., Demydenko O.

Conservative agricultural technologies as a prerequisite for organic farming

58 Demchishin A., Vishchak V., Svita D.

The problems of reproduction and improvement of soil fertility of arable lands in Lviv region and ways of solving them

63 Mazur G., Iziumova O.

Structure building in the soils with abnormal content of calcium in the zone of influence of JSC «Volyn-cement»

67 Tsapko U., Cheshko N., Gabriel A.

Changes in phosphate and potassium availability in acid soil due to fertilizers and liming

72 Dubovyy V., Tkalych V., Dubovyy O.

Soil fertility in Myronivka's phytotron-greenhouse complex

BIODIVERSITY OF ECOSYSTEMS**77 Sherstoboeva O., Chabanyuk Y.,**

Kalinich O., Belyavskiy Y., Belyavska L.

The biological activity in soybean rhizosphere by complex inoculation

81 Parfenuk A., Sterlikova O.

The phytopathogenic background in agrophytoce-noses that create different varieties of plants

85 Rudnieva T., Shevchenko T., Natsevyeh V., Polischuk V., Boyko A.

Control of seed virus infection in plants *Cucur-bitaceae* family and its prevention

89 Zhukorskiy O.

The seasonal changes of endocrine traits of blood serum in beef young-bulls of different age groups

YOUNG STIENTIST'S PAGE**93 Klevan T.**

Background of *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* protection within carbonate marshes of Ukraine

JUBILEE

97 To O. Tarariko — 75

РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 581.526.42 (477. 85)

РОЛЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ В УПРАВЛІННІ ЗБАЛАНСОВАНИМ РОЗВИТКОМ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

В.Д. Солодкий¹, В.В. Лавров², О.І. Дребот²

¹*Державне управління охорони навколишнього природного середовища Міністерства
екології та природних ресурсів України в Чернівецькій області*

²*Інститут агроекології і економіки природокористування НААН*

*На основі застосування дистанційного зондування Землі запропоновано програму дій
щодо удосконалення управління природоохоронною діяльністю на територіях сфери
впливу Карпатської конвенції.*

У попередніх дослідженнях [7, 8, 10, 11] нами запропоновано програми щодо удосконалення управління природними ресурсами, розширення сфери застосування Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат (Карпатська конвенція) [3] на територіях Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької, Закарпатської областей, що постраждали внаслідок катастрофічних повеней 23–27 липня 2008 року. Впровадження цих програм неможливе без просторових досліджень стану довкілля для визначення впливу небезпечних чинників на об'єкти природокористування, прогнозування, запобігання виникненню і для усунення наслідків надзвичайних ситуацій. Найбільш якісно це можна здійснити, застосовуючи методи дистанційного зондування Карпатського регіону в рамках виконання програм дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) [4–6].

Мета досліджень — оцінити перспективи дистанційного зондування Землі та інформаційних технологій у забезпеченні розв'язання проблем сталого розвитку, в

т.ч. екологічної безпеки Карпатського регіону.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для вирішення питань моніторингу природних ресурсів, збалансованого природокористування, запобігання надзвичайним ситуаціям на основі розроблення тем відповідних пілотних проектів передбачено використання національних технічних засобів ДЗЗ та ГІС-технологій [2, 4]. Дослідження спрямовано на гармонізацію міжвідомчих відношень у сфері природокористування та охорони природних екосистем у рамках Програми реалізації в Україні концепції сталого розвитку та концепції збереження біорізноманіття [1]. Враховано положення Карпатської конвенції, ратифікованої Верховною Радою України 7 квітня 2004 року [3], та Стратегію виконання Карпатської конвенції, затверджену Кабінетом Міністрів України в січні 2007 року [9]. Дослідження передбачають створення експериментального інформаційного сервісу «Агроєкокосмос — Карпати» для розробки мережі високоточного позицію-

вання пілотних ділянок з використанням інформації глобальних навігаційних супутникових систем, вирішення питань агро-екологічних спостережень з використанням нових інформаційних ознак. З метою дистанційного оцінювання концентрації біохімічних компонентів об'єктів зондування передбачено використання польового космічного спектрофотометра.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Розроблення і виконання тем пілотних проєктів здійснювали на базі актуалізації просторових даних природних територій, впливу небезпечних чинників на об'єкти природокористування та визначення необхідних координат з метою:

- виявлення джерел забруднення атмосферного повітря, поверхневих водних об'єктів та ґрунтів;
- виявлення місць ураження територій внаслідок прояву екзогенних процесів, характерних для регіону (зсуви, карсти, підтоплення, ерозія земель, сільові потоки, ділянки річкової ерозії, абразії берегів);
- оцінки ступеня негативного впливу організованих та стихійних сміттєзвалищ, місць нагромадження побутових та промислових відходів;
- визначення ступеня ураження об'єктів та територій внаслідок впливу небезпечних стихійних та антропогенних чинників.

Основними завданнями пілотних проєктів є підвищення ефективності управління сталим розвитком регіону з урахуванням положень Карпатської конвенції, а саме:

- забезпечення прийняття збалансованих управлінських рішень в галузі земле-, водо- та лісочористування на основі створення та застосування регіональної (обласної) геоінформаційної системи (ОГІС) шляхом використання даних ДЗЗ;
- розробка та відпрацювання на тестових ділянках методик прийняття управлінських рішень щодо оптимізації врожайності сільськогосподарських культур на основі даних спостережень за станом ґрунту, метеоумовами, сівозмiнами тощо;
- визначення координат найбільших джерел забруднення атмосферного повіт-

ря шляхом проведення їх дистанційного зондування в інфрачервоному спектрі;

- впровадження матеріалів ДЗЗ та сучасних ГІС-технологій у регіональну систему моніторингу лісового покриву;
- проведення високоточних кадастрових та геодезичних робіт (із забезпеченням точності 2–20 см у реальному масштабі).

За результатами проведених досліджень підвищується ефективність екологічного контролю за найбільшими об'єктами-забруднювачами регіону шляхом комплексного опрацювання даних від аерокосмічних систем спостереження Землі та наземних даних від традиційних джерел інформації для встановлених ділянок шляхом оцінювання:

- обсягів та вмісту CO_2 у викидах джерел забруднення атмосферного повітря для тестових ділянок;
- стану якості водних об'єктів;
- стану всихання та захворювання лісових насаджень;
- обсягів забруднення ґрунту навколо найбільших стаціонарних забруднювачів довкілля;
- розмірів та складу місць видалення відходів;
- негативного впливу на території природно-заповідного фонду [6].

Для координування робіт із розробки виконання пілотних проєктів доцільно створити єдиний центр експериментального інформаційного сервісу «Агроекокосмос — Карпати». Зважаючи на важливість визначених досліджень та можливість їх здійснення тільки спеціалізованим підприємством, доцільно укласти цільову угоду між Національним Космічним Агентством України та зацікавленими обласними державними адміністраціями [5]. Для виконання цих пілотних проєктів слід залучити Інститут агроєкології і економіки природокористування НААН, ДП «Дніпрокосмос», ДП «Науково-дослідний проєктний інститут «Союз», ВАТ «АТ Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань», ДНВЦ «Природа», інші підприємства й організації України, що мають досвід роботи з просторовими даними та в галузі

закупівлі товарів, робіт та послуг за державні кошти.

ВИСНОВКИ

Запропонована програма із застосуванням ДЗЗ є дієвим чинником активної імплементації Карпатської конвенції та підвищення ефективності управління сталим розвитком Карпатського регіону.

Створення центру експериментального інформаційного сервісу «Агроекокосмос — Карпати» дасть змогу розробити і виконати низку пілотних проєктів просторових досліджень з урахуванням положень Стратегії виконання Карпатської конвенції, направлених на запобігання надзвичайним ситуаціям, зменшення негативних наслідків їх прояву, підвищення ефективності екологічного контролю за найбільшими забруднювачами регіону. Це зокрема забезпечить:

- високу інтегральність, повноту, точність і цілісність інформації про Карпатський регіон на основі статистичного аналізу даних, оперативного їх узагальнення, доповнення та оновлювання;
- створення бази даних імплементації Карпатської конвенції як складової Національної інфраструктури геопросторових даних;
- входження сервісного центру «Агроекокосмос — Карпати» до єдиного геоінформаційного простору України на основі застосування базових координатно-інформаційних моделей та наборів;
- якісно новий рівень діяльності у вирішенні питань, пов'язаних з екологічною політикою в Українських Карпатах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Концепція збереження біологічного різноманіття України / Затв. Постановою КМУ № 439 від 12.05.1997 р. — К., 1997. — 28 с.
2. Матеріали виїзного розширеного засідання колегії Мінприроди України «Про стан реалізації заходів з ліквідації наслідків повені, що сталася у Вінницькій, Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Тернопільській та Чернівецькій областях», Івано-Франківськ, 3 жовтня 2008 року. — Івано-Франківськ, 2008. — 24 с.
3. Рамкова Конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат // Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. — Т. 10. — Чернівці: Зелена Буковина, 2004. — С. 311–315.
4. Річний звіт Національного Космічного Агентства України за 2008 рік (укр. та англ. мовами). — К.: «Спейс-інформ», 2009. — 48 с.
5. Проєкт угоди між Національним космічним агентством України та Чернівецькою обласною державною адміністрацією про взаємодію у сфері космічної діяльності. — Чернівці–Київ, 2010. — 5 с.
6. Пропозиції ДНВЦ «Природа» та Мінприроди України щодо створення цифрових (комп'ютерних) карт природно-заповідного фонду Чернівецької області з використанням геоінформаційних систем і технологій дистанційного зондування Землі. — К.: ДНВЦ «Природа». — 2010. — 5 с.
7. Солодкий В.Д. Збалансоване управління річковими басейнами і водними ресурсами Буковинських Карпат / В.Д. Солодкий, В.В. Лавров // Екологія та ноосферологія. — Т. 30, № 1–2. — Київ–Дніпропетровськ, 2009. — С. 33–39.
8. Солодкий В.Д. Нові підходи до сфери застосування Карпатської конвенції / В.Д. Солодкий, Й.В. Царик // Вісник Львівського національного університету ім. І. Франка. — Львів, 2009. — № 51. — С. 117–123.
9. Стратегія виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат. Розпорядження КМУ від 16 січня 2007 р. № 11–р.
10. Фурдичко О.І. Програма сталого розвитку Буковини / О.І. Фурдичко, В.В. Лавров, В.Д. Солодкий // Агроекологічний журнал. — К., 2007. — № 2. — С. 16–24.
11. Царик Й.В. Програма розвитку заповідної справи Чернівецької області / Й.В. Царик, В.Д. Солодкий // Вісник Львівського національного університету ім. І. Франка. — Львів, 2008. — № 48. — С. 83–89.

АНАЛІЗ РОСЛИННОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ОСОЛОДІЛИХ ҐРУНТАХ ТЕРАС МАЛИХ РІЧОК ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Н.М. Назаренко¹, І.М. Лоза², А.П. Стадник³

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

³Інститут агроєкології і економіки природокористування НААН

Охарактеризовано еколого-ценотичну структуру лісових екосистем на осолоділих ґрунтах, обґрунтовано наявність рядів заміщення та сукцесійних рядів. Показано комплексний характер дії абіотичних факторів на формування лісових екосистем на осолоділих ґрунтах.

Склад та структура рослинного покриву території тісно пов'язані з факторами середовища, в тому числі антропогенними, комплекс яких історично складався в певній природній зоні. До того ж слід враховувати незональні фактори, які визначають наявність в межах природних зон екстра-, інтра- та азональної рослинності. Найчастіше вони визначаються геоморфологічною будовою території, зокрема формуванням річкових заплав та надзаплавних терас. Але в межах річкових терас в деяких випадках відбуваються певні природні процеси, які призводять до формування унікальних екологічних умов, навіть з урахуванням дії незональних факторів у межах певної зони. В цих місцєперебуваннях формуються унікальні екосистеми, зокрема — лісові екосистеми на осолоділих ґрунтах другої надзаплавної солончаково-солонцевої тераси.

Вперше лісові екосистеми на осолоділих ґрунтах описані О.Л. Бельгардом [1] для солонцево-солончакової тераси заплави р. Самара (Дніпропетровська область). Тут в умовах весняного та осіннього підйому ґрунтових вод та виходу їх на денну поверхню в улоговинних пониженнях формуються пакленові осичники, осикові, бересто-пакленові та бересто-ясенево-пакленові діброви з травостоєм надзвичайно збідненого видового складу. Ці діброви мають невелику площу і фрагментарно вкрап-

лені в рослинність солонцево-солончакового комплексу.

У формуванні цих дібров спостерігаються два сукцесійні ряди. В умовах регулярного затоплення чорноземно-лучних засолених ґрунтів формується ряд: осичники — пакленові осичники — осикові діброви — пакленові і бересто-пакленові діброви. За відсутності затоплення на солонцевих луках формуються чагарникові ценози з терну, жостеру проносного і береста, які змінюються бересто-пакленовими та бересто-ясенево-пакленовими дібровами. Формування лісових екосистем супроводжується осолодінням ґрунтового покриву.

Фітоіндикаційна оцінка режимів екологічних факторів лісових екосистем на осолоділих ґрунтах та їх просторова структура вивчалися Н.М. Назаренком [2, 3].

Метою роботи є проведення класифікації та ординації лісових екосистем на осолоділих ґрунтах для північного Степу України на прикладі Присамар'я Дніпровського (Дніпропетровська область).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на території Самарського Бору (Військовий лісгосп та Новомосковський держлісгосп, Новомосковський район Дніпропетровської області), у межах другої надзаплавної солонцево-солончакової тераси, де було знайдено та ідентифіковано лісові угруповання на

осолоділих ґрунтах у межах солонцево-солончакової рослинності.

Закладення дослідних ділянок проводили в межах дослідження структурних особливостей лісових екосистем [3]: з закладкою трансект із безперервних ділянок [4]. Відповідно на цих трансектах вимірювали ділянки площею 100 м² і проводили їх геоботанічний опис. Під час опису визначали чисельність [5] видів травостою, чагарників і самосіву, сходів і підросту деревних порід, висота яких не перевищувала висоту трав'янистого ярусу. За облікову одиницю були парціальні пагони або куші [6], особина — для моноцентричних видів, компактний клон — для щільнокущових злаків [7]. Визначали види за «Определителем высших растений Украины» [8] з уточненнями [9].

Аналізували рослинність у кілька етапів [10]: 1) попередня класифікація описів за деревно-чагарниковими ярусами; 2) кластеризація геоботанічних описів за чисельністю видів — з використанням коефіцієнта Сьоренсена-Чекановського з організацією кластерів за бета-гнучкою стратегією Ланса; 3) непряма ординація описів методом неметричного багатовимірного шкалювання (Non-metric Multidimensional Scaling — NMS) [11] та інтерпретація осей NMS [12] з використанням коефіцієнта тау Кендала; 4) перевірка кластеризації методом Multi-Response Permutation Procedures (MRPP) [13] та оцінка виділених груп з використанням дискримінантного аналізу [14]. Розрахунки виконували в пакетах Statistica 6.0 та PC-ORD 5.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для аналізу рослинного покриву із застосуванням формальних методів багатовимірної статистики використовували наступні одиниці рослинного покриву [15] — мезофітохори та мікрофітохори. Останні визначаються за О.Л. Бельгардом [1], виділяються з використанням константних видів і характеризуються площею близько 100 м², що відповідає класичним розмірам ділянки для геоботанічних описів.

Попередньою класифікацією описів було виявлено такі мезофітоценохори: пакленові осичники, бересто-пакленові осичники, пакленові діброви та бересто-пакленові діброви. Після кластеризації були отримані наступні угруповання:

1. Запашинофіалкові (*Viola odorata* L.) пакленові діброви.

2. Чистотіло-кропивно-запашинофіалкові (*Chelidonium majus* L.-*Urtica dioica* L.-*Viola odorata* L.) бересто-пакленові осичники, зрідка бересто-пакленові діброви.

3. Чистотілові (*Chelidonium majus* L.) пакленові та бересто-пакленові діброви.

4. Лісовобугилово-яглицеві (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.-*Aegopodium podagraria* L.) пакленові діброви.

5. Лісовобугилові бересто-пакленові діброви.

6. Яглицеві бересто-пакленові осичники та пакленові діброви.

7. Кропивно-яглицеві пакленові осичники.

8. Кропивні пакленові осичники.

9. Кропивні бересто-пакленові діброви.

10. Чистотіло-кропивні (*Chelidonium majus* L.-*Urtica dioica* L.) бересто-пакленові осичники.

11. Наземнокущичниково-кропивні (*Calamagrostis epigeios* L.-*Urtica dioica* L.) бересто-пакленові осичники.

Перевірка класифікації методом MRPP показала доволі високу точність визначення класифікаційних одиниць — показник внутрішньогрупової згоди сягає значення 0,83.

Оцінку екоотопів визначених мікрофітоценохор виконували методом дискримінантного аналізу фітоіндикаційних показників наступних типів режимів екологічних факторів: термоклімату (Tm), континентальності (Kn), омбро- (Om) та кріоклімату (Cr), освітленості (Lc), ґрунтового зволоження (Hd), сольового (Tr), кислотного (Rc) та азотного (Nt) режимів і вмісту гумусу (Hm).

Дискримінантний аналіз показав, що більшість факторів, окрім омбро- та кріорежимів і вмісту гумусу, увійшли до дискримінантної моделі. Найбільший внесок

у дискримінацію дає режим ґрунтового зволоження, що цілком корелює з умовами формування лісових екосистем на осолоділих ґрунтах.

Класифікаційна матриця в усіх випадках підтвердила правильність класифікації (майже для всіх угруповань точність становила 100%), тобто виділені одиниці відрізняються і ценотичними характеристиками, і за екотопами.

Розташування угруповань у просторі абіотичних факторів наведено в таблиці 1. Фітоіндикаційні бальні оцінки свідчать, що виділені фітоценохори характеризуються особливостями як кліматичних, так і едафічних показників, виходячи з яких можна уточнити для них типи лісорослинних умов (табл. 2).

Методом максимального кореляційного шляху за матрицею відстані Махаланобіса

Таблиця 1

Фітоіндикаційні бальні характеристики екотопів фітоценохор лісових екосистем на осолоділих ґрунтах

Фітоценохора*	Типи екологічних факторів									
	Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	Lc	Hm
1	8,6	8,7	7,6	8,5	11,5	6,9	6,6	8,3	4,1	3,3
2	8,5	9,0	7,6	8,1	11,9	6,3	6,3	8,4	4,1	3,5
3	8,1	8,6	7,7	7,8	11,5	6,7	6,3	8,3	3,8	3,3
4	8,0	8,5	7,8	8,3	11,9	6,5	6,9	8,3	4,2	3,7
5	7,4	8,1	7,5	8,0	11,9	6,8	6,1	8,5	4,0	3,7
6	8,6	9,1	8,0	8,4	11,9	6,0	7,6	8,1	4,4	3,7
7	8,3	9,2	8,0	7,7	12,4	5,5	7,2	8,1	4,5	3,9
8	8,1	9,0	7,7	7,4	12,7	5,9	6,4	8,1	4,5	4,0
9	8,2	8,9	7,6	7,6	12,5	6,1	6,5	8,0	4,4	3,8
10	8,1	9,0	7,7	7,1	12,1	6,3	6,1	8,2	3,9	3,6
11	8,5	8,8	7,6	7,9	11,4	7,1	6,5	8,0	3,6	3,2

Таблиця 2

Едатопи лісових екосистем на осолоділих ґрунтах

Фітоценохора*	Трофотоп	Гігротоп
1	Е, нітрофільний	Ксеромезофільний (1–2)
2	Е, нітрофільний	Мезофільний (2)
3	Е, нітрофільний	Ксеромезофільний (1–2)
4	Е, нітрофільний	Мезофільний (2)
5	Е, нітрофільний	Мезофільний (2)
6	Е, бідний солями, нітрофільний	Мезофільний (2)
7	Е, бідний солями, нітрофільний	Гігромезофільний (2–3)
8	Е, бідний солями, нітрофільний	Мезогігрофільний (3)
9	Е, бідний солями, нітрофільний	Гігромезофільний (2–3)
10	Е, нітрофільний	Мезофільний (2)
11	Е, нітрофільний	Мезоксерофільний (1)

Примітка: * — нумерація фітоценохор відповідає вищенаведеним у тексті.

[16] було побудовано дендрограму близькості екологічних режимів екотопів визначених фітоценохор (рис. 1).

Як видно з дендрограми, екосистеми на осолоділих ґрунтах утворюють клімато-едафогенний ряд, який складається із кількох угруповань: 1) запашно-фіалково-чистотілових, 2) бугили лісової — яглиці; 3) кропили та 4) окремого типу лісу бересто-пакленового осичника із кропивою та куничником. Ряд характеризується збільшенням режиму зволоження від ксеромезофільного до мезогігрофільного, зменшенням показників трофності і зменшенням режиму освітленості під деревним наметом. Бересто-пакленові осичники із кропивою та куничником характеризуються найбільш посушливими умовами, відносно високим сольовим режимом та розріджено-лісовими умовами освітлення під деревним наметом і утворюють окрему групу найбільш сукцесійно молодих угруповань в умовах критичного зволоження солонцево-солончакових терас — максимально наближених до типів чагарникових ценозів.

Ординація описів методом неметричного багатовимірного шкалювання (рис. 2) засвідчила наявність компактних груп, які здебільшого чітко розрізняються за розташуванням в осях факторів. Осі шкалювання статистично достовірно корелюють з наступними режимами (табл. 3). Отже, неможливо ідентифікувати осі конкретним фактором чи групою близьких факторів, що свідчить про складність та комплексність впливу умов місцезростання на лісові екосистеми солончаково-солонцевих терас. Але серед провідних факторів найістотнішими є збільшення амплітуди річних температур, зменшення вмісту солей у ґрунті, зменшення освітленості та зростання режиму ґрунтового зволоження.

Вищевикладене остаточно підтверджується розподілом досліджених екосистем в еколого-ценотичному просторі (рис. 3).

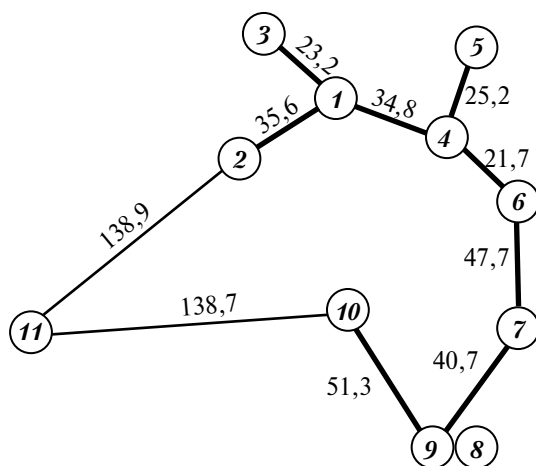


Рис. 1. Дендрограма близькості екотопів лісових екосистем на осолоділих ґрунтах

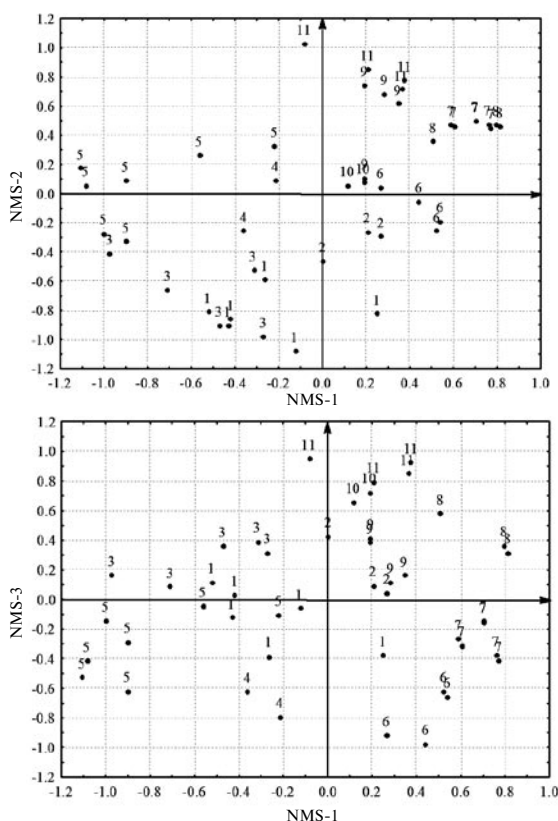


Рис. 2. Ординація лісових екосистем на осолоділих ґрунтах у просторі осей NMS-1, NMS-2, NMS-3

Таблиця 3

Ідентифікація осей NMS лісових екосистем на осолоділих ґрунтах*

Ось	Типи екологічних факторів									
	Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	Lc	Hm
NMS-1	0,35	0,74	0,39	-0,24	0,37	-0,56	0,42	-0,38	0,51	0,32
NMS-2				-0,34	0,54	-0,27		-0,40	0,27	0,49
NMS-3			-0,27	-0,35			-0,39		-0,31	-0,23

Примітка: * — наведено виключно значущі коефіцієнти тау Кендала.

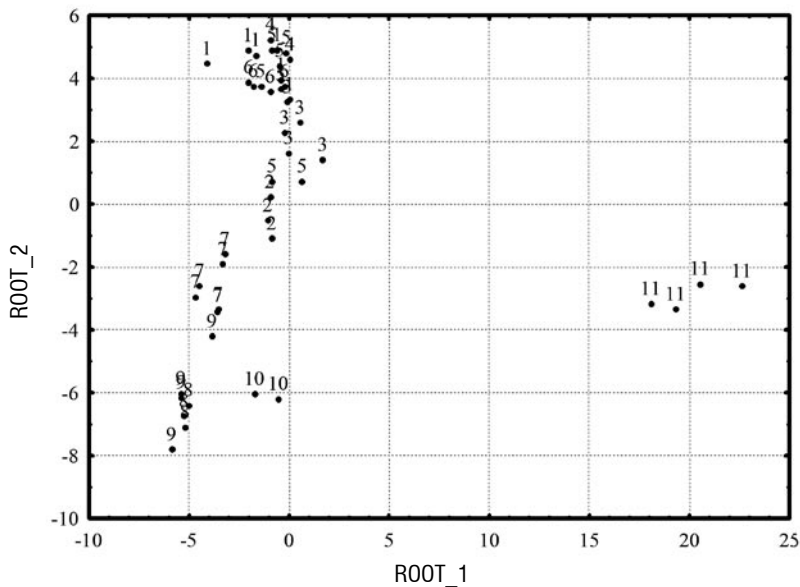


Рис. 3. Розподіл лісових екосистем на осолоділих ґрунтах в еколого-ценотичному просторі: ROOT_1 і ROOT_2 — осі перших дискримінантних функцій

Насамперед різко відокремлюються (з утворенням компактної групи) бересто-пакленові осичники із кропивою та куничником наземним, які є перехідними від незаплавних чагарникових ценозів до лісових екосистем. Решта лісових екосистем формує ряд, на одному краю якого спостерігається сукцесійний ряд від пакленового осичника з яглицею до типів лісу із кропивою. З іншого краю — дібровний ряд з чистотилом, фіалкою запашною і яглицею. Бересто-пакленові діброви з бугилою лісовою не формують компактної групи — це, на

нашу думку, обумовлено їх антропогенним походженням. Вказані ряди з'єднуються через запашнофіалкові бересто-пакленові діброви і осичники.

ВИСНОВКИ

Аналіз рослинності лісових екосистем на осолоділих ґрунтах солонцево-солончкової надзаплавної тераси із застосуванням методів багатовимірної статистики дає змогу виділяти класифікаційні та типологічні одиниці, що відповідають природним. Результати аналізу надали можливість про-

вести класифікації рослинності, визначити провідні асоціації лісової рослинності та на їх основі уточнити і деталізувати типологію лісів на осолоділих ґрунтах у рамках типології степових лісів О.Л. Бельгарда.

Виділені класифікаційні та типологічні одиниці диференціюються за екотопічними та ценотичними параметрами і пов'язані із визначеними лісорослинними умовами, для яких наведено фітоіндикаційну характеристику. Охарактеризовано еколого-ценотичну структуру лісових екосистем на осолоділих ґрунтах, обґрунтовано наявність рядів кліматогенного та едафогенного заміщення та сукцесійних рядів для досліджених екосистем.

Показано складний, комплексний характер дії абіотичних факторів на формування лісових екосистем на осолоділих ґрунтах. Визначено, що провідними абіотичними факторами є режими ґрунтового зволоження, збільшення амплітуди річних температур, зменшення вмісту солей у ґрунті і зниження освітленості під деревним наметом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бельгард А.Л. Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. — М.: Лесная промышленность, 1971. — 336 с.
2. Назаренко Н.М. Фітоіндикація режимів едафічних факторів в лісових екосистемах на осолоділих ґрунтах / Н.М. Назаренко, І.М. Лоза // Науковий вісник Чернівецького університету. — 2005. — Вип. 257 (Біологія). — С. 86–91.
3. Назаренко Н.М. Кількісний аналіз горизонтальної структури нижніх ярусів лісових екосистем на осолоділих ґрунтах / Н.М. Назаренко, І.М. Лоза // Питання біоіндикації та екології. — Вип. 13, № 2. — Запоріжжя: ЗДУ, 2007. — С. 3–9.
4. Маслов А.А. Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ / А.А. Маслов. — М.: Наука, 1990. — 160 с.
5. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах / В.М. Понятовская // Полевая геоботаника. — М.-Л.: АН СССР, 1969. — Т. 3. — С. 209–299.
6. Смирнова О.В. Объем счетной единицы при изучении ценопопуляций растений различных биоморф / О.В. Смирнова // Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура). — М.: Наука, 1976. — С. 72–80.
7. Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов / О.В. Смирнова. — М.: Наука, 1987. — 208 с.
8. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Добровичаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. / Под ред. Ю.Н. Прокудина. — К.: Наукова думка, 1987. — 548 с.
9. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів / В.В. Тарасов. — Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. — 276 с.
10. Ханина Л.Г. Новый метод анализа лесной растительности с использованием многомерной статистики (на примере заповедника Калужские засеки) / Л.Г. Ханина, В.Э. Смирнов, М.В. Бобровский // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. — 2002. — Т. 107, вып. 1. — С. 40–47.
11. Пузаченко Ю.Г. Анализ организации растительного покрова методами ординации / Ю.Г. Пузаченко, А.Г. Санковский // Журнал общей биологии. — 1992. — Т. 53, № 6. — С. 757–773.
12. Persson S. Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams / S. Persson // Journ. of Ecol. — 1981. — V. 69, № 1. — P. 71–84.
13. Zimmerman G.M. Use of an Improved Statistical Method for Group Comparisons to Study Effects of Prairie Fire / G.M. Zimmerman, H. Goetz, P.W. Mielke // Ecology. — 1985. — V. 66, № 2. — P. 606–611.
14. Заугольнова Л.Б. Анализ растительного покрова лесной катены в антропогенном ландшафте (на примере бассейна р. Жилетовки Подольский район Московской области) / Л.Б. Заугольнова, И.И. Истомина, Е.В. Тихонова // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. — 2000. — Т. 105, вып. 4. — С. 42–52.
15. Заугольнова Л.Б. Иерархический подход к анализу лесной растительности малого речного бассейна (на примере Приокско-террасного заповедника) / Л.Б. Заугольнова // Ботанический журнал. — 1999. — Т. 84, № 8. — С. 42–56.
16. Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд / П.В. Терентьев // Вестник Ленинградского государственного университета. — 1959. — № 9. — С. 137–141.

РОЛЬ ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА В ПОДДЕРЖАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА ТЕРРИТОРИИ

А.Ф. Адамень

Государственная научная сельскохозяйственная библиотека НААН

Розглянуто хвойні рослини як формації, що зростають на Південному березі Криму і висвітлено роль хвойних рослин у виділенні фітонцидів, які забезпечують екологічний баланс у навколишньому природному середовищі.

Структура лесной растительности Крыма достаточно сложная, самыми распространенными являются широколиственные леса. Преобладают лесные формации из дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.) и скального (*Q. petraea* Liebl.) — 142,0 тыс. га, сосны — крымской (*Pinus pallasiana* Don.), крючковой (*P. hamata* D. Sosh.), Станкевича (*P. stankewiczii* (Sukacz.) Fomin) — 46,7, бука крымского (*Fagus taurica* Popl.) — 34,9; можжевеловые леса с преимуществом можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) — 3,7 тыс. га [7].

Хвойные растения Крыма всегда находились под пристальным вниманием ученых как более древние по сравнению с лиственными и как более чувствительные виды к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Экологическая роль горных лесов Крыма исследована и обобщена А.Ф. Поляковым, Ю.В. Плугатарем [7]; влияние на человека фитонцидных зон различных древесных пород и методы использования фитоорганического фона при создании парков изучалось Ю.А. Акимовым, И.Ф. Остапчуком, Г.С. Захаренко [3, 6, 10]. Однако вопросы относительно роли хвойных культур Южного берега Крыма (ЮБК) в поддержании экологического баланса территории до сих пор освещены недостаточно.

Целью нашей работы было исследование экологической роли формаций хвойных растений, входящих в состав лиственных лесов либо являющихся преоблада-

ющей породой хвойных древостоев, произрастающих на ЮБК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Были исследованы хвойные древесно-кустарниковые растительные ассоциации, сформировавшиеся в парках ЮБК, а именно: Гурзуфском, Алушкинском, Суук-Су и парке лагеря «Артек», установлен и уточнен видовой состав хвойных растений, проанализирована экологическая роль фитонцидов, выделяемых хвойными растениями при озеленении городов. Использованы общие экологические, геоботанические методы, а также методы комплексного и сравнительного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В лесах региона растут более 12 видов рода сосна, в частности: крымская (Палласа) — *Pinus pallasiana* Don., крючковая (Сосновского) — *P. hamata* L., Станкевича — *P. stankewiczii* (Sukacz.) Fomin, обыкновенная — *P. sylvestris* L., итальянская (пиния) — *P. pinea* L., Культера — *P. Coulteri* Don., Сабина — *P. Sabina* Dougl., алепская — *P. halepensis* Mill., эльдарская — *P. eldarica* Medw., желтая — *P. ponderosa* Dougl., Веймутова — *P. strobus* L., приморская — *P. pinaster* Ait. (*P. maritima* Dur.) и другие.

Формация сосны крымской на ЮБК создает сплошной лесной пояс от Симеиза до Малого Маяка на высоте 400–700 м над уровнем моря (н.у.м.). Общая площадь насаждений около 9 тыс. га. Формация растет на склонах различной экспозиции

на скелетных, щебнистых каменистых коричнево-бурых почвах, сильно подвержена пожарам.

Сосна крючковатая распространена в Крыму на меньшей площади, чем сосна крымская. На южном макросклоне она растет выше, чем сосна крымская, в районе от Алупки до Демерджи и Караби-яйлы на высоте 750–1350 м н.у.м. Общая площадь около 5 тыс. га. Почвы преимущественно бурые горно-лесные. Имеются массивы из насаждений, возраст которых 200–250 лет и которые представляют большую научную ценность.

Сосна Станкевича, или пицундская (судакская), в Крыму растет на открытых приморских склонах с размещением верхней границы на высоте 200–300 м н.у.м. Сосна Станкевича является отдельным самостоятельным видом, сформировавшимся как крымская разновидность сосны пицундской (*Pinus pityusa*), и имеет морфологические особенности. Впервые эту сосну в Крыму описал основатель Никитского ботанического сада, известный ботаник Христиан Стевен.

В Крыму эта сосна представлена двумя природными территориями, расположенными на нижнем поясе ЮБК между мысом Айя и Новым Светом. На мысе Айя существует памятник природы «Роща пицундской сосны и древовидного можжевельника», заложенный в 1947 году. Там произрастает около 10 тыс. экземпляров этой сосны. В районе Нового Света насчитывается более 5 тыс. экземпляров. Она произрастает на щебнисто-каменистых или на карбонатных почвах.

Можжевельник в Крыму представлен следующими видами: можжевельник высокий (*Juniperus exelsa* M. Bieb.), вонючий (*J. foetidissima* Wild.), красный, или колючий (*J. oxycedrus* L.), прижатый (*J. depressa* Stev.) и казацкий (*J. sabina* L.).

Больше всего можжевельник высокий сохранился в долине Ласпи, на мысе Мартьян, в Новом Свете возле Судака и других районах, занимая дерново-карбонатные, коричневые, коричнево-красноцветные, глинисто-щебневые почвы.

Можжевельник красный (колючий) является компонентом редколесий можжевельника высокого в его ареале. Можжевельник вонючий распространен в Крыму фрагментарно. Четко представлен на южных склонах горы Черной в Крымском природном заповеднике, занимая перегнойно-коричневые почвы. Можжевельниковые леса повсеместно приурочены к горно-коричневым почвам. Стелющиеся можжевельники образуют группу типа стлаников и приурочены к горно-луговым и лугово-степным почвам [7].

Кроме природных лесных формаций, для ЮБК важным компонентом ландшафта в поддержании экологического баланса территории являются парки, скверы, рекреационные насаждения, которые не только выполняют экологическую функцию, но и служат общему оздоровлению как рекреантов, так и местных жителей.

Нами были проведены исследования в некоторых парках ЮБК, в которых имеются хвойные насаждения. Это такие парки, как Гурзуфский, Алушкинский, Суук-Су и парк лагеря «Артек». В каждом из перечисленных парков нами установлен видовой состав хвойных растений.

В Гурзуфском парке:

1. Пихта испанская *Abies pinsapo* Boiss.;
2. Кедр ливанский *Cedrus libani* Laws.;
3. Плакучая форма кедра ливанского *C. libani* Laws. var. *pendula* Sargentii;
4. Кипарисовик Лавсона *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl.;
5. Кипарисовик горохоплодный *C. pisifera* Sieb. et Zucc.;
6. Кипарис вечнозеленый, пирамидальная форма *Cupressus sempervirens* L., var. *stricta* Ait.;
7. Кипарис вечнозеленый, горизонтальная форма *C. sempervirens* L., var. *horizontalis* Gord.;
8. Кедр речной *Libocedrus decurrens* Torr.;
9. Сосна итальянская *Pinus pinea* L.;
10. Можжевельник виргинский *Juniperus virginiana* L.;

В Алушкинском парке:

1. Пихта испанская, голубая форма *Abies pinsapo*, var. *glauca* Hort.;

2. Араукария чилийская *Araucaria araucana* C. Koch;
 3. Кедр гималайский *Cedrus deodara* (Roxb) Loud.;
 4. Кедр ливанский *C. libani* Laws.;
 5. Кедр ливанский, голубая форма *C. libani* Laws., var. *glauca* Carr.;
 6. Кипарис вечнозеленый, пирамидальная форма *Cupressus sempervirens* L., var. *stricta* Ait.;
 7. Кипарис вечнозеленый, горизонтальная форма *C. sempervirens* L., var. *horizontalis* Gord.;
 8. Крптомерия японская *Cryptomeria japonica* Don.;
 9. Гинкго двухлопастное *Ginkgo biloba* L.;
 10. Кипарис речной *Libocedrus decurrens* Torr.;
 11. Ель восточная *Picea orientalis* Link.;
 12. Сосна гималайская плакучая *Pinus excelsa* Wall.;
 13. Сосна алеппская *P. halepensis* Mill.;
 14. Сосна Монтезумы *P. Montezumae* Lamb.;
 15. Сосна итальянская *P. pinea* L.;
 16. Сосна замечательная (Монтерейская) *P. radiata* Don.;
 17. Сосна Сабинова *P. Sabineana* Dougl.;
 18. Лжетсуга тиссолистная *Pseudotsuga taxifolia* Britt.;
 19. Секвойдендрон гигантский (мамонтово дерево) *Sequoiadendron gigantea* Lindl.;
 20. Кипарис болотный *Taxodiū distichum* (L.) Rich.
В парке Суук-Су:
 1. Пихта греческая *Abies cephalonica* Loud.;
 2. Пихта Нордманна *A. Nordmanniana* (Stev.) Spach.;
 3. Пихта испанская *A. pinsapo* Boiss.;
 4. Пихта испанская, голубая форма *A. pinsapo*, var. *glauca* Hort.;
 5. Кедр атласский, серебристая форма *Cedrus atlantica*, var. *argentea* Manetti;
 6. Кедр атласский, голубая форма *C. atlantica* Man., var. *glauca* Carr.;
 7. Кедр гималайский *C. deodara* Loud.;
 8. Кедр ливанский, серебристая форма *C. libani* Laws., var. *Argentea*.;
 9. Кедр ливанский, голубая форма *C. libani* Laws., var. *glauca* Carr.;
 10. Кипарис лузитанский *Cupressus lusitanica* Mill.;
 11. Кипарис лузитанский, голубая форма *C. lusitanica* Mill., var. *glauca* Elv. et Henry.;
 12. Кипарис вечнозеленый, пирамидальная форма *C. sempervirens* L., var. *stricta* Ait.;
 13. Кипарис вечнозеленый, горизонтальная форма *C. sempervirens* L., var. *horizontalis* Gord.;
 14. Кипарис гималайский (непальский) *C. torulosa* Don.;
 15. Можжевельник китайский пестролистный *Juniperus chinensis*, L., var. *variegata*.;
 16. Можжевельник виргинский *J. virginiana* L.;
 17. Сосна крымская *Pinus pallasiana* Don.;
 18. Сосна алеппская *P. halepensis* Mill.;
 19. Сосна монтерейская *P. radiata* Don.;
 20. Сосна Сабинова *P. Sabineana* Dougl.;
 21. Сосна горная древовидного роста *P. montana* Mill., var. *rostrata* Hoopes.;
 22. Ель колючая, серебристая форма *Picea pungens* Engelm., var. *argentea* Beiss.;
 23. Секвойя вечнозеленая *Sequoia sempervirens* (Don.) Engl.;
 24. Секвойдендрон гигантский *Sequoiadendron giganteum* Lindl.;
 25. Тис ягодный, приплюснутая форма *Taxus baccata* L., var. *Adpressa* Carr.;
 26. Туя западная *Thuja occidentalis* L., var. *Plicata* Mast.;
 27. Туя восточная *Th. orientalis* L.;
 28. Туя восточная нитчатая *Th. orientalis* L., var. *flageliformis* Jag.;
 29. Туя восточная компактная *Th. orientalis* L., var. *Sieboldii* Laws.;
 30. Туя восточная золотистая *Th. orientalis* L., var. *aurea* Hort.;
- В парковых насаждениях «Артека»:
1. Кипарис болотный *Taxodium distichum* (L.) Rich.;
 2. Можжевельник крупноплодный *Juniperus drupacea* Labil (единственный экземпляр в Крыму);

3. Пихта белая *Abies alba* Mill.;
4. Пихта греческая *A. cephalonica* Loud.;
5. Пихта испанская *A. pinsapo* Boiss.;
6. Пихта одноцветная *A. concolor* Lindl. et Gord.;
7. Пихта алжирская *A. numidica* De Lannoxy;
8. Пихта прелестная *A. venusta* K. Koch.;
9. Сосна Веймутова *Pinus strobus* L.;
10. Сосна гималайская *P. excelsa* Wall.;
11. Сосна желтая *P. ponderosa* Dougl. ex P. et C. Laws;
12. Сосна итальянская *P. pinea* L.;
13. Сосна Культера *P. Coulteri* D. Don.;
14. Сосна приморская *P. pinaster* Lamb.;
15. Сосна Сабина *P. Sabineana* Dougl.;
16. Японская мелкоцветная сосна *P. densiflora* Siebold et Zucc.;
17. Кедровидная сосна *P. cembroides* Luss.;
18. Монтезумская сосна *P. Montezumae* Lamb.

Из хвойных следует также упомянуть торрею калифорнийскую (*Torreya californica* Torr.), которая в парках ЮБК, помимо парковых насаждений «Артека», имеется всего в количестве трех экземпляров.

Данные, полученные в ходе исследования хвойных лесов Я.П. Дидуком [2], дают нам возможность оценить создающиеся в насаждениях экологические условия, обозначить вопросы, которые можно решить с помощью посадки хвойных растений. В теплое время года под пологом леса обычно бывает более высокая влажность воздуха. В полдень в сосновом лесу она нередко выше на 4–5%, в буковом — на 9–10, а в парках — на 3–7%, чем на открытой местности. Кроны деревьев перехватывают атмосферные осадки. Доля перехваченных осадков зависит от типа леса и сомкнутости древесного полога. Хвойные породы деревьев задерживают обычно больше осадков, чем лиственные. На их долю приходится 50–55%, а на долю лиственных — около 35% суммы осадков на открытом месте.

Хвойные леса способны решить современную экологическую проблему с загрязнением воздуха. В окружающую среду они выделяют специальные вещества — фитон-

циды. Впервые о фитонцидах заговорил Б.П. Токин в конце 20-х гг. XX ст. [9]. Во многих растениях он обнаружил особые вещества, обладающие антибиотическими свойствами. Многие хвойные растения выделяют летучие фитонциды, которые имеют способность распространяться на относительно большие расстояния. Обычно растения выделяют фитонциды в случае опасности или повреждения, но хвойные растения выделяют их постоянно. Роль фитонцидов проявляется не только в уничтожении микроорганизмов, но и в подавлении их размножения. 1 га соснового бора выделяет в атмосферу за сутки около 5 кг летучих фитонцидов, 1 га можжевельного леса — около 30 кг, снижая количество микрофлоры в воздухе. Количество фитонцидов зависит от погоды. Так, в пасмурную погоду количество этих веществ уменьшается, в теплые солнечные дни их гораздо больше.

Леса являются самыми мощными производителями кислорода. В результате своей жизнедеятельности деревья поглощают углекислый газ и вырабатывают кислород. «Производительность» смешанного леса площадью в 1 га составляет около 200 кг кислорода в день. При этом примерно столько же поглощается углекислого газа. Лесной воздух содержит очень мало пыли. Частицы пыли оседают на листьях, ветвях деревьев, после чего, смываемые дождем, уходят в землю [8].

К механизмам борьбы с загрязнениями относятся свойства растений выделять органические соединения, которые тормозят развитие других растений или микроорганизмов — аллелопатия, химическое взаимодействие растений, способствующие ликвидации определенных загрязнений естественного и искусственного происхождения. Растения способны поглощать их из среды и обезвреживать, а корневые и другие выделения растений могут способствовать развитию гетеротрофных организмов, разрушающих загрязнения. Летучие выделения растений могут реагировать в воздухе с молекулами и частицами загрязнений, способствуя их осаждению и выделению из зоны реакции.

Фитонциды хвойных участвуют в ионизации атмосферы, в детоксикации промышленных газов, способствуют оседанию пыли, могут тормозить или стимулировать рост и развитие растений, фито- и зоопатогенных бактерий, простейших и вредителей сельскохозяйственных и лесных культур. Учитывая экологическую ситуацию крупных городов, необходимо применять хвойные растения с высокой фитонцидной активностью при озеленении промышленных городов.

Присутствие легких ионов в воздухе является необходимым и может рассматриваться как показатель его чистоты. Сущность процессов ионизации воздуха заключается в расщеплении его газовых молекул или атомов под влиянием различных внешних агентов, называемых ионизаторами. Ионизирующими факторами являются космические лучи, радиоактивные излучения, электрические разряды. Ионизированные частицы возникают также при пылевых и снежных бурях, при горении, химических реакциях, в результате баллоэлектрического эффекта при распылении воды. В природных условиях формирование ионизации в определенной степени связано с летучими биологически активными веществами растений. В 1 см³ воздуха над лесом содержится 1500–2500 легких ионов, в атмосфере без леса — до 900 ионов [1].

В фитоценозах радиоактивность, ионизация воздуха и фитонциды в комплексе с другими условиями обуславливают благоприятную среду для самочувствия и здоровья людей. Ионизация атмосферного воздуха наиболее значительна в горах, долинах рек, лесах, на морских побережьях. В этих же местах обычно размещаются климатические курорты и строятся парки для рекреации.

Из изученных видов хвойных растений наибольшее положительное фитонцидное влияние на рекреантов оказывают сосны алепская, итальянская и крымская, далее следуют можжевельник высокий и кедр. Количество выделяемых летучих фитонцидов зависит от фазы развития расте-

ний и температуры воздуха. Наибольшая фитонцидная активность наблюдается в период активного роста вегетативных органов и цветения, а также в наиболее жаркие месяцы года (июль–август). В условиях ЮБК хвойные древесные породы сохраняют способность выделять летучие фитонциды и в зимнее время, что обеспечивает эффективность курортного лечения круглый год. При создании парков важно учитывать экологическую и оздоровительную роль хвойных насаждений, правильно подбирать породный состав растений и их пространственное размещение.

ВЫВОДЫ

Исследование видового разнообразия хвойных растений, произрастающих в парках, позволяет сделать вывод, что чем больше биоразнообразие парка, тем больше площадь хвойных насаждений, тем больше положительного воздействия его на человека. Таким образом, необходимо увеличивать площадь хвойных насаждений для увеличения положительного воздействия на городскую экологическую обстановку.

Хвойные насаждения в парках ЮБК играют огромную роль в поддержании экологического баланса территории. Роль фитонцидов, вырабатываемых хвойными растениями очень важна при современной загрязненности окружающей среды. Необходимо разработать комплекс мероприятий для поддержания экологического баланса, в котором численность вновь посаженных хвойных растений будет превышать показатели их вырубок или гибели в результате пожаров. Целенаправленная высадка хвойных деревьев и кустарников в городской черте поможет избежать чрезмерной загазованности воздуха и тем самым, способствовать оздоровлению горожан.

Одним из главных условий создания или реконструкции парков должно стать включение большого количества хвойных растений: сосен, кедров, можжевельников, кипарисов и других, а так же создание в местах отдыха групповых посадок хвойных культур, что будет способствовать общей экологической устойчивости территории.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вердеревский Д.Д. Иммуитет растений к паразитарным болезням / Д.Д. Вердеревский. — М.: Сельхозгиз, 1959. — 372 с.
2. Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма / Я.П. Дидух // Структура, динамика, эволюция и охрана. — К.: Наук. думка, 1992. — 253 с.
3. Захаренко Г.С. Кипарисы (*Cupressus* L.) как источник природных соединений с инсектицидной и фунгицидной активностью / Г.С. Захаренко, В.И. Митрофанов, Ю.М. Фадеев // Первый международный симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования» (1–5 августа 1995 г.). Тезисы докладов. — Пушино, 1995. — С. 610–611.
4. Зеленуха С.И. Антимикробные свойства растений, употребляемых в пищу / С.И. Зеленуха. — К.: Наукова думка, 1973. — 12 с.
5. Колесников А.И. Архитектура парков Кавказа и Крыма / А.И. Колесников. — Государственное архитектурное издательство, 1949. — 23 с.
6. Остапчук И.Ф. Рекомендации по использованию парков в лечебных целях / И.Ф. Остапчук, Ю.А. Акимов, Г.С. Захаренко. — Ялта: Никитский ботанический сад, 1984. — 19 с.
7. Поляков А.Ф. Лесные формации Крыма и их экологическая роль / А.Ф. Поляков, Ю.В. Плутатарь. — Харьков: Новое слово, 2009. — 405 с.
8. Сычев А.А. Комплексный методический подход к оценке генетических последствий загрязнения атмосферного воздуха / А.А. Сычев, В.М. Санников // Гигиена окружающей среды. — К., 1989. — С. 149–150.
9. Токин Б.П. Фитонциды / Б.П. Токин. — М., 1951. — 324 с.
10. Фитонциды в медицине / Н.М. Макаручук, Я.С. Лещинская, Ю.А. Акимов и др.; [отв. ред. А.М. Гродзинский]; АН УССР. Центральный республиканский ботанический сад. — К.: Наук. думка, 1990. — 216 с.

УДК 631.1:631.115.2:631.92

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИВАТНИМИ АГРОХОЛДИНГАМИ

Л.І. Моклячук, Т.М. Красільнікова

Інститут агроєкології і економіки природокористування НААН

Проаналізовано ефективність виробництва зерна агрохолдингами на прикладі приватного агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)». Обґрунтовано перспективність функціонування аграрних холдингів у сільському господарстві України, визначено необхідність більш глибокого екологічного аналізу їх діяльності.

Нині основними негативними тенденціями у використанні сільськогосподарських земель є виведення орних земель з обігу та деградація ґрунтів. Ці тенденції характерні і для Лісостепу України. На процеси деградації ґрунтів впливає також несприятлива соціально-економічна ситуація в сільському господарстві у цілому. Тенденція збільшення диспаритету цін призводить до збитковості і заборгованості сільськогосподарських підприємств. Збитковість спричиняє заморжування процесу технічного оновлення виробництва, зниження

обсягів проведення необхідних агротехнічних, меліоративних та інших заходів зі збереження та відновлення родючості ґрунтів сільськогосподарських земель, зниження рівня матеріальної забезпеченості та соціального становища жителів села. Останніми роками в усьому світі постійно загострюється питання виробництва і забезпечення населення продовольством. У загальних показниках це питання характеризується зниженням обсягів виробництва сільськогосподарської харчової сировини і продовольства, погіршенням їх якості і безпеки, глобалізацією процесів обігу на міжнародному і внутрішньодер-

жавному ринках [1]. За результатами проекту-прогнозу «Global Food and Farming Futures», ініційованого британською організацією Department for Business Innovation and Skills, в якому досліджено проблеми, що стоять перед глобальною продовольчою системою до 2050 р., зазначається першочергова необхідність збалансування попиту і пропозиції на продукти харчування, забезпечення вільного доступу до продуктів харчування у світі, підкреслюється керівна роль продовольчої системи для пом'якшення наслідків зміни клімату тощо. Висновки британського проекту підтверджують французькі дослідження, проведені INRA (Французький національний інститут досліджень сільського господарства) та CIRAD (Французький науково-дослідний інститут з міжнародних сільськогосподарських питань та питань розвитку), в яких визначено важливість забезпечення міжнародного ринку сільськогосподарськими та харчовими продуктами [2, 3].

Зрозуміло, що виробництво продукції рослинництва, і зернових культур зокрема, необхідно збільшувати для задоволення потреб зростаючої чисельності населення на планеті. Зважаючи на власний ресурсний потенціал, Україна може внести свій вклад у забезпечення світової продовольчої безпеки і паралельно отримати кошти для підтримки та зростання своєї економіки. Як відомо з розрахунків Міжнародного інституту продовольчої політики, зростання виробництва сільгосппродукції на 1% забезпечує зростання всієї економіки на 2,3–2,5%.

Вирощування зернових культур традиційно займає лідируючі позиції у структурі виробництва продукції рослинництва та й загалом усього сільськогосподарського виробництва України. Збільшення виробництва високоякісного продовольчого зерна є одним з пріоритетних напрямів розвитку сучасного сільського господарства [4]. Одним із засобів підвищення продуктивності та отримання якісної продукції рослинництва за збалансованих витрат є вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями. Застосування

інтенсивних технологій дає змогу отримати високу врожайність сільськогосподарських культур, збільшити обсяг виробництва і забезпечити якість продукції рослинництва та окупність витрат. Такі технології базуються на повному використанні досягнень науки і матеріально-технічних засобів, вчасному і якісному дотриманні всіх агрозаходів.

Економічний занепад у країні зумовлено політичною нестабільністю, і внаслідок цього найбільших втрат зазнає сільськогосподарський сектор, який потребує на сьогодні структурних зрушень. Основними товаровиробниками зернових культур в Україні є приватні сільськогосподарські підприємства, до яких належать і агрохолдинги. Діяльність агрохолдингів відповідає сучасним тенденціям розвитку аграрного виробництва, яке характеризується впровадженням новітніх технологій виробництва та їх управлінням, а також глобалізаційним тенденціям. Нині сільське господарство України налічує понад 60 великих аграрних холдингів, що обробляють понад 4 млн га сільськогосподарських земель, обсяги виробництва зерна деякими компаніями досягають або навіть перевищують 0,5 млн т. Частка у виробництві експортного зерна агрохолдингами становить близько 70%.

Зрозуміло, що основною метою приватного товаровиробника є отримання прибутку. Аналізуючи діяльність холдингів, зазначимо, що власники агрохолдингів прикладають максимум зусиль, спрямованих на розвиток виробництва власної продукції, найчастіше потенційні інвестори діють відповідно до поточної ринкової кон'юнктури і недостатньо чітко прораховують майбутні агроризики, обумовлені екологічною відповідальністю та високою залежністю від погодних умов.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Агрохолдинги — це компанії, що володіють контрольным пакетом акцій або частками в паях інших (дочірніх) організацій, поряд з тим отримуючи можливість контролю і управління їх діяльністю. У ході інтеграції сталося поглиблення спеціалізації

та посилення концентрації виробництва, було оптимізовано масштаби агробізнесу, збільшилася продуктивність праці, що пояснюється високою інтенсифікацією та зниженням витрат виробництва завдяки використанню високопродуктивної с.-г. техніки.

Нами проведено аналіз багаторічних даних вирощування зернових культур у приватних господарствах, які входять до структури агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» у межах Лісостепової зони. Приватний агрохолдинг об'єднує господарства, розташовані на території Сумської, Харківської, Вінницької та Черкаської областей України (рис. 1).

Також проаналізовано дані щодо врожайності, структури сівозміни, системи удобрення зернових культур, якості зерна та визначено перспективність функціонування агрохолдингів у сільському господарстві України.

Досліджували діяльність агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» з вирощування зернових культур — пшениці ози-

мої, ячменю озимого, ячменю ярого, жита озимого, кукурудзи на зерно за інтенсивними технологіями у короткоротаційних сівозмінах упродовж 2005–2010 рр.

У процесі дослідження використано: метод системного підходу та логічного узагальнення, кількісний порівняльний аналіз, метод формалізації, методи прикладної статистики.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Загальна посівна площа агрохолдингу становить 68,7 тис. га, система удобрення мінеральна та органіко-мінеральна, система захисту рослин інтенсивна, структуру сівозміни наведено в таблиці 1.

Як посівний матеріал в основному використовували сорти зернових вітчизняної селекції, лише для вирощування кукурудзи — сорти і гібриди як вітчизняної селекції, так і зарубіжні. Впродовж 2005–2010 рр. у господарствах центрального регіону (Вінницька, Черкаська області) вирощували зернові культури вітчизняної селекції —



Рис. 1. Розташування господарств агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)»

Таблиця 1

**Динаміка структури сівозміни у господарствах агрохолдингу
ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» за 2005–2011 рр., га/%**

	2005/2006		2006/2007		2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Пшениця озима	7 500	50	10 540	52,7	9 040	28	12 175	28	12 678	23	18 063	30
Ячмінь озимий	1 500	10	1 770	8,9	6 886	21	9 618	22	3 902	7	3 261	5
Ріпак озимий	500	3,3	700	3,5	960	3	2 485	6	1 992	4	5 458	9
Соя	500	3,3	2 970	14,9	2 598	8	5 185	12	7 699	14	6 544	11
Соняшник	1 000	6,7	0	0	3 043	9	4 747	11	10 924	19	8 494	14
Кукурудза	2 000	13,3	4 000	21	5 332	16	5 168	12	9 701	17	11 782	20
Інші	2 000	13,3	0	0	4 780	15	2 473	6	7 129	13	5 212	9
Пар	1 000	6,7	0	0	0	0	1 957	4	2 037	4	1 226	2
Всього	15 000	100	19 980	100	32 639	100	43 808	100	56 062	100	60 039	100

пшеницю озиму сортів Білосніжка, Актор, Золотоколоса, Пошана, Смуглянка, Подолянка; ячмінь ярий сортів Геліос, Еней, Вакула; ячмінь озимий сортів Достойний, Трудівник; кукурудзу переважно гібридів Інагуа, Дельфін, Сплендіс. У господарствах Сумської області використовували сорти пшениці озимої Смуглянка, Подолянка, Фаворитка, Білосніжка; Харківської — сорти пшениці озимої Васирина, Золотоколоса, Смуглянка, Подолянка, Фаворитка, Білосніжка. В Сумській області впродовж указанного періоду вирощували ячмінь ярий сорту Геліос; кукурудзу сортів і гібридів NS-208, Кремень 200, Дніпровська 310. В Харківській області — ячмінь озимий сортів Достойний, Трудівник; ячмінь ярий сортів Еней, Водограй; кукурудзу гібридів Фуріо, НК-Термо, НК-Леморо.

Середня врожайність зернових культур за 2007–2010 рр. становила 45 ц/га (на 2011 р. — за даними прогнозу), в тому числі пшениці озимої — 60 ц/га, ячменю ярого — 40 ц/га, кукурудзи — 65 ц/га (рис. 2).

У 2005–2006 рр. отримували врожайність на рівні 35 ц/га для пшениці озимої, 30 — для ячменю озимого, 25–30 — для

ячменю ярого, 50–60 ц/га для кукурудзи. На перших порах така врожайність була зумовлена низькою якістю оброблюваних земель, частину з яких упродовж 1991–2002 рр. використовували як луки і пасовища через економічні труднощі в господарствах. Тому землі були засмічені бур'янами, уражені шкідниками, ґрунт характеризувався погіршенням структури і фізичних властивостей. З 2002 р. у кількох господарствах проведено комплекс агрозаходів з повернення таких земель в орні. Стабільні врожаї в агрохолдингу отримують з 2007 р.

З рисунків видно, що найвища врожайність у 2007–2010 рр. спостерігалась у господарствах центрального регіону: у Вінницькій та Черкаській областях — 5,5 та 5,8 т/га для пшениці озимої відповідно. Для ячменю озимого — 4,5 т/га у Вінницькій та для ячменю ярого — 4,3 т/га у Черкаській областях, найвищу врожайність кукурудзи на зерно також відмічено у Вінницькій та Черкаській областях — 9,0 та 8,8 т/га відповідно.

Через складні погодні умови зими 2009–2010 рр. та літню посуху, яка вплинула на

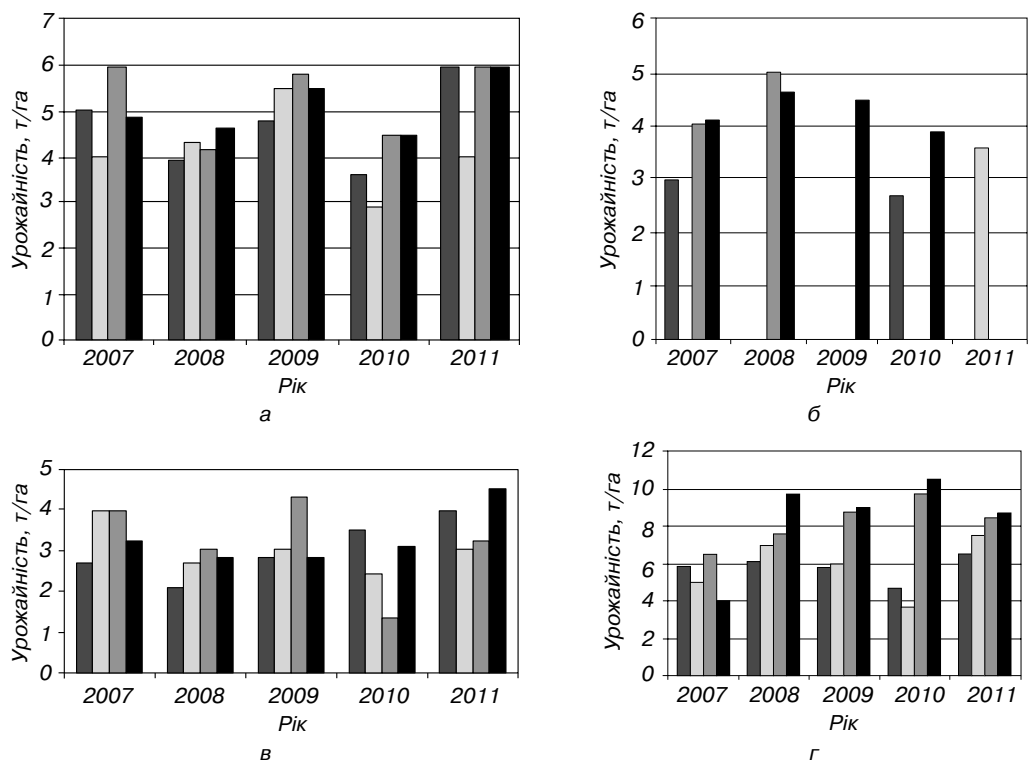


Рис. 2. Середня врожайність зернових культур за 2007–2010 рр.: а — пшениці озимі, б — ячменю озимого, в — ячменю ярого, г — кукурудзи на зерно. ■ — Харківська; □ — Сумська; ▨ — Черкаська; ▩ — Вінницька

врожай зернових культур у низці областей України, врожайність пшениці озимі в господарствах агрохолдингу знизилась у Сумській, Харківській та Вінницькій і Черкаській областях до 2,9; 3,6 та по 4,5 т/га відповідно. Врожайність ячменю озимого у Харківській і Вінницькій областях становила 2,7 і 3,9 т/га відповідно, ячменю ярого у Черкаській і Вінницькій областях — 1,35 і 3,1 т/га відповідно. Врожайність кукурудзи на зерно у Сумській та Харківській областях знизилась до 3,62 та 4,66 т/га, у Черкаській та Вінницькій областях залишилась на рівні 9,7–10,5 т/га відповідно.

За даними інформаційно-аналітичної агенції «АПК-Інформ» станом на 2010 р. у господарствах Лісостепової зони України середня врожайність зернових і зернобобових культур була на рівні 2,7 т/га. Середня врожайність зернових станом на

вересень 2010 р. становила у Сумській області 2,13 т/га; Харківській — 1,91; Вінницькій і Черкаській областях — 3,3 і 3,4 т/га відповідно. Отже, показники врожайності зернових культур агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» вищі за середню врожайність зони Лісостепу в 2010 р. Урожайність кукурудзи на зерно в господарствах агрохолдингу на 20–50% вища порівняно із середньою врожайністю в указаному регіоні і становить 4,47 т/га у зоні Лісостепу (Сумська область — 3,8 т/га, Харківська — 2,8, Черкаська — 5,3, Вінницька — 5,32 т/га).

Аналіз сортів зернових, які вирощували 2007–2010 рр. у господарствах ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» показав, що сорти пшениці озимі Білосніжка, Актор, Золотоколоса були продуктивними у Сумській області; сорти Васирина, Богдана, Царів-

на, Землячка — у Харківській; Скарбниця, Пошана, Знахідка — у Черкаській; Краснодарська 99, Антоновка, Смуглянка — у Вінницькій області. Під час вирощування ячменю ярого високу врожайність показали сорти Геліос у господарствах Сумської області; Водограй, Командор — у Харківській; Еней, Командор — у Черкаській; Водограй, Ксанду — у Вінницькій області. Для кукурудзи продуктивними сортами і гібридами виявились NS-280, Кремінь-200 у Сумській області; НК-Луган, Сплєндис, НК-Термо — у Харківській; Дельфін, Інагуа — у Черкаській та ПР39 Д81, Дельфін, НК-Термо — у Вінницькій області.

Важливим аспектом діяльності агрохолдингів є забезпечення необхідної якості сільськогосподарської та харчової продукції. У господарствах агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» завдяки сприятливим природнокліматичним умовам їх розташування та за дотримання агротехнічних вимог вирощування зернових культур за інтенсивними технологіями отримують стабільний урожай та якісне зерно впродовж останніх 5 років. У 2005–2007 рр. якість зерна основної зернової культури — пшениці озимої забезпечувалась переважно на рівні 3-го (15–20%) та 6-го (70%) класів. Підвищення якості зерна впродовж 2008–2010 рр. (рис. 3) вдалось досягти завдяки підбору сортів і оптимізації системи захисту рослин. Так, уже в 2010 р. у господарствах було отримано зерно переважно 3-го (80%) та 2-го (15%) класів, і лише 5% — 6-го класу. Такого результату було досягнуто внаслідок дотримання вимог технологічної схеми вирощування пшениці озимої, що дало змогу навіть за несприятливих погодних умов 2010 р. отримати якісне зерно.

ВИСНОВКИ

За результатами аналізу функціонування агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» встановлено, що висока ефективність виробництва зерна та стабільний урожай у цьому регіоні забезпечується за дотримання агротехнічних вимог вирощування зернових культур і завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам.

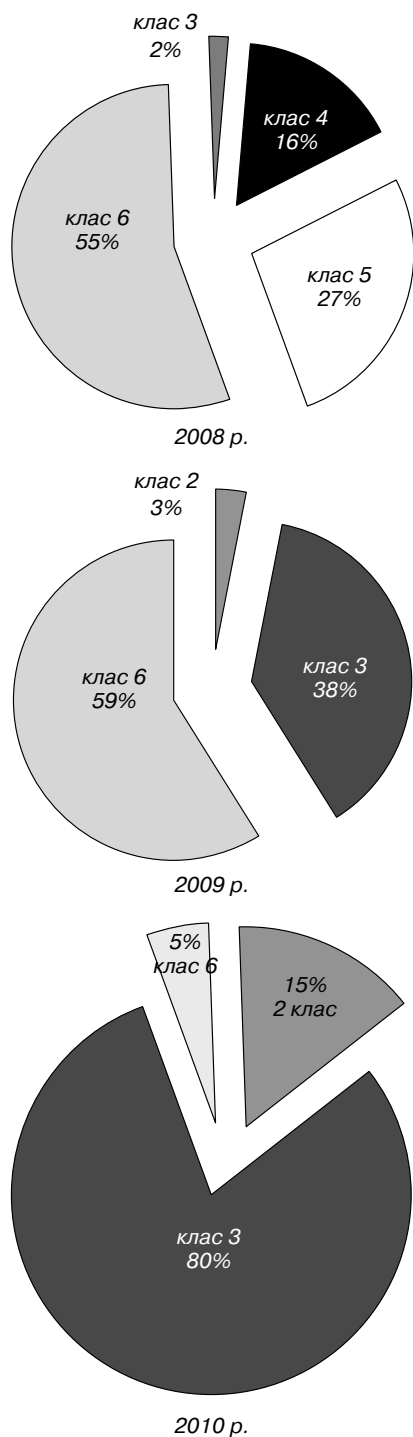


Рис. 3. Аналіз якості зерна пшениці озимої за 2008–2010 рр., %

Важливим аспектом діяльності агрохолдингів є забезпечення необхідної якості сільськогосподарської та харчової продукції. Підвищення якості зерна впродовж 2008–2010 рр. вдалось досягти завдяки прогресивній технологічній схемі вирощування зернових — підбору сортів і оптимізації системи захисту рослин.

Результати діяльності агрохолдингу ТОВ «Чарівний світанок (АГРО)» свідчать про перспективність структур такого типу, а масштаби залучення сільськогосподарських земель до господарського використання — про необхідність виявлення впливу виробництва агрохолдингу на довкілля, проведення аналізу діяльності деяких підприємств і визначення шляхів щодо їх екологічно безпечного функціонування. Тому цей процес потребує подальших досліджень з метою розробки рекомендацій з підвищення ефективності агробізнесу, а також запобігання виникненню обумовлених ним негативних явищ і тенденцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Монастырский О.* Зерновое хозяйство как основа продовольственной безопасности страны / О. Монастырский, М. Селезнева // Экосинформ. — 2008. — № 3. — С. 3.
2. Проект «Global Food and Farming Futures», Department for Business Innovation and Skills. — Интернет-ресурс: <http://www.bis.gov.uk>
3. Agrimonde, INRA (French National Institute for Agricultural Research). — Интернет-ресурс: <http://www.international.inra.fr/>.
4. *Жигадло В.С.* Виробництво зернових та олійних культур в Україні: проблеми та перспективи в умовах світової продовольчої кризи / В.С. Жигадло, О.В. Сікачина // За ред. В. Артюшина. — К.: Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки ПРООН, 2008. — 44 с.
5. *Лана В.* Украина: Агрохолдинги и перспективы рынка земли / В. Лапа, А. Лисситса, А. Подиводский [та ін.]. — К.: Украинская аграрная конфедерация, «Украгроконсалт», 2007. — 169 с.
6. *Смирнова Е.Л.* Повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель: Автореф. дис. ... к-та экон. наук, 08.00.05 — экономика и управление народным хозяйством / Е.Л. Смирнова. — М., 2010. — 28 с.

НОВИНИ

24 травня на базі Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів у рамках короткострокового міжнародного проекту G2G «Оцінка ризиків забруднення ґрунтової води агрохімікатами (пестициди, добрива) залишених сільськогосподарських складів — відповідно до вимог Директиви ґрунтових вод 2006/118/ЄС та майбутньої Рамкової ґрунтової директиви» відбувся круглий стіл за участю фахівців з України та Нідерландів.

Основною темою засідання було обговорення стану забруднення навколишнього природного середовища України, зокрема ґрунтів і підґрунтових вод залишками пестицидів, які залишаються на колишніх складах агрохімікатів.

Зарубіжні колеги поділилися своїм досвідом оцінки ризиків забруднення підґрунтових вод залишками пестицидів від точкових джерел, що є актуальним для вирішення в Україні.

УДК 504.064.36:631.95

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ ЗАЛИШКІВ ПЕСТИЦИДІВ У СИРОВИНІ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

С.Д. Мельничук, Ю.С. Баранов, А.О. Білоус, І.С. Максимчук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК*

Встановлено необхідність перегляду підходів до контролю показників безпеки, зокрема залишків пестицидів у насінні та зерні олійних культур з метою забезпечення галузі сучасними експрес-методиками, що відповідають європейським стандартам, на основі системного аналізу методик визначення залишків пестицидів у сировині олійно-жирової галузі, які застосовують в Україні та країнах ЄС.

Україна, зважаючи на ресурсний потенціал, робить власний внесок у стабілізаційні процеси на світовому ринку продовольства, істотно збільшуючи обсяги виробництва зернових та олійних культур. Згідно з даними Державного комітету статистики, станом на 17 січня поточного року, в Україні 2010 року врожай зернових і зернобобових культур становив 39,23 млн т; 6,769 млн т — валовий збір насіння олійно-жирових.

Олійно-жирова галузь є однією з базових галузей харчової промисловості України, яка об'єднує переробку насіння соняшнику, сої, кукурудзи, ріпаку, льону з метою виробництва олії, маргарину, мила та інших похідних від насіння та олії продуктів: оліфи, соняшникового та соєвого борошна, харчового білка, мильної пасту, емульсолу, кулінарних жирів тощо [1].

Прогнозовано, що у 2011 аграрному році в Україні врожай зернових та олійних може становити 50–55 млн т; валовий збір кукурудзи — 11 676,8 тис. т, соняшнику — 5 783,2 тис. т.

Необхідно зауважити, що внесення добрив і зрошення земель залишається недостатнім, істотно знижується середня врожайність, тому нарощування темпів виробництва

значно активізує потребу у використанні хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР).

Експортні можливості та політика України спрямовані на європейську інтеграцію та активну співпрацю у Світовій Організації Торгівлі (СОТ), що вимагає гармонізації нормативних і регулюючих актів України відповідно до її вимог, зокрема у сфері оцінки і контролю якості та безпеки сільськогосподарської продукції.

Таким чином, ризик втрати експортних позицій на світових ринках формує наступні завдання: визначити спектр використання ХЗЗР на олійно-жирових культурах, проаналізувати стан контролю показників безпеки сировини олійно-жирової галузі України та в країнах ЄС, обґрунтувати доцільність розробки МRM-методів визначення основних показників безпеки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналізуючи наведені А.Д. Дібровою [2] дані, на період до 2015 р. посівні площі, врожайність і валові збори кукурудзи, сої та соняшнику мають тенденцію до зростання. Використання ХЗЗР є однією з умов сучасних технологій вирощування, що забезпечує нормальні умови росту культур, уникнення пригніченості рослин, підвищення врожайності. Вміст хімічних компонентів олійних культур (залишки

пестицидів, важких металів, поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), поліхлорованих біфенілів (ПХБ), які належать до групи стійких органічних забруднювачів (СОЗ), негативно впливає на живі організми за довготривалої дії.

Під час проведення дослідження було опрацьовано Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [3], вибрано пестициди, дозволені до використання на олійних культурах, та систематизовано відповідно до класу, хімічної групи та кількості представників. Зауважимо, що на олійних культурах в Україні використовують наступні класи пестицидів: інсектициди, акарициди, фунгіциди, препарати для протруювання насіння, десиканти, гербіциди та препарати для боротьби зі шкідниками запасів. Загальна їх кількість — 102 речовини, що належать до 33 хімічних класів (1 представник — не класифікований).

Проведений аналіз показав, що необхідність контролю пестицидів потребують наступні хімічні групи: фенілсечовини, хлорацетаніліди, хлорорганічні пестициди (ХОП), фосфорорганічні сполуки (ФОС), симтриазини, карбамати, феноксиалканкарбонові кислоти, синтетичні піретроїди. Загалом — близько 100 речовин.

Згідно з ДСанПіН 8.8.1.2.3.4–000–2001 [4], максимально допустимі рівні (МДР) вмісту залишків пестицидів у насінні та зерні олійних культур — у межах 0,05–0,2 мг/кг.

Враховуючи кількість хімічних препаратів, які використовують на олійних культурах України, можливість їх потрапляння в атмосферу, воду, ґрунт, забруднення продуктів, чутливість живих організмів до їх дії, природу та ступінь токсичності, а також небезпеку і ризик для здоров'я людини, було проаналізовано підходи до контролю залишкової кількості пестицидів у сировині олійно-жирової галузі. Стан контролю показників безпеки сировини та готової продукції (олії) на сьогодні передбачають: чотири стандарти (ДСТУ EN 1528–1:2002 «Продукти харчові нежирові. Визначення пестицидів та поліхлорованих біфенілів (ПХБ)», ДСТУ ISO14181:2003 «Корми для

тварин. Визначення залишків хлорорганічних пестицидів. Метод газової хроматографії», ДСТУ ISO14182:2006 «Корми для тварин. Визначення залишків фосфорорганічних пестицидів методом газової хроматографії», ГОСТ 13496.20–86 «Корма, комбикормовое сырьё»). А також збірники «Методы определения остаточных количеств пестицидов» та методи, затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР, загальна кількість — 144 нормативні документи.

Методами експерименту та аналізу методик було встановлено:

- методики, за якими проводять визначення, передбачають застосування лише методу газорідинної хроматографії (ГРХ) з набивними колонками та селективними детекторами (із захопленням електронів (ДЕЗ) та термоіонним (ТІД)), що значно звужує перелік пестицидів, залишки яких визначають; мас-спектроскопія, як підтверджуючий засіб додаткової ідентифікації, не використовується, що суперечить сучасним вимогам SANCO 10684/2009 [5] до методик вимірювання масової частки залишків пестицидів;

- методики довготривалі, неекономічні, використовуються великі наважки (до 50 г), витрачаються великі кількості органічних розчинників та реагентів;

- пестициди, що належать до таких хімічних груп як карбамати, сульфонілсечовини, триазоли, імідазоли, бензімідазоли, стробілурини, морфоліни, феноксиалканкарбонові кислоти, взагалі неможливо комплексно контролювати, оскільки метод високоефективної рідинної хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням (ВЕРХ/МС/МС) не застосовується в Україні;

- так звані single-методами (загальна кількість — 144) визначають залишки лише одного пестициду в одному зразку, тому вони не можуть бути застосовані для комплексного вимірювання залишків пестицидів у олійних культурах.

Стрімкий розвиток процесів глобалізації економіки формує нову структуру експорту та впливає на конкурентоспроможність продукції олійно-жирового комплексу на зовнішніх ринках.

За міжнародними вимогами у країнах ЄС (з метою досягнення необхідних санітарно-гігієнічних нормативів) кількість контрольованих пестицидів у сировині олійно-жирового комплексу налічує 71 діючу речовину; ці речовини належать до 13 класів хімічних сполук. Для контролю застосовують методи газової хроматографії з мас-селективним детектуванням (ГХ/МС) та рідинної хроматографії з мас-селективним детектуванням (РХ/МС).

У процесі проведення дослідження було проаналізовано методики, що застосовуються в країнах ЄС для визначення залишків пестицидів у насінні та зерні олійних культур. Прийнято до уваги світовий досвід лабораторій категорії «А»: CVUA (Німеччина), Fytolab (Бельгія), Pesticide Control Lab. (Ірландія), Eurofins, TNO-Bigg AgriQBV-lab (Нідерланди), в яких визначення залишків пестицидів у насінні та зерні олійних культур проводиться такими методами: ГХ/МС, РХ/МС/МС, РХ/МС, ВЕРХ/МС/МС [6]. Застосування цих методів дає змогу визначити понад 200 пестицидів у одному зразку.

Розглядаючи хіміко-аналітичні методики щодо їх «універсальності» відносно аналізу пестицидів, зауважимо, що сучасні підходи до методик визначення залишків контамінантів у різних матрицях базуються на наступних основних положеннях: ультра-малій масі наважки; ефективній та повній екстракції; швидкій очистці екстрактів (широке використання гель-проникної хроматографії (ГПХ) та твердофазної екстракції (ТФЕ) у різних варіантах). Під час ТФЕ отримують так звані «брудні» екстракти для подальшого використання ГРХ з мас-селективним детектуванням (ГРХ/МС) та ВЕРХ з мас-селективним детектуванням (ВЕРХ/МС/МС); для широкого використання ГРХ/МС та ВЕРХ/МС/МС у варіантах з двомірною хроматографією, системами ін'єктування великих об'ємів проби та різними системами деконволюції.

Усі вищезазначені чинники знижують вимоги до ступеня чистоти кінцевого аналізу і, таким чином, значно спрощують та прискорюють виконання вимірювання із

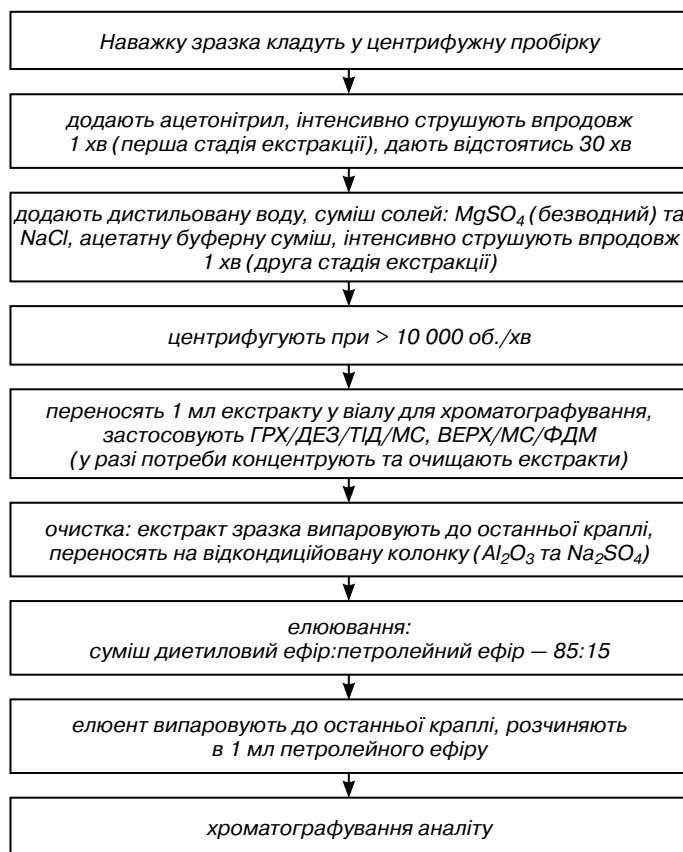
збереженням необхідних метрологічних характеристик.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Розробка або підбір оптимальних методик аналізу залишків пестицидів — одна з найважливіших сучасних проблем аналітичної хімії пестицидів, яка значно впливає на проведення як вибіркового контролю продукції, так і її загального моніторингу.

У відділі моніторингу якості та безпеки продукції Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України проводяться цілеспрямовані дослідження з аналітичної хімії пестицидів щодо удосконалення діючих та розробки нових методик, згідно з якими в одному зразку визначаються полікомпонентний вміст СО₂ та заборонених або рекомендованих на тій чи іншій культурі залишків пестицидів. Для цього використовують сучасне аналітичне обладнання: ГХ — «КристалЛюкс 4000М» (ТІД, ДЕЗ); «Trace-GC» (ТІД, ДЕЗ); «Trace-GC Ultra» (MS-PolarisQ); «Agilent Technologies 7890» (MSD-5975C); ВЕРХ — «Dionex Summit» (МС/МС QTrap 3200); «Dionex Ultimate» (ультрафіолетовий детектор, тип «фотодіодна матриця»).

Під час досліджень у 2008–2010 рр. було розроблено експериментальну методику визначення залишків комплексу пестицидів (ХОП та ФОС) у зерні та насінні соняшника з пробопідготовкою за визнанням у країнах ЄС методом [7]. Ця сучасна пробопідготовка відповідає всім вищезгаданим вимогам до методик вимірювання масової частки залишків пестицидів. Наведено блок-схему експериментальної методики (рисунком). Методику засновано на екстракції пестицидів органічним розчинником (досліджували використання ацетонітрилу, н-гексану або петролейного ефіру, ацетону, етилацетату та їх сумішей); під час проведення екстракції застосовували прийоми, що запобігають руйнуванню молекул нестабільних пестицидів та поліпшують повноту вилучення токсикантів з олійної матриці (низька температура, контроль величини рН, висо-



Блок-схема виконання вимірювань залишків пестицидів (ХОП та ФОС) у зерні сої, насінні соняшнику та ріпаку

лювання). Очистку екстрактів проводили методами дисперсійної ТФЕ та мікроколоночної хроматографії на різних сорбентах. Під час пробопідготовки уникали фільтрування, висушування на сульфаті натрію, концентрування — процедур, які спричиняють значні втрати аналіту та погіршення, таким чином, метрологічних характеристик методики. Застосування сучасного методу ідентифікації та вимірювання залишків пестицидів, а саме ГРХ/МС, дало змогу отримати надійні метрологічні результати. Дані систематизовано і наведено у таблиці 1. Методику було застосовано для ідентифікації та вимірювання масової частки залишків пестицидів у насінні ріпаку, соняшнику та зерні сої (табл. 2).

Визначення залишків ХОП та ФОС у зерні сої та насінні соняшнику на рівні МДР та порівняльний аналіз методів показали переваги експериментальної методики, а саме: витрати часу на аналіз трьох зразків зерна не перевищували 1 години, загальні витрати органічних розчинників становили 70–80 мл, витрати сорбентів та мінеральних солей були також мінімальними, в цілому досягнуто значної економії енергоресурсів. До того ж отримані метрологічні характеристики відповідали вимогам Директиви SANCO 2009/10684/ЕС [5].

Результати вимірювання масової частки залишків пестицидів у насінні ріпаку, соняшнику, зерні сої та проростках соняшнику свідчать про універсальність експериментальної методики, тому що поряд з

Таблиця 1

Метрологічні характеристики експериментальної методики визначення залишків пестицидів у зерні сої, насінні соняшнику

Матриця	Пестицид	Концентрація, мкг/кг	Повернення, %	Кількість виміру, <i>n</i>	ВКСВ*, %	МДР, мг/кг
Соя	діазинон	20	111,5	4	24,7	нн**
	піриміфос-метил	200	91,98	4	21,5	нд***
	хлорпірифос	20	78,74	4	27,4	нн
	α-ГХЦГ	20	89,70	4	4,5	0,2
	γ-ГХЦГ	20	95,71	4	12,3	0,2
	гептахлор	20	53,53	4	10,9	нд
	метоксихлор	20	45,98	4	27,2	нн
Соняшник	діазинон	20	115,5	4	18,9	нн
	піриміфос-метил	200	89,7	4	17,1	нд
	малатіон	100	65,71	4	10,6	0,2
	хлорпірифос	20	98,1	4	24,1	нн
	α-ГХЦГ	20	65,9	4	26,9	0,5
	γ-ГХЦГ	20	75,1	4	21,5	0,5
	гептахлор	20	40,85	4	36,0	нд

Примітка: *ВКСВ – відносне квадратичне середнє відхилення; **нн – не нормується; ***нд – не допускається.

Таблиця 2

Результати моніторингових досліджень з визначення масової частки залишків пестицидів у зерні сої, насінні соняшнику та ріпаку

№	Матриця	Компонент	Вміст, мг/кг
1	насіння соняшнику*	флудиоксоніл	9,18±1,83
2	—«—	—«—	9,53±1,71
3	—«—	металаксил М	4,13±0,82
4	—«—	—«—	3,13±0,59
5	насіння соняшнику**	ХОП	<0,02
		ФОС	0,011±0,002
		діазинон	0,016±0,003
6	проростки соняшнику**	піриміфос-метил	0,005±0,001
7	насіння ріпаку озимого**	тіаметоксам	0,006±0,001
8	—«—	—«—	0,005±0,001
9	—«—	—«—	0,007±0,001
10	насіння ріпаку озимого*	—«—	94,35±16,98
11	—«—	—«—	153,8±30,76

Закінчення табл. 1

№	Матриця	Компонент	Вміст, мг/кг
12	—«—	—«—	127,8±24,76
13	—«—	—«—	143,4±28,68
14	—«—	—«—	151,8±27,30
15	—«—	—«—	108,0±19,44
16	зерно сої**	ХОП	<0,02
		ФОС	<0,02
17	—«—	метолахлор	0,003±0,001
		ацетохлор	0,075±0,015
18	—«—	десмедіфам	<0,01
		p,p' – ДДД	<0,01
19	—«—	трифлуралін	0,03±0,001

Примітка: * – контроль якості протруєного насіння; ** – контроль якості врожаю.

задекларованими залишками пестицидів (ХОП, ФОС, синтетичні піретроїди) визначали мікрокількості протруйників, які належать до інших хімічних класів. Наприклад, флудиоксоніл (фенілпіроли), тіаметоксам (неонікотинноїди), металаксил (феніламіди), ацетохлор, метолахлор (ацетаніліди), трифлуралін (динітроаніліни), десмедіфам (карбамати). Разом з тим для ідентифікації та кількісного визначення залишків пестицидів паралельно було застосовано ГРХ/МС/ДЕЗ/ТІД та ВЕРХ/МС/МС.

Отже, наведені дані свідчать, що розроблена експериментальна методика вимірювання масової частки залишків пестицидів у насінні олійних культур є надійним інструментом для контролю показників безпеки сировини олійно-жирової галузі України.

ВИСНОВКИ

Досліджено стан використання ХЗЗР на олійних культурах та ідентифіковано проблеми контролю залишків пестицидів у олійно-жировій сировині.

Проведено систематичний аналіз методик визначення залишків пестицидів у насінні та зерні олійних культур; визначено основні недоліки методик та напрями їх розробки і удосконалення.

Розроблено експериментальну методику ідентифікації та вимірювання масової частки залишків пестицидів у насінні рі-

паку, соняшнику та зерні сої, що відповідає сучасним вимогам.

Розроблену методику застосовано для проведення моніторингу залишків пестицидів у олійно-жировій сировині.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жигadlo В.С. Виробництво зернових та олійних культур в Україні: проблеми та перспективи в умовах світової продовольчої кризи / В.С. Жигadlo, О.В. Сікачина; [за ред. Володимира Артюшина]. — К.: Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки ПРООН, 2008. — 44 с.
2. Державне регулювання сільськогосподарського виробництва: теорія, методологія, практика: монографія / А.Д. Діброва. — К.: ВПД «Формат», 2008. — 488 с.
3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2010 рік. — К.: Юнівест Медія, 2010. — 448 с.
4. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. Державні санітарні правила та норми: ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 [станом на 27.03.2007 р.].
5. Method validation and quality control procedures for pesticide residues analysis in food and feed. Document №. SANCO/10684/2009. Superseded Document № SANCO/3131/2007. Implemented by 01/01/2010.
6. FOSFA International [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.fosfa.org>
7. EN 15662:2008 Foods of plant origin — Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/(MS) following acetonitrile extraction/partitioning and cleanup by dispersive SPE-QuEChERS-method.

ТРАНСЛОКАЦІЯ СВИНЦЮ З СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ РОСЛИНИ ПІД ВПЛИВОМ ДОБРИВ

Н.А. Макаренко¹, І.В. Паращенко²

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Інститут агроекології і економіки природокористування НААН

Наведено результати впливу різних систем удобрення на процеси транслокації свинцю у вегетативні та генеративні органи сільськогосподарських культур в умовах північного Лісостепу України.

В Україні, як і в інших країнах, проблема отримання якісної і безпечної сільськогосподарської продукції набуває дедалі більшого значення. Особливо гостро це питання постало із розширенням співпраці українських та зарубіжних фірм, а також вступом України до Світової організації торгівлі (СОТ). Якість сільськогосподарської продукції в нашій країні оцінюють майже за 20 показниками, основними серед яких є фізичні, біохімічні, технологічні та санітарно-гігієнічні. В країнах ЄС показників якості налічують близько 30. Відповідно до системи ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control Points) та ДСТУ 4161–2003 якісну і безпечну продукцію можна отримати лише шляхом контролю аналізу небезпечних чинників та критичних точок від початку вирощування до отримання готової продукції [1, 2]. Це здійснюється шляхом контролю за технологічними процесами вирощування сільськогосподарських культур. Використання як мінеральних, так і органічних добрив є одним з головних технологічних процесів вирощування сільськогосподарської продукції. На жаль, разом з добривами в компоненти агроєкосистеми можуть надходити і важкі метали (у тому числі свинець), надлишкова кількість яких негативно впливає на стан здоров'я людей [3, 4].

Метою роботи було вивчення впливу мінеральних та органічних добрив на процеси транслокації свинцю у різні фенологічні фази росту у розвитку пшениці ярої, ріпаку ярого та сої.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили в умовах польового досліді Інституту агроекології і економіки природокористування НААН на сірому лісовому супіщаному слабоглеюватому ґрунті. Схемою досліді передбачалося вивчення наступних систем удобрення:

- пшениця яра: 1) Контроль, 2) $N_{120}P_{100}K_{100}$, 3) $N_{120}P_{100}K_{100}$ + побічна продукція + сидерат, 4) $N_{10}P_{10}K_{10}$ + побічна продукція + сидерат;
- ріпак ярий: 1) Контроль, 2) $N_{120}P_{60}K_{90}$, 3) $N_{120}P_{60}K_{90}$ + побічна продукція + сидерат, 4) $N_{20}P_{10}K_{10}$ + побічна продукція + сидерат;
- соя: 1) Контроль, 2) $N_{40}P_{60}K_{60}$, 3) $N_{40}P_{60}K_{60}$ + побічна продукція + сидерат, 4) $N_{10}P_{10}K_{10}$ + побічна продукція + сидерат.

Вміст свинцю визначали в зразках ґрунту, а також у різних органах рослин (корінь, вегетативна маса, зерно) за трьома фенологічними фазами росту рослин: для пшениці ярої — у фази кущення, цвітіння, повної стиглості; ріпаку ярого — бутонізації, цвітіння, плодоутворення та дозрівання; сої — гілкування, формування бобів, повної стиглості.

Зразки ґрунту відбирали з орного шару (0–20 см) разом із рослинними зразками.

Вилучення потенційно рухомих форм свинцю з ґрунту проводили за допомогою екстракції 1н HNO_3 . Аналізували рослинний матеріал за загальноприйнятими методиками [5–7]. Кількість свинцю визначали за допомогою атомно-абсорбційного методу на ААС-3. Статистичну обробку

результатів обраховували за допомогою програми Agrostat.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Використання мінеральних добрив ($N_{120}P_{100}K_{100}$) та мінеральних на фоні органічних ($N_{120}P_{100}K_{100}$ + побічна продукція + сидерат, $N_{10}P_{10}K_{10}$ + побічна продукція + сидерат) на початкових фазах росту й розвитку пшениці ярої не спричиняло збільшення потенційно рухомого свинцю у ґрунті міжрядь, лише у фазу повної стиглості вміст свинцю збільшився з 3,77 до 4,03–4,41 мг/кг (табл. 1).

Досліджуючи поведінку свинцю в ґрунті під посівами ріпаку ярого у фазу бутонізації необхідно відмітити, що використання мінеральних добрив у нормі $N_{120}P_{60}K_{90}$ та мінеральних добрив на фоні органічних ($N_{120}P_{60}K_{90}$ + побічна продукція + сиде-

рат) зумовлювало збільшення кількості потенційно рухомого свинцю в ґрунті міжрядь на 9–15% порівняно з контролем, тоді як за внесення невисокої норми добрив ($N_{20}P_{10}K_{10}$ + побічна продукція + сидерат) кількість свинцю у міжрядді зменшилася на 3%. Вміст свинцю у ґрунті збільшився з 4,43 до 5,09 мг/кг. У фазу цвітіння ріпаку ярого використання мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{90}$ та мінеральних добрив на фоні органічних ($N_{120}P_{60}K_{90}$ + побічна продукція + сидерат) спричинило збільшення кількості потенційно рухомого свинцю, як у ґрунті міжрядь, в 1,2–1,8 раза порівняно з контролем. У фазу дозрівання та плодоутворення мінеральні та органічні добрива зумовлювали збільшення свинцю в міжрядді рослин ріпаку на 9–36%, відповідно з 3,49 мг/кг до 3,80–4,75 мг/кг (табл. 2).

Таблиця 1

Вміст кислоторозчинного свинцю в сірому лісовому ґрунті за застосування різних систем удобрення пшениці ярої, мг/кг

Варіант	Фази розвитку пшениці ярої		
	Кущення	Цвітіння	Повна стиглість
Контроль	4,30±0,09	4,71±0,11	3,77±0,56
$N_{150}P_{100}K_{100}$	3,94±0,41	4,36±0,76	4,13±0,34
$N_{150}P_{100}K_{100}$ + побічна продукція + сидерат	4,23±0,51	4,96±0,43	4,41±0,32
$N_{10}P_{10}K_{10}$ + побічна продукція + сидерат	4,10±0,69	3,46±0,31	4,03±0,53
НІР _{0,5}	0,49	0,46	0,12

Таблиця 2

Вміст кислоторозчинного свинцю в сірому лісовому ґрунті за застосування різних систем удобрення ріпаку ярого, мг/кг

Варіант	Фази розвитку ріпаку ярого		
	Бутонізація	Цвітіння	Плодоутворення і дозрівання
Контроль	4,43±0,19	3,65±0,18	3,49±0,19
$N_{120}P_{60}K_{90}$	4,83±0,16	4,55±0,10	3,80±0,08
$N_{120}P_{60}K_{90}$ + побічна продукція + сидерат	5,09±0,42	6,64±0,30	4,75±0,11
$N_{20}P_{10}K_{10}$ + побічна продукція + сидерат	4,31±0,33	3,18±0,12	3,28±0,09
НІР _{0,5}	0,34	0,15	0,12

Використання мінеральних добрив на посівах сої спричиняло підвищення вмісту потенційно рухомого свинцю в ґрунті: його кількість на початкових етапах розвитку у міжряддях зросла на 11–38% порівняно з контрольним варіантом (з 3,32 до 3,68–4,58 мг/кг). Ця тенденція зберігалася впродовж усього вегетаційного періоду сої (табл. 3).

За результатами проведених досліджень було встановлено, що найінтенсивніше накопичення свинцю рослинами відбувалося на початкових фазах росту й розвитку та в

період активного формування вегетативної маси: для пшениці ярої — у фазі кушення і цвітіння, ріпаку ярого — бутонізації і цвітіння, сої — гілкування і формування бобів (рис. 1 — а, б, в).

Накопичення свинцю органами всіх досліджуваних рослин перебувало у наступній залежності: корінь > вегетативна маса > генеративні органи (зерно). Накопичення сполук свинцю вегетативною масою було менше ніж корінням, але більше ніж зерном (рис. 2).

Таблиця 3

Вміст кислоторозчинного свинцю в сірому лісовому ґрунті за застосування різних систем удобрення сої, мг/кг

Варіант	Фази розвитку сої		
	Гілкування	Формування бобів	Повна стиглість
Контроль	3,32±0,13	5,45±0,45	4,50±0,32
N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	4,58±0,51	5,97±0,18	7,03±0,35
N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀ + побічна продукція + сидерат	3,95±0,47	5,31±0,43	5,95±0,32
N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ + побічна продукція + сидерат	3,68±0,23	4,78±0,10	5,89±0,15
НІР ₀₅	0,39	0,24	0,30

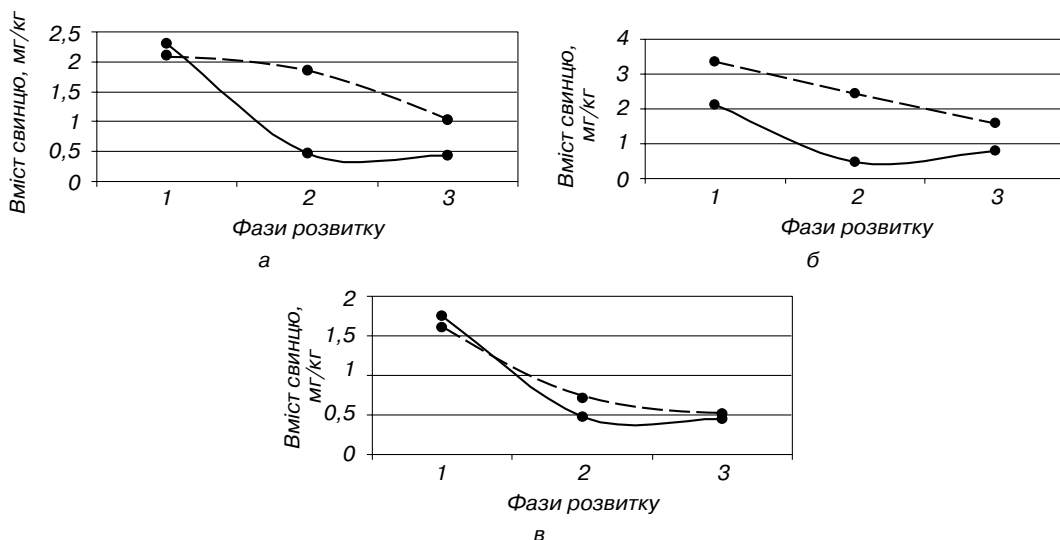


Рис. 1. Транслокація свинцю в органи сільськогосподарських культур залежно від фази розвитку: а) пшениці ярої — 1, 2, 3 — кушення, цвітіння, повна стиглість відповідно; б) сої — 1, 2, 3 — гілкування, формування бобів, повна стиглість відповідно; в) ріпаку ярого — 1, 2, 3 — бутонізація, цвітіння, плодоутворення і дозрівання відповідно

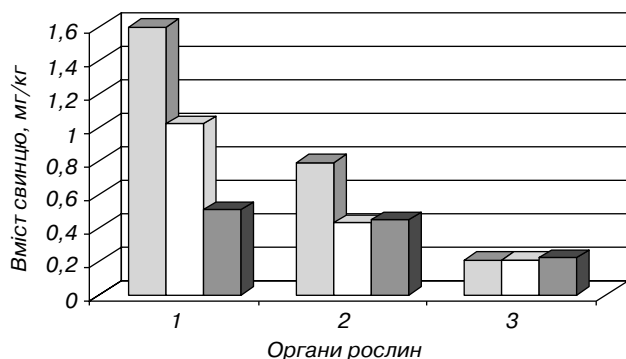


Рис. 2. Накопичення свинцю сільськогосподарськими культурами: 1 — корінь, 2 — вегетативна маса, 3 — зерно; ■ — соя, □ — пшениця яра, ▒ — ріпак ярий

За здатністю до накопичення свинцю сільськогосподарські культури розміщувалися у наступній залежності: соя > пшениця яра ≥ ріпак ярий (рис. 2).

ВИСНОВКИ

За результатами проведеної роботи було встановлено, що використання різних норм добрив спричиняло збільшення кількості потенційно рухомого свинцю в ґрунті під посівами пшениці ярої з 3,77 до 4,03–4,41 мг/кг (7–17%), ріпаку ярого з 3,49 до 3,80–4,75 мг/кг (9–36%), сої з 3,32 до 3,68–4,58 мг/кг (11–38%).

Найінтенсивніше накопичення свинцю сільськогосподарськими рослинами відбувається на початкових фазах росту та в період активного формування вегетативної маси. Накопичення свинцю органами досліджуваних рослин перебувало у наступній залежності: корінь > вегетативна маса > генеративні органи (зерно).

Визначено, що за здатністю до накопичення свинцю сільськогосподарські культури розміщувалися у наступній послідовності: соя > пшениця яра > ріпак ярий. Вміст свинцю у кореневій системі пшениці ярої становив 1,02–2,10 мг/кг, ріпаку ярого — 0,51–1,61, сої — 1,60–3,36 мг/кг; у вегетативній масі відповідно 0,43–2,31 мг/кг, 0,51–1,61 і 0,46–2,12 мг/кг. Накопичення свинцю зерном досліджуваних рослин було на рівні 0,21–0,22 мг/кг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Система НАССР: Довідник. — Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. — 218 с.
2. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги ДСТУ 4161–2003. — К.: Держспоживстандарт України, 2003. — 13 с.
3. Бирагова Н.Ф. Основные источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду (РСО — Алания) / Н.Ф. Бирагова // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2003. — № 6. — С. 35–36.
4. Златова Є.І. Використання субстрату ґрунт + цеоліт для зниження фітотоксичної дії важких металів / Є.І. Златова // Вісник аграрної науки Південного регіону. Сільськогосподарські та біологічні науки. — 2007. — Вип. 8. — С. 8–11.
5. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. — М.: ЦИНАО, 1992. — 61 с.
6. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов: ГОСТ 26929–94. — К.: Госстандарт Украины, 1997. — 15 с.
7. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов: ГОСТ 30178–96. — Минск: Межгосударственный стандарт, 1998. — 14 с.

DETERMINING ELEMENTS OF VARIETY-SPECIFIC MAIZE PRODUCTION TECHNOLOGY

M. Sarvari¹, B. Boros¹, I. Vergunova², V. Vergunov³

¹UD CAAES Institute of Crop Sciences

²Tarasz Shevchenko State University of Kyiv

³State Science Agricultural Library of NAAS

Розроблено нові методи та моделі, які можуть зменшити шкідливі ефекти від використання добрив та підтримувати родючість ґрунту, а також зменшити коливання кінцевого врожаю (на сьогодні 50–60%).

Regarding the yield, three eras can be differentiated in the history of maize production in Hungary. From 1921 until 1980, maize yield increased linearly and from the 1980s until the change of the regime, it reached, then exceeded 6 t ha⁻¹. This significant development was due to the increased use of chemicals, improvement of the technology, modern hybrid use and last but not least the breeding and research work performed at the Hungarian research bases. Nowadays, the yields are not so favorable, the yield fluctuation can reach even 30–60%.

There have been significant changes in the utilization of maize also. In the last years, its utilization for animal feeding has reduced and the industrial use, especially as a basic material for bioethanol production, has increased. In the past years, the possibility of intervention created a certain market for the growers, but the intervention purchase by the Union was stopped and bioethanol production did not fulfill the hopes. The changes in the utilization of maize modify the quality and inner content requirements also. As a feedingstuff, high protein content is required, while for industrial use high carbohydrate content should be targeted.

Maize yields are largely dependent upon nutrient supply, sowing date and plant density. The effect of these three factors is also influenced by the close correlation between ecological and biological factors.

In earlier years, Hungary was one of the leading countries in the world as regards the

yields achieved in maize production (Menyhért, 1979), but at present besides unfavorable changes in climatic conditions, the level of NPK fertilization has also decreased.

In the 1980s, 278 kg ha⁻¹ NPK active ingredients were applied, which decreased to 37 kg ha⁻¹ by 1991. In 2002, the amount applied was 70 kg ha⁻¹, 80–90% of which was N, while P and K replenishment was neglected. Kádár (2000) drew attention to the fact that fertilization should aim at supplementing deficient nutrients. Therefore, when planning fertilization, the amount of nutrients removed by the yield should be taken as the basis. According to Sárvári (1995), if both efficacy and environmental aspects are considered, the most favourable rate of N for maize on meadow soil is 60–120 kg ha⁻¹ active ingredient, depending on the forecrop and the year.

In experiments at Martonvásár from 1988 until 1992, Berzsenyi (1993) obtained maximum maize biomass production and the highest absolute growth rate in treatments given 160 or 240 kg N ha⁻¹. The biomass production and growth rates recorded in these treatments did not significantly differ in rainy years.

Based on the results of several years, Sárvári (1986) stated that, besides nitrogen, potassium is the most important nutrient on meadow soil.

Debreczeni (1990) claimed that a proper potassium supply increased photosynthetic activity, making it important for both yield quantity and quality.

Menyhért (1979) found that the amount of nutrient uptake by maize during the vege-

tation period was N 264 kg ha⁻¹, P₂O₅ 110 kg ha⁻¹ and K₂O 264 kg ha⁻¹ at a grain yield of 11 t ha⁻¹.

Németh and Széll (1985) mentioned that the variety policy followed in Hungary is open to varieties from all over the world. The cultivation of better varieties or hybrids accounts for 50% of the yield increase.

Optimal sowing time is largely influenced by climatic and soil conditions and is determined by the chilling resistance of the hybrid at germination.

The results of experiments in Martonvásár showed that the yield of maize sown in mid-April was 7% higher than that of maize sown in mid-May. The results indicated that a one-month delay in sowing resulted in the plants maturing 11–16 days later (14 days on average).

In experiments on the growth dynamics of 5 hybrids with different vegetation periods, Berzsenyi et al. (1998) found that earlier sowing enhanced reproductive growth, while later sowing increased the early vegetative growth. They also determined that a one-week delay in sowing resulted in a 3-week delay in silking.

Sárvári and Futó (2001) found a close correlation between sowing time and both yield and grain moisture content at harvest. The relationship between sowing time and yield was highly influenced by the distribution of precipitation during the vegetation period. Earlier sowing reduced the grain moisture content at harvest by 5–8%, which is a great advantage from the aspect of economic production.

Széll and Csala (1984) found that, besides the response of the hybrid to increased plant density, the achievement of optimal plant density was primarily dependent upon the water and nutrient supplies.

Széll et al. (1986) stated that an over-dense plant population resulted in water deficiency. In most cases it caused a reduction of yield and reduced yield stability.

The results of Ruzsányi (1987) indicated that maize stands of 80000–90000 plants ha⁻¹ require 50–70 mm more water than less dense stands. Considering the water supplies currently available, moderation is advisable when determining the number of plants per hectare.

Berzsenyi (1994) stated that grain yield gradually increased until the optimal plant density was reached, after which it started to decrease. In wet and dry years, the optimal plant density of the same hybrid was 80000 and 50000 plants ha⁻¹, respectively. The increase in plant density resulted in a consistent reduction in the harvest index.

According to Sárvári (2001), due to the increase in the frequency of dry years and the lower nutrient supply, plant densities of 68000–72000 plants ha⁻¹ and 60000–65000 plants ha⁻¹ are more suitable for FAO 200–300 and FAO 400–500 hybrids, respectively, than the 80000–90000 plants ha⁻¹ suggested in the seventies and eighties.

MATERIALS AND METHODS

The soil of our experimental projects was meadow soil. The soil could be characterized by high clay content and poor phosphorus and medium potassium contents. Among the soil characteristic parameters it is important that the phosphorus and potassium fixation are very high.

In the last decade, from ten years six years were dry and hot in our region (source: National Meteorological Service). So the importance of crop-rotation is increasing and we have to intend to use appropriate crop rotation.

The water demand of maize is fairly moderate, but the sensibility of maize to drought is high among the field crops.

The yield changes of maize produced in crop-rotation and monoculture were studied on the basis of data collected from field experiments on meadow soil. The experiments are part of the National Long-Term Fertilization Experiment started in 1966.

Applied crop-rotations in the experiment:

- Triculture: pea – wheat – maize – maize;
- Biculture: wheat – maize – wheat;
- Monoculture: since 1966.

The applied dosages of artificial fertilizers were: 0–250 kg ha⁻¹ N, 0–200 kg ha⁻¹ P₂O₅, 0–200 kg ha⁻¹ K₂O. The nitrogen was applied in autumn and spring, while the total amount of phosphorous and potassium were applied in one dosage in autumn.

In the plant density and sowing time experiments, the standard nutrient supply was 110 kg ha⁻¹ N, 80 kg ha⁻¹ P₂O₅ and 130 kg ha⁻¹ K₂O. The plant densities were 45, 60, 75 and 90 thousand plants ha⁻¹.

The results were evaluated by analysis of variance and parabolic regression analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

The yields of maize in monoculture crop rotation decreased by 1–3 t ha⁻¹ in each dry year during the experiment (1983, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1998, 2000, 2003 and 2007). The most favorable forecrop of maize was wheat, medium was the biculture crop rotation and the worst crop rotation was the monoculture (figure 1).

The forecrop determined the doses of fertilizers, it mainly influenced the doses of nitrogen (table). In triculture (peas – wheat – maize) crop rotation (after wheat forecrop) the optimum N-dose was 50–60 kg ha⁻¹, and in monoculture the optimum N-doses increased to 100–120 kg ha⁻¹ (of course we

had to apply appropriate phosphorus and potassium doses as well).

By using about 200–250 kg nitrogen fertilizer the NO₃ content of 100 and 120 cm soil layer varies between 10–50 mg kg⁻¹. We obtained lower NO₃ values in crop rotation experimental projects, the monoculture crop rotation was characterized by higher values (which means 125 and 175 mg kg⁻¹ NO₃ content). In our long-term experiments, the pH values decreased when we use high doses of fertilizers (figure 2).

In monoculture crop rotation the soil fertility and the microbiological activity of soil is decreased. The yield decrease of maize in monoculture could be explained on one hand by the utilization of soil available water capacity. That is why we recommend crop rotation after 3–4 years of monoculture.

A lot of elements determined the harvest grain moisture of maize. Our experiments proved that with early planting time with optimum fertilizer doses and lower plant density, maize lost water faster, so we could harvest the different maize genotypes at lower moisture.

The Cold-test values describe the different genotypes' tolerances to cold, so this parameter is very important in determining sowing time.

The hybrids marked by blue lines have high Cold-test values (94–96%) and so these hybrids could be planted earlier.

There is a strong correlation between the sowing time and the yield of maize hybrids, but this interactive effect can be modified by the amount and distribution of precipitation in

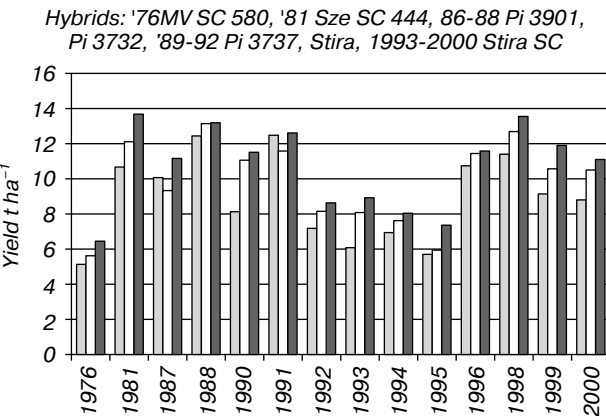


Figure 1. Effects of forecrops on maize yields 1976–2000

Optimal fertilizer doses for corn kg ha⁻¹ effective material

Forecrops	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	TOTAL
Wheat (in triculture)	50–60	45	55	150–160
Wheat (in biculture)	60–80	45	55	160–180
Maize	80–100	90	110	280–300
Maize (in monoculture)	100–120	90	110	300–320

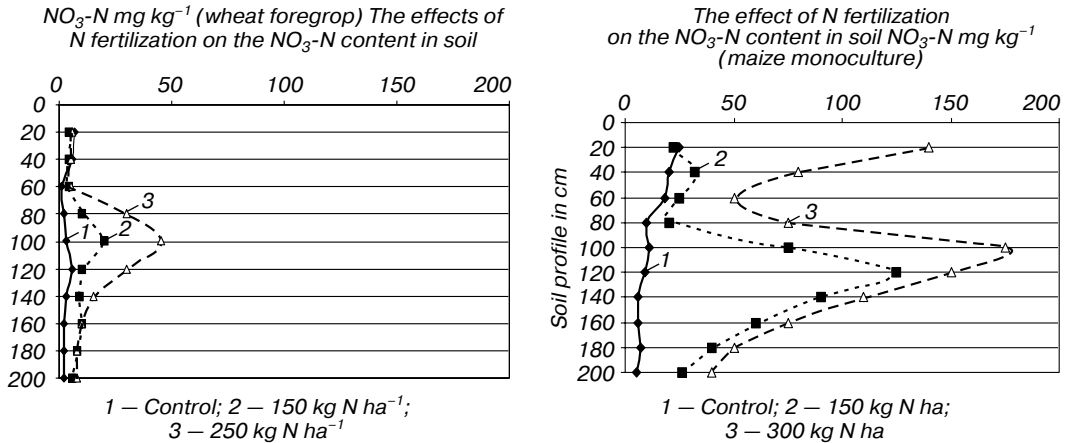


Figure 2. The effect of N fertilization on the $\text{NO}_3\text{-N}$ content in soil

vegetation period. There is a stronger, even significant correlation between planting time and grain moisture at harvest time.

At early sowing time, the grain moistures were less by 5–12% lower compared to the late sowing time and 4–5% lower compared to the optimum planting treatment (figure 3).

The optimum plant density depends on the genotype of hybrids, on agroecological conditions, on the effects of crop year, on the water- and nutrient supply and on the intensity of production. A change of 10 thousand plants ha^{-1} in stock density can increase yields by 1.5–2 t ha^{-1} , but over the optimum level yields are reduced.

There are big differences among the plant densities of different maize hybrids. There are hybrids sensitive to higher plant density and there hybrids of wide and narrow plant density optimum.

Considering the fact that the frequency of dry crop years increased and the usage of fertilizers dropped in the last ten years, we suggest that the optimum plant density is 68–72 thousand ha^{-1} in the case of 200–300 FAO hybrids and 60–65 thousand ha^{-1} in 400–500 FAO hybrids.

To develop the genetic background of maize, we continuously test the different maize hybrids by using special methods developed by Bocz (1974) and we evaluate the cropping ability of hybrids, the natural nutrient utilization ability and the fertilizer-response of hybrids.

It is very useful for the practice that the new up-to-date hybrids combine the good natural nutrient utilization ability with good fertilizer utilization ability, so the modern maize hybrids can be characterized by good fertilizer response.

From the aspects of effectiveness and environmental protection the optimum fertilizer doses of maize hybrids are N 60–120, P_2O_5 45–90, K_2O 53–106 kg ha^{-1} depending on fore crop and crop year.

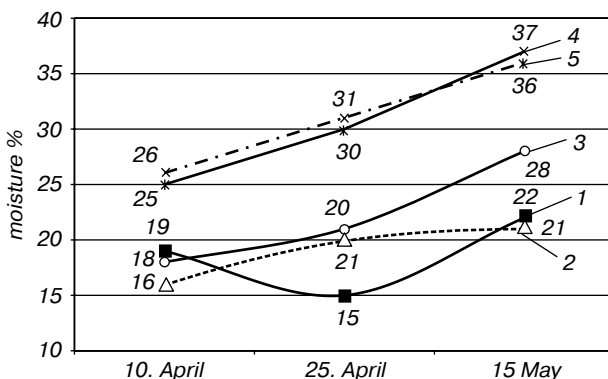


Figure 3. Moisture contents of maize hybrids in 1999: 1 – onessa; 2 – Felicia; 3 – Clarica; 4 – Pi 3752; 5 – Florencia

CONCLUSIONS

We can summarize our results by saying that we have to use hybrid-specific technologies in maize production. In the future, we have to increase the level of inputs and have to apply the best appropriate hybrids and taking into consideration the agro ecological conditions we can better utilize the genetic yield potential.

REFERENCES

1. *Berzsenyi Z.* (1993): A N műtrágyázás és az évjárat hatása a kukorica hibridek szemtermésére és N műtrágya-reakciójukra tartamkísérletben. (The effect of N fertilization and the year on the grain yield and N fertilizer response of maize hybrids in a long-term experiment) *Növénytermelés*, 42, 49.
2. *Berzsenyi Z.* (1994): A növényszám és az évjárat hatása a kukoricahibridek szemtermésére és terméskomponenseire, valamint növényszám reakciójára. (The effect of plant density and the year on the grain yield and yield components and plant density response of maize hybrids.) *Kukoricatermesztés*. 1994. Országos Tanácskozás. Budapest, 75–82.
3. *Berzsenyi Z., Ragab A.Y., Dang, Q.L.* (1998): A vetésidő hatása a kukoricahibridek növekedésének dinamikájára 1995-ben és 1996-ban. (The effect of sowing time on the growth dynamics of maize hybrids in 1995 and 1996.) *Növénytermelés*, 47, 165–180.
4. *Debreczeni B.* (1990): Kálium a növénytermesztésben. (Potassium in crop production.) *Magyar Mezőgazdaság*, 45, 10–12.
5. *Kádár I.* (2000): A kukorica tápelem-felvétele és trágyaigénye. (Nutrient uptake and nutrition requirements of maize.) *Gyakorlati Agroforum*, 11, 41.
6. *Menyhért Z.* (1978): Kukoricáról a termelőknek. (About the maize for the producers.) *Mezőgazdasági Kiadó*. Budapest, 155–167.
7. *Németh J., Széll S.* (1985): Kukoricatermesztés fejlesztése. (The improvement of maize production.) *MÉM Mérnök-és Vezetőtovábbképző Intézet Kiadványa*, Budapest, 5–22.
8. *Ruzsányi L.* (1987): Agrotechnika a kukorica-termesztésben. (Agronomic techniques in maize production.) *Magyar Mezőgazdaság*, 42, 8–9.
9. *Sárvári M.* (1986): A vetésváltás és a tápanyagellátás hatása a búza és a kukorica termésére. (The effect of crop rotation and nutrient supply on the yield of wheat and maize.) Ph.D. Thesis, Debrecen.
10. *Sárvári M.* (1995): A tőszám szerepe a fajtaspecifikus kukorica-termesztési technológiában. (The role of plant density in the cultivar-specific maize production technology.) *Növénytermelés*, 44, 261–270.
11. *Sárvári M.* (2001): Összefüggés a kukoricahibridek tőszáma és termése között. (The relationship between the plant density and yield of maize hybrids.) II. Növénytermesztési Tudományos Nap. Integrációs feladatok a hazai növénytermesztésben. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia. — P. 12.
12. *Sárvári M., Futó Z.* (2001): A vetésidő hatása a különböző genetikai adottságú kukoricahibridek termésére. (The effect of sowing time on the yields of maize hybrids with differing genetic characteristics.) *Növénytermelés*, 50, 43–60.
13. *Széll E., Csala G.* (1984): Az aszály hatása a kukoricára. (The effect of drought on maize.) *Magyar Mezőgazdaság*, 38, 9.
14. *Széll E., Tátrai J., Székely Cs., Rózsás A., Táci J.* (1986): Kukorica üzemi tőszámkísérletek. (Plant density experiments with maize.) *Magyar Mezőgazdaság*, 41, 10–11.

УДК 551.515:634.71:631.576:577.15/17

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТА СОРТУ НА ВМІСТ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДАХ МАЛИНИ

Л.М. Шевчук, О.П. Лушпіган

Інститут садівництва НААН

Визначено сорти малини, плоди яких є гомеостатичними за вмістом поліфенолів. Встановлено, що на синтез цих речовин ягодами малини позитивно впливає жарка та помірною волога погода в період їх росту і розвитку. Істотно знизити антиоксидантну властивість плодів малини можуть сильні опади за тиждень до збирання врожаю.

Серед головних завдань сьогодення за складної екологічної ситуації в нашій держа-

ві та й у світі в цілому є забезпечення населення продуктами харчування, наділеними високою лікувальною та профілактичною спроможністю. До таких належать плоди із

вмістом великої кількості вітамінів, які характеризуються антиоксидантними властивостями і здатністю інгібувати і регулювати окислення ліпідів, білків, нуклеїнових кислот. Ягоди малини до того ж нейтралізують органічні сполуки тваринного походження та покращують обмін речовин [1, 2].

За вмістом біологічно активних речовин (БАР), до складу яких входять поліфеноли, плоди цієї культури серед ягідних стоять на другому місці після чорної смородини. Кількість БАР в ягодах, що вирощують в Україні, залежно від сорту і місцевих умов коливається у межах 130–670 мг/100 г сирої маси. Така мінливість викликана як зовнішніми, так і внутрішніми чинниками, зокрема біологією сорту, погодними умовами року вирощування, кліматичними чинниками регіону та агротехнічними прийомами вирощування [3].

Завданням наших досліджень було визначення регіонів України, найсприятливіших для синтезу поліфенолів плодами малини, а також виділення сортів малини гомеостатичних та мінливих за вмістом БАР цього класу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Упродовж 2002–2010 рр. вивчали двадцять один сорт малини. Плоди для досліджень відбирали в насадженнях, розміщених у східному Лісостепі України та його північній частині, а також у Східному Поліссі. Відбір зразків та лабораторні роботи проводили згідно з «Методичними рекомендаціями проведення досліджень по

питаннях зберігання та переробки» [4] та «Методикою оцінки якості плодово-ягідної продукції» [5]. Математичну обробку результатів виконували за методикою Б.А. Доспехова [6]. Метеорологічні дані наведено за спостереженнями групи метеорологів Інституту садівництва НААН та його дослідних станцій.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Плоди сортів малини, що широко культивуються в Україні, спроможні накопичувати поліфеноли в межах 667 (максимум) та 134 (мінімум) мг/100 г сирої маси (табл. 1). Середній вміст цих речовин у ягодах, вирощених у різних регіонах України, варіює від 372 (сорт Фантазія, з північної частини Лісостепу) до 579 (сорт Журавлик, зі східного Лісостепу) мг/100 г сирої маси (табл. 2).

Серед досліджуваних сортів малини генетично закріпленим виявився вміст поліфенольних речовин у сортах Скромниця та Одарка — коефіцієнти варіації 12,0 і 13,4% відповідно, а найбільш нестабільним він був у Метеорі — 28,7%. Крім того, різниця між мінімальним та максимальним вмістом становила: 157; 126; 505 мг/100 г сирої маси у ягодах сортів Скромниця, Одарка і Метеор відповідно (табл. 1).

Вирощені у східному Лісостепі плоди накопичували біологічно активні речовини класу поліфенолів, за середньосортним показником залежно від сорту, від 401 (Бабине літо) до 579 (Журавлик) мг/100 г сирої маси. Ягоди сортів Метор, Лазарівська, Одарка, Бригантина та Новокітаївська міс-

Таблиця 1
Вплив біологічних особливостей сорту на вміст поліфенолів у плодах малини
(середнє в Україні, врожай 2002–2010 рр.)

Сорт	Вміст поліфенолів, мг/100 г сирої маси			Коефіцієнт варіації, V, %
	середній	максимальний	мінімальний	
Новокітаївська	488±73,2	652	331	19,8
Одарка	479±56,2	550	424	13,4
Метеор	432±85,7	639	134	28,7
Скромниця	471±41,8	556	399	12,0
Лазарівська	477±91,5	667	338	24,5

Таблиця 2

**Вміст поліфенолів у плодах малини, вирощених у різних регіонах України,
мг/100 г сирової маси (2002–2010 рр., середнє)**

Сорт	Середнє	max-min	Коефіцієнт варіації, V, %
<i>Східний Лісостеп</i>			
Бабіне літо	401±167,1	652–221	55,8
Бригантіна	530±9,5	640–521	–
Журавлик	579±61,5	641–518	–
Лазарівська	476±105,0	667–338	29,9
Метеор	420±80,5	571–276	28,8
Новокитаївська	530±108,0	652–331	27,4
Одарка	491±58,5	550–433	–
Середнє	490	–	–
Максимальнє	579	667	55,8
Мінімальнє	401	221	27,4
<i>Північна частина Лісостепу</i>			
Бабіне літо	467±32,0	499–435	–
Благородна	529±2,0	531–527	–
Бригантіна	470±14,8	493–457	4,1
Брянська	392±91,0	416–211	31,0
Гусар	433±61,7	496–317	22,2
Козачка	478±87,5	566–391	–
Марія	450±64,8	604–378	20,3
Метеор	406±94,7	527–134	32,2
Награда	415±96,3	559–223	33,7
Новокитаївська	456±42,1	548–333	13,5
Одарка	471±52,0	549–424	14,4
Персея	396±68,7	459–235	22,2
Саня	412±133,3	667–159	43,5
Скромниця	484±51,7	556–399	13,9
Супутниця	459±62,8	513–365	17,8
Струнка	438±64,5	503–374	–
Таганка	431±42,0	473–389	–
Фантазія	372±56,0	428–316	–
Феномен	395 ±58,4	483–337	19,5
Середнє	470	–	–
Максимальнє	568	667	43,5
Мінімальнє	372	134	4,1
<i>Східне Полісся</i>			
Бригантіна	467±35,1	520–437	9,8
Брянська	470±47,3	513–399	13,1
Лазарівська	477±73,3	571–367	21,5

Закінчення табл. 2

Сорт	Середнє	max-min	Коефіцієнт варіації, V, %
Метеор	518±80,2	639–432	20,7
Награда	530±79,7	627–411	20,7
Новокитаївська	529±80,0	609–449	–
Скромниця	454±34,2	486–403	9,9
Солнишко	478±82,8	552–354	22,6
Супутниця	563±66,7	658–463	17,3
Середнє	508	–	–
Максимальне	563	658	22,6
Мінімальне	454	354	9,8

тили ці сполуки у межах 420–500 мг/100 г сиріої маси. До того ж у сорті Бабине літо цей показник був найбільш мінливим (коефіцієнт варіації 55,8%). Ягоди решти досліджуваних сортів з указанного регіону також характеризувалися високою мінливістю вмісту поліфенольних речовин (коефіцієнти варіації понад 27,4%) (табл. 2).

Умови вирощування в північній частині Лісостепу сприяли синтезу поліфенолів плодами малини сортів Метеор та Саня відповідно в межах 134 (мінімум) та 667 (максимум) мг/100 г сиріої маси, а найбільше (529 мг/100 г сиріої маси) їх містили за середнім показником у цьому регіоні ягоди сорту Благородна. Плоди сортів Фантазія, Феномен, Персея, Метеор, Саня та Награда на півночі Лісостепу накопичували поліфенолів менше 420 мг/100 г сиріої маси. Середній вміст поліфенолів у інших досліджуваних сортах коливався від 431 (Таганка) до 484 (Скромниця) мг/100 г сиріої маси. Значною була мінливість кількості цих речовин у сортах Саня, Награда, Метеор і Брянська (коефіцієнти варіації 43,5; 33,7; 32,2 та 30,1% відповідно), а за стабільністю їх вмісту виділилися Бригантина, Новокитаївська та Скромниця (4,1; 13,5 і 13,9% відповідно).

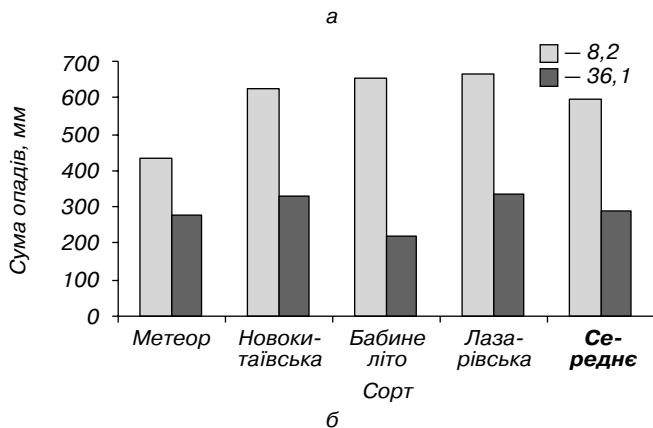
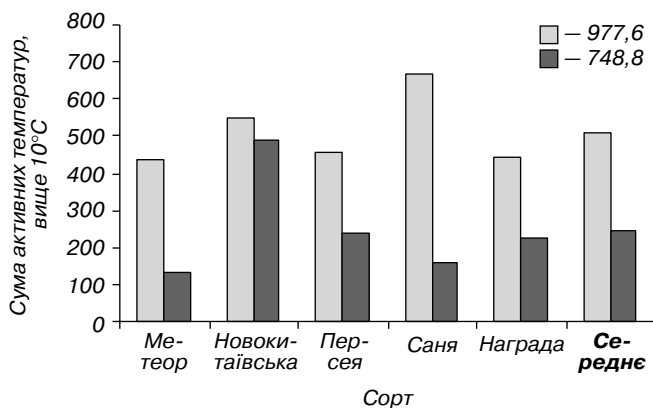
Ягоди зі Східного Полісся містили біологічно активні речовини досліджуваного класу в межах 454–563 мг/100 г сиріої маси за середнім показником, до того ж мінімум їх кількості становив 354, а максимум — 658 мг/100 г сиріої маси. До групи сортів, плоди яких

мають високу антиоксидантну властивість, нами були віднесені Метеор, Новокитаївська, Награда і Супутниця. У решті вирощуваних у цьому регіоні сортів кількість указаних БАР була меншою — від 454 до 478 мг/100 г сиріої маси. Ягоди Скромниці та Бригантини вирізнялися стабільністю вмісту поліфенолів у Східному Поліссі (коефіцієнти варіації 9,9 та 9,8% відповідно). У решті досліджуваних в указаному регіоні сортів стабільність цього показника була середньою.

Аналізи кількості поліфенольних речовин у плодах, а також погоди в період їх росту і розвитку та в останній тиждень перед збиранням урожаю дав змогу прояснити ситуацію щодо мінливості цього показника.

Для кращого уявлення про залежність від метеорологічних умов вмісту поліфенолів у ягодах малини було взято роки, коли цей показник дуже різнився. У 2006 році в ягодах малини з північної частини Лісостепу він був найвищим порівняно з іншими роками. В указаний рік плоди сортів Метеор, Новокитаївська, Персея, Саня та Награда накопичували поліфенольні речовини у межах 434–667 мг/100 г (середній міжсортний показник становив 511 мг/100 г сиріої маси). У 2007 році їх кількість у перерахованих сортах була меншою (134; 477; 235; 159 та 223 мг/100 г сиріої маси відповідно) (рисунк).

Дослідженнями було встановлено, що синтезу поліфенолів у 2006 році сприяли тепла і помірно зволожена погода в період



Залежність вмісту поліфенолів у плодах малини від:
 а — суми активних температур у період їх росту і розвитку (північна частина Лісостепу, 2006, 2007 рр.);
 б — кількості опадів за сім днів до збирання врожаю (східний Лісостеп, 2006, 2010 рр.)

росту та розвитку плодів, зокрема, опадів випало на 111,8 мм більше, а сума активних температур була вищою на 228,8°C, ніж у 2007 р., що відповідало гідротермічному коефіцієнту 2,5 (рис. 1, а).

Аналіз погодних умов у період росту й розвитку плодів малини у східному Лісостепі за 2006 та 2010 рр. і вмісту поліфенолів у сортах Бабине літо, Метеор, Новокитаївська та Лазарівська показав, що у згадані періоди з однаково теплою (сума активних температур 1287,7 і 1152,3°C відповідно) та майже однаково вологою погодою (сума опадів 90,9 і 106,0 мм відповідно) кількість досліджуваної речовини за серед-

нім показником була більшою на 295 мг/100 г сирової маси у 2006 році. На нашу думку, різке призупинення процесів асиміляції поліфенолів плодами малини у 2010 році спричинили значні опади (36,1 мм), що випали за тиждень до збирання врожаю (рис. 1, б).

ВИСНОВКИ

Вміст поліфенольних речовин у ягодах малини — мінливий, і залежить від умов вирощування та сорту. Вирощені в Україні плоди містять поліфеноли у межах 421–500 мг/100 г сирової маси за середнім показником. Стабільною є їх кількість у сортах Бригантина, Скронниця, Таганка та Одарка.

На синтез цих сполук істотно впливають метеорологічні умови в період росту й розвитку ягід. Але ще більше корегує цей показник погода останнього тижня перед збиранням врожаю.

Теплий та помірно зволожений період росту й розвитку плодів позитивно впливає на кількість біологічно активних речовин класу поліфенолів у малині, але сильні дощі в останні дні перед їх збором можуть різко знизити цей показник.

ЛІТЕРАТУРА

1. Утков Ю.А. Система производства, переработки и доведения до потребителя ягод в Нечерноземной зоне России / Ю.А. Утков, В.В. Бычков. — М.: Россельхозакадемия, 2005. — С. 69.
2. Гонтар В.Т. Репродуктивна спроможність сортів малини / В.Т. Гонтар, А.П. Душечко // Сад, виноград і вино України. — 2001. — № 1–2. — С. 10.
3. Шаров Н.И. Климат и качество урожая / Н.И. Шаров, В.А. Смирнов. — Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1996. — С. 6.
4. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. — К.: СПД «Жителев С.І.», 2008. — 79 с.
5. Методичні рекомендації проведення досліджень по питаннях зберігання та переробки. — К.: УНДІС, 1980. — 142 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1979. — 415 с.

РОДЮЧІСТЬ І ОХОРОНА ҐРУНТІВ

УДК 631.452:349.415

АДАПТАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ ДО ПРОЕКТУ РАМКОВОЇ ҐРУНТОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС ТА РАДИ ЄВРОПИ

В.О. Греков¹, О.Г. Тараріко², В.М. Панасенко¹, С.Г. Мудрик², О.М. Фролова²

¹Державний науково-технологічний центр охорони родючості ґрунтів

²Інститут агроекології і економіки природокористування НААН

Висвітлено основні положення проекту рамкової Ґрунтової Директиви ЄС та Ради Європи. Проаналізовано стан вирішення проблеми охорони ґрунтів від деградації і забруднення в Україні. Запропоновано заходи з адаптації національної системи охорони ґрунтів до названого проекту.

Сталий розвиток багатьох країн залежить від вирішення продовольчої проблеми. Про важливість цього питання свідчать такі документи ООН, як «Римська декларація про всесвітню продовольчу безпеку» та «План дій щодо вирішення проблем продовольства», якими привертається увага до необхідності збільшення обсягів виробництва продуктів харчування та поліпшення їх якості. Досягнення цих цілей обумовлено адаптацією аграрного виробництва до змін клімату, більш ефективного використання обмежених земельних і водних ресурсів та запровадження сучасних ґрунтоводоохоронних агротехнологій і систем землекористування. Особливу увагу приділено охороні ґрунтів від деградації та забруднення.

Внаслідок загальносвітової продовольчої кризи зростає увага євроспільноти до ґрунтового покриву та його охорони. Важливим є Рішення Європейського парламенту і Ради Європи №1600/2002/ЄС щодо шостої Програми дій європейського співтовариства у сфері навколишнього природного середовища, спрямованої на захист природних ресурсів та сприяння сталому використанню ґрунтів. У цьому документі прийнято

Тематичну стратегію захисту ґрунтів задля зупинення та запобігання їх деградації. Країнам ЄС (країни-члени) було запропоновано розробити загальноєвропейську систему моніторингу ґрунтів з метою отримання надійної, порівнюваної і регулярної інформації про їх стан. У результаті задовільно вирішувалось питання ґрунтового моніторингу, а проблема охорони ґрунтів від деградації залишалась розпорошеною в інших законодавчих і нормативних документах ЄС, у т.ч. тих, що стосуються охорони водних ресурсів, атмосферного повітря, біорізноманіття, водно-болотних угідь. Враховуючи важливість ґрунтів для функціонування екосистем, у т.ч. і агроекосистем, необхідним стало створення для ґрунтів єдиного законодавчого документа — рамкової директиви, яка б забезпечила виконання країнами-членами основних спільних принципів і цілей, спрямованих насамперед на охорону та стале використання ґрунтів. У процесі доволі довгого обговорення цієї проблеми в наукових колах і громадських організаціях був підтриманий рамковий підхід. Крім спільних цілей і принципів, передбачено впровадження гнучкої системи, спрямованої на прийняття країнами-членами національних рішень з урахуванням особливостей і потреб окремих країн [1].

У проєкті рамкової Ґрунтової Директиви ЄС та Ради Європи (Директиви) підкреслено, що ґрунти є невідновлюваним ресурсом, оскільки швидкість їх деградації може бути значною, а процеси регенерації надзвичайно повільними і витратними. Тому метою Директиви є захист ґрунтів від деградації, збереження їх біосферних функцій, запобігання виникненню та зменшення негативних наслідків антропогенної діяльності. Важливою складовою цього документа також є відновлення деградованих та забруднених ґрунтів, інтеграція цього питання в політику інших секторів охорони навколишнього природного середовища шляхом визначення спільних дій. Директивою передбачено надання ґрунтовому покриву такого самого рівня захисту, як, наприклад, повітрю або воді [1].

Визначено вісім головних видів деградації ґрунтів Європи: ерозія, кількісне та якісне зменшення органічної речовини (дегуміфікація), забруднення, засолення, ущільнення, втрата біологічного різноманіття ґрунтів, накриття, зсуви та повені.

Нині євроінтеграція у сфері охорони ґрунтів — одне з важливих завдань для України. Не зважаючи на те, що у цьому напрямі виконано значний обсяг робіт [2–8], актуальним залишається узгодження та визначення завдань, а також пріоритетів з раціонального використання та охорони ґрунтів від деградації та забруднення.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Передбачається, що після прийняття Директиви кожна з країн-членів упродовж п'яти років має визначити на своїй території ділянки, на яких протікають або є вірогідність розвитку одного чи більше деградаційних процесів, особливо щодо забруднення ґрунтів. Така інформація має бути оприлюднена та періодично оновлюватися, а також необхідно вжити заходів щодо відновлення деградованих та забруднених ґрунтів. Країнам-членам необхідно розробити національні програми, спрямовані на досягнення цих цілей шляхом запровадження заходів з обмеження надхо-

дження небезпечних речовин у ґрунти, їх накопичення та визначення чинників, що спричиняють забруднення ґрунтів у зонах ризику. Важливим блоком робіт також є проведення інвентаризації забруднених ділянок та створення відповідних баз даних.

Передбачається, що з метою збереження функцій ґрунтів країни-члени вживатимуть належні пропорційні заходи для обмеження навмисного або ненавмисного внесення небезпечних речовин у ґрунт чи на його поверхню, включаючи чинники, зумовлені повітряним переміщенням, і ті, що є наслідком природного явища, з метою уникнення їх накопичення, яке погіршить функції ґрунтів або становитиме значний ризик для здоров'я людей та навколишнього природного середовища. З метою вирішення цієї проблеми необхідно розробити національні стратегії реабілітації забруднених територій [1]. Результати виконаних робіт підсумовуються в національних та загальноєвропейських доповідях про стан ґрунтів.

Слід відмітити, що в контексті збігу науково-методичного підходу стосовно охорони ґрунтів у сфері понять і визначень у галузі ґрунтознавства країн Євросоюзу і України існує деяка відмінність. Наприклад, у країнах Євросоюзу відсутнє поняття «родючість ґрунтів»; не вживається такий термін, як «гумус», натомість використовується поняття «органічна речовина», хоча методи визначення цього показника — ідентичні. До Директиви не увійшло таке актуальне проблемне для нашої країни питання, як підкислення ґрунтів. Натомість в Україні не приділяється увага таким процесам, як «накриття ґрунту» та «втрата біологічного різноманіття ґрунтів».

Розглянемо детальніше відповідність кожного пункту національної системи охорони ґрунтів положенням Директиви.

Водна ерозія та дефляція. Водна ерозія і дефляція в Україні є найнебезпечнішими чинниками зниження родючості ґрунтів, продуктивності агроєкосистем та деградації агроландшафтів. Однак інформація про ступінь і масштаби розповсюдження цих небезпечних процесів є застарілою,

оскільки впродовж багатьох років моніторинг ерозії ґрунтів не виконувався. Тому площі розповсюдження ерозійної деградації, що наводяться і в офіційних джерелах, доволі часто не відповідають реальному стану справ.

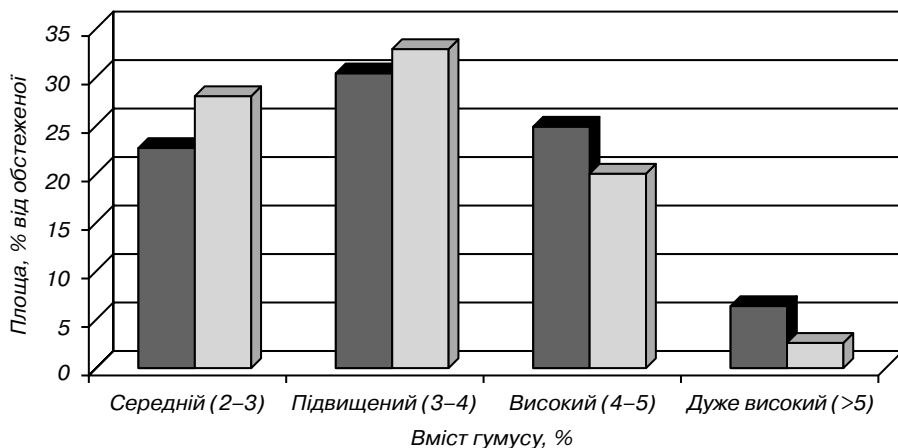
Призупинення впродовж останніх 20 років загальнодержавних, обласних і районних програм охорони ґрунтів від ерозії, порушення протиерозійної організації території, розпаювання земель без еколого-ландшафтного обґрунтування, недотримання науково-обґрунтованих сівозмін та технологій обробітку зумовило інтенсифікацію ерозійних процесів на величезній площі. Разом з тим не розроблено механізми контролю розвитку цього негативного явища, важелів економічного стимулювання застосування протиерозійних заходів та відповідних санкцій за порушення відповідного законодавства.

Необхідно визнати, що проблема охорони ґрунтів від ерозії є надзвичайно актуальною і дуже складною для виконання. Але без її вирішення нереальним видається досягнення цілей та завдань зі стрімкого нарощування обсягів виробництва зерна, технічних та енергетичних культур, яке планується на ближню перспективу. Отже насамперед, необхідно відпрацювати систему моніторингу ерозії ґрунтів, виконати

обстеження земель сільськогосподарського призначення з метою виділення територій з небезпечним проявом водної і вітрової ерозії на локальному рівні. Для відпрацювання методико-технологічних питань в цьому напрямі робіт необхідно залучити матеріали космічних знімків, що сприятиме проведенню на сучасному рівні чергового ґрунтового обстеження, удосконаленню системи моніторингу ґрунтів, у т.ч. визначенню ерозійної деградації ґрунтового покриву. Отримана інформація має стати фундаментом дієвої державної програми охорони ґрунтів від ерозійної та інших деградацій, відтворення їх родючості та екологічно безпечного використання.

Першим кроком приведення у відповідність до Директиви національної системи охорони ґрунтів від ерозії має стати інвентаризація їх середньо- і сильноеродованих відмінностей, розробка програми заходів та їх реалізація, в т.ч. шляхом консервації.

Дегуміфікація ґрунтів. Вміст гумусу в ґрунтах впливає на родючість та протиерозійну стійкість. За даними, наведеними в Національній доповіді «Про стан родючості ґрунтів в Україні», вміст гумусу в ґрунтах упродовж 1986–2005 рр. значно зменшився, що особливо стосується ґрунтів з високим і дуже високим вмістом гумусу (рисунок). Якщо врахувати, що для



Динаміка площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу: ■ – 1986–1990 рр.; □ – 2001–2005 рр.

підвищення його вмісту на 0,1% потрібно, за умови належної сільськогосподарської практики, близько 25–30 років, то ці втрати можливо компенсувати в перспективі лише впродовж багатьох десятиліть. Такі значні втрати органічної речовини ґрунту насамперед обумовлені зниженням загальної культури землеробства, зменшенням обсягів застосування органічних добрив, неконтрольованого розвитку водної ерозії та дефляції ґрунтів [9], що безумовно негативно впливатиме на продуктивність агроєкосистем.

Слід наголосити, що в Україні показник вмісту гумусу в ґрунті доволі надійно контролюється системою Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів понад 45 років. Отже, його визначення доволі легко адаптується до вимог Директиви, а удосконалення може стосуватися тільки методичних положень щодо просторового визначення місць відбору ґрунтових проб в агроландшафтах, їх підготовки та частково — виконання аналітичних робіт.

Вміст фосфору і калію. З огляду на від’ємний баланс цих макроелементів (до 120 кг/га за рік), у сівозмінах спостерігається тенденція до зниження їх вмісту у ґрунті [9]. Відмічається також зниження вмісту мікроелементів, що може негативно впливати не тільки на врожай, але й на якість продукції. Всі ці негативні процеси щодо зниження вмісту макро- і мікроелементів є ознакою виснаження та деградації ґрунтів. Таким чином, на національному рівні ця проблема потребує вирішення, на першому етапі, шляхом досягнення бездефіцитного балансу не тільки гумусу, але й азоту, фосфору і калію в сівозмінах. Отже, моніторинг вмісту гумусу, фосфору і калію в ґрунтах є актуальним і необхідним для вирішення стратегічних питань охорони родючості ґрунтів, науково-обґрунтованого використання добрив з метою нарощування обсягів виробництва продовольства та біоенергетичних ресурсів. За сучасних умов у системі агрохімічної паспортизації ці роботи мають виконуватись із залученням даних дистанційного зондування з

космосу, ГІС/GPS-технологій, мобільних агрохімічних лабораторій, що забезпечить надання виробникам оперативної інформації про стан ґрунтів і відповідних рекомендацій з покращення їх якості.

Реакція ґрунтового розчину. Розповсюдження кислих ґрунтів спостерігається в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Загальна площа сильно- та середньокислих ґрунтів становить понад 1 млн га, або 5% обстежених орних земель, і має стійку тенденцію до зростання. У відсотках від обстеженої тільки за останні 5 років, їх площа збільшилась майже в усіх областях, у т.ч. Волинській, Львівській, Київській, Сумській на 6–8%, а у Чернігівській, Вінницькій, Закарпатській — на 10–14% [9]. Все це негативно впливає на ефективність добрив, підвищуються коефіцієнти переходу важких металів і радіонуклідів у продукцію рослинництва, що спричиняє погіршення її якості, а відтак — зростання ризиків для здоров’я населення.

У Директиві проблема підкислення ґрунтів, як і зменшення вмісту поживних речовин тощо, не розглядається як деградаційні процеси. Але для нашої країни моніторинг цих показників має надзвичайно важливе значення, і тому на національному рівні, в системі агрохімічної паспортизації, вони мають і в подальшому визначатись та використовуватись під час розробки відповідних агротехнологій.

Забруднення ґрунтів. Необхідність контролю забруднення ґрунтів викликана тим, що надходження небезпечних речовин із ґрунтів у продовольчі і кормові культури має негативний вплив на якість продуктів харчування, створюючи загрозу здоров’ю людей. В Україні на землях сільськогосподарського призначення моніторинг забруднення ґрунтів, у т.ч. важкими металами, радіонуклідами, залишками пестицидів упродовж багатьох років виконується в процесі ґрунтово-агрохімічного обстеження ґрунтів та агрохімічної паспортизації полів. Унаслідок багаторічних спостережень встановлено, що забруднення ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, як правило, має локальний харак-

тер. Насамперед це території, прилеглі до промислових об'єктів, атомних електростанцій, сміттєзвалищ, складів агрохімікатів тощо. Моніторинг забруднення ґрунтів виконується, крім агрохімічної паспортизації полів, також у спеціальній мережі моніторингових ділянок Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів [5, 6]. Нині накопичено значний обсяг інформації про забруднення ґрунтів важкими металами, радіонуклідами та залишками пестицидів, у т.ч. атразину, 2,4-Д, гексахлорану, байлетону, ГХЦГ, харнесу та інших гербіцидів. Але в процесі адаптації до вимог Директиви необхідно передбачити виконання додаткового обстеження забруднених територій з метою уточнення їх меж, створення національного реєстру та розробки заходів з поетапної реабілітації забруднених земельних ділянок.

Важкі метали. Обстеження ґрунтів земель сільськогосподарського призначення на вміст таких екологічно небезпечних хімічних елементів як свинець, кадмій, ртуть, мідь засвідчило, що їх концентрація в ґрунті здебільшого перебуває на рівні фонових значень [9, 10]. Перевищення ГДК зустрічається лише на угіддях, прилеглих до великих промислових підприємств, а також на давніх виноградниках, садах та хмільниках, де відмічається забруднення ґрунтів міддю. Отже, можна вважати, що в Україні землі сільськогосподарського призначення стосовно забруднення важкими металами є переважно екологічно безпечними і не потребують спеціальних заходів щодо зменшення їх надходження в продукцію рослинництва.

Але території біля великих промислових об'єктів, міських агломерацій, центральних автомобільних доріг, колишніх садів, виноградників, хмільників, складів агрохімікатів потребують більш ретельного обстеження, позначення на місцевості та відповідної реєстрації з подальшим розробленням заходів щодо їх відновлення.

Залишки пестицидів у ґрунтах. Істотно зменшення використання пестицидів у період 2000–2011 рр., а також перехід на більш безпечні препарати значно знизили

ризики забруднення як ґрунтів, так і продукції рослинництва. Нині залишки стійких хлорорганічних сполук зустрічаються лише у 5–7% ґрунтових проб, відібраних на територіях біля хімічних складів, ділянках давніх виноградників, садів та хмільників. Невеликі локальні, забруднені пестицидами території підлягають реєстрації для створення відповідної інформаційної бази та запровадження заходів з їх відновлення. Таким чином, процес адаптації до вимог Директиви буде в основному зводитись до уточнення меж забруднених ділянок, створення їх реєстру, відповідних баз даних, розробки та виконання заходів з їх реабілітації.

Радіонукліди. Забруднення сільськогосподарських територій радіонуклідами ще впродовж багатьох років потребуватиме моніторингових спостережень, враховуючи небезпеку підвищення коефіцієнтів їх переходу із ґрунту в продукцію рослинництва і тваринництва, під дією як природних, так і антропогенних чинників. Найскладніша ситуація щодо забруднення сільськогосподарської продукції ^{137}Cs спостерігається у Рівненській області. Забруднення ґрунтів ^{90}Sr розповсюджено в значно більших масштабах — на території 4,6 млн га [9].

Нині на радіоактивно забруднених територіях виділено «критичні угіддя» і «критичні населені пункти», характерною ознакою яких є ґрунти з високим коефіцієнтом переходу радіонуклідів у продукцію рослинництва і тваринництва, особливо в молоко. Не зважаючи на те, що «критичні» території добре вивчені і окреслені, все-таки необхідно провести додаткове обстеження земель сільськогосподарського призначення з метою більш точного визначення меж забруднених територій, у т.ч. присадибних ділянок.

Біологічне різноманіття. Питання моніторингу зниження біологічного різноманіття ґрунтів, як виду деградації, в Україні відпрацьовано недостатньо і виконується фрагментарно тільки в процесі наукових досліджень. Тому цей напрям спостережень потребує відпрацювання методичних положень і є наступним етапом удоскона-

лення ґрунтового моніторингу та оцінки якісного стану ґрунтів у процесі адаптації до положень Директиви.

Ущільнення ґрунтів. Переущільнення ґрунтів — деградаційний процес, що широко розповсюджений в Україні і доволі детально опрацьований, зокрема в ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії» [11]. Отже, це питання в процесі адаптації до вимог Директиви може бути легко реалізованим і визначеним під час агрохімічної паспортизації.

Засолення. Цей вид деградації є особливо актуальним для умов зрошення. Існуючий механізм проведення агрохімічної паспортизації земель задовільно вирішує це питання і, таким чином, визначення засолених ділянок легко адаптується до вимог Директиви.

Накриття розглядається як різновид деградації, викликаний постійним накриттям ґрунту непроникливими матеріалами. Щодо сільськогосподарських територій, то важливим в цьому аспекті можуть бути селітебні території. Ці питання потребують додаткового нормативного, науково-методичного та організаційного забезпечення.

Зсуви та повені розглядаються в Директиві як загроза деградації ґрунтів і в нашій країні є особливо актуальними для передгірських та гірських регіонів. Адаптацію цього питання до положень Директиви можна вирішити за умови науково-методичного забезпечення в процесі ґрунтового обстеження та співпраці з геологічною службою.

Підсумовуючи вищевикладене зазначимо, що у цілому існуюча в Україні система моніторингу ґрунтового покриву, в т.ч. деградаційних процесів, доволі легко адаптується до вимог Директиви. Разом з тим необхідно вирішити такі ключові організаційні питання, як створення національної стратегії та прийняття програми реабілітації деградованих і забруднених ґрунтів. Найважливішим питанням у цій площині є призначення «повноважного національного органу» з охорони ґрунтів, створення відповідних національних баз даних, узгоджених з європейськими, визначення порядку надання інформації та її обміну, в т.ч. під час

купівлі та продажу земельних ділянок, порядку та етапності реабілітації забруднених та деградованих ділянок, а також джерел фінансування цих робіт.

Якщо проаналізувати діяльність і структуру наявних в Україні установ, що мають відношення до моніторингу ґрунтів, у т.ч. деградованих, та розробки заходів з їх реабілітації, можна зробити висновок, що система Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів вже нині виконує моніторинг більшості найважливіших показників деградації або ознак деградації ґрунтів, які відповідають як національним вимогам, так і положенням Директиви. Але методологія виконання цих робіт потребує додаткового організаційного та методичного удосконалення, насамперед з огляду на переоснащення та запровадження ДЗЗ-, GPS-, ПІС-технологій, сучасного програмного та приладного забезпечення.

Отже, за сучасних умов доцільно в рамках Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів створити повноважний національний орган, який за структурою і завданням відповідатиме вимогам Директиви. До його повноважень, крім традиційної еколого-агрохімічної паспортизації, має також відноситись визначення ерозійних деградацій, біорізноманіття ґрунтів, їх ущільнення та накриття. Важливим додатковим завданням є розробка національної програми заходів, спрямованих на запобігання виникненню та зменшення ризику розвитку деградаційних процесів, відновлення деградованих ґрунтів, ідентифікацію деградованих ділянок, визначення зон ризику, створення відповідних баз даних, узгоджених з європейськими.

Відповідно до Директиви кожний землекористувач зобов'язаний вживати запобіжних заходів щодо виникнення можливості шкідливих впливів на ґрунт або мінімізації їх наслідків. Розв'язання цих завдань потребує відповідного удосконалення національного законодавчого та нормативного забезпечення, розробки відповідних механізмів стимулювання та санкцій, а також порядку фінансування робіт щодо охорони та відновлення деградованих ґрунтів.

ВИСНОВКИ

Забезпечити продовольчу безпеку поряд з нарощуванням обсягів виробництва сільськогосподарської продукції та її якості неможливо без вирішення проблеми охорони ґрунтів від деградації та забруднення. Тому в Директиві, яка нині перебуває на заключному етапі обговорення та прийняття, цьому питанню приділяється значна увага. В процесі євроінтеграції в Україні необхідно адаптувати широке коло питань до системи охорони ґрунтів від деградації і забруднення, яку передбачається впровадити в європейських країнах. Порівняльний аналіз виконання цих робіт засвідчив: діюча національна система моніторингу стану ґрунтів щодо розповсюдження деградаційних процесів, у т.ч. забруднення, може бути доволі легко адаптована до основних положень проекту Директиви.

Однак існує низка організаційних питань, що потребують вирішення. Серед таких — створення в рамках Мінагрополітики і продовольства України національного повноважного органу з питань охорони ґрунтів, завданням якого має стати розробка національної стратегії охорони та відновлення деградованих і забруднених ґрунтів, інвентаризація та створення уніфікованих баз даних, узгоджених з європейськими, зокрема щодо забруднених ґрунтів, визначення порядку реабілітації та відновлення деградованих і особливо забруднених ділянок, джерел фінансування та контролю виконання цих робіт. Важливим завданням цього органу в ринкових умовах є визначення порядку надання, розповсюдження інформації та її обміну в процесі купівлі та продажу земель, а також обміну інформацією з країнами ЄС. Важливим завданням у процесі євроінтеграції є організація відповідної звітності на різних рівнях управління як на національному, так і на рівні відповідних структурних європейських підрозділів, передбачених Директивою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Проект Рамкової Ґрунтової Директиви Європейського парламенту та Ради. — Брюссель, 22.09.2006. COM (2006) 232. — 2006/0086 (COD).
2. *Медведев В.В.* Моніторинг почв України. Концепція, предварительные результаты, задачи / В.В. Медведев. — Харьков: Антикава, 2002. — 428 с.
3. *Медведев В.В.* Родючість ґрунтів (моніторинг та управління) / В.В. Медведев. — К.: Урожай, 1992. — 246 с.
4. *Бондар О.І.* Впровадження європейських стандартів і нормативів у системі Державного екологічного моніторингу України: Наук.-метод. посіб. / О.І. Бондар, О.Г. Тараріко, Є.М. Варламов та ін. — К.: Аксіома, 2005. — 250 с.
5. Науково-методичні рекомендації з адаптації системи моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення до європейських стандартів і нормативів. Основні положення / О.Г. Тараріко, В.В. Медведев, Т.М. Лактіонова та ін. — К.: Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики України, 2006. — 23 с.
6. Основні принципи удосконалення та приведення у відповідність до європейських вимог спостережної мережі моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення / О.Г. Тараріко, В.В. Медведев, Т.М. Лактіонова та ін. — К.: Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики України, 2006. — 8 с.
7. Основні вимоги до відбору індикаторів еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів відповідно європейських вимог. Керівний нормативний документ / О.Г. Тараріко, В.В. Медведев, Т.М. Лактіонова та ін. — К.: Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики України, 2006. — 12 с.
8. Рекомендації з адаптації існуючої системи моніторингу забруднення ґрунтів відповідно до проекту рамкової Ґрунтової Директиви ЄС та Ради Європи / О.Г. Тараріко, В.О. Греков, В.М. Панасенко та ін. — К., 2011. — 28 с.
9. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / Міністерство аграрної політики та продовольства України, Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів. — К., 2010. — 111 с.
10. *Мірошниченко М.М.* Екологічне нормування та охорона ґрунтів від забруднення в контексті євроінтеграції / М.М. Мірошниченко, А.І. Фатєєв, В.І. Самохвалова та ін. // Національна екологічна політика в контексті європейської інтеграції України: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 27 жовтня 2010 р.). — К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2010. — С. 58–62.
11. *Медведев В.В.* Твердость почвы / В.В. Медведев. — Харьков: Городская типография, 2009. — 152 с.

ГРУНТОЗАХИСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПЕРЕДУМОВА ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

М.В. Капштик¹, О.В. Демиденко²

¹Інститут агроєкології і економіки природокористування НААН

²Черкаський інститут агропромислового виробництва НААН

Обґрунтовано комплекс заходів щодо припинення деградаційних процесів та забезпечення відтворення родючості чорноземних ґрунтів Лісостепу України на основі розробки екологічно вмотивованої системи землеробства, що враховує закономірності зміни екосистеми ґрунту, особливо його біотичної компоненти, у сільськогосподарському виробництві.

Ґрунтовий покрив України зазнав значного ерозійного і деградаційного руйнування за період інтенсифікації та хімізації сільськогосподарського виробництва. З огляду на це, широкого розповсюдження набули малозатратні технології вирощування сільськогосподарських культур з мінімальним або нульовим обробітком ґрунту (No-Till), а також система органічного агровиробництва.

Серед найвагоміших чинників ефективності органічного виробництва є належне управління родючістю ґрунтів та створення умов відновлення природної саморегуляції агроєкосистем. Система обробітку ґрунту має дуже важливе значення у створенні технологій органічного виробництва, яке також має базуватися на природних механізмах відтворення і збереження родючості ґрунтів. Тому необхідно розв'язати складне і одночасно важливе завдання — виявити закономірності трансформації енергії і речовини в агроєкосистемах, розробити прийоми і способи спрямованого управління цими процесами у системах землеробства. Інтенсивність і спрямованість процесів трансформації енергії та речовини у агроєкосистемі визначається, на нашу думку, структурою і складом культур у сівозміні, системами обробітку, удобрення та захисту рослин.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 1982–1992 рр. у польовому стаціонарному

досліді, закладеному на чорноземі типовому пілувато-важкосуглинковому у Карлівському районі Полтавської області (Лівобережний Лісостеп України). Було розгорнуто 10-пільну польову сівозміну: зайнятий пар — пшениця озима — буряк цукровий — горох — пшениця озима — кукурудза на зерно — кукурудза на силос — пшениця озима — буряк цукровий — соняшник.

Схема досліді включала 4 системи обробітку ґрунту: а) оранка на глибину 20–30 см залежно від культури (ТО); б) різноглибинний безполіцевий обробіток — 10–30 см залежно від культури (БО₁); в) мілкий безполіцевий — 5–7 см під пшеницю озиму та 10–12 см під усі інші культури сівозміни (БО₂); г) мінімальний безполіцевий — 5–7 см під усі культури сівозміни (БО₃). Дослід також передбачав 4 системи удобрення (із внесенням на 1 га сівозмінної площі): 1) контроль без добрив; 2) гній 12 т/га + N₃₇P₃₉K₃₅; 3) гній 12 т/га + N₆₂P₆₂K₅₅; 4) гній 12 т/га + N₈₆P₈₆K₇₄. Крім того, дослідження також проводили на ділянках 16-літнього перелогу (варіант ДП).

Вміст гумусу визначали за методом І.В. Тюріна в модифікації В.Н. Симакова [6], коефіцієнти гуміфікації — згідно із методикою, запропонованою Г.Я. Чесняком [9]. Вміст новоутворених гумусових речовин визначали за В.В. Пономарьовою та Т.А. Плотніковою [6]. Кількість мікроорганізмів, що використовують мінеральний та органічний азот — за методикою, описаною І.П. Баб'євою та Г.М. Зеновою [1]. Чисельність актиноміцетів, грибів, бактерій (амо-

ніфікаторів і нітрифікаторів) — за методами, описаними Д.Г. Звягінцевим [2].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Коефіцієнт гуміфікації рослинних решток. Внесення рослинних решток та гною у верхній 10-см шар ґрунту за безполицевого різноглибинного обробітку сприяло підвищенню на 20–25% коефіцієнтів їх гуміфікації (K_r) та нагромадженню новоутворених органічних речовин (табл. 1).

За поверхневого обробітку максимальні значення K_r були у шарі 10–20 см, що пояснюється співвідношенням умов аерації і зволоження. Найбільші прирости K_r були у шарі 0–20 см у варіанті з соломою — 1,6–2,3% та з люцерною — 2,0–2,2%.

Різний спосіб внесення гною також впливав на величини K_r . За оранки він був максимальним у шарі 20–30 см (17–17,8%). За безполицевого обробітку цей показник зростав на 1,6–1,8% у шарі 10–20 см і становив 19–20%.

За поверхневого внесення рослинних решток і гною на фоні тієї самої системи удобрення відбулося підвищення K_r порівняно з оранкою в шарах 0–10 та 10–20 см: для люцерни — на 1,2–2,2%; для соломи — на 0,2–1,6; для гною — на 0,4–1,8%.

Сезонна динаміка органічної речовини ґрунту. Застосування ґрунтозахисних технологій сприяло підвищенню вмісту ново-

утворених органічних речовин на 2,9–3,7% у шарі 0–20 см порівняно з 1,7–2,0% за оранки. Відповідно збільшувався вміст гумінових і фульвокислот, співвідношення яких за безполицевого обробітку звужувалося до 0,76–1,64% порівняно з 1,0–3,0% у варіантах з оранкою.

Поверхнєве внесення післяжнивних решток сприяло також збільшенню амплітуди річних та сезонних циклів вмісту гумусу у чорноземі, яка у шарі 0–10 см становила за ґрунтозахисних технологій 0,30–0,37%, тоді як за оранки лише 0,14–0,23% (рис. 1).

Масштаби сезонної динаміки гумусу переважали його можливе кількісне новоутворення в умовах агроценозу більш як на 50%. На розміри сезонних змін вмісту гумусу, на нашу думку, впливає кореневий ексудат та маса мікробіоценозу ґрунту. Річна динаміка аденозинтрифосфату кальцію мала протилежну спрямованість, ніж динаміка гумусу. Це свідчить про те, що в процесі гумусоутворення проявляється перехід енергії з однієї форми в іншу. Ці процеси підпорядковуються певним закономірностям і носять повторювальний, відтворювальний характер. Це дає підстави говорити про відновлення саморегуляції, що у свою чергу оптимізує умови і процеси ґрунтоутворення.

Вказані процеси найбільше проявляються у природних екосистемах, а у агроценозах —

Таблиця 1

Коефіцієнти гуміфікації рослинних решток та гною, %

Органічні субстрати	Шар ґрунту, см					
	0–10		10–20		20–30	
	ТО	БО ₁	ТО	БО ₁	ТО	БО ₁
<i>Після 6-літнього періоду застосування систем обробітку (1982–1987 рр.)</i>						
Солома пшениці озимої	16,1	17,0	17,6	19,3	17,7	17,9
Рештки люцерни	17,9	19,3	18,3	20,6	18,9	19,4
<i>Після 8-літнього періоду застосування систем обробітку (1982–1989 рр.)</i>						
Солома пшениці озимої	16,1	16,6	18,0	19,8	18,2	18,4
Рештки люцерни	17,8	19,0	19,9	22,0	19,6	20,6
Гній	15,8	16,2	18,2	20,0	17,8	18,2

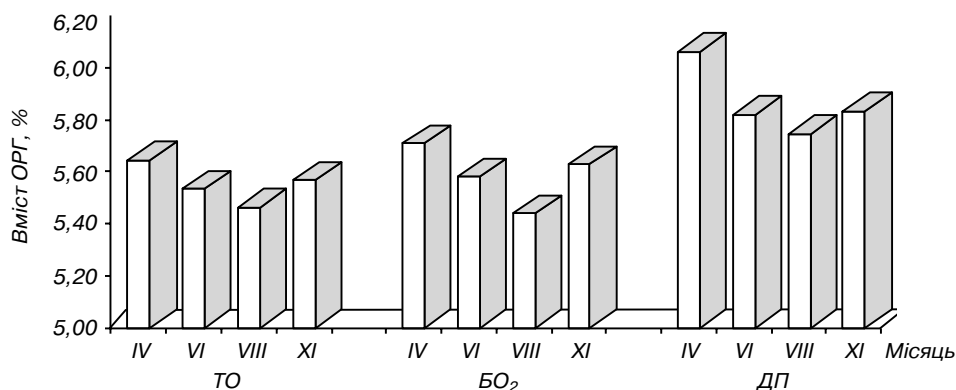


Рис. 1. Вміст органічної речовини в шарі ґрунту 0–10 см за різних систем використання впродовж 5-ти років (відбір зразків у 1987–1989 рр.)

за тривалого застосування ґрунтозахисних технологій безполіцевого вирощування сільськогосподарських культур. Виявлений нами річний діапазон зміни вмісту гумусу у чорноземах типових, згідно із коефіцієнтом гуміфікації, еквівалентний одноразовому внесенню 350–400 т/га гною.

Співвідношення груп мікроорганізмів. Для екологізації систем землеробства необхідно підсилити роль мікроорганізмів у формуванні і відтворенні родючості ґрунту системами обробітку і удобрення під час вирощування польових культур у сівозміні.

Система обробітку чорнозему типового у сівозміні істотно впливала на перерозподіл мікроорганізмів та їх активність у шарі ґрунту 0–30 см (табл. 2). Безполіцевий обробіток стимулював активний розвиток мікроорганізмів у шарі ґрунту 0–10 см. У варіанті без добрив чисельність мікроорганізмів, що використовують мінеральні форми азоту, збільшувалася в 1,3, а на орґано-мінеральному фоні — в 1,6 разів. Аналогічно збільшувалася чисельність бактерій, що використовують азот орґанічних речовин.

Таблиця 2

Вплив 7-літнього застосування систем удобрення та обробітку на популяцію мікроорганізмів ґрунту (1982–1989 рр.). Абсолютні значення в одиницях на 1 г ґрунту

Варіант	Мікроорганізми на КАА* × 10 ⁷	Мікроорганізми на МПА** × 10 ⁷	КАА:МПА	Актиноміцети × 10 ⁶	Гриби × 10 ³
<i>Шар 0–10 см</i>					
ТО, НУ***	1,85	0,85	2,18	3,45	3,54
БО ₁ , НУ	2,37	1,24	1,91	4,15	4,37
ТО + У ₃ ****	37,9	13,9	2,73	45,1	6,58
БО ₁ + У ₃	59,8	23,2	2,58	83,4	8,34
<i>Шар 10–20 см</i>					
ТО, НУ	0,687	0,332	2,04	0,315	2,31
БО ₁ , НУ	0,612	0,327	1,87	0,321	2,75
ТО + У ₃	1,79	0,73	2,45	6,83	3,45
БО ₁ + У ₃	1,48	0,62	2,14	6,10	4,18

Примітка: *КАА — крохмально-аміачний агар; **МПА — м'ясо-пептонний агар; ***НУ — без добрив; ****У₃ — гній + НРК.

Позитивний вплив мінеральних добрив на мікробоценоз чорноземного ґрунту проявлявся за їх внесення у нормах, що не перевищували 250 кг/га діючої речовини НРК. До того ж спостерігалось пропорційне зростання чисельності всіх мікроорганізмів, завдяки чому підвищувався коефіцієнт мінералізації в 1,2–1,5 раза відносно варіантів без добрив. За внесення $N_{110}P_{110}K_{110}$ чисельність актиноміцетів та бактерій-амоніфікаторів зменшувалася, а кількість грибів і бактерій-нітрифікаторів зростала, що сприяло різкій активізації мінералізаційних процесів.

Урожайність культур та економічна ефективність. Підсилення ролі біологічних чинників родючості ґрунту, включаючи роль мікроорганізмів за умов застосування ґрунтозахисних технологій, не обумовлюється збільшенням виробничих витрат для

виробництва сільськогосподарської продукції. Навпаки, застосування цих технологій, коли рослинні рештки вносять у верхній шар ґрунту, зменшує енергетичні затрати на обробіток ґрунту на 30–50%, здешевлює вартість продукції землеробства, сприяє отриманню вищого на 15–30% порівняно з оранкою врожаю, і не тільки в посушливі роки (табл. 3, 4).

Результати наших експериментальних досліджень підтверджують дію механізму трансформації CO_2 повітря ґрунту до складу його органічної частини, виявленого раніше за участі групи дослідників з Національного університету біоресурсів і природокористування України під керівництвом професора М.К. Шикули [7]. Припинення деградаційних процесів та забезпечення відтворення родючості чорноземних ґрунтів Лісостепу України можливе

Таблиця 3

**Урожайність пшениці озимої: середнє за 7 років упродовж 1 періоду ротації
сівозміни після різних попередників***

Обробіток ґрунту	Система удобрення							
	Без добрив		$N_{35}P_{30}K_{30}$		$N_{55}P_{45}K_{45}$		$N_{75}P_{60}K_{60}$	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
ТО	3,92	100	4,34	111	4,45	114	4,89	125
БО ₁	3,76	95,9	4,59	117	4,79	122	4,88	124
БО ₂	3,75	95,7	4,64	118	4,98	127	4,92	126
МО**	3,65	93,1	4,34	111	4,51	115	4,76	121

Примітка: *відносні значення (порівняно з ТО), без добрив (=100%), 1982–1992 рр. НСР₀₅ для удобрення 0,36 т/га, для обробітку 0,37 т/га; **МО – мінімальний обробіток.

Таблиця 4

Урожайність буряку цукрового: середнє за 6 років упродовж 1 періоду ротації сівозміни*

Обробіток ґрунту	Система удобрення							
	без добрив		$N_{85}P_{100}K_{70}$		$N_{130}P_{150}K_{110}$		$N_{170}P_{200}K_{140}$	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
ТО	39,3	100	44,2	112	46,7	119	48,0	122
БО ₁	40,1	102	45,6	116	50,0	127	47,6	121
БО ₂	40,2	102	44,7	114	50,9	130	47,6	121

Примітка: *відносні значення (порівняно з ТО), без добрив (=100%), 1982–1992 рр. НСР₀₅ для удобрення 2,7 т/га, для обробітку 2,3 т/га.

на основі розробки екологічно обґрунтованої системи землеробства, що враховує закономірності зміни складу та властивостей ґрунту, і особливо його мікрофлори, в сільськогосподарському використанні [4, 7]. Необхідно істотно підсилити роль мікроорганізмів у ґрунті шляхом мінімізації його обробітку, раціональної системи удобрення, підбору культур з підвищеними коефіцієнтами гуміфікації рослинних решток.

Нагромадження у ґрунті елементів живлення рослин у органічній формі зменшує їх втрати від ерозійних процесів та денітрифікації і на 25–30% потребу в мінеральних добривах. Ґрунтозахисні технології безполіцевого вирощування сільськогосподарських культур за оптимального енергетичного забезпечення — достатнього внесення органічних і мінеральних добрив — моделюють природний процес ґрунтоутворення та підвищують ступінь досконалості взаємозв'язків у агроєкосистемі. Екологічна збалансованість агроєкосистеми досягається шляхом створення умов для самоорганізації і керованої еволюції ґрунтової родючості і ґрунту взагалі, враховуючи також інтенсивність та спрямованість процесів трансформації енергії та речовини. Найкращі умови створюються для цього за мінімального безполіцевого обробітку ґрунту і внесення у розрахунок на 1 рік 12–14 т/га органічних та 11–246 кг/га мінеральних добрив [7].

Відновлення саморегуляції ґрунту внаслідок безполіцевого обробітку зумовлюється зростанням амплітуди річних і сезонних коливань вмісту гумусу. Перевищення амплітуди цих коливань над розмірами можливого утворення органічної речовини свідчить про значне зростання кількості кореневих виділень та біомаси мікроорганізмів, що за існуючих методів визначення не вдається врахувати повністю.

Сучасні уявлення про сівоzmіни твердять, що польові культури деякою мірою імітують природну рослинність, але лише впродовж короткого періоду. Насправді ми маємо справу зі створенням у агроєкосистемі за декілька років штучним фітоценозом, який регулює зв'язування сонячної енер-

гії та діяльність мікроорганізмів у ґрунті і тому виступає головним чинником ґрунтоутворення. Систематичне застосування в сівоzmіні ґрунтозахисних систем обробітку підвищує здатність штучно створеного фітоценозу агроєкосистеми впливати на ґрунтоутворення і сприяє екологізації системи землеробства.

Система удобрення, на нашу думку, є засобом регулювання інтенсивності і обсягу малого біологічного кругообігу (МБК) речовини та енергії в агроєкосистемі, що порушується відчуженням їх з урожаєм. Рівень вилучення енергії та поповнення її в агроєкосистемі значною мірою визначається сівоzmіною, що є способом формування структури і складу фітоценозу агроєкосистеми для забезпечення максимальної продуктивності та її стабільності з часом, без завдання шкоди довкіллю.

Дослідженнями встановлено, що обернений зв'язок між інтенсивністю нітрифікації і рівнем накопичення у ґрунті доступного фосфору на фоні ґрунтозахисних технологій носив багатофакторний характер. Зниження показника $pH_{\text{вод.}}$ стимулювало підвищення вмісту рухомих фосфатів. Оптимум розвитку бактерій-нітрифікаторів спостерігали за $pH_{\text{вод.}}$ 8,0, а за рівня цього показника 6,5–6,8 їх активність знижувалася до нуля. На нашу думку, саме у цьому одна з головних причин зниження за ґрунтозахисних технологій напруженості нітрифікації і значного підвищення активності мікрофлори, що мобілізує органічні та мінеральні фосфати.

Упорядкована сезонна ритмічність окисно-відновних умов та кислотно-лужної рівноваги чорнозему за застосування ґрунтозахисних технологій регламентує сезонний хід доступності у ґрунтовому розчині деяких мікро- і макроелементів у найбільш оптимальному сезонному співвідношенні.

Важливим чинником потенційної родючості є не стільки вміст загального гумусу, скільки вміст активного перегною, тобто фракцій, які є легко доступними для сапрофітних мікроорганізмів, у чорноземах — це детрит. Чим більше його накопичується, тим вища потенційна і ефективна родючість чорноземного ґрунту в цілому.

У природних екосистемах чорноземів існує тісний зв'язок сезонної і річної пульсації органічної речовини та елементів живлення з сезонним фізіологічним ритмом розвитку рослин. Це зумовлено існуванням виваженої динамічної відповідності у системі «грунт — рослина — атмосфера». За ґрунтозахисних технологій відбувається процес відтворення відповідності між елементами агроценозу на самоорганізаційних принципах, що підсилює значення сівозміни як чинника ґрунтоутворення на оброблюваних землях.

Саморегуляція і самовідтворення агроекосистеми напругу залежать від організації та еволюції родючості ґрунту, як специфічного прояву його саморегуляції у цілому. Тому система обробітку ґрунту, як складова системи землеробства, є чинником впливу на зміну потенційної і ефективної родючості ґрунту за умов оптимального енергетичного забезпечення культурного ґрунтоутворювального процесу. Вона має стимулювати багатопараметричну саморегуляцію родючості ґрунту і не розривати зв'язок з іншими складовими системи землеробства, які функціонують на самоорганізаційних принципах [7].

Таким чином, система обробітку ґрунту має забезпечувати моделювання природних процесів ґрунтоутворення. Нею можна регулювати режими трансформації енергії органічної речовини у ґрунті, впливаючи на процеси її надходження і витрат через процеси гуміфікації та мінералізації.

Однією з головних умов ефективного ведення органічного землеробства є забезпечення відтворення родючості ґрунтів та управління ними. З цією метою необхідно створити умови для наближення ґрунту до природних процесів та режимів [3]. Внесення органічних добрив сприяє розвитку живих організмів, що дає змогу зберегти ґрунт родючим і пухким. Живлення ґрунту усіма необхідними речовинами та енергією досягається внесенням органічних та сидеральних добрив, залишенням у полі та внесенням у ґрунт післязбираних решток, збільшенням площ посівів багаторічних та бобових культур.

В органічному землеробстві ґрунту приділяють особливу увагу, оскільки саме від цього залежить благополуччя корисних живих організмів і мікрофлори, стійкість і життєздатність екосистеми господарства. З огляду на це, дуже важливо забезпечити збереження та відтворення родючості ґрунту, його живої речовини, організацію біологічного контролю всіх агротехнічних заходів, підтримку відповідного гомеостазу мікроорганізмів ґрунту, у тому числі складу і чисельності [3].

ВИСНОВКИ

Чорноземні ґрунти природних екосистем мають високу здатність забезпечувати саморегуляцію ґрунтових процесів та режимів, що сприяє формуванню більш високого рівня їх родючості та продуктивності, ніж ґрунтів сільськогосподарського використання.

В умовах Лісостепової зони замість оранки краще використовувати ґрунтозахисні технології з мінімальним обробітком, які підвищують біологічну активність, коефіцієнти гуміфікації рослинних решток та гною, збільшують вміст та відновлюють сезонну циклічність органічної речовини ґрунту в напрямі, характерному для природних екосистем.

Ґрунтозахисний безполіцевий обробіток ґрунту разом із внесенням значної кількості гною, залученням нетоварної частини врожаю, підбором культур з більшими коефіцієнтами гуміфікації рослинних решток та здатністю накопичувати біологічний азот дає змогу зменшити норми використання мінеральних добрив, що сприяє підвищенню екологічної стійкості агроекосистем і свідчить про екологізацію системи землеробства.

Систематичне застосування ґрунтозахисних технологій з мінімальним безполіцевим обробітком і внесенням достатньої кількості органічних добрив (гною, сидератів та рослинних решток) разом із екологічно збалансованими сівозмінами створюють передумови для поступового переходу до системи органічного агрови-робництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бабьева И.П.* Биология почв / И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. — М.: Изд. МГУ, 1989. — С. 24–118.
2. *Звягинцев Д.Г.* Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев. — М.: МГУ, 1991. — С. 150–304.
3. *Капштык М.* Органическое сельское хозяйство: что это такое? / М. Капштык., Й. Бейс. — К.: Проект «Комплексное использование земель евразийских степей». — 2008. — 38 с.
4. *Моргун Ф.Т.* Агроэкологическое и экономическое обоснование почвозащитной системы земледелия для агроландшафтов Лесостепи Украины: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Ф.Т. Моргун. — М.: ТСХА, 1995. — 49 с.
5. *Пономарева В.В.* Гумус и почвообразование / В.В. Пономарева, Т.А. Плотнокова. — СПб.: Наука, 1980. — С. 113–148.
6. *Пономарева В.В.* Методические указания по определению содержания и состава гумуса в минеральных и торфяных почвах / В.В. Пономарева, Т.А. Плотнокова. — СПб.: АН СССР. — 1975. — 105 с.
7. *Шикула М.К.* Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / М.К. Шикула, А.Д. Балаєв, М.В. Капштик та ін. — К.: Оранта. — 1998. — 640 с.
8. *Щербаков А.П.* Основные положения теории экологического земледелия / А.П. Щербаков, В.М. Володин // Вестник с.-х. науки. — 1991. — № 1. — С. 42 – 49.
9. *Чесняк Г.Я.* К методике определения коэффициента гумификации растительных остатков и навоза в черноземах типичных / Г.Я. Чесняк // Агрохимия и почвоведение. — 1986. — № 49. — С. 79–85.
10. *Oades J.* Adenosin triphosphate content of the soil microbial biomass / J. Oades, D. Jenkinson // Soil Biology and Biochemistry. — 1979. — № 6 (2). — P. 11–13.

УДК 631.454

ПРОБЛЕМИ ВІДТВОРЕННЯ І ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

А.М. Демчишин, В.М. Віщак, Д.Я. Світа

Львівський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість»

Наведено характеристику орних земель області за вмістом основних показників родючості ґрунту. Відмічено від’ємний баланс гумусу та поживних речовин. Вказано на причини, що зумовили зниження родючості ґрунту, основними з яких є зменшення обсягів внесення мінеральних, органічних добрив, відсутність вапнування кислих ґрунтів та недотримання науково обґрунтованих систем ведення землеробства, зокрема, порушення сівозмін, зменшення посівів багаторічних трав тощо. Проаналізовано біологічні заходи відтворення і підвищення родючості ґрунту та доведено перспективність їх використання.

Родючість — найважливіша властивість ґрунту, яка формується в процесі його утворення і характеризується сукупністю показників. Забезпечення умов росту і розвитку рослин здійснюється завдяки комплексу фізичних, біологічних і хімічних властивостей ґрунту та їх динаміці в річному циклі.

Родючість ґрунту обумовлюється інтенсивністю кругообігу речовин і енергії в

системі «ґрунт-рослина». Рівень інтенсивності потоків залежить від запасів речовин у профілі ґрунту і може значною мірою змінюватися та регулюватися під впливом ґрунтових режимів: водного, повітряного, теплового, мікробіологічного та поживного. У разі покращення цих режимів створюються умови для більш повної реалізації біологічного потенціалу рослин.

Отже, родючість — це відповідність умов ґрунтового середовища вимогам рослин, а тому для її характеристики потрібно знати

як показники властивостей і режимів ґрунту, так і біологічні особливості культур [1].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для оцінки зміни показників родючості ґрунту орних земель та їх сучасного стану використано результати досліджень, проведених відповідно до вимог керівних нормативних документів, методичних вказівок, рекомендацій, ДСТУ, ГОСТів та ТУ.

Відбір ґрунтових зразків проводили згідно з Методикою суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України (1994).

Агрохімічні показники ґрунтів визначали за загальноприйнятими методами: вміст гумусу (органічної речовини) — за Тюрнімом (ДСТУ 4289:2004); рухомих фосфатів та обмінного калію — за Кірсановим у модифікації ННЦ ІГА (ДСТУ 4405:2005) та Мачигіним (ДСТУ 4114–2002); обмінну кислотність — відповідно до ДСТУ ISO 10390–2001.

Аналіз використання органічних, мінеральних, вапнякових добрив та розрахунок балансу гумусу, поживних речовин проводили на основі щорічних статистичних матеріалів та методичних вказівок ЦІНАО (2000).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Використання на чорноземах соломи і оптимальних норм мінеральних добрив під буряки цукрові позбавляє додаткового внесення азотних добрив. Поєднане внесення 3 т/га соломи і 27 т/га безпідстилкового гною відповідає ефективності дії 30 т/га підстилкового гною.

З приораною соломою (4–6 т/га) в ґрунт надходить 20–25 кг азоту, 3–5 — фосфору, 30–40 кг калію. Одним з маловивчених питань у системі удобрення є використання подрібнених стебел кукурудзи. За приорювання 5 т/га стебел кукурудзи в ґрунт надходить 15–20 кг азоту, 8–10 фосфору, 10–15 кг калію. Поєднане внесення безпідстилкового гною і подрібнених стебел кукурудзи сприяє підвищенню вмісту обмінного калію [2].

Завдяки цим заходам стабілізується вміст гумусу, збільшується вміст поживних

речовин, активізується мікробіологічна діяльність, підвищується продуктивність сільськогосподарських культур [3].

Необхідно враховувати деякі особливості використання соломи зернових культур, стебел кукурудзи, соняшнику, гички буряків цукрових як органічних добрив. Важливо довести співвідношення азоту до вуглецю як мінімум до рівня підстилкового гною. Наприклад, у соломі це співвідношення становить 1:80, а у гної — 1:18. Оптимізувати співвідношення азоту до вуглецю за використання органічних решток на місці їх вирощування можливо у такі способи: додаванням мінерального азоту (7–10 кг на 1 т соломи чи стебел); внесенням безпідстилкового гною; внесенням рослинних решток разом із сидератами.

Використання сидеральних культур у сучасних умовах може забезпечити поповнення органічною речовиною ґрунту на віддалених полях, а також за дефіциту або відсутності гною. Встановлено, що для сидерації найдоцільніше використовувати бобові культури — багаторічний і однорічний люпин, буркун, еспарцет, а з не бобових — ріпак озимий і ярий, жито озиме, редьку олійну, гірчицю. Використовуючи сидеральні культури, слід пам'ятати, що зелені добрива мають вузьке співвідношення азоту до вуглецю і можуть спричинити посилену мінералізацію органічної речовини ґрунту. Для запобігання цьому негативному процесу необхідно до зеленої маси додавати подрібнену солому зернових культур. Щодо ефективності сидератів, то в проміжних посівах вона еквівалентна 30–40 т гною [4].

Вапнування ґрунтів покращує реакцію ґрунтового розчину та баланс кальцію і магнію в ґрунтах. Особливо необхідним є внесення вапняків в умовах промивного і періодично промивного типу водного режиму, де крім вимивання кальцію і магнію, значна їх кількість виноситься врожаєм сільськогосподарських культур. Так, з урожаєм 60–80 ц/га сіна багаторічних бобових трав виноситься кальцію та магнію 330–440 кг, з 40 ц/га пшениці озимої, жита, пшениці ярої, ячменю — 55–65, з

30 ц/га гороху — 124,5, з 300–350 ц/га буряків цукрових — 126–147, з 20 ц/га гречки — 53, з 500–600 ц/га капусти — 105–126 кг.

Негативну роль у збільшенні площ кислих ґрунтів і в скороченні термінів позитивного впливу внесених вапняків на нейтралізацію кислотності ґрунтів відіграють фізіологічно кислі (насамперед азотні) мінеральні добрива. Підкислення ґрунтів азотними добривами посилюється за незбалансованого їх використання, тобто не у складі повного мінерального добрива, а окремо, без поєднання з фосфором і калієм. Для нейтралізації 1 ц аміачної селітри необхідно внести 0,75 ц карбонату кальцію, карбаміду — 0,8, сульфату амонію — 1,2, хлористого амонію — 1,4, аміаку безводного — 2,9–3,0 ц [5].

Земельні ресурси Львівщини, особливо ґрунтово-екологічної зони Лісостепу, мають високий потенціал виробництва продукції сільського господарства. Проте внаслідок допущених недоліків у ході реформування аграрного сектора, невдалого вирішення проблеми власності відбувся спад виробництва. Сільське господарство характеризується нестабільністю виробництва, виснаженням землі, погіршенням матеріально-технічної бази, зменшенням обсягів капіталовкладень.

Багаторічні результати досліджень, які проводяться Львівським центром «Облдержродючість», свідчать про зниження вмісту поживних елементів та органічної речовини в ґрунтах, підвищення їх кислотності, що є наслідком зменшення виробництва і внесення органічних, мінеральних добрив, хімічних меліорантів, про порушення сівозмін, ігнорування закону повернення в ґрунт основних елементів живлення тощо.

Прискорення деградаційних процесів вимагає запровадження заходів щодо їх припинення.

Сільськогосподарські угіддя в області займають площу 1265,5 тис. га, що становить 58,0% від її загального земельного фонду (2183,1 тис. га).

Частка орних земель від площі всіх сільськогосподарських угідь області становить

62,9% (796,4 тис. га), багаторічних насаджень — 1,8 (23,0), пасовищ — 20,4 (257,7), сінокосів — 14,8 (187,7), перелогів — 0,06% (0,8 тис. га).

Баланс гумусу, поживних речовин та кальцію, починаючи з 1992 року набув від'ємних значень і становив у 2010 році 530, 69,1 та 144 кг/га відповідно. Обсяги внесення мінеральних, органічних добрив у кількостях, наведених у таблиці, не забезпечують позитивного балансу гумусу та поживних речовин.

За результатами останнього (2006–2010 рр.) туру агрохімічного обстеження ґрунти області за вмістом гумусу поділяються на: з дуже низьким вмістом (<1%) — 24,2 тис. га, або 4% від обстеженої площі; низьким (1,1–2,0) — 210,0, або 34,4; середнім (2,1–3,0) — 208,4, або 34,1; підвищеним (3,1–4,0) — 103,0, або 16,9; високим (4,1–5,0) — 38,4, або 6,3; дуже високим (>5%) — 26,6 тис. га, або 4,4%.

Середньозважений показник вмісту гумусу становить — 2,48%, що відповідає середньому ступеневі забезпеченості, і на 0,08% нижчий, ніж у попередньому (2001–2005 рр.) турі. Спостерігається збільшення площ з дуже низьким та низьким вмістом гумусу.

Площі ґрунтів з дуже низьким та низьким вмістом основних елементів живлення мають таку їх кількість: рухомих фосфатів — 82,4 тис.га (13,5%), обмінного калію — 171,1 тис. га (28%).

Площа кислих ґрунтів орних земель становить 213,2 тис. га (34,9% обстеженої площі), в тому числі: сильнокислих (рН<4,5) — 26,7 (4,4), середньокислих (рН 4,6–5,0) — 68,3 (11,2) та слабокислих (рН 5,1–5,5) — 118,2 тис. га (19,4%). Порівняно з попереднім туром агрохімічного обстеження площа кислих ґрунтів збільшилася на 81,5 тис. га.

Зниження родючості ґрунту орних земель є наслідком зменшення обсягів внесення мінеральних, органічних, вапнякових добрив, низького рівня використання сидератів, соломи, торфу та інших видів органічних добрив.

Рівень внесення мінеральних добрив на 1 га орних земель знизився з 236 (1991 рік)

до 64 кг (2005 рік), а органічних добрив — з 15,1 до 1,0 т/га відповідно. В 2010 році було внесено на 1 га орних земель 121 кг поживних речовин мінеральних та 0,8 т органічних добрив (таблиця).

Зниження родючості ґрунту спричинено недотриманням співвідношень внесених добрив: домінують (у кілька раз більше за інші) азотні добрива.

Оптимальне співвідношення внесених азотно-фосфоро-калійних добрив у середньому по області має становити 1:0,6:0,8, тоді як фактичне внесення, наприклад у 2010 році, становило 1:0,26:0,35. Порушується співвідношення внесених добрив і під окремі культури.

Так, оптимальне співвідношення N:P:K для пшениці озимої становить 1:0,8:0,95 за фактичного — 1:0,19:0,20, для буряків цукрових — 1:0,83:1,35, за — 0,98:0,42:1,0, для картоплі — 1:0,88:1,27, за фактичного — 1:0,82:0,86.

Тому за внесення добрив для одержання понадпланованого врожаю необхідним є збалансоване мінеральне живлення, яке досягається виключно збалансованим удобренням.

У середньому потреба добрив на 2010 рік становила 214 кг/га поживних речовин, з них 79 кг/га азотних, 65 — фосфорних і 70 кг/га калійних. Відсоток фактичного внесення до потреби становить 56,5%. Отже, рівень внесення мінеральних добрив є недостатнім для формування високого врожаю сільськогосподарських культур та поповнення ґрунтів поживними речовинами.

Одним із важливих ресурсів підвищення родючості ґрунту є органічні добрива, завдяки яким у ґрунт надходить 35–40% поживних речовин. Для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу необхідно вносити 13–15 т/га органічних добрив у Лісо-степовій зоні, 15–18 т/га — на Поліссі.

За останні десять років внесення органічних добрив у області скоротилося майже в 3,5 раза — від 2,4 до 0,7 т/га (таблиця). В 2009 році внесено всього 146,4 тис. т органічних добрив на площі 8 тис. га, в 2010 році — 163,1 тис. т на 7,2 тис. га.

Різке зменшення робіт із вапнування зумовило повернення рівня кислотності ґрунтів до їх вихідного, генетично властивого їм стану.

Обсяги внесення мінеральних та органічних добрив

Рік	Добрива				
	мінеральні, кг/га поживних речовин				органічні, т/га
	азотних	фосфорних	калійних	всього	
1991	84	64	88	236	15,1
1993	65	33	62	160	11,9
2001	25	3	5	33	2,4
2002	17	3	4	24	1,9
2003	22	5	6	33	1,5
2004	36	9	12	57	1,1
2005	40	11	13	64	1,0
2006	45	16	16	77	0,9
2007	52	22	30	104	0,9
2008	71	21	30	122	0,5
2009	64	17	23	104	0,7
2010	75	20	26	121	0,8

До 90-х років щорічно вносили 600 тис. т вапнякових добрив на площі 70–100 тис. га. Починаючи з 1993 року обсяги робіт з вапнування кислих ґрунтів різко скоротились, а в останні роки майже припинились.

В умовах області для вапнування доцільно використовувати вапнякове борошно, вапнякові відходи Роздольського гірничо-хімічного комбінату (ГХК), дефекації цукрових заводів.

Вапнування — доволі затратний захід. Вартість вапнування вапняковим борошном становить 1775,0 грн/га, вапняковими відходами Роздольського ГХК — 1056,0, дефекацією — 840,0 грн/га (за цінами 2010 року).

Вартість дефекацій є нижчою за інші меліоранти. Дефекація є сильнодіючим меліорантом, для якого характерна підвищена активність іонів кальцію. Крім вуглекислого кальцію (70–90%), він містить 6–10% органічної речовини, 0,3–0,5 азоту, 0,4–0,7% фосфорної кислоти.

Із внесенням 4 т/га дефекації в ґрунт додатково надійде азоту 15–20 кг/га, фосфору — 20–24, калію — 28–32 кг/га.

Його використання дає приріст урожаю зерна пшениці озимої 2,2–3,4 ц/га, буряків цукрових 20–30 ц/га та збільшує цукристість на 0,2–0,4%.

За нинішніх умов дефіцит органіки може бути компенсований за рахунок використання на добриво вторинної продукції рослинництва (приорювання соломи, гички буряків, стебел кукурудзи та посіву сидератів).

У 2008–2010 рр. в області було використано для удобрення 45,0–51,1 тис. т соломи на площі 14,6–16,7 тис. га, з якою в ґрунт додатково надійшло 14,1–15,9 тис. т органіки.

Площа посіву зернових культур в області для сільськогосподарських підприємств на 2011 рік становить 161,7 тис. га. Рекомендовано на 50,0% площі приорати солому. За середньої врожайності 26,0 ц/га в ґрунт додатково надійде 75,6 тис. т органічної речовини.

Важливим заходом підвищення родючості ґрунту є використання сидеральних культур. Застосування цього заходу на пло-

щі до 10% орних земель дає змогу удобрити віддалені поля при зниженні витрат у 1,5 раза. Сидерація є обов'язковою на легких ґрунтах і важливим додатковим резервом на важчих ґрунтах.

Останніми роками в області збільшуються площі, на яких засіяно та приорано сидеральні культури. Так, у 2008, 2009 та 2010 рр. на площі 1360, 1992 та 2085 га було приорано 24,5, 30,6 та 35,0 тис. т зеленої маси сидеральних культур відповідно.

Враховуючи затрати на передпосівний обробіток ґрунту: висівання, подрібнення зеленої маси сидеральних культур та вартість мінеральних добрив (50–60 кг/га азоту), насіння, пального, — загальна вартість 1 га сидерації становить 800–900 грн.

Важливу роль у збереженні та відтворенні родючості ґрунту мають відіграти не тільки мінеральні та органічні добрива, а й сівозмінна зі значним відсотком багаторічних трав у структурі посівних площ — 35–40%, бобових — близько 60%. Це сприятиме відтворенню родючості ґрунту, зменшить залежність рослинництва від промислових форм добрив, зокрема, азотних — до 50%, фосфорних — 20, калійних — до 25%. Після дворічного використання багаторічних трав у ґрунті залишається 4–5 т кореневих та післяукісних залишків, що еквівалентно одноразовому внесенню гною в дозі 15 т/га.

Проте площа посівів багаторічних трав у області з кожним роком зменшується. Так, у 2007 році вона становила 23,4 тис. га, або 14%, у 2008, 2009 та 2010 рр. їх площа скоротилась до 20,9, 19,3 та 15,2 тис. га, що становить — 10, 8,9 та 7,4% загальної площі посівів відповідно.

З метою оптимального забезпечення рослин елементами живлення в ґрунті доцільно розширити використання біотехнологічних засобів, таких як емістим С, агростимулін, потейтін тощо.

Найперспективнішим у сільському господарстві є використання біопрепаратів азотофіксуючих і фосфоромобілізуєчих мікроорганізмів. Використання біопрепаратів азотофіксуючих бактерій (ризоторфину, ризоентерину, флавобактерину тощо) під

бобові, злакові та овочеві культури замінює 20–50 кг/га діючої речовини мінеральних добрив, підвищує врожай і якість продукції. Значним резервом оптимізації фосфорного живлення рослин є використання поліміксобактерину і альбобактерину, що дає змогу зменшити внесення фосфорних добрив до 25%, підвищити на 6–14% урожай і поліпшити його якість.

Тому для відтворення і підвищення родючості ґрунту, яка забезпечує високі і стабільні врожаї сільськогосподарських культур, необхідно оптимізувати внесення всіх елементів живлення рослин, щоб не лише компенсувати винос їх з урожаєм, а й поповнити вміст гумусу (органічної речовини) і рухомих форм поживних речовин у ґрунті.

ВИСНОВКИ

Багаторічні результати досліджень, проведені Львівським центром «Облдержродючість», свідчать про зниження вмісту основних показників родючості ґрунту та збільшення площ кислих ґрунтів орних земель області. Внесення мінімальних норм мінеральних, органічних та вапнякових добрив зумовлює виснаження ґрунтів, їх

деградацію. Відтворення і підвищення родючості ґрунту можливе за ефективного використання мінеральних, органічних, вапнякових, бактеріальних добрив, нетоварної частки врожаю (соломи зернових і зернобобових, подрібнених стебел кукурудзи, соняшнику, гички буяків цукрових тощо), посівів сидератів, багаторічних трав, відновлення сівозмін.

ЛІТЕРАТУРА

1. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: наукова монографія / М.К. Шикун, С.С. Антоненко, В.О. Андрієнко та ін.; [за ред. М.К. Шикун]. — К.: Оранта, 1998. — 680 с.
2. Відтворення родючості ґрунту і продуктивності цукрових буяків / А.С. Зарішняк, А.О. Сипко // Вісник аграрної науки. — 2008. — № 8. — С. 16–19.
3. Еколого-агрохімічні показники стану ґрунтів під час ведення органічного землеробства / О.І. Корніцька, О.А. Слободенюк // Агроекологічний журнал. — 2008. — Червень, спецвипуск. — С. 117–119.
4. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / М.К. Шикун, С.С. Антоненко, А.Д. Балаєв та ін.; [за ред. М.К. Шикун]. — К.: Оранта, 2000. — 389 с.
5. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України: наук. видання / [уклад.: М.В. Зубець (голова) та ін.]. — К.: Логос, 2004. — 776 с.

УДК 631.434

СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ В ҐРУНТАХ З АНОМАЛЬНИМ ВМІСТОМ КАЛЬЦІЮ У ЗОНІ ВПЛИВУ ПАТ «ВОЛИНЬ-ЦЕМЕНТ»

Г.А. Мазур, О.Г. Ізюмова

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

Наведено результати польових та лабораторних досліджень щодо характеру процесів структуроутворення в опідзолених чорноземах у зоні впливу аеротехногенних емісій Здолбунівського цементного заводу. Обґрунтовано, що під дією кальцієвмісних сполук, що входять до складу цементного пилу, в межах двадцятикілометрової зони впливу підвищується потенційна здатність мілкодисперсних фракцій колоїдального розчину ґрунту до мікроструктуризації, змінюються кількісні та якісні характеристики утворення агрономічноцінної мікро- та макроструктури.

Цементне виробництво спричиняє значні обсяги викидів нелокалізованого це-

ментного пилу. Пил виділяється під час подрібнення, сушіння і помолу сухої сировини і клінкеру, охолодження клінкеру у холодильних обертових печах, а також під

час упаковки та вантаження на складах сировини, клінкеру і добавок. З огляду на те, що для виробництва цементу як сировину використовують, головним чином, карбонатні породи — домінуючим компонентом у хімічному складі твердих частинок викидів є кальцій. Вміст останнього у складі нелокалізованого цементного пилу може сягати понад 30–40%. Акумуляція в ґрунтах продуктів подібного аеротехногенезу неминуче зумовлює зміни фізико-хімічних властивостей та склад ґрунтового вбирного комплексу, що своєю чергою визначає напрями та інтенсивність структуроутворення ґрунту.

В основі формування агрономічно цінної макроструктури лежать первинні процеси мікроструктуризації ґрунту. Встановлено, що механізм утворення первинних мікроструктурних агрегатів полягає в коагуляції ґрунтових суспензій та злипанні найдрібніших частинок під дією найбільш високодисперсних компонентів ґрунтового комплексу — колоїдів, за умови переходу їх у стан гелю. Інтенсивність проходження такого процесу залежить від наявності у ґрунтовому розчині достатньої кількості обмінних іонів, насамперед кальцію, під впливом якого гумусові речовини в стані колоїдального розчину коагулюють, стають нерозчинними, твердіють і переходять у стан мікроструктурних частинок. З огляду на вищевикладене, вивчення процесів структуроутворення в ґрунтах під впливом аеротехногенних кальцієвмісних емісій промислових виробництв, на наш погляд, є доволі актуальним.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати вивчення процесів структуроутворення наводяться за підсумками проведених нами досліджень на важкосуглинкових опідзолених чорноземах, розміщених у територіальних межах Здолбунівського району Рівненської області, які перебувають під впливом аеротехногенних емісій Здолбунівського цементного заводу. Відбір зразків ґрунту здійснювали з урахуванням напрямку переважаючих вітрів: у північно-західному контрольному на-

прямку від джерела емісії, як імовірно незабрудненої частини, на відстані 18 км та у південно-східному забрудненому напрямку на відстанях 0,2; 0,4; 0,6; 2,0; 4,0; 6,0; 10,0; 15,0 і 20,0 км. Вивчення структури 0–10 см шару ґрунту здійснювали шляхом гранулометричного та мікроагрегатного аналізів зразків ґрунту за методами піпеток та Н.А. Качинського відповідно [1]. Водостійкість структури визначали в стоячій воді за методом П.І. Андріанова в модифікації Н.А. Качинського [2]. Аналіз структурних змін здійснювали із використанням методів оцінки структури відповідно до показників чинника дисперсності за Качинським, ступеня агрегатності за Роадесом та коефіцієнта мікроагрегації за Дімо [1, 2].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Було встановлено аномально високу концентрацію обмінного кальцію у складі ґрунтового вбирного комплексу в зоні впливу джерела емісії. Так, вміст останнього у 0–20 см шарі ґрунту двохкілометрової зони варіював у межах 132,6–150,2 мг-екв/100 г. Частка кальцію у ємності вбирання ґрунту поряд з тим сягала 98,1%. З віддаленням від джерела викиду вміст обмінного кальцію в ґрунті помітно знижувався і на межі двадцятикілометрової зони впливу становив 21,7 мг-екв/100 г. За таких умов спостерігалися відчутні зміни у мікроагрегатному складі ґрунту (табл. 1). Внаслідок акумуляції кальцієвмісних викидів у ґрунті помітно зростав вміст структурних агрегатів розміром понад 0,01 мм. Найбільш чітко закономірність таких змін прослідковується для структурних елементів розміром від 1,0 до 0,25 мм. Протилежний характер змін встановлено для агрегатів розміром від 0,01 до 0,001 мм. Найістотніше зменшення питомої маси (у 4,3 раза) встановлено для фракції розміром менше 0,001 мм.

Як відомо, початковою стадією утворення макроструктури є процес мікроструктуризації ґрунту в системі колоїдального розчину із утворенням первинних мікродисперсних частинок. Інтенсивність процесів коагуляції колоїдів та гумусових ком-

Таблиця 1

Мікроагрегатний склад 0–10 см шару ґрунту в зоні впливу джерела емісії, %

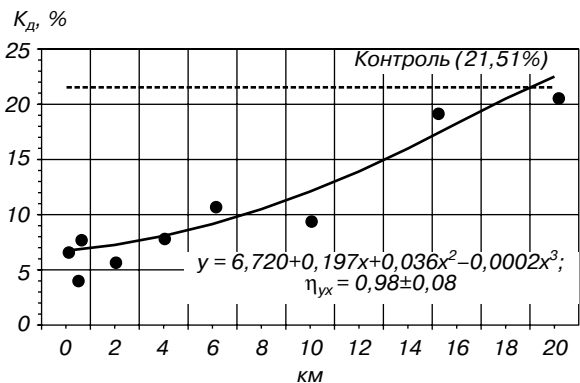
Фракція, мм	Відстань від джерела емісії, км									Контрольний склад ґрунту	
	0,2	0,4	0,6	2,0	4,0	6,0	10,0	15,0	20,0	мікро-агрегатний	гранулометричний
1,0–0,25	5,12	6,03	5,22	4,27	2,61	2,33	2,18	2,44	1,94	2,32	0,74
0,25–0,05	24,13	23,07	24,14	24,78	29,82	21,77	21,90	21,46	22,09	21,67	7,18
0,05–0,01	58,30	60,00	58,62	58,47	56,93	50,99	52,51	49,16	48,18	50,19	44,41
0,01–0,005	6,93	6,28	6,12	6,91	7,60	12,14	11,97	12,88	13,20	12,44	10,23
0,005–0,001	3,64	3,33	3,71	3,99	4,84	8,96	8,81	8,70	8,86	7,79	10,02
<0,001	1,88	1,29	2,19	1,58	2,20	2,81	2,63	5,36	5,73	5,59	27,42
<0,01	12,45	10,90	12,02	12,48	14,68	16,91	16,41	26,94	27,79	25,82	47,67

понентів залежатиме від ступеня насичення обмінними основами ґрунтового вбирного комплексу. На основі співставлення результатів гранулометричного та мікроагрегатного стану ґрунту нами зроблено спробу охарактеризувати мікроагрегатність ґрунту та його потенційну здатність до макроагрегації в умовах аеротехногенного навантаження кальцієвмісними викидами. Н.А. Качинським запропоновано здійснювати оцінку ступеня порушення мікроагрегатів у воді за показником чинника дисперсності (K_d), який виражається співвідношенням мулистих фракцій (менше 0,001 мм), виявлених за мікроагрегатного та гранулометричного аналізів. Таким чином, K_d визначає частку нескоагульованого мулу в ґрунті у відсотках від загального його вмісту.

На рисунку 1 наведено теоретичну криву розподілу K_d та її математичне вираження за результатами оброблення експериментальних даних із використанням ортогональних коефіцієнтів Чебишева [3]. Чим вищий K_d , тим менш міцна мікроструктура ґрунту і менша її потенційна здатність до макроагрегації. Для звичайних глинистих чорноземів показник K_d зазвичай не перевищує 15–20%, а

для солонців може сягати 80%. За нашими дослідженнями вплив цементного пилу на процеси структуроутворення найбільш чітко прослідковується у десятикілометровій зоні впливу джерела емісії. У цій зоні показник K_d варіював у межах 5,0–10,2%. У подальшому показник чинника дисперсності зростає і на відстані 18 км від джерела впливу досягав контрольних значень.

Як відмічалось, оцінка мікроструктури ґрунту за показником K_d дає змогу оцінити потенційну здатність мілкодисперсних фракцій до структуроутворення. Однак він не відображає інтенсивність процесів утво-

Рис. 1. Динаміка показника K_d у зоні впливу джерела емісії

рення крупніших структурних елементів, утворенню яких передує процес мікроструктуризації. В.Н. Дімо була запропонована оцінка мікроструктури за показником коефіцієнта мікроагрегації (K_M), який відображає кількісні і якісні характеристики агрегатів розміром від 0,25 до 0,01 мм. Агрегати такого розміру формують цінну «грубу» мікроструктуру, яка є нижньою межею оптимальних характеристик структурних агрегатів відносно їх розміру. Як показали наші дослідження, найвідчутливіший вплив цементного пилу на процеси утворення такої мікроструктури спостерігалися у межах шестикілометрової зони впливу (рис. 2). На відстані десяти кілометрів від джерела техногенних викидів крива залежності K_M досягала контрольних значень.

Недоліком показника мікроструктурності за В.Н. Дімо є те, що під час його обчислення із вмісту в ґрунті мікроагрегатів вилучаються фракції 1,0–0,25 мм, які є цінними складовими твердої фази ґрунту. Агрегати такого розміру, з одного боку, відіграють домінуючу роль у формуванні водного режиму ґрунту, з іншого — слугують вихідним «матеріалом» для формування макроструктури. З огляду на це, проаналізовано характер змін процесу структуроутворення за показником ступеня агрегатності (K_a) за Роадесом (рис. 3). Для визначення показника K_a використовували результати мікроагрегатного та гра-

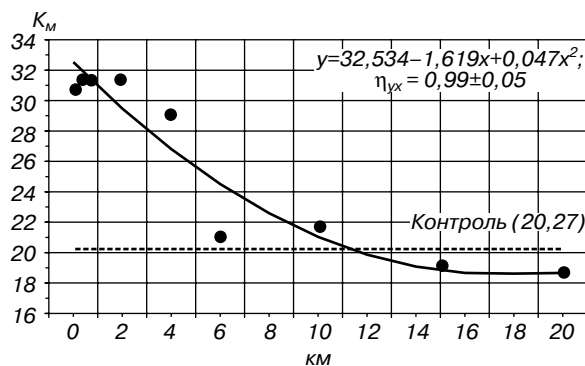


Рис. 2. Динаміка K_M у зоні впливу джерела емісій

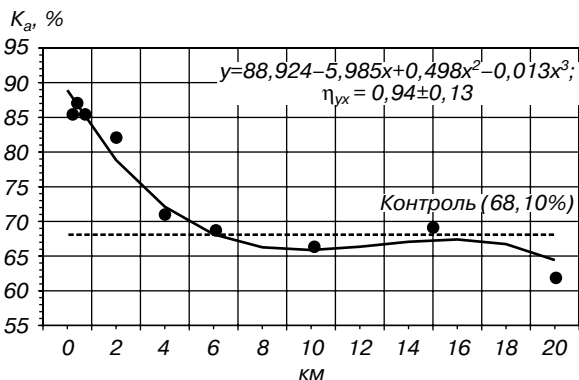


Рис. 3. Зміна показника K_a в зоні впливу джерела емісій

нулометричного аналізів ґрунту на вміст агрегатів розміром 0,05–1,0 мм. Наведена графічна залежність ілюструє динаміку розподілу показника K_a у двадцятикілометровій зоні впливу. Найістотніше його зростання (близько 90%) спостерігалось на відстані чотирьох кілометрів від джерела викиду. Однак уже за межею п'ятикілометрової зони K_a стабільно утримується на контрольному рівні.

Посилення процесів мікроструктуризації в ґрунті під впливом викидів цементного пилу створює умови для формування більш водостійкої макроструктури (табл. 2).

Як видно із наведених даних, у двохкілометровій зоні впливу водостійкість макроструктури 0–10 см шару ґрунту була найвищою і коливалась на рівні 87%. Позитивний вплив цементного пилу на водостійкість структурних агрегатів ґрунту на більш віддаленій території (4–10 км) був менше виражений, а на відстані 15 і 20 км — практично відсутній. До того ж слід відмітити, що істотних відмінностей у водостійкості структури між шарами ґрунту 0–5 та 5–10 см не встановлено.

ВИСНОВКИ

Опідзолені чорноземи у зоні впливу аеротехногенних емісій цементного виробництва зазнають істотних змін у характері та інтенсивності проходження процесів структуроутворення.

Таблиця 2

Вплив цементного пилу на водостійкість макроструктури ґрунту, %

Глибина, см	Відстань від джерела емісії, км									Контроль
	0,2	0,4	0,6	2	4	6	10	15	20	
0—5	88,6	86,6	90,3	82,0	71,6	72,9	64,8	54,6	52,8	53,3
5—10	85,5	87,8	81,3	78,6	80,0	66,6	59,3	55,4	51,7	53,0
0—10	86,1	88,2	85,8	80,3	75,8	69,8	62,1	55,0	52,3	53,2

Під дією кальцієвмісних сполук, що входять до складу цементного пилу, у межах двадцятикілометрової зони впливу спостерігається підвищення потенційної здатності дрібно-дисперсних фракцій до структуроутворення і, як наслідок, до активізації процесів мікроструктуризації в системі колоїдального розчину ґрунту з утворенням первинних мікроагрегатів. За таких умов у межах десятикілометрової зони впливу поліпшуються кількісні та якісні характеристики утворення агрономічно цінної „грубої” мікроструктури розміром 0,25–0,01 мм. Внаслідок цього покращуються процеси формування макроструктури ґрунту, про що свідчить

зростання показників водостійкості макроструктури та ступеня агрегатності ґрунту у межах шестикілометрової зони впливу джерела емісії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Модина С.А. Сложение и структурное состояние почвы / С.А. Модина, С.И. Долгов // Агрофизические методы исследования почв. — М.: Наука, 1966. — С. 42–71.
2. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. — М.: Агропромиздат, 1986. — 416 с.
3. Булаев В.Е. Способы вычисления алгебраического уравнения из экспериментальных данных / В.Е. Булаев // Агрохимия. — 1972. — № 8. — С. 98–111.

УДК 631.45

ЗМІНА ФОСФАТНОЇ І КАЛІЙНОЇ ФУНКЦІЙ КИСЛОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ВАПНУВАННЯ

Ю.Л. Цапко¹, Н.Ф. Чешко¹, Г.Й. Габріель²¹Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»²Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААН

Наведено принципи діагностики і оптимізації фосфатного та калійного режимів за показниками буферності, які слугують науковою базою щодо здійснення на вищому сучасному методологічному рівні наукового моніторингу ґрунтів та розробки найефективніших заходів з підвищення їх продуктивності.

В умовах зміни природи і характеру зовнішніх навантажень на ґрунтовий покрив,

що спостерігається останніми роками внаслідок зміни клімату, почастішали випадки недотримання і порушення агротехнологічних заходів тощо, інтенсифікуються нега-

тивні явища в сучасному ґрунтоутворенні, погіршуються екологічні та продуктивні функції ґрунтів. Особливо вразливими до негативних природних явищ і незбалансованих антропогенних навантажень є ґрунти з кислою реакцією середовища, які здебільшого відрізняються низькою буферністю, а відтак і нездатністю ефективно протидіяти зазначеним негараздам. Втім надлишкова кислотність ґрунтів, що істотно обмежує врожайність сільськогосподарських культур, ефективно усувається хімічною меліорацією, і зокрема, вапнуванням. Разом з тим ефективність вапнування багато в чому залежить від об'єктивної діагностики зміни поживного режиму та якості кислих ґрунтів під впливом цього агрозаходу.

Досі така діагностика традиційно здійснюється через оцінку відповідних властивостей ґрунтів, а саме: кислотно-основної рівноваги, вмісту гумусу та поживних речовин, біологічних властивостей тощо. Незважаючи на доволі широкий і різноманітний спектр цих показників, вони найкраще виконують оціночну функцію тільки разом, що вимагає додаткових зусиль з проведення аналітичних робіт та узагальнення результатів. Аналогічно вищенаведеному за визначенням агрохімічних показників здебільшого оцінюють й зміни у функціонуванні трофного режиму ґрунтів, що відбуваються під впливом внесення добрив та меліорантів.

У наукових колах добре відомі теоретичні напрацювання у сфері буферної здатності ґрунтів [1–3]. На початку третього тисячоліття стрімкими темпами розвиваються й дослідження, обумовлені практичним застосуванням у землеробстві вказаних теоретичних напрацювань. Нині вже розроблено державні стандарти з визначення кислотно-основної, калійної та фосфатної буферності ґрунтів, що відкривають перед науковцями та виробничниками можливості використання принципово нових показників та критеріїв у сфері діагностики, оптимізації та прогнозування агроекологічного стану ґрунтових систем.

Метою наших досліджень було вивчення впливу довготривалого внесення вапна і добрив на функціонування фосфатної і

калійної функцій у ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті за допомогою показників буферності.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження впливу антропогенних навантажень на фосфатну та калійну функції кислого ґрунту проведено на типовому для західного Лісостепу ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті, що характеризується високою кислотністю ґрунтового розчину. Дослід закладено в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону НААН у 1965 році з різними дозами і співвідношеннями мінеральних добрив, гною і вапна. Нами наведено дослідження у варіантах: 1) контроль (без добрив); 2) вапнування — 1н CaCO_3 за Нг; 3) внесення гною — 10 т/га сівозмінної площі; 4) сумісне внесення — гній 10 т/га + вапно 1н CaCO_3 за Нг; 5) сумісне внесення — гній 10 т/га + $\text{N}_{81}\text{P}_{77}\text{K}_{90}$ + вапно 1н CaCO_3 за Нг.

Вихідна агрохімічна характеристика орного шару (0–20 см) ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту: $\text{pH}_{\text{сол.}}$ — 4,2; гідролітична кислотність (мг-екв/100 г ґрунту) — 4,5; вміст гумусу (%) — 1,4; вміст рухомих форм (за Кірсановим, мг/100 г ґрунту): P_2O_5 — 3,6 і K_2O — 5,0.

Відбір ґрунтових зразків здійснювали за ДСТУ 4287–2004; показники кислотно-основної буферності ґрунту визначали за ДСТУ 4456:2005, калій-буферності — за ДСТУ 4375:2005, фосфат-буферності — за ДСТУ 4724:2007, pH водної суспензії — згідно з ГОСТ 27753.3–88 тощо.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Діагностику фосфатної та калійної функцій у досліджуваному ґрунті здійснено за фосфат- та калій-буферною здатністю, що характеризує закономірність мобілізації-імобілізації фосфору і калію в ґрунті, кінетику їх переходу з твердої фази в ґрунтовий розчин і навпаки.

Оцінку фосфат- та калій-буферної здатності досліджуваного ґрунту здійснювали за такими показниками: буферна ємність ґрунту в позитивному (БЄп) і у негативному (БЄн) крилах (інтервалах) — у балах;

коефіцієнт буферної асиметрії (КБА); загальний оціночний показник буферності (ЗОПБ) — у балах.

БЄп характеризує іммобілізаційну, а БЄн — мобілізаційну здатність ґрунту відносно фосфору та калію. КБА є важливим показником буферної здатності ґрунтів. Чим вищий КБА, тим більша здатність ґрунту депонувати елемент родючості, в нашому випадку — фосфор та калій. Якщо цей коефіцієнт досягає максимуму — одиниці, то здатність ґрунту постачати фосфор і калій у ґрунтовий розчин є надто обмеженою через інтенсивну іммобілізацію фосфору і калію твердою фазою ґрунту. Відповідно, чим нижчий коефіцієнт буферної асиметрії, тим вищий рівень перебігу зворотних процесів, або рівень саморегуляції відносно фосфатної та калійної функції. Важливими оціночними показниками, які характеризують концентрацію (активність) рухомого фосфору (рР) та калію (рК) у ґрунті, є параметри цих показників, що дорівнюють від'ємному десятковому логарифму рР або рК і дають змогу оцінити фосфатний та калійний стан ґрунту на момент дослідження: чим більше його кількісне значення, тим нижчими є концентрації рР або рК у ґрунті.

За вищенаведеними показниками встановлено рівень фосфатного забезпечення ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту залежно від внесених меліорантів

та добрив, що визначено у зразках ґрунту з орного шару, відібраних наприкінці шостої ротації.

Встановлено, що у варіанті з комплексним внесенням органічних та мінеральних добрив разом із вапном значення рР у відображувальній точці на момент розгляду є найбільшим порівняно з іншими варіантами із внесенням добрив та меліоранту і дорівнює 4,9 (табл. 1).

У другому варіанті, з внесенням лише одного вапна, концентрація рухомого фосфору зменшується майже на рівень і становить 5,8.

Про гальмування рухомості фосфатів під впливом вапнування також свідчить зниження буферної ємності у негативному інтервалі та загального оціночного показника буферності порівняно з контролем.

Тобто ще раз підтверджується теза, що вапнування у «чистому» вигляді негативно впливає на рівень доступності фосфору для рослин [4].

Внесення органічних добрив як окремо, так і разом з вапном дещо покращують фосфатний режим, однак їх вплив не виявився істотним.

Підвищення ЗОПБ до 0,91 та БЄн до 0,45 балів, а також зниження КБА до 0,87 у разі застосування орґано-мінеральної системи удобрення разом із вапнуванням свідчить, що за такої системи удобрення в ґрунті вдається досягти найбільшої ру-

Таблиця 1

Зміни показників фосфатного стану ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту залежно від способів окультурювання

Варіант	рР	Буферна ємність, бали		КБА	ЗОПБ, бали	Вміст легко-доступних фосфатів, мг/кг ґрунту
		БЄп	БЄн			
1. Контроль (без добрив)	5,3	8,6	0,08	0,98	0,16	36,0
2. 1н СаСО ₃ за Нг	5,8	8,7	0,01	0,99	0,01	27,6
3. Органічні добрива 10 т/га	5,2	7,8	0,05	0,99	0,09	36,6
4. 1н СаСО ₃ за Нг + органічні добрива 10 т/га	5,2	7,4	0,09	0,98	0,18	41,0
5. 1н СаСО ₃ за Нг + органічні добрива 10 т/га + мінеральні добрива N ₈₁ P ₇₇ K ₉₀	4,9	6,6	0,45	0,87	0,91	143,0

хомості фосфатів. Про це також свідчить й збільшення вмісту легкодоступних фосфатів (I+II група за Чиріковим) у цьому варіанті. Сумісне використання у сівозмінні гною і вапна підвищує вміст легкодоступних фосфатів у орному шарі ґрунту до 41,0 мг/кг. Внесення вапна разом з органічними та мінеральними добривами різко підвищує вміст легкодоступних форм фосфатів як в орному, так і підорному шарах ґрунту. Встановлену закономірність можна пояснити перетворенням важкорозчинних ґрунтових сполук фосфору у розчинні форми, які стають доступнішими для рослин. Також цьому сприяє й перехід фосфатів алюмінію та заліза в доступніші форми для живлення рослин [4]. Попередніми дослідженнями встановлено, що найсприятливіші умови для функціонування поживного режиму ґрунтів можна створити у разі підвищення депонуючої (позитивної) буферної здатності з одночасним зменшенням КБА [5].

У цілому можна зазначити, що досліджуваний ґрунт у варіантах з окремим внесенням меліоранту (вапна), органічних та мінеральних добрив переважно працює у напрямі депонування (імобілізації) фосфат-іонів. Окрім того, орґано-мінеральна система удобрення разом із вапном сприяє імобілізації фосфат-іонів, що свідчить про поліпшення фосфатної функції ґрунту за комплексного внесення орґано-мінеральних добрив разом із вапном.

Поглиналину здатність кислих ґрунтів відносно фосфору висвітлено в численних дослідженнях та публікаціях вітчизняних та закордонних фахівців [4, 6–7]. Загальноприйняті в агроґрунтознавстві та агрохімії показники вмісту різних форм фосфору у ґрунтових системах визначають статичну ситуацію щодо фосфатів у кожному конкретному відрізку часу. Діагностика ґрунтів за показниками буферності дає змогу передбачити очікувану ефективність від використання різних способів та нормативів удобрення, хімічної, водної та інших меліорацій ґрунтів, не допускаючи екологічних ризиків та уникаючи кризових ситуацій.

Серед головних чинників, що істотно впливають на ґрунтову родючість, є вміст ка-

лію, його рухомість і здатність надходження до рослин. Своєю чергою іон калію для рослин має велике значення не тільки як один із найважливіших елементів живлення, але й як інгібітор грибкових захворювань [8].

Основним джерелом живильного калію, що включається в біологічний кругообіг, є калій ґрунтового розчину, потенціал якого постійно відновлюється завдяки калію твердої і живої фаз ґрунту, внесенню калійних і орґанічних добрив.

Величина активності чи концентрації іонів калію у ґрунтовому розчині не повністю визначає рівень забезпеченості рослин калієм. Необхідно враховувати стабільність цього забезпечення, що обумовлено характером функціонування калій-буферних механізмів. Ґрунт, залежно від своєї генетичної природи, здатний поглинати калій із ґрунтового розчину в обмін на інші катіони колоїдного комплексу (NH_4 , Ca, Mg, H) або необмінно вбирати калій, наприклад у міжпакетних проміжках глинистих мінералів (бентоніту, нонтроніту, вермикуліту тощо). Імобілізація калію відбувається і через те, що деяка його кількість зосереджується у складі комплексних орґано-мінеральних сполук, а також унаслідок фітобіологічної акумуляції у верхніх горизонтах ґрунту.

Регуляція калійного режиму ґрунтів напряму залежить від внесення мінеральних добрив. Водночас звертає на себе увагу й факт встановлення зменшення вмісту рухомого калію в ґрунті внаслідок вапнування [9]. Останнє особливо помітно за використання буферної діагностики.

Встановлено, що на всіх удобрених агрофонах порівняно з контролем істотно зростає загальний оціночний показник буферності (табл. 2). Проте зауважимо, найбільше зростання цього показника відмічено у варіанті з внесенням орґано-мінеральних добрив разом із вапном, де його значення становить 4,43.

Визначення цього факту є дуже важливим, адже режими оптимального функціонування ґрунтів і їх саморегуляція стабільніші саме у високобуферних ґрунтах. І це ще раз підтверджує, наприклад, правильність вибору комплексного орґано-мінерального меліоранту у разі запроваджен-

Таблиця 2

**Зміни показників калійного стану ясно-сірого лісового
поверхнево оглеєного ґрунту залежно від способів окультурування**

Варіант	рК	Буферна ємність, бали		КБА	ЗОПБ, бали	Вміст обмінного калію, мг/кг ґрунту
		БЄп	БЄн			
1. Контроль (без добрив)	4,3	4,95	1,00	0,66	2,02	48,1
2. 1н СаСО ₃ за Нг	4,4	9,43	1,24	0,77	2,45	33,3
3. Органічні добрива 10 т/га	4,0	5,61	1,90	0,49	3,80	50,0
4. 1н СаСО ₃ за Нг + органічні добрива 10 т/га	4,2	6,61	1,73	0,58	3,50	60,4
5. 1н СаСО ₃ за Нг + органічні добрива 10 т/га + мінеральні добрива N ₈₁ P ₇₇ K ₉₀	3,9	7,03	2,21	0,52	4,43	130,2

ня технології локального окультурування кислих ґрунтів [10].

У варіанті із окремим внесенням вапна зафіксовано найвище значення КБА, що становить 0,77. Цей факт ще раз підтверджує тезу, що окреме внесення вапняних меліорантів не сприяє поліпшенню калійного режиму у ґрунтах.

Зазначимо, що встановлені закономірності збігаються із даними щодо вмісту обмінного калію (табл. 2).

У цілому можна зазначити, що ефективність діагностики фосфатного і калійного режиму у кислому ґрунті значно підвищується за використання показників буферності.

Наведені принципи діагностики і оптимізації фосфатного та калійного режиму за показниками буферності дають змогу агрохімікам та ґрунтознавцям здійснювати на вищому сучасному методологічному рівні науковий моніторинг ґрунтів та розробляти найефективніші заходи з підвищення їх продуктивності.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що ефективність діагностики фосфатного і калійного режиму у кислому ґрунті значно підвищується за використання показників буферності.

Використання «буферного» підходу дає змогу ефективно здійснювати моніторингові спостереження і управління родючістю ґрунтів з кислою реакцією середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Филеп Д.* Формы кислотности и кислотно-основная буферность почв / Д. Филеп, М. Рэдди // Почвоведение. — 1989. — № 12. — С. 48–59.
2. *Трускавецький Р.С.* Буферність плодородия почв осушених торф'яників УССР и методы их оценки / Р.С. Трускавецький // Почвоведение. — 1983. — № 3. — С. 63–72.
3. *Трускавецький Р.С.* Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції / Р.С. Трускавецький. — Харків, 2003. — 228 с.
4. *Носко Б.С.* Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б.С. Носко. — К.: Урожай, 1990. — 224 с.
5. *Трускавецький Р.С.* Функціонування калій-буферних ґрунтових механізмів. Фосфор і калій у землеробстві / Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко, Н.Ф. Чешко, В.В. Шимель // Міжнародна науково-практична конференція. — Чернівці, 2004. — С. 241–250.
6. *Христенко А.А.* Проблема изучения фосфатного состояния почв / А.А. Христенко // Агрохимия. — 2001. — № 6. — С. 89–95.
7. *Beckett P.* Studies of the phosphate potentials of soils. Part III: The pull of labile inorganic phosphate / P. Beckett, R.E. White // Plant and soil. — 1964. — V. 21. — № 3. — P. 253–282.
8. *Орлов Д.С.* Новая оценка роли калия в почвах / Д.С. Орлов // Почвоведение. — 2000. — № 3. — С. 395–396.
9. *Лаук Э.* Влияние известкования и удобрения на агрохимические показатели почвы // Свойства почв и биологическая продуктивность (сб. науч. трудов) / Э. Лаук, Э. Турбас. — Эст. СХА. — 1982. — № 143. — С. 61–74.
10. *Трускавецький Р.С.* Локальне окультурування — ефективний прийом відтворення родючості ґрунту / Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко, С.І. Христенко та ін // Агрохімія і ґрунтознавство. — 2005. — Вип. 66. — С. 37–43.

РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ В ТЕПЛИЦЯХ МИРОНІВСЬКОГО ФІТОТРОННО-ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

О.В. Дубовий¹, В.В. Ткалич², В.І. Дубовий²

¹ Інститут агроєкології і економіки природокористування НААН

² Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН

Обґрунтовано, що внесення гною, використання сидеральних культур і введення культурозміни сприяє покращенню біотичної та абіотичної компонент ґрунту теплиць та подовженню терміну його використання.

За нинішніх соціально-економічних умов у сільськогосподарському виробництві актуальними стають біологічні чинники відновлення родючості ґрунту. Особливо гостро це питання стоїть щодо об'єктів штучного клімату, а саме ґрунтових теплиць та оранжерей. Важливість цієї проблеми обумовлена рівнем родючості ґрунту, який за ощадливого господарського ставлення до нього спроможний забезпечити сталі врожаї та якість сільськогосподарської продукції.

Дуже важливим є вивчення динаміки біотичної та абіотичної компоненти ґрунту теплиць та оранжерей, від показників яких залежить родючість ґрунтів, урожайність та якість сільськогосподарської продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що кожна сільськогосподарська культура завдяки індивідуальним особливостям складу органічних сполук, що входять до організму рослини, а також своєрідних кореневих виділень, створює в ґрунтах індивідуальне поживне середовище і характерне для неї мікробне угруповання. На формування останнього впливають також особливості агротехніки конкретної сільськогосподарської культури та властиві їй хвороби. Важливо сформувати в ґрунтах найбільш сприятливий для рослин мікробний ценоз, котрий містить мінімум шкідливих і максимум агрономічно-корисних мікроорганізмів. Українським дослідником ґрунтової мікрофлори В.І. Торжевським було встановлено, що за станом мікробного

ценозу, сформованого сівозмінами, можна діагностувати родючість ґрунту [5].

Значний досвід використання ґрунтових теплиць і оранжерей Миронівського фітотронно-тепличного комплексу (ФТК) свідчить, що нинішній стан родючості ґрунту задовільний. З різних оранжерей і теплиць отримано не однакову кількість врожаїв культур, що характеризує ступінь їх використання.

З огляду на спеціалізацію селекційного центру, ґрунтові теплиці й оранжереї використовували тільки під зернові культури. За кількарізових повторних посівів цих культур на одному і тому самому місці спостерігалась ґрунтовтома, і врожай зменшувався.

Відомо, що під більшістю повторних посівів тих самих сільськогосподарських культур у монокультурах формується збіднений мікробний ценоз. Інактивація мікробного ценозу гальмує мінералізацію органічних речовин і мобілізацію поживних елементів, може спричиняти накопичення фітотоксичних речовин. Ценоз під монокультурами включає в себе також значну кількість представників патогенної біоти, наприклад мікроскопічні нематоди.

Зважаючи на необхідність створення біологічно сприятливих умов у ґрунті, актуальною є оздоровча роль сидеральних культур [8] та науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур.

Відомо, що за широтою та різноманітністю своїх дій на ґрунт і рослину сівозміні відводиться основна роль. Сівозміна всебічно впливає на життя рослин і ґрун-

тові процеси, отже, є основною в технології їх вирощування. Ефективність сівозміни залежить від складу і співвідношення культур, їх чергування, внесення добрив і системи обробітку ґрунту. Дотримання науково обґрунтованих сівозмін дає змогу без додаткових затрат праці і засобів отримувати на 15–25% більшу врожайність всіх культур [1], зменшити ураженість рослин хворобами і шкідниками у 2–4 рази [9], підтримувати на належному рівні родючість, фітосанітарний стан ґрунту і завдяки цьому зменшити витрати пестицидів для боротьби з хворобами, шкідниками і бур'янами, підвищити якість вирощуваної продукції, знизити забруднення навколишнього природного середовища [1].

Якісно різноманітна біота, що формується під оптимальною сівозміною, забезпечує розкладання всіх, у тому числі й отруйних, продуктів життєдіяльності рослин [1, 9].

Відомо, що післяжнивні сидерати із урожайністю зеленої маси близько 200 ц/га повертають у ґрунт в органічній формі тільки основних елементів живлення в середньому 350 кг/га, із них азоту — 140, калію — 144 і фосфору — 66 кг/га. Для порівняння, така кількість елементів живлення міститься в 30 т гною [10]. Органічна речовина є основним регулятором ґрунтово-мікробіологічних процесів у сівозміні [12].

У польових сівозмінах кореневі та пожнивні рештки вирощуваних культур є одним із головних джерел поповнення ґрунту органічною речовиною. До того ж важливо враховувати, що кількість та якість рослинних решток у різних культур неоднакова. Так, залишки ячменю і пшениці не забезпечують сприятливих умов для розвитку ґрунтових мікроорганізмів, оскільки вони на 60% складаються з важкогідролізованих речовин, що містять велику кількість лігніну, целюлози, фенольних сполук. Це проявляється в зниженні загальної біологічної активності ґрунту: змінюється склад мікробних ценозів до збільшення загальної кількості грибів і накопичення фітопатогенних видів, пригнічується активність

бактеріальної флори, що зумовлює пригнічення росту рослин [8].

На основі проведеного аналізу літературних даних слід відмітити, що ми не віднайшли подібних результатів досліджень щодо агрохімічного та мікробіологічного стану ґрунту теплиць після тривалого періоду його використання. Тому нами було поставлено за мету вивчити агрохімічні та мікробіологічні особливості ґрунту теплиць за використання культурозміни.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2005–2007 рр. на базі фітотронно-тепличного комплексу Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла у трьох селекційних теплицях з корисною площею 1400 м² кожна. Субстратом для вирощування рослин у них є звичайний ґрунт, що наближує умови теплиці до польових за умовами живлення рослин і тим самим створює передумови для мінімізації модифікації фенотипових змін, ознак і властивостей рослин зернових культур в умовах штучного клімату. Вирощування рослин проводили згідно з розробленою нами методикою [7]. Об'єктом досліджень були зразки ґрунту, відібрані в ґрунтових теплицях відповідно до затвердженої методики [11]. Вміст гумусу визначали за Тюрнімом [7]. Чисельність мікроорганізмів основних таксономічних та еколого-трофічних груп у ґрунті визначали на поживних середовищах: бактерії, що засвоюють мінеральний азот, — на КАА (крохмале-аміачний агар), амоніфікувальні — на МПА (м'ясо-пептонний агар), азотофіксуючі — на середовищі Ешбі; мікроміцети — на середовищі Чапека-Докса; стрептоміцети — на КАА. Обростання грудочок ґрунту колонією азотобактера — на середовищі Федорова [6]. Мікробіологічні дослідження проводили в Інституті сільськогосподарської мікробіології НААН.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Упродовж досліджуваного періоду в теплицях вирощували такі культури: томат, пшеницю озиму, огірок, цибулю, петрушку

ку. У 2005 р. після збору врожаю в ґрунт теплиці 1 внесли 100 т/га свіжого гною великої рогатої худоби (ВРХ). Гній розкидали вручну, поливали та заорювали в ґрунт трактором Т-25 в агрегаті із плугом ПМ-1-35. У подальшому висівали сидеральні культури: ріпак озимий, гірчицю білу або редьку олійну. Ці культури вибрали тому, що вони мають короткий вегетаційний період з високою інтенсивністю формування біомаси, невибагливі до родючості ґрунту, не потребують засобів захисту за мінімізованого способу обробітку ґрунту. За календарний місяць врожай сидеральної маси літньої пори становить 4,0–5,0 кг/м². Заорювання в ґрунт цієї маси проводили фрезую в агрегаті з трактором ТЗ-4К-14.

Завдяки сидеральним культурам на 40–50% знижується забур'яненість подальших культур, а у сівозмінах, насичених зерновими культурами, ураженість кореневими гнилями зменшується на 15–20%. Ці культури в польових умовах можуть формувати врожай на рівні 120–300 ц/га. Внесення в ґрунт такої кількості сидератів прирівнюється до 15–30 т/га гною [2].

Мікробіологічний аналіз ґрунту показав, що зменшилась кількість бактерій, які засвоюють мінеральний азот, і навпаки, збільшилась кількість здатних до амоніфікації бактерій, майже удвічі зросла кількість азотофіксуючих бактерій, які засвоюють азот атмосфери і, таким чином, збагачують ґрунт зв'язаним азотом.

Слід відмітити, що в середньому за роками коефіцієнт мінералізації ґрунту в польових умовах був значно менший, ніж в умовах ґрунтових теплиць, що пояснюється насамперед сприятливішими умовами водного та температурного режимів. Поряд з тим навіть в умовах теплиць у 2007 р. внаслідок порівняно високих температур повітря літньої пори в природних умовах коефіцієнт мінералізації був меншим, ніж в польових (таблиця).

Обростання грудочок ґрунту азотобактером становить 100%. Ці бактерії належать до однієї із трьох бактеріальних родин, які мають істотний вплив на родючість ґрунту. Відомо, що родючими вважають ґрунти з

показником обростання грудочок ґрунту колонією азотобактера понад 80%.

Найбільшу кількість грибів (мікроміцетів) виявляли у верхніх горизонтах ґрунтів. Гриби беруть активну участь в розкладанні рослинних залишків, що попадають у ґрунт, відіграють велику роль у структурванні ґрунту. В процесі життєдіяльності гриби виділяють у ґрунт фізіологічно активні речовини — ферменти, токсини, що впливають на життя мікроорганізмів і вищих рослин.

Кількість стрептоміцетів залишається майже без змін. Вони посилюють розкладання органічних речовин у ґрунті, руйнують клітковину, сприяють утворенню гумусу. Представники роду *Streptomyces* виробляють токсичні для різноманітних мікроорганізмів речовини. Це має велике значення для практики сільського господарства, оскільки гальмується розвиток хвороботворних мікроорганізмів.

Слід відмітити, що за результатами досліджень впродовж використання теплиць і оранжерей мікробоценоз ґрунту не втратив своїх позитивних властивостей.

Разом з мікробіологічним аналізом визначали вміст гумусу, тому що це один з основних показників рівня родючості ґрунту. Внесення свіжого гною ВРХ у ґрунт теплиці 1 сприяло підвищенню вмісту гумусу в ньому порівняно з ґрунтом інших теплиць. Слід наголосити, що без внесення гною спостерігали тенденцію до зменшення гумусу в ґрунті теплиць 2 і 3.

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження дають змогу стверджувати, що за зменшення насичення зерновими культурами, використання сидеральних культур та впровадження культурозміни основні показники біологічної активності ґрунту покращуються, створюються кращі умови для інтенсифікації процесів, обумовлених кругообігом речовин ґрунту теплиць, що своєю чергою сприяє оптимальному росту і розвитку вирощуваних культур. Внесення свіжого гною ВРХ із розрахунку 10 кг/м² сприяє підтриманню вмісту гумусу в ґрунті на належному рівні.

Таблиця 1

Чисельність мікроорганізмів основних таксономічних та еколого-трофічних груп у ґрунті теплиць

Об'єкт штучного клімату	Рік	Попередник	Бактерії, млн./г ґрунту			Обростання грудочок ґрунту азотобактером, %	Мікроміцети, тис./г ґрунту	Стрептоміцети, млн./г ґрунту	Коефіцієнт мінералізації	Гумус, %
			що засвоюють мінеральний азот (КАА)	амоніфіку- вальні (МПА)	азотофіксуючі (Ешбі)					
Теплиця 1	2005	Томат	7,6	1,4	3,0	98,0	31,8	1,7	5,4	3,6
	2006	Пшениця озима	6,8	0,7	2,1	99,1	26,4	0,5	9,7	3,6
	2007	Томат	4,6	7,2	4,6	100	63,0	1,2	0,6	3,6
	середнє		6,3	3,1	3,2	99,0	40,4	1,2	5,2	3,60
Теплиця 2	2005	Огірок	5,5	1,0	0,7	97,0	31,8	1,0	5,5	3,3
	2006	Цибуля	4,2	0,5	1,6	99,5	27,8	1,0	8,4	3,3
	2007	Петрушка	3,2	7,8	4,8	100	39,7	0,9	0,4	3,3
	середнє		4,3	3,1	2,4	98,8	33,1	1,0	4,8	3,30
Теплиця 3	2005	Пшениця озима	6,0	1,2	1,3	83,5	28,0	0,9	5,0	3,2
	2006	Томат	5,1	0,7	3,1	99,3	37,3	0,9	7,3	3,2
	2007	Томат	6,3	12,4	6,1	100	66,3	0,9	0,5	3,3
	середнє		5,8	4,8	3,5	94,3	43,9	0,9	4,3	3,25
Контроль, поле	2005	Зернові	6,0	2,2	2,2	100	24,0	0,2	2,7	3,6
	2006	Зернові	4,0	0,8	0,5	100	24,7	0,6	5,0	3,8
	2007	Чорний пар	7,0	7,1	4,5	100	48,0	0,6	1,0	3,6
	середнє		5,7	3,4	2,4	100	32,2	0,5	2,9	3,67

ЛІТЕРАТУРА

1. *Витанов А.Д.* Некоторые итоги исследований по разработке севооборотов с овощными культурами / А.Д. Витанов // Наукові праці по овочівництву і баштанництву. — 1997. — Т. 2. — С. 160–165.
2. *Городній М.М.* Агрохімія / М.М. Городній, А.В. Бикін, Л.М. Нагаєвська. — К.: Вид-во ТОВ «Алефа», 2003. — 786 с.
3. *Дубовой В.И.* Энергосберегающее овощеводство фитотронно-тепличных комплексов / В.И. Дубовой — К.: Аграрна наука, 1999. — 64 с.
4. *Дубовий В.І.* Вирощування поживних сидератів у регульованих агроєкосистемах / В.І. Дубовий, В.М. Ткачук // Вісник Білоцерківського державного університету. — 2005. — С. 39–45.
5. *Канівець В.І.* Життя ґрунту / В.І. Канівець. — К.: Аграрна наука. — 2005. — 180 с.
6. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / [под ред. Н.А. Красильникова]. — М.: Изд-во МГУ, 1966. — 215 с.
7. Практикум по агрохимии / [под ред. Б.А. Ягодина]. — М.: Агропромиздат, 1987. — 512 с.
8. Регулювання фунгістичного потенціалу ґрунтів в агроєкосистемах за допомогою агротехнічних заходів та сидератизації: Методичні рекомендації. — К.: Інститут агроєкології та біотехнологій УААН; Чернігівський інститут агропромислового виробництва, 2005.
9. *Сайко В.Ф.* Сівозміни у землеробстві України / В.Ф. Сайко, П.І. Бойко. — К.: Аграрна наука, 2002. — 144 с.
10. *Саранин К.И.* Поживные сидераты в Нечерноземье / К.И. Саранин, В.Н. Федорищев // Земледелие. — 1990. — № 1. — С. 39–42.
11. Методика агрохімічного обстеження тепличних ґрунтів і субстратів та особливості застосування добрив / О.Г. Тараріко [та ін.]. — К.: ДІА, 2005. — 208 с.
12. *Цюпка В.П.* Влияние удобрений на биохимические процессы в смытом черноземе / В.П. Цюпка // Земледелие. — 1990. — № 6. — С. 47–48.

НОВИНИ

ПІДСУМКИ 25 РОКІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

28 квітня 2011 року Державним науково-технологічним центром охорони родючості ґрунтів проведено науково-практичну конференцію «Реабілітація радіоактивно забруднених територій як шлях оздоровлення навколишнього природного середовища. Підсумки 25 років», присвячену 25-й річниці аварії на Чорнобильській АЕС. У роботі конференції взяли участь представники міністерства, учасники ліквідації наслідків аварії, які працювали в системі агрохімслужби, керівники і спеціалісти «Центрдержродючості» та регіональних центрів «Облдержродючість», науковці відповідних НДУ.

Під час роботи конференції прозвучали доповіді науковців з досліджень забруднення об'єктів навколишнього природного середовища та організму людини радіонуклідами, реабілітації забруднених територій, соціально-економічних проблем, обумовлених аварією на Чорнобильській АЕС тощо. Ліквідатори ділились своїми спогадами, особливо про людей, які віддали своє життя заради майбутнього України.

За матеріалами Конференції підготовлено та видано 7-й випуск збірника «Охорона родючості ґрунтів».

БІОРИЗНОМАНІТТЯ ЕКОСИСТЕМ

УДК 631.46:631.484:633.34

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ У РИЗОСФЕРІ СОЇ ЗА КОМПЛЕКСНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ

О.В. Шерстобєва¹, Я.В. Чабанюк¹, О.М. Калинич¹,
Ю.В. Білявський², Л.Г. Білявська²

¹Інститут агроєкології і економіки природокористування НААН

²Полтавський інститут агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова НААН

Наведено результати аналізу змін біологічної активності ґрунту ризосфери сої ранньостиглого сорту Аметист за бактеризації насіння до сівби поліфункціональним комплексом сумісних біопрепаратів. Встановлено склад комплексу, що позитивно впливає не лише на нодуляцію, а й на целюлозоруйнування, загальний вміст мікробної маси, коефіцієнти мінералізації та оліготрофності, фітотоксичність ґрунту.

Широкий попит на рослинні високобілкові продукти сільськогосподарського виробництва, необхідні для повноцінного живлення людей і тварин, стимулює впровадження в сільськогосподарське виробництво і поширення посівних площ таких культур, як соя, що може забезпечувати великі збори білка з урожаєм, навіть на малогумусних ґрунтах, за рахунок фіксації молекулярного азоту атмосфери симбіотичною бобово-ризобіальною системою [1]. Проте для цього необхідно створення оптимальних умов як для розвитку фотосинтезуючої фітомаси, так і для функціонування симбіотичної азотофіксуючої системи.

Азот не є єдиним чинником, що лімітує продуктивність рослин, адже нестача доступних форм фосфору або ураження хворобами також спричиняє значні втрати урожаю. Тому пошук сумісних препаратів на основі мікроорганізмів, здатних забезпечити надходження біоазоту та біофосфору, стимуляцію росту та захист рослин від хвороб, може сприяти одержанню високого та якісного врожаю зерна сої за зниження доз хімічних добрив та засобів захисту, які спричиняють негативний вплив на природне середовище [2].

Мікробний ценоз, який утворюється в кореневій зоні рослин, є складним угрупованням різноманітних мікроорганізмів, що упорядковується на основі екологічних та трофічних взаємодій, і є важливою функціональною ланкою в системі «ґрунт — мікроорганізм — рослина». Проте мікробне угруповання чутливо реагує і на будь-які чинники довкілля, а із закінченням дії чинника, стабілізується у рівновазі, але вже на новому рівні відповідно до змінених умов та виду рослин [3].

Враховуючи вищевикладене, визначали вплив поліфункціональних комплексів біопрепаратів на біологічну активність ґрунту ризосфери сої ранньостиглого сорту Аметист.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польовий дослід на базі Полтавського інституту агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова НААН проводили впродовж 2006–2010 рр. Ґрунт — темносірий опідзолений, вміст гумусу (за Тюріним) — 2,87; рН_{сол.} — 4,8; вміст Р₂О₅ (за Чиріковим) — 140–170 г/кг; К₂О — (за Масловою) — 120–140 г/кг.

Агротехніка вирощування сої — загальноприйнята для зони Лісостепу. Повторення — чотириразове. Розміщення ділянок —

рендомізоване. Площа ділянки — 17,5 м²; попередник — чорний пар. Забезпечували фонове внесення у ґрунт мікроелементів. Обробляли поліфункціональними комплексами біопрепаратів насіння сої ранньостиглого сорту Аметист за 3 години до сівби. Норма висіву сої 650–700 тис. насінин на 1 га.

Фітотоксичність ґрунту визначали за інгібуванням проростання насіння тест-культури на пластинках ризосферного ґрунту [4]. Керуючись посібником МДУ [5], здійснювали мікробіологічні посіви загальноприйнятими методами на стандартних поживних середовищах, регідраційним методом визначали вміст загальної мікробної маси в ґрунті та лабораторним методом Крістенсена — целюлозоруйнівну активність.

Польові досліді та математичний аналіз одержаних результатів проводили за Б.А. Доспеховим [6].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналізували ґрунт кореневої зони сої ранньостиглого сорту Аметист, який за несприятливих для цієї культури погодних умов 2006 і 2008 рр. завдяки інокуляції мав найбільший приріст урожайності [7].

Головним практичним засобом підвищення азотофіксуючої функції бобово-ризобіальних систем є обробка їх насіння до сівби високоефективними селекційними штамами бульбочкових бактерій — нітрагінізація. Для сої вона є обов'язковою, бо в ґрунтах України відсутні аборигенні ризобії цього, завезеного з Америки, виду рослин.

Поліфункціональні комплекси препаратів для інокуляції насіння забезпечували, враховуючи функціональну дію їх бактеріальних біоагентів: сприяння формуванню азотофіксуючих симбіотичних структур з рослинами сої, посилення асоціативної азотофіксації та фосфатмобілізації в її кореневій зоні, стимуляцію росту фітомаси, тобто формування потужнішого фотосинтетичного апарату, а також захист рослин від хвороб.

Збільшення нодуляційної активності, яка виявляється у кількості бульбочок, що утворились на базальній частині коренів, спостерігали у всіх бактеризованих рослин сої, але найбільшу відмічали за сумісного використання Ризобофіту, Фосфоентерину та Флавобактерину — у середньому 9,5 проти 1,7 бульбочок на коренях контрольних рослин та 5,3 — на коренях рослин з моноінокуляцією бульбочковими бактеріями (препарат Ризобофіт) (табл. 1).

Найкрупніші бульбочки утворились на рослинах за поєднання Ризобофіту із Фосфоентерином та Біополіцидом. Середня маса бульбочок у цьому варіанті була більшою за масу бульбочок на контрольних, спонтанно інокульованих рослинах на 36,2 мг та на 8,7 мг — на рослинах з моноінокуляцією Ризобофітом.

Результати аналізу ґрунту ризосфери сої сорту Алмаз на вміст мікробної маси свідчать, що інтродукція комплексу агрономічно корисних мікроорганізмів у кореневу зону значно підвищує активність

Таблиця 1

Вплив комплексної бактеризації насіння сої на бульбочкоутворення

Варіант	Маса 1 бульбочки, мг	Кількість бульбочок на 1 корені
Контроль без інокуляції	20,2±3,0	1,7±0,4
Мікроелементи	19,3±2,6	2,3±2,1
Ризобофіт	28,9±2,6	5,3±1,7
Ризобофіт + Фосфоентерин + Біополіцид	56,4±4,5	6,9±2,2
Ризобофіт + Фосфоентерин + Флавобактерин	42,6±3,7	9,5±2,5
Ризобофіт + Фосфоентерин + Флавобактерин + Агрофіл	34,9±2,7	6,8±1,9

її мікробного угруповання (табл. 2). Інокуляція насіння Ризобіофітом, препаратом бульбочкових бактерій сої, збільшує вміст мікробної маси у ґрунті майже вдвічі. Присутність у комплексах антифунгального компонента нівелює цей процес. Пояснюється цей ефект тим, що в опідзолених ґрунтах вміст мікробної маси визначається грибами, які значно поступаються бактеріям за чисельністю, але переважають за масою. Отже, розвиток у ризосфері сої бактерій, що є антагоністами грибів (у нашому випадку біоагент препарату Біополіцид) інгібує їх ріст, знижуючи вміст загальної мікробної маси в ґрунті до контрольного рівня.

Целюлозоруйнівна активність у варіантах без комплексної інокуляції коливається у межах 21–23% зруйнованої целюлози за 15 діб. Тоді як комплексна інокуляція активізує процес у 1,6–2,1 раза.

Позитивна дія комплексної бактеризації рослин сої виявилась також у зниженні рівня фітотоксичності ґрунту їх кореневої зони, яку визначали за зниженням схожості насіння тест-культури на ґрунтових пластинках, у 4–5 разів. У варіанті з обробкою насіння до сівби повним комплексом біопрепаратів ґрунт кореневої зони сої практично не впливає на схожість насіння тест-культури. Опосередковано це

свідчить, що мікробна маса зростає не за рахунок міцеліальних форм мікроорганізмів, які в багатьох різновидах ґрунтів визначають її рівень, бо серед грибів та стрептоміцетів спостерігається багато видів, що утворюють токсичні продукти або є фітопатогенами.

Мікробіологічні посіви ґрунтових зразків на селективні середовища не показали закономірних змін чисельності мікроорганізмів основних таксономічних та еколого-трофічних груп мікробного ценозу у ризосфері сої під впливом інтродукції агрономічно цінних штамів бактерій. Але кількісне співвідношення між представниками окремих груп, із яких складаються екологічні коефіцієнти мінералізації та оліготрофності, виявляють певні закономірності (табл. 3).

Так, вказані показники мають найсприятливіші для екологічного стану ґрунту значення у варіантах з комплексною інокуляцією. Коефіцієнт оліготрофності понад одиницю спостерігається лише в ризосфері контрольних небактеризованих рослин, що свідчить про дефіцит легкозасвоюваних поживних речовин у ґрунті.

Коефіцієнт мінералізації менший за одиницю вказує на перевагу процесів синтезу над процесами деструкції. У ризосфері інокульованих рослин коефіцієнт мінералі-

Таблиця 2

Вплив комплексної бактеризації насіння сої на вміст мікробної маси у ґрунті, активність целюлозоруйнування та фітотоксичність ґрунту

Варіант	Фітотоксичність за інгібуванням схожості насіння, %	Мікробна маса, мкг С на 1 г ґрунту	Целюлозоруйнування, %
Контроль без інокуляції	18,1±1,8	152,3±4,0	20,9±2,8
Мікроелементи	19,2±2,7	159,5±6,1	23,0±1,9
Ризобіофіт	16,2±2,5	250,0±12,6	22,2±2,0
Ризобіофіт + Фосфоентерин + Біополіцид	17,3±3,2	155,7±8,4	21,9±1,9
Ризобіофіт + Фосфоентерин + Флавобактерин	4,0±0,3	264,6±12,6	34,1±3,3
Ризобіофіт + Фосфоентерин + Флавобактерин + Агрофіл	3,0±0,9	249,0±8,1	44,5±3,9

Таблиця 3

Вплив комплексної бактеризації насіння сої на коефіцієнти мінералізації та оліготрофності

Варіант	Коефіцієнти	
	Оліготрофності	Мінералізації
Контроль без інокуляції	1,05	0,45
Мікроелементи	0,50	0,41
Ризобофіт	0,83	0,71
Ризобофіт + Фосфоентерин + Біополіцид	0,21	0,75
Ризобофіт + Фосфоентерин + Флавобактерин	0,28	0,61
Ризобофіт + Фосфоентерин + Флавобактерин + Агрофіл	0,41	0,63

зації наближається до одиниці, що свідчить про більш збалансовані процеси синтезу та мінералізації у ґрунті.

Інокуляція насіння поліфункціональним комплексом біопрепаратів активізувала функціонування мікробного угруповання кореневої зони сої, що позитивно впливало на продуктивність рослин у всі роки проведення дослідів. До того ж у несприятливі за погодними умовами роки за загальної низької врожайності на контрольних ділянках така інокуляція сої ранньостиглого сорту Амеліст була ефективнішою. На фоні низької врожайності 1,14 т/га на контрольній ділянці приріст урожаю бактеризованої сої ранньостиглого сорту Амеліст становив 0,3 т/га [7].

ВИСНОВКИ

Таким чином, обробка насіння до сівби комплексом біопрепаратів з функцією азотфіксації, фосфатмобілізації, стимуляції росту та біозахисту від хвороб забезпечила утворення на коренях сої більшої кількості активних бульбочок з більшою масою, сприяла формуванню високоефективної азотфіксуючої і фотосинтезуючої симбіотичної системи, знизилася фітотоксичність

ґрунту, що забезпечило підвищення врожайності сої ранньостиглого сорту Амеліст.

ЛІТЕРАТУРА

1. Толкачів Н.З. Потенціальні можливості симбіотическої азотфіксації при вирощуванні сої на юге України / Н.З. Толкачів // Мікробіологічний журнал. — 1997. — 59, № 4. — С. 34–41.
2. Шерстобоева О.В. Роль мікробних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами / О.В. Шерстобоева // Физиология и биохимия культурных растений. — 2004. — № 3. — С. 229–238.
3. Gilbert G.S. Effects of an introduced bacterium on bacterial communities on roots / G.S. Gilbert, J.L. Parke // Ecology. — 1993. — Vol. 74. — P. 840–854.
4. Способ определения фитотоксичности почв. А.с. 628143 СССР, М. Кл³ G 01 N 33/24 / Ю.М. Мочалов., Н.К. Шерстобоева / СССР; Бюл. № 3. — 1982. — 4 с.
5. Методи ґрунтової мікробіології та біохімії / Под ред. Д.Г. Звягінцева. — М.: Изд-во МГУ. — 1991. — 30 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
7. Шерстобоева О.В. Сортова чутливість сої за різних погодних умов / О.В. Шерстобоева, Р.О. Вусатий, О.Ю. Матвеева, Л.Г. Білявська // Агроекологічний журнал. — 2010. — № 3. — С. 68–71.

ФІТОПАТОГЕННИЙ ФОН В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ, ЩО СТВОРЮЮТЬ РІЗНІ СОРТИ РОСЛИН

А.І. Парфенюк, О.М. Стерлікова

Інститут агроекології і економіки природокористування НААН

Наведено механізми взаємодії культурних рослин і фітопатогенних грибів в агрофітоценозах та обґрунтовано шляхи створення грибного фітопатогенного фону.

Сучасні інтенсивні технології виробництва рослинної продукції передбачають широке використання різноманітних засобів хімічного захисту від фітопатогенних грибів. Це призводить до значного накопичення в агрофітоценозах неутилізованих залишків пестицидів. Крім того, засоби хімічного захисту містять у собі певну кількість супровідних токсичних сполук, у тому числі важкі метали, фториди, радіоактивні ізотопи урану, торію та інших, які забруднюють природне середовище, знижують якість продукції сільського господарства [1]. Внаслідок цього відбуваються процеси, які створюють реальну загрозу для існування природних та штучно створених екосистем. Необхідність відтворення та збереження біологічного різноманіття фітоценозів на рівні, що забезпечує стабільність природного середовища, лежить в основі біологічного землеробства. Його стратегічним напрямом є розроблення технологій отримання та практичного застосування нових екологічно безпечних біопрепаратів та сортів культурних рослин [2, 3].

Сорт рослин є живителем фітопатогенних мікроорганізмів, які належать до Царства грибів. Основним чинником біоконтролю грибного фітопатогенного фону в агрофітоценозах є сорти рослин, що характеризуються різним рівнем стійкості до фітопатогенів. Їх вирощування може істотно підвищувати кількість інфекційних структур фітопатогенів у агрофітоценозах або так само знижувати його. Стійкий сорт, особливо — створений шляхом генетичного модифікування — є потужним чин-

ником спрямованого добору в популяціях мікроорганізмів за ознаками «патогенності» і «агресивності», а сприйнятливий — істотно підвищує чисельність популяцій. Вони значною мірою впливають на якісні та кількісні показники фітопатогенного фону, що створює значні проблеми в агрофітоценозах і погіршує біологічну безпеку агроекосистем. Тому науково-методичне обґрунтування сорту як екологічного чинника формування фітопатогенного фону є актуальним напрямом, що відкриває шляхи оцінки рівня та підвищення біобезпеки вирощування рослинної продукції в агрофітоценозах.

На масштаб і швидкість поширення фітопатогенних грибів в ареалі виробництва культурних рослин впливає багато чинників, а саме: морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості рослин, властивості патогенності та вірулентності грибів і ціла низка абіотичних чинників. Усі вони контролюють не тільки утворення, вивільнення та розсіювання пропагативних структур фітопатогенних грибів, збереження інокулюму в період між послідовними посівами сприйнятливих популяцій рослин, але також і процес їх зараження.

Найважливішим чинником, що впливає на поширення фітопатогенних грибів у ареалі виробництва культурних рослин, є їх сприйнятливість. Гриби колонізують сприйнятливі рослини набагато швидше, ніж стійкі, та інтенсивніше утворюють спори [4]. Це збільшує швидкість поширення фітопатогенів. Разом з тим сорти рослин своїми фізіолого-біохімічними властивостями можуть істотно впливати на періоди проникнення, поширення та спороношен-

ня грибів у тканинах рослин, що значно змінює кількість поколінь пропативних структур у популяції виду.

Стійкість рослин до грибних фітопатогенів може змінюватись впродовж онтогенезу. Вона зумовлена комплексом чинників, дія яких ускладнює процес розвитку ендогенних мікроорганізмів або повністю упереджує його. Механізми стійкості мають різну природу і поділяються на пасивні та активні [5]. Пасивна стійкість — це неприступність рослини для паразиту. Механізми активної стійкості — це постінфекційні захисні реакції. Вони обумовлені змінами обміну речовин рослини під дією патогену. Активні захисні реакції рослини послаблюють паразита, уповільнюють його ріст і розвиток або повністю пригнічують його. За ступенем дії їх розподіляють на нормергічні та гіперергічні. Нормергічні не викликають істотних порушень в життєдіяльності клітин рослин, а проявляються у низькій інтенсивності хвороби, а гіперергічні спричиняють загибель клітини, сусідні клітини також гинуть. Внаслідок цього фітопатоген ізолюється від живих клітин рослини. Якщо це біотроф, то він швидко гине [5]. Стійкість рослин може також проявлятися як толерантність, тобто здатність рослини переносити присутність фітопатогену без істотної шкоди для себе.

Ступінь взаємодії рослини — живителя і паразита — визначають такі властивості як патогенність, вірулентність і агресивність останнього. Через патогенність паразит викликає захворювання. За допомогою вірулентності він утворює спеціалізовані форми, розширюючи спектр рослин та їх популяцій, на яких може паразитувати. Не менш важливою є агресивність, ступінь якої на пряму залежить від мінімальної кількості інфекційних одиниць, здатних заразити рослину. Таким чином, іржасті гриби є найбільш агресивними, адже для зараження рослини їм достатньо однієї уредініоспори у краплі роси [5]. Крім того, спороношення цих грибів відкрите, спори повітряними течіями поширюються на далекі відстані і за період вегетації рослин дають кілька генерацій спор. Сажкові гриби менш агресив-

ні, оскільки більшість із них мають тільки одну генерацію за сезон. Унаслідок цього вони не можуть забезпечити швидкого накопичення інфекційного матеріалу. Ще менш агресивні факультативні паразити, наприклад збудники кореневих гнилей, які не мають активного поширення спор з потоками повітря, а для зараження рослини їм потрібний певний запас інокулюму.

На листках та плодах гарбузових культур найчастіше паразитують: *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell. et Halst. — спричиняє антракноз; *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *cucurbitacearum* Poteb. — є збудником борошнистої роси огірка; *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M.A. Curtis) Rostovzev. — збудник несправжньої борошнистої роси огірка; *Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae* (Bryan) Dye. — викликає бактеріальну листову плямистість гарбузових культур; *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smith and Bryan) Yong et al. — спричиняє кутасту плямистість огірка. Серед фітопатогенних грибів на коренях гарбузових домінують *Fusarium* spp. Lk : Fr, *Rhizoctonia* spp. DC. [6–8].

Перелічені фітопатогенні гриби здатні утворювати велику кількість морфологічних структур, що накопичуються на насінні, рослинах та рослинних рештках і є потужним чинником біологічного забруднення агрофітоценозів. До згаданих структур належать: конідії, сумкоспори, перетечії, міцелії, склероції, хламідоспори, токсини, пікніди, пікноспори. Слід зазначити, що перелічені фітопатогенні гриби характеризуються широкою спеціалізацією і здатні уражувати численні види рослин упродовж вегетації. Тому їх чисельність важко контролювати сівозмінами. Як свідчать власні дослідження, саме сорт рослин може бути потужним чинником контролю чисельності інфекційних структур.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для виконання досліджень застосовано низку мікологічних, фітоіммунологічних, мікологічних і фітопатологічних методів.

Для виявлення внутрішньої і зовнішньої інфекції рослин застосовували біо-

логічний метод, заснований на стимуляції росту і розвитку патогенних мікроорганізмів у заражених гербарних рослинах [9].

Для визначення інфекції, збудниками якої є спори або міцелій на поверхні рослинного матеріалу, застосовували метод обмивання листків та стебел і центрифугування суспензії спор [10].

Фітопатогенні культури підтримували у життєздатному стані на агаризованих середовищах [9]. Облік ураження сортів хворобами проводили відповідно до вимог.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На насінні сортів та гібридів огірка, поширених у центральному Лісостепі України, паразитують в основному фітопатогенні гриби, які належать до родів *Peronospora*, *Alternaria*, *Cladosporium* та *Phoma*. В оптимальних умовах для їх розвитку на 1 г насіння може утворюватись в середньому до 16 млн інфекційних структур.

За результатами досліджень п'яти гібридів (табл. 1) встановлено високу ступінь їх диференціації за впливом на інтенсивність спороутворення грибів роду *Peronospora*. Якщо на 1 г насіння Лінії П1 кількість спор сягала 6 млн шт., то на гібриді Левадний їх кількість була втричі меншою. Отримані результати свідчать про важливість тестування гібридів огірка за ознакою впливу їх насіння на інтенсивність спороутворення некротрофних грибів. Це дасть можливість відбирати для посіву екологічно безпечні гібриди, які істотно знизять використання кількості та спектра хімічних засобів захисту на ранніх етапах онтогенезу рослин огірка.

Упродовж 2008–2010 рр. ідентифіковано видовий склад фітопатогенних грибів на листках гібридів та ліній огірка у фазу цвітіння. Серед них домінують види родів *Peronospora*, *Alternaria* (табл. 2).

У 2008 р. на гібриді СМФ-795 F1 кількість спор видів роду *Peronospora* досягала

Таблиця 1

Інтенсивність спороутворення фітопатогенних грибів на насінні ліній та гібридів огірка, 2008–2010 рр.

Зразок	Рід гриба	Кількість спор млн шт./г насіння, рік		
		2008	2009	2010
Лінія П-1	<i>Peronospora</i>	6,0±0,1	–	1,53±0,03
	<i>Alternaria</i>	–	1,58±0,3	1,23±0,02
	<i>Cladosporium</i>	–	–	7,69±0,1
	<i>Phoma</i>	–	1,68±0,2	–
СМФ-795 F1	<i>Peronospora</i>	2,92±0,05	–	3,61±0,07
	<i>Alternaria</i>	–	9,85±1,4	1,92±0,03
	<i>Cladosporium</i>	–	–	10,30±0,2
	<i>Phoma</i>	–	16,23±2,5	–
Сквирський 1/27 П F1	<i>Peronospora</i>	4,85±0,09	–	0,92±0,01
	<i>Alternaria</i>	–	–	1,77±0,03
	<i>Cladosporium</i>	–	–	7,69±0,1
	<i>Phoma</i>	–	5,40±0,8	–
Далекосхідний	<i>Peronospora</i>	3,38±0,06	–	1,85±0,03
	<i>Alternaria</i>	–	–	2,54±0,05
	<i>Cladosporium</i>	–	3,2±0,3	11,53±0,2
	<i>Phoma</i>	–	0,7±0,1	–
Левадний F1	<i>Peronospora</i>	1,92±0,03	–	4,31±0,08
	<i>Alternaria</i>	–	1,81±0,2	2,08±0,04
	<i>Cladosporium</i>	–	–	11,77±0,2
	<i>Phoma</i>	–	1,89±0,2	–

Таблиця 2

**Інтенсивність спороутворення фітопатогенних грибів
на листках ліній та гібридів огірка у фазу цвітіння, 2008–2010 рр.**

Зразок	Рід гриба	Кількість спор млн шт./г листків, рік		
		2008	2009	2010
Лінія П-1	<i>Peronospora</i>	0,55±0,01	–	0,38±0,007
	<i>Alternaria</i>	0,18±0,003	0,44±0,008	0,10±0,002
СМФ-795 F1	<i>Peronospora</i>	1,00±0,02	–	0,83±0,01
	<i>Alternaria</i>	0,20±0,004	0,38±0,007	0,21±0,004
Сквирський 1/27 П F1	<i>Peronospora</i>	0,63±0,01	–	0,77±0,01
	<i>Alternaria</i>	0,04±0,0008	0,25±0,005	0,08±0,001

1 млн шт./г листків. Разом з тим на Лінії П-1 та гібриді Сквирський 1/27 П F1 цей показник був майже вдвічі нижчим. Кількість спор видів роду *Alternaria* була істотно нижчою на усіх гібридах. Але найнижчу інтенсивність спороутворення цих грибів спостерігали на гібриді Сквирський 1/27 П F1.

У 2009–2010 рр. спостерігали подібну закономірність впливу гібридів огірка на інтенсивність спороутворення грибів роду *Alternaria*. Це дає підстави допускати, що гриби роду *Peronospora* є більш конкурентноздатними порівняно із видами роду *Alternaria* у взаємодіючій системі рослини огірка — види родів *Alternaria* і *Peronospora*. Крім того, отримані результати свідчать, що серед тестованих гібридів найбільш екологічно безпечними є Лінія П-1 та гібрид Сквирський 1/27П F1, які істотно стримують інтенсивність спороутворення зазначених видів грибів порівняно із гібридом СМФ-795 F1. Це вказує на необхідність тестування гібридів огірка за ознакою впливу на інтенсивність спороутворення фітопатогенних грибів.

ВИСНОВКИ

Фітопатогенні гриби здатні утворювати велику кількість морфологічних структур, що накопичуються на насінні, рослинах та рослинних рештках, і є потужними чинниками фітопатогенного грибного фону та біологічного забруднення агрофітоценозів.

На насінні гібридів огірка, поширених у центральному Лісостепі України паразитують фітопатогенні гриби, які належать до родів *Peronospora*, *Alternaria*, *Cladosporium* та *Phoma*. В оптимальних умовах для їх розвитку на 1 г насіння може утворюватись в середньому до 16 млн інфекційних структур.

Тестовані гібриди огірка Лінії П-1, СМФ-795 F1, Сквирський 1/27 П F1, Далекосхідний, Левадний F1 характеризуються значною диференціацією за впливом на інтенсивність спороутворення грибів роду *Peronospora*. Це свідчить про важливість тестування гібридів огірка за ознакою впливу їх насіння на інтенсивність спороутворення некротрофних грибів.

На листках гібридів та ліній огірка у фазу цвітіння домінують види родів *Peronospora*, *Alternaria*. Лінія П-1 та гібрид Сквирський 1/27 П F1 у цей період онтогенезу рослин істотно стримують інтенсивність спороутворення зазначених видів грибів порівняно із гібридом СМФ-795 F1. Отримані результати свідчать про необхідність тестування гібридів огірка за ознакою впливу на інтенсивність спороутворення фітопатогенних грибів у фазу цвітіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кавецький В.М. Екотоксикологічне обґрунтування застосування засобів хімізації / В.М. Кавецький // Агроекологічний журнал. — 2002. — № 2. — С. 24–30.
2. Чугункова Т.В. Неспецифические элементы — модуляторы иммунных реакций растений /

- Т.В. Чугункова, Н.Я. Губанова // Физиология и биохимия культурных растений. — 2005. — Т. 37. — № 3. — С. 198–207.
3. *Шерстобоева О.В.* Функціонування мікробних угруповань ґрунту при використанні на добриво побічної продукції рослинництва / О.В. Шерстобоева, О.С. Дем'янюк // Зб. наук. праць Ін. землеробства УААН. — 2003. — Вип. 1–2. — С. 17–22.
 4. *Tarr С.* Основы патологии растений / С. Тарр. — М.: Мир, 1975. — 587 с.
 5. *Попкова К.В.* Общая фитопатология: Учебник для вузов / К.В. Попкова; 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2005. — 445 с.
 6. *Білик О.М.* Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів / О.М. Білик, Ф.М. Марютін; [за ред. В.К. Пантелєєва]. — Харків: Еспада, 2005. — 672 с.
 7. Довідник по захисту польових культур / В.П. Васильєв, М.П. Лісовий, І.В. Веселовський та ін.; [за ред. В.П. Васильєва та М.П. Лісового]; 2-е вид., перероб. і допов. — К.: Урожай, 1993. — 224 с.
 8. Атлас вредителей и болезней овощных, бахчевых культур и картофеля / В.И. Тимченко, Т.Г. Ефремова. — К.: Урожай, 1974. — 184 с.
 9. *Билай В.И.* Методы экспериментальной микологии / В.И. Билай. — К.: Наукова думка, 1982. — 548 с.
 10. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138:2003. — К.: Держстандарт України, 2003. — 224 с.

УДК 578.85/86

КОНТРОЛЬ НАСІННЄВОЇ ВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ У РОСЛИН РОДИНИ *CUCURBITACEAE* ТА ЇЇ ПРОФІЛАКТИКА

Т.О. Руднєва¹, Т.П. Шевченко², В.О. Нацевич², В.П. Поліщук², А.Л. Бойко^{1,2}

¹Інститут агроекології і економіки прородокористування НААН

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Проаналізовано комерційне насіння рослин родини Cucurbitaceae на наявність вірусних антигенів і виявлено, що близько 30% його є контамінованим. Встановлено антифітовірусну активність препарату Деконекс-50 ФФ щодо вірусу огіркової мозаїки. Препарат рекомендовано для інактивації вірусу огіркової мозаїки у контамінованому насінні огірків та профілактичної обробки насіння овочевих культур.

Одним з найважливіших та найменш контрольованих чинників, що зменшують врожайність рослин, є фітовіруси. До найпоширеніших вірусних патогенів, які уражують рослини родини *Cucurbitaceae* (Гарбузові) та мають насіннєвий шлях передачі, належать вірус огіркової мозаїки (ВОМ), вірус жовтої мозаїки цукіні (ВЖМЦ) та вірус зеленої крапчастої мозаїки огірка (ВЗКМО) [1, 2]. Насіннєвий шлях передачі для цих вірусів є доволі істотним, тому потрібно особливу увагу приділяти обстеженню насіння ще до його висівання. Одним із типових агротехнічних прийомів отримання здорового врожаю є використання неінфікованого насіннєвого матеріалу, адже віруси посідають чільне місце серед патогенів, які можуть передаватися

насінням, інфікуючи зародкові тканини або насіннєві покриви. Для знезараження насіння від вірусів існує низка хіміо- та термотерапевтичних методів, ефективність яких, однак, значно залежить як від насіння (виду та рослини), так і від виду вірусу [3]. Для багатьох вірусів, особливо з широким спектром сприйнятливих до них рослин, проблема пошуку хімічних сполук з антивірусними властивостями залишається актуальною. Вчасна діагностика вірусних інфекцій дасть можливість в свою чергу провести вчасну обробку інфікованого насіння, а отже, зменшити втрати врожаю.

Таким чином, метою роботи була перевірка комерційного насіння різних сортів рослин родини *Cucurbitaceae*: огірків, кабачків, гарбузів, динь та кавунів на можливість їх вірусної контамінації для вчасного запобігання поширенню вірусних захворю-

вань на території України, а також встановлення антифiтовiрусної дiї препарату Деконекс-50 ФФ вiдносно ВОР.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для виявлення вiрусних антигенiв у насiннєвому матерiалi перед проведенням аналізу насiння витримували впродовж 12 год у дистильованiй водi при кiмнатнiй температурi. У подальшому матерiал гомогенiзували в 0,1М PBS у сiввiдношеннi 1:2 з подальшим центрифугуванням у режимi 5 тис. об/хв упродовж 15 хв при 4°C на центрифугу PC-6. Отриманiй гомогенат використовували для детекцiї вiрусiв за допомогою сендвич-модифiкацiї iмуоферментного аналізу [4, 5]. Результати реєстрували на рiдерi Thermo Labsystems Opsis MR (США) iз програмним забезпеченням Dypex Revelation Quicklink при довжинах хвиль 405/630 нм. Використовували тест-системи для сендвич-IFA до ВЗКМО та ВОР фiрми Prime Diagnostics (Нiдерланди), до ВЖМЦ — фiрми Agdia (Великобританiя).

Зразки насiння, що дали позитивний результат в iмуоферментному аналізі, перевіряли за допомогою електронного мiкроскопування. Частково очищенi вiруснi препарати контрастували 2% водним розчином уранiл ацетату (Serva, Нiмеччина) впродовж 2 хв [6]. Препарати досліджували при iнструментальному збiльшеннi 30–40 тис. в електронному мiкроскопi EM-120 (Суми, Україна).

Для дослідження антифiтовiрусної дiї препарату Деконекс-50 ФФ було обрано систему: «вiрус огiркової мозаїки — рослини огiркiв *Cucumis sativus*». Ранiше проведений скринiнг наявного на ринку комерцiйного насiння огiркiв дав змогу iдентифiкувати сорт огiркiв Мiг, насiння якого було контаміноване ВОР. Дослiдження впливу препарату на ВОР проводили за наступною схемою: iнфiковане ВОР насiння огiрка обробляли водними розчинами Деконекс-50 ФФ у концентрацiях 0,5% та 1% та iнкубували впродовж 60 хв при температурi 4°C. Як контроль використовували насiння, контаміноване

ВОР, яке витримували у стерильнiй дистильованiй водi. Контроль вiстуту антигенiв ВОР у рослинах проводили за допомогою метода iмуоферментного аналізу у сендвич-модифiкацiї з використанням полiклональних антисироваток виробництва Prime Diagnostics (Нiдерланди) через 30 днiв пiсля висаджування насiння. Зниження вiстуту антигенiв ВОР визначали у вiдсотках i розраховували за формулою:

$$[1 - E_{405} \text{ дослiду} / E_{405} \text{ контролю}] = [\%],$$

де E_{405} — значення оптичної густини при довжинi хвилi 405 нм.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для перевiрки на наявнiсть вiрусних антигенiв було вiдiбрано комерцiйнi сорти насiння огiркiв, кабачкiв, цукiнi, гарбузiв, кавунiв та динь. Таким чином, нами було протестовано насiння 19 фiрм: «Насiння України», «Елiтсортнасiння», «Агроцентр», «Екола», «Тирас», «Свiт насiння», «Флора маркет», «Шiсть соток», «ВАССМА», «Росток», «Гелiос», «Примула», «Гарант», «Еврiка», «БЕЙО ЗАДЕН», «Seminis», «НАСКО», «АЕЛІТА» та «ROLTICO». Кожен сорт насiння перевiряли на наявнiсть антигенiв ВЗКМО, ВОР та ВЖМЦ. Загалом на наявнiсть вiрусних антигенiв нами було протестовано 88 сортiв насiння, 11 з яких — сорти динi, 10 — кабачкiв i цукiнi, 4 — гарбузiв, 11 — кавунiв та 52 — сорти огiркiв. Результати дослiджень показали, що 44% серед асортименту перевiреного насiння огiркiв виявилось контамінованим вiрусами. Спостерiгалася наявнiсть антигенiв ВОР, ВЖМЦ та ВЗКМО (рис. 1).

Антигени ВЗКМО були виявленi майже в усьому асортиментi насiння огiркiв, що належало фiрмi «Шiсть соток». Антигени ВОР детектували переважно у насiннi фiрми «Елiтсортнасiння» та поодинокi — у насiннi фiрм «Насiння України», «Агроцентр», «Шiсть соток» та «Свiт насiння». Щодо антигенiв ВЖМЦ, то їх виявили у насiннi фiрм «Насiння України», «Елiтсортнасiння», «Екола» та «Агроцентр». Таким чином, серед комерцiйного насiн-

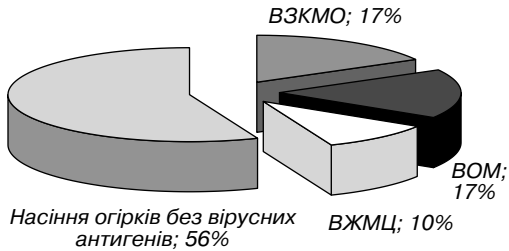


Рис. 1. Результати перевірки різних сортів насіння огірків на наявність вірусних антигенів

ня огірків наявний дуже високий відсоток контамінованого вірусом насіння, і в основному — це продукція фірми «Шість соток».

У насінні динь нами було виявлено два вірусних антигена: ВЗКМО у одному із сортів фірми «Екола», а також ВЖМЦ у двох сортах фірми «Екола» і одному сорті фірми «Геліос». Антигенів ВОМ не було детектовано (рис. 2).

Отже, нами встановлено, що насіння динь контаміноване в основному антигенами ВЖМЦ.

Серед перевіреного насіння гарбузів було детектовано антигени ВЖМЦ та ВОМ у насінні фірми «Геліос». Щодо кавунів, кабачків та цукіні, то серед перевіреного насіння вірусних антигенів виявлено не було.

Таким чином, підсумовуючи результати досліджень можна зробити висновок про серйозну ситуацію з контамінацією вірусними антигенами комерційного насіння на ринку України, адже близько 30% перевірених сортів виявилися контамінованими вірусами. З огляду на це, особливу увагу

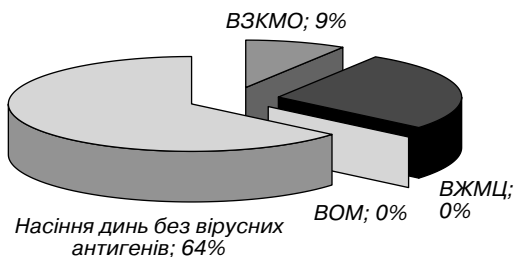


Рис. 2. Результати перевірки насіння різних сортів динь на наявність вірусних антигенів

потрібно приділяти передпосівній обробці насіння різними термічними та хімічними методами. Не дивлячись на понад п'ятдесятилітній інтенсивний пошук антивірусних препаратів, їх нинішній ефективний арсенал залишається мізерним. Головна причина в тому, що віруси є облігатними внутрішньоклітинними паразитами, і їх реплікація тісно пов'язана з функціонуванням клітин, в яких вони паразитують. Тому дуже важливо знайти шляхи боротьби з вірусами, які б не впливали на саму клітину.

Отже, нами було проведено перевірку антифітовірусної дії препарату Деконекс-50 ФФ, що призначений для дезінфекції різноманітних матеріалів та виробів медичного призначення, поверхонь в приміщеннях, санітарно-технічного обладнання за наявності інфекції різної природи відносно ВОМ. Деконекс-50 ФФ — дезінфікуючий засіб, що є прозорим рідким концентратом і містить 0,5% глутарового альдегіду, 7,5 — додецилдиметиламонію та 12 — гліоксала як діючої речовини, а також 4 — неіоногенних ПАР і 1% суміші ефірних масел. Належить до 4-го класу малонебезпечних речовин. Як уже зазначалось, для дослідження антифітовірусної дії препарату Деконекс-50 ФФ було обрано систему: «вірус огіркової мозаїки — рослини огірків *Cucumis sativus*». Пошук препаратів відносно цього вірусу був зумовлений як надзвичайною шкодочинністю цього патогену щодо овочевих культур, так і широким спектром сприйнятливих до нього рослин та високою генетичною мінливістю вірусу [7]. До того ж упродовж останніх трьох років ми регулярно виявляли ВОМ у високих титрах на рослинах родини *Cucurbitaceae*. Аналіз рослин огірка сорту Міг, отриманий з інфікованого ВОМ насіння, обробленого та не обробленого препаратом Деконекс-50 ФФ, здійснювали на 30-й день вирощування. Внаслідок передпосівної обробки препаратом Деконекс-50 ФФ інфікованого ВОМ насіння за результатами ІФА було встановлено пропорційне дозозалежне зниження вірусного навантаження (рис. 3).

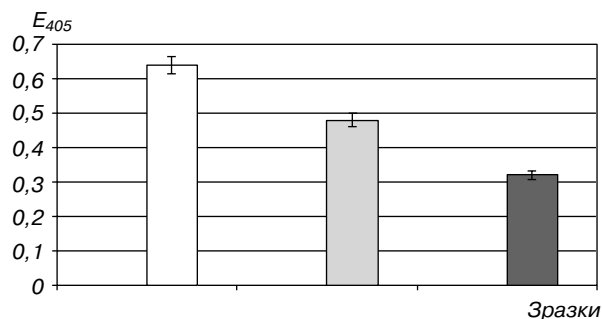


Рис 3. Результати ІФА огірків сорту Міг на наявність антигенів ВОМ: □ — необроблене насіння; □, ■ — оброблене 0,5%, 1% Деконекс-50 ФФ відповідно

Обробка інфікованого насіння препаратом Деконекс-50 ФФ у концентраціях 0,5 та 1% зумовлювала зниження вмісту вірусних антигенів на 26 та 51% відповідно.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень встановлено, що близько 30% сортів насіння рослин родини *Cucurbitaceae* контаміноване вірусними антигенами. Здебільшого — насіння огірків, динь та гарбузів, що належать фірмам «Шість соток», «Елітсорт-насіння», «Екола» та «Геліос». Стосовно кавунів, кабачків та цукіні, то серед перевіреного насіння не було виявлено вірусних антигенів. Важливим аспектом роботи є підтвердження антифітовірусної активнос-

ті препарату Деконекс-50 ФФ щодо ВОМ, який передається насінням у покривних тканинах. Таким чином, досліджений препарат може бути рекомендований для знезараження ВОМ у контамінованому насінні огірків та для профілактичної обробки насіння овочевих культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Борьба с вирусными болезнями растений / [Х. Кеглер, Х. Кляйнхемпель, К. Эртель и др.]; пер. с нем. Г. Лойдиной. — М.: Агропромиздат, 1986. — 480 с.
2. Власов Ю.И. Вирусные болезни овощных и бахчевых культур / Ю.И. Власов. — Л.: Колос, 1973. — 72 с.
3. Білик М.О. Захист овочевих культур від хвороб і шкідників у закритому ґрунті: навч. посібник / М.О. Білик, М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін. — Харків: Еспада, 2003. — 464 с.
4. Антитела 2. Методы / [А. Брэдуэлл, Д. Кэтті, П. Дайкс и др.]; под ред. Д. Кэтті; пер. с англ. В.Г. Абламунича. — М.: Мир, 1991. — 384 с.
5. Гнутова Р.В. Серология и иммунохимия вирусов растений / Р.В. Гнутова. — М.: Наука, 1993. — 301 с.
6. Миронов А.А. Методы электронной микроскопии в биологии и медицине: методологическое руководство / А.А. Миронов, Я.Ю. Комиссарчик, В.А. Миронов. — СПб.: Наука, 1994. — 400 с.
7. Virus taxonomy. Eight report of the International Committee on Taxonomy of Viruses [M. Fauquet, M.A. Mayo, J. Maniloff et al.]. — London: Academic Press, 2006. — 1259 p.

НОВИНИ

4 червня в рамках XXIII Міжнародної агропромислової виставки «Агро-2011» Державний науково-технологічний центр охорони родючості ґрунтів провів науково-практичний семінар «Посилення державного контролю за родючістю ґрунтів». Основні питання, які розглядалися на семінарі, стосувалися втрати поживних речовин ґрунтами України та шляхів їх вирішення, балансу гумусу і поживних речовин та методів їх обрахунку.

СЕЗОННІ ЗМІНИ ГОРМОНАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ СИРОВАТКИ КРОВІ У МОЛОДНЯКУ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП М'ЯСНИХ ПОРІД

О.М. Жуковський

Національна академія аграрних наук України

Вивчено сезонні зміни гормонального профілю сироватки крові бичків волинської і абердин-ангуської порід та знам'янського типу у віці 1, 6, 12, 15 та 18 місяців. Встановлено сезонні, вікові та породні відмінності за вмістом пролактину, інсуліну, тироксину, трийодтироніну, тиреотропіну, глюкагону і кортизолу.

В онтогенезі організм тварини проходить ряд стадій розвитку, причому кожна стадія має свої особливості, які формуються під впливом спадкових чинників і зовнішнього середовища, проявляються в різній інтенсивності обмінних процесів і росту окремих органів і тканин, у морфологічних і функціональних змінах, у характері реакції організму на умови зовнішнього середовища, що змінюються [1], у тому числі і сезонні [2].

Істотний вплив на зміну функціонального стану організму в різні пори року мають хімічний склад кормів, характер живлення і коливання температур. Ці коливання беруть участь у формуванні сезонних ритмів, запускаючи механізм індивідуальної адаптації вслід за змінами абіотичних і біотичних параметрів середовища. Істотна роль у цих змінах належить компонентам ендокринної системи, що реагують на зовнішні зміни, внаслідок чого включаються в регуляцію гомеостазу [3]. Такі гормони, як гормон росту, пролактин, глюкокортикоїди і гормони щитовидної залози, найбільше впливають на зміни у функціонуванні організму, реагуючи на впливи навколишнього природного середовища [4]. Як відомо, ключову роль у регуляції фізіологічних функцій організму, як відповідь на екологічні стреси, відіграють надниркові залози, а концентрація кортизолу і кортикотропіну може стати фізіологічним індикатором умов життя тварин, оскільки зміна рівнів концентрації є реакцією організму на зовнішні впливи [5, 6].

Ендокринна регуляція у жуйних тварин, до яких належить і велика рогата худоба (ВРХ), має свою специфіку, і в цілому місце і значення деяких гормонів у цій регуляції є відомим [7]. Проте роль таких гормонів, як пролактин і глюкагон, є не зовсім зрозумілою [3].

Розуміння механізмів фізіологічної реактивності організму на зміни умов навколишнього природного середовища дасть змогу реалізувати максимальну продуктивність цього організму. ВРХ відповідно до її генетичного потенціалу та напряму продуктивності по-різному реагує на сезонні чинники довкілля. Серед таких, що мають найбільший вплив на здоров'я та розвиток тварин є температура навколишнього природного середовища [8].

Низка досліджень показує, що пора року впливає на продуктивні та фізіологічні параметри молодняку м'ясної худоби [1, 3, 4]. Проте практично відсутні роботи, які б розкривали біологічну основу впливу сезону отелення на організм молодняку в ранній період розвитку щодо відповіді ендокринної системи на умови середовища. Тому вивчення впливу сезонних кліматичних умов на молодняк у період росту організму є важливою науковою і практичною проблемою.

Метою цієї роботи було з'ясувати шляхом визначення гормонального профілю сироватки крові рівень фізіологічної реактивності у бичків різних вікових груп новостворених вітязинських м'ясних порід та абердин-ангуської породи американської селекції щодо кліматичних умов західного Лісостепу у різні пори року.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на бугайцях волинської м'ясної (ВМ) та абердин-ангуської (АА) порід і знам'янського типу (Зт) у природно-кліматичній зоні західного Лісостепу. У досліді впродовж трьох суміжних днів у лютому та липні відповідно на бичках п'яти вікових груп: 1, 6, 12, 15 та 18 місяців по 5 тварин у кожній вивчали зміни гормонального профілю сироватки крові.

Утримання тварин у зимовий період безприв'язне, в загонах з навісами на глибокій підстилці із соломи, у літній період — на пасовищі. Годівля для всіх груп тварин однакова, нормована відповідно до потреб у кожний віковий період згідно з нормами.

Гормональний профіль оцінювали за такими гормонами: пролактин, інсулін, тироксин (T_4), трийодтиронін (T_3), тиреотропін, глюкагон, кортизол, які визначали в сироватці крові з допомогою комплекту реагентів «Хема-Медика» (Росія) для імуноферментного аналізу на аналізаторі Statfax 303.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведеними дослідженнями встановлено, що рівень концентрації тиреоїдних гормонів у плазмі крові одномісячних телят АА та ВМ порід і Зт у зимовий період був вищим, ніж у літній на 6% (таблиця).

Вища концентрація гормонів була у АА породи телят, у ВМ — показники були

Сезонні та вікові зміни гормонів у бичків м'ясних порід, нмоль/л

Гормон	Порода					
	волинська м'ясна		знам'янський тип		абердин-ангуська	
	Сезон					
	зима	літо	зима	літо	зима	літо
1 місяць						
T ₃	12,46±0,4	11,6±0,4	13,02±0,4	12,6±0,3	13,5±0,8	12,06±0,6
Тиротропін	3,9±0,06	3,5±0,08**	3,9±0,03	3,5±0,08***	3,9±0,08	3,5±0,04**
T ₄	65,9±1,1	65,9±0,7	65,9±0,8	65,6±1,03	70,6±1,0*	70,5±1,4*
6 місяців						
T ₃	13,6±0,3	12,2±0,3**	14,6±0,3	13,0±0,3**	14,4±0,9	12,2±0,3*
Тиротропін	5,43±0,28	5,37±0,23	5,4±0,36	5,4±0,39	5,3±0,3	5,31±0,2
T ₄	71,14±1,5***	70,3±1,8***	76,3±2,5**	76,4±1,0**	85,9±1,7	85,5±1,5
12 місяців						
T ₃	16,5±0,35	15,2±0,4*	16,7±0,3	15,6±0,4*	16,6±0,3	15,3±0,4*
Тиротропін	7,6±0,28	6,8±0,26	7,8±0,3	6,9±0,3*	8,2±0,2	7,5±0,3
T ₄	85,4±1,3**	85,1±1,2**	91,6±1,7	94,5±1,6	93,4±1,1	93,9±1,4
15 місяців						
T ₃	17,9±0,5	16,6±0,3*	17,9±0,5	16,4±0,4*	17,8±0,4	16,4±0,3*
Тиротропін	15,3±0,9	12,1±0,9*	15,5±0,8	12,7±0,5*	14,6±0,95	12,8±0,7
T ₄	93,4±1,7	94,1±1,4**	97,2±0,9	97,6±0,6	95,4±0,8	96,2±1,1
18 місяців						
T ₃	18,3±0,28	16,7±0,3**	18,6±0,3	16,9±0,3**	16,9±0,4	15,5±0,4*
Тиротропін	15,04±0,5	13,1±0,67*	15,5±0,7	12,2±0,6**	14,04±0,5	12,1±0,7*
T ₄	93,8±0,95	94,3±0,65	98,5±0,7	97,0±0,6	93,5±2,5	95,5±1,0

Примітка: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

найнижчими, проте різниця була недостовірною. Динаміка зміни концентрації обох гормонів залежала від пори року. Взимку показники були вищими у всіх порід, до того ж різниця з показниками літнього періоду була достовірною ($P < 0,05 - 0,001$) і залежала від віку тварин (таблиця, рис. 1).

Із збільшенням віку тварин зменшується споживання молочних кормів та спостерігається зниження концентрації глюкозону у шестимісячних телят (рис. 1). Припускають, що існує зв'язок між інсуліном і глюкозоном, який характеризується високими рівнями інсуліну і глюкозону в плазмі, якщо їде інтенсивне споживання молочних кормів [9]. Отримані результати вказують на таке припущення (рис. 1): вікова динаміка зміни концентрації глюкозону має подібну конфігурацію до динаміки зміни інсуліну (рис. 4). Проте у народжених улітку телят концентрація глюкозону є вищою порівняно з народженими взимку ($P < 0,05$).

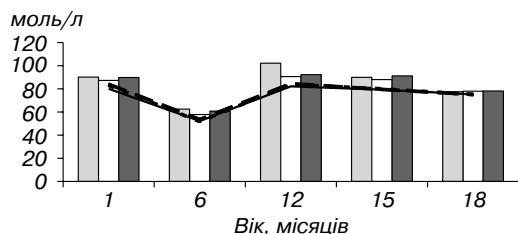


Рис. 1. Вікова динаміка концентрації глюкозону в сироватці крові бичків за порами року: □ — AA/літо; □ — VM/літо; ■ — Зт/літо; — — — AA/зима; — — — VM/зима; — — — Зт/зима

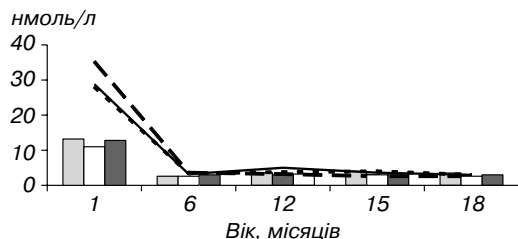


Рис. 3. Вікова динаміка концентрації пролактину в сироватці крові бичків за порами року: □ — AA/літо; □ — VM/літо; ■ — Зт/літо; — — — AA/зима; — — — VM/зима; — — — Зт/зима

Концентрація кортизолу в сироватці крові телят (рис. 2) у місячному віці є доволі високою у всіх групах, а різниця між ними достовірною ($P < 0,05$). Подібні результати отримано й іншими дослідниками [10]. Проте сезон народження вплинув на абсолютні показники концентрації за групами. Вища концентрація кортизолу була у телят, народжених узимку, а встановлена різниця з телятами народженими влітку — достовірною ($P < 0,05$). Концентрація кортизолу в сироватці крові знижується зі збільшенням віку тварин, поряд з тим вищими є ці показники взимку. Вища концентрація кортизолу взимку ($P < 0,05$) у бичків знам'янського типу вказує на вищий рівень стресу у них цієї пори року.

Вивчення в сироватці крові новонароджених телят пролактину (рис. 3) показало значні відмінності між групами тварин як за сезонами їх народження, так і за віковими періодами. Рівень змін між групами є знач-

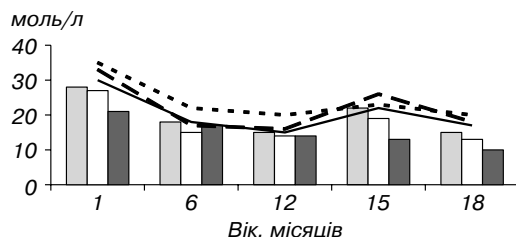


Рис. 2. Вікова динаміка концентрації кортизолу в сироватці крові бичків за порами року: □ — AA/літо; □ — VM/літо; ■ — Зт/літо; — — — AA/зима; — — — VM/зима; — — — Зт/зима

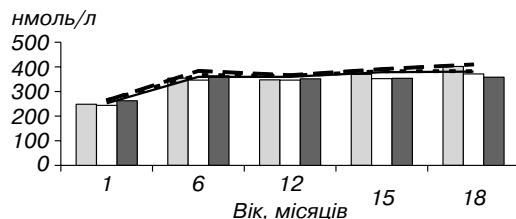


Рис. 4. Вікова динаміка концентрації інсуліну в сироватці крові бичків за порами року: □ — AA/літо; □ — VM/літо; ■ — Зт/літо; — — — AA/зима; — — — VM/зима; — — — Зт/зима

ним і достовірним ($P<0,05$). Найвищий рівень пролактину у телят відмічено взимку, у всі вікові періоди, особливо високий рівень був у перший місяць після народження.

Відомо, що внаслідок стресу у ссавців відбувається збільшення концентрації пролактину в крові. Припускали, що підвищення секреції пролактину під час стресу спрямовано на протидію негативним або стримуючим впливам на імунну систему збільшенням секреції глюкокортикоїдів унаслідок стресу. Крім того, підвищення рівня пролактину, як відповідь на стрес, може пом'якшувати секрецію кортизолу на той самий стрес [6].

Результати вивчення сезонних та вікових особливостей концентрації інсуліну показали, що ці особливості проявляються підвищенням концентрації інсуліну майже вдвічі впродовж 18 місяців, до того ж динаміка зміни концентрації є характерною як для зими, так і для літа.

Щодо породних особливостей динаміки інсуліну — встановлено, що нижчі показники були у бичків ВМ породи, а вищі — в АА. В зимову пору року у вісімнадцятимісячних бичків АА породи концентрація інсуліну була достовірно вищою ($P<0,01$), ніж у бичків ВМ породи та Зт.

У літній період у бугайців АА породи концентрація інсуліну також була вищою, ніж у бугайців ВМ породи і Зт. У вісімнадцять місяців ця різниця була достовірною ($P<0,01$).

ВИСНОВКИ

У показниках гормонального профілю сироватки крові бичків АА і ВМ порід та Зт існують сезонні, вікові та генетичні відмінності.

Сезонні зміни погодно-кліматичних умов, характерні для західного Лісостепу, впливають на фізіологічний стан бичків і, як наслідок, показники гормонального стану сироватки крові в них у ранньому онтогенезі мають сезонні коливання: у телят взимку достовірно вищим ($P<0,05$) є рівень концентрації інсуліну, кортизолу та

пролактину. У місячних телят, незалежно від сезону, спостерігається підвищений рівень секреції кортизолу, тироксину, трийодтироніну. Ріст молодняку супроводжується підвищенням концентрації тиреотропіну, інсуліну та глюкагону в 1,2–3 рази в період від одного місяця до піврічного віку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fluharty F.L. Effects of weaning age and diet on growth and carcass characteristics in steers / F.L. Fluharty, S.C. Loerch, T.B. Turner, S.J. Moeller, G.D. Lowe // J. Anim. Sci. — 2000. — V. 78. — P. 1759–1767.
2. Choroszy Z. Effect of calving season on performance of beef calves raised on pasture with nurse cows / Z. Choroszy, B. Choroszy // Ann. Anim. Sci. — 2004. — Suppl., № 1. — P. 335–338.
3. Möstl E. Hormones as indicators of stress / E. Möstl, R. Palme // Domestic Animal Endocrinology. — 2002. — № 23. — P. 67–74.
4. Lake S.L. Effects of body condition score at parturition and postpartum supplemental fat on metabolite and hormone concentrations of beef cows and their suckling calves / S.L. Lake, E.J. Scholljegerdes, D.M. Hallford, G.E. Moss, D.C. Rule and B.W. Hess // J. Anim. Sci. — 2006. — V. 84. — P. 1038–1047.
5. Grongnet J.F. Neonatal levels of plasma thyroxine in male and female calves fed colostrum or immunoglobulin diet or fasted for the first 28 hours of life / J.F. Grongnet, E. Grongnet-Pinchon, A. Witowski // Reprod. Nutr. Dev. — 1985. — V. 25. — P. 537–543.
6. Klemcke H.G. Pituitary-adrenocortical and lymphocyte responses to bromocriptine-induced hypoprolactinemia, adrenocorticotrophic hormone, and restraint in swine / H.G. Klemcke, F. Blecha, J.A. Nienaber // Proc. Soc. Exp. Biol. Med. — 1990. — V. 195, № 1. — P. 100–130.
7. Gaughan J.B. Hormonal growth-promotant effects on grain-fed cattle maintained under different environments / J.B. Gaughan, W.M. Kreikemeier, T.L. Mader // Int. J. Biometeorol. — 2005. — V. 49. — P. 396–402.
8. Pereira A.M.F. Effect of thermal stress on physiological parameters, feed intake and plasma thyroid hormones concentration in Alentejana, Mertolenga, Frisian and Limousine cattle breeds / A.M.F. Pereira, Jr.F. Baccari, E.A.L. Titto, J.A. Almeida // Int. J. Biometeorol. — 2008. — V. 52. — P. 199–208.
9. Harald M. Metabolic and endocrine traits of neonatal calves are influenced by feeding colostrum for different durations or only milk replacer / M. Harald, A. Hammon, P. Blum, W. Juerg // J. Nutrition. — 1998. — V. 10. — P. 624–632.
10. Brosh A. Heart rate measurements as an index of energy expenditure and energy balance in ruminants: A review / A. Brosh // J. Anim. Sci. — 2007. — V. 85. — P. 1213–1227.

УДК 502.172:633.2 (477)

ПЕРЕДУМОВИ ОХОРОНИ *SCHOENETO (FERRUGINEI)-HYPNETA* В МЕЖАХ КАРБОНАТНИХ БОЛІТ УКРАЇНИ*

Т.А. Кльован

Інститут агроекології і економіки природокористування НААН

*Розглянуто основні аспекти поширення угруповань *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* в умовах антропогенного впливу, глобальних змін клімату та осушувальної гідромеліорації. Визначено основні напрями екоозологічних досліджень іржавосашниково-гіпнових фітоценозів, зокрема показників гемеробії.*

Внаслідок значного антропогенного впливу істотно порушується рівновага природних автохтонних болотних ландшафтів. Антропогенними чинниками екостану карбонатних боліт є пожежі, осушувальна гідромеліорація, вирубка дерев, випасання свійських тварин та фрагментація ландшафтів, що зумовлена прокладанням через болота транспортних магістралей, газо- і нафтопроводів, а також затопленням і підтопленням під час створення гідротехнічних споруд.

З метою оптимізації охорони рідкісних, зникаючих, а також інших видів рослин, яким надано охоронний статус, важливим є вивчення екологічних умов їх місцезростань, збереження та відтворення популяцій [1]. Комплексний підхід до охорони рідкісних, зникаючих видів флори включає завдання аутфітосозології, забезпечує емерджентність, ефективність у збереженні видового і ценотичного різноманіття.

Карбонатні болота є еталонними ділянками для збереження іржавосашниково-гіпнових угруповань як тип боліт, що формується в умовах багатого мінерального живлення у заплавах малих річок, улоговинах, на берегах озер та внаслідок заростання водойм із близьким заляган-

ням до денної поверхні карбонатних порід (крейда, мергель, вапняк). В Україні болота такого типу поширені переважно на Малому Поліссі, Поділлі, Закарпатті і дуже рідко в зонах кальматації верхньокрейдових відкладів на Поліссі.

В процесі глобальних змін клімату та осушувальної гідромеліорації з болотних фітоугруповань зникла велика кількість гідрофітних та гігрофітних видів, натомість з'явилися мезофіти і навіть ксеромезофіти, зокрема, на осушених торфовищах, деградованих, не рекультивованих торфорозробках. Склад флори в екосистемах змінюється постійно, тому для збереження біорізноманіття необхідні конкретні механізми щодо практичної охорони в умовах посилених антропогенних перетворень природних екосистем.

На карбонатних болотах поширюється ряд видів рослин, занесених до Червоної книги України, зокрема і сашник іржавий, угруповання якого охороняються як рідкісні фітоценози Зеленої книги України [3]. Карбонатні болота цінні тим, що вони забезпечують формування і водно-мінеральне живлення річок, озер, виконують водоохоронну, енергозберігаючу функцію. Із глобальними змінами клімату, негативними наслідками осушувальної меліорації, прискореними темпами розкладання торфу, що є цінним для палеокліматичних до-

*Науковий керівник: канд. біол. наук В.В. Конішук.

сліджень, охорона, репатріація зникаючих фітоценозів у межах евтрофних карбонатних боліт є доволі актуальною.

Відомі українські вчені-дослідники Є.М. Брадiс, А.І. Барбарич, Т.Л. Андрієнко та ін. провели опис місцезростань та довели, що фітоценози *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* мають ґрунтозахисне, водоохоронне та торфотвірне значення [2, 3]. Проте екологічні умови формацій, ступінь антропогенного впливу та можливість штучного відтворення рідкісних, зникаючих і вразливих болотних рослин в Україні вивчено недостатньо.

За матеріалами Червоної книги України відомостей про розмноження та розведення у спеціально створених умовах деяких гелофільних рослин, зокрема сашника іржавого, немає [2]. Угрупування цього зникаючого болотного виду, зокрема *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta*, належать до категорії «рідкісні» за природоохоронним статусом Зеленої книги України, основна частина ареалу яких розміщується в Альпійській гірській системі, з локалітетами на південь та схід, а в Україні — на східній межі ареалу [3].

Для обґрунтування репатріації та відновлення популяцій сашника іржавого першочерговим є дослідження гемеробії трансформованих екотопів його фітоагрупувань.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Застосовували загальноприйнятту методику еколого-фітоценотичних і фітосоцологічних досліджень та класичні методи: бібліографічний аналіз, описове, картографічне моделювання. Досліджували гербарні збори (KW) Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Латинські назви видів подано відповідно до визначника рослин України [4].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

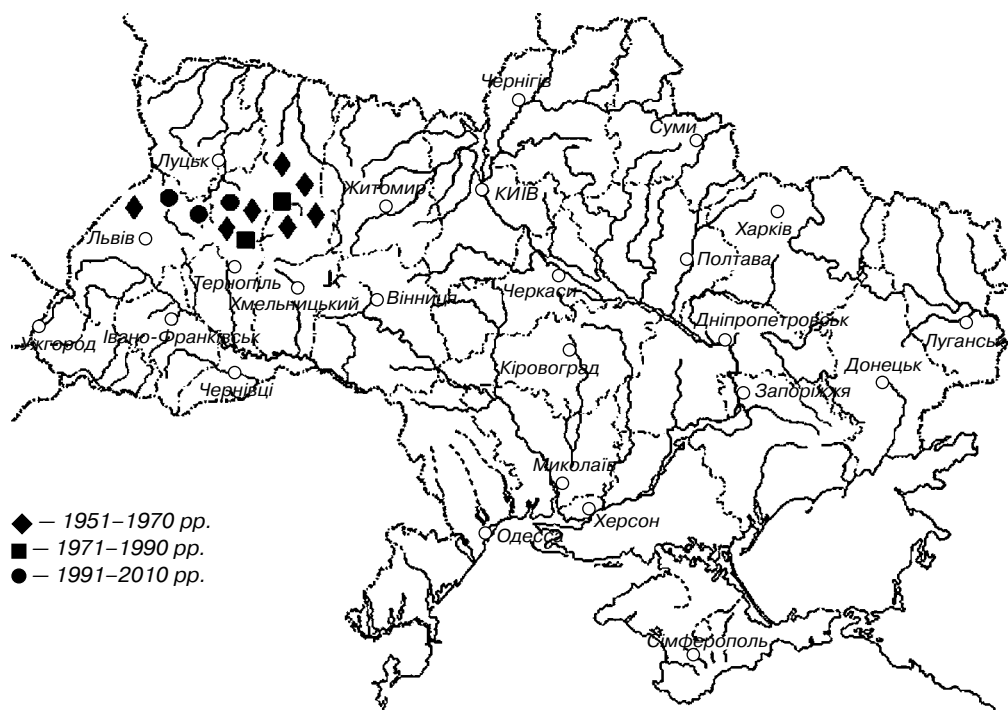
Ценотична структура іржавосашниково-гіпнових угруповань — типова для осоково-мохових боліт. Деревний ярус відсутній, чагарники трапляються поодинокі. Трав'яний покрив середньогустий (60–80%), диференційований на два під'яруси. Основний під'ярус з висотою 40–50 см

формує *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* з покриттям 45–70%. На обводнених ділянках розріджений (15–25%) під'ярус утворює *Phragmites australis* (Cav.) Tvin. ex Stend., а на підсушених — *Molinia caerulea* (L.) Moench. У флористичному складі, крім бореальних видів, є рідкісні середньоевропейські, занесені до Червоної книги України, а саме: *Carex davalliana* (Smith), *Sweetia perennis* L., *Pinguicula vulgaris* L. та ін. У моховому покриві з покриттям 50–80% переважають карбонатofilні види боліт — *Drepanocladus sendtneri* Schimp., *Phylonotis calcarea* (B. et S.) Schimp., *Campylium stellatum* (Hedw.) (Hedw.) C. Jens.; *Bug Schoenus ferrugineus* L. зустрічається на евтрофних карбонатних болотах у заплавах невеликих річок із середнім зволоженням на драговинних торфах з шаром 1–3 м та $pH_{\text{водне}} 6-7$ [2, 3]. За нашими польовими дослідженнями у Малому Поліссі глибина торфовища Дермань II із іржавосашниково-гіпновими угрупованнями становить понад 6 м за $pH 8$.

Однією з найбільших проблем є застарілі дані щодо поширення *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* на території України: Є.М. Брадiс, А.І. Барбарич (Львівська, Рівненська обл., 1952 р.); М.І. Котов (Тернопільська обл., 1954 р.). Нині (за достовірними даними) досліджено лише невелику територію місцезростань *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta*: М.М. Борсукевич, Г.А. Чорна (Львівська обл., 2006–2007 рр.), потребують уточнення відомі місцезростання, і доцільним є проведення додаткових експедиційних досліджень щодо виявлення нових з метою їх збереження (рисунок).

Ареалом *Schoenus ferrugineus* L. є Центральна Європа, Скандинавський півострів, дуже рідко — Середземномор'я. На території України цей вид поширюється в межах Волинської височини (лесове плато), Подільської височини (західна частина), Мало́го Полісся, Розточчя. Адміністративні області поширення: Волинська, Рівненська, Львівська, Тернопільська, Хмельницька [3].

Угрупування *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* мають добре розвинені кореневі системи



Поширення *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* на території України, підтверджено гербарними зборами

у верхньому горизонті педосфери, завдяки яким закріплюють ґрунтовий покрив, перешкоджають подальшій ерозії, а в результаті відмирання підземних частин рослин торф збагачується органічною масою. Із зростанням цього фітоценозу щільність торфу значно збільшується, внаслідок чого частина води затримується підземними і надземними частинами рослин, що обмежує вимивання з ґрунту дрібноземних поживних часточок, гумусових речовин. У такий спосіб рослинне угруповання виконує важливу ґрунтозахисну та водорегулювальну функцію.

Як відомо, водно-болотні фітоценози забезпечують збереження унікального біорізноманіття (середовище існування рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин); вони відтворюють запаси цінних видів риб та промислово-мисливських звірів і птахів, беруть участь у кліматорегулювальних процесах та є своєрідним природним фільтром для очищення забруднених вод.

Таким чином, сашник іржавий як вразливий, погранично-ареальний, нечисельний у трансформованих екотопах із вузькою екологічною амплітудою вид — пріоритетний у науковому вивченні для еко-созологічних проєктів. Тому актуальним питанням є репатріація сашника іржавого після досліджень гемеробії трансформованих гелофітних ценозів водно-болотних угідь. Угруповання *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* в різних екологічних умовах можуть бути агемеробами (секція та клас — природні); олігогемеробами (секція — природоохоронні, клас — заповідні); а-евгемеробами (секція — трансформовані, клас — гідромеліоративні).

ВИСНОВКИ

Одним із найефективніших заходів збереження фіторізноманіття може бути надання статусу заповідності об'єкту та включення його до екомережі. Дієвим

аспектом охорони і збереження флористичного різноманіття, у тому числі раритетних видів рослин, є інвентаризація та встановлення сучасного екостану популяцій рідкісних видів та розроблення заходів охорони.

Для відновлення, репатріації вразливих, зникаючих гелофільних фітоценозів *Schoenetum (ferruginei)-Hypneta* необхідні наукові дослідження із визначення ступеня їх гемеробії. Порівняння екологічних чинників, особливостей природних та трансформованих фітоасоціацій у межах карбонатних боліт дасть змогу обґрунтувати наукові рекомендації їх збалансованого розвитку, а відновлення окремих популяцій у комп-

лексі з реабілітацією гелоландшафтів забезпечить дефрагментацію екомережі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кагало О.О. Рідкісні, зникаючі та інші види судинних рослин Львівської області (Україна), які потребують охорони / О.О. Кагало, Н.М. Сичак // Наукові основи збереження біотичного різноманіття. — 2002. — Вип. 4. — С. 47–58.
2. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
3. Зелена книга України / [під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха]. — К.: Альтерпрес, 2009. — 448 с.
4. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.Н. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — 2 изд. стереот. — К.: Фитосоциоцентр, 1999. — 548 с.

НОВИНИ

Державним науково-технологічний центром охорони родючості ґрунтів опубліковано:

«Методичні вказівки щодо проведення моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення у мережі спостережень на моніторингових ділянках». У методиці викладено принципи формування системи спостережень за станом ґрунтів земель сільськогосподарського призначення, вимоги щодо розміщення моніторингових ділянок, системи їх кодування, номенклатури показників моніторингу, періодичності спостережень, методики відбору проб ґрунту і рослин тощо;

«Методичні вказівки з охорони ґрунтів», у яких висвітлено сучасний стан родючості ґрунтів і заходи щодо його поліпшення.

Методичні вказівки розроблені для землевласників, землекористувачів, у тому числі орендарів, з метою раціонального використання земель під час ведення сільськогосподарського виробництва.

ЮВІЛЕЙ

О.Г. ТАРАРІКУ — 75



Виповнилося 75 років Олександру Григоровичу Тараріку — доктору сільськогосподарських наук, професору, академіку НААН, лауреату державної премії України в галузі науки і техніки, заслуженому діячеві науки і техніки України.

Народився О.Г. Тараріко 11 липня 1936 року в Росії. Після закінчення Української сільськогосподарської академії (1963) працював на Драбівській дослідній станції Інституту землеробства старшим науковим співробітником, завідувачем відділу, заступником директора з наукової роботи. Аспірантуру без відриву від виробництва закінчив при Інституті землеробства. Кандидатську дисертацію захистив в Українській сільськогосподарській академії (1970), докторську, присвячену проблемі захисту ґрунтів від водної ерозії, — в Інституті цукрових буряків (1987). О.Г. Тараріку присвоєно звання професора і обрано членом-кореспондентом (1990), дійсним членом (академіком) Національної академії аграрних наук України (1993).

Упродовж 1970–1993 рр. О.Г. Тараріко працював у Інституті землеробства старшим науковим співробітником лабораторії захисту ґрунтів від ерозії, яку очолював професор О.С. Скородумов, а з 1973 року — завідувачем цієї лабораторії. 1993–2000 рр. — академік-секретар, член Президії НААН. З 2000 року — завідувач відділення Інституту агроекології та біотехнології УААН; 2004–2005 рр. — завідувач кафедри, проректор з наукової роботи Державного екологічного інституту Мінприроди України. За сумісництвом — завідувач кафедри ґрунтознавства і охорони ґрунтів (2000–2003), професор у Національному аграрному університеті (2003–2006). Нині працює в Інституті агроекології і природокористування НААН.

Найвагомішим внеском О.Г. Тараріка в сільськогосподарську науку є розроблення разом із співробітниками і учнями, у співпраці з науковцями інших установ теоретичних і практичних засад принципово нової ґрунтозахисної контурно-ме-

ліоративної системи землеробства. За цю роботу колектив вчених і практиків нагороджено Державною премією України в галузі науки і техніки (1991). Заслугують на високу оцінку його роботи, присвячені ландшафтній екології, охороні ґрунтів, агроекологічному моніторингу. Нині наукова діяльність О.Г. Тараріко зосереджена на створенні нового напрямку досліджень, пов'язаного з удосконаленням методології агроекологічного моніторингу із застосуванням дистанційних аерокосмічних методів спостережень.

Важливі пропозиції О.Г. Тараріка знайшли своє відображення в «Земельному кодексі України» та Законі України «Про охорону земель» у частині їх раціонального використання та охорони, а також у державній програмі з підвищення родючості ґрунтів (1986), Національній програмі охорони земель (1997), Концепції розвитку землеробства в Україні до 2005 року, Національній програмі екологічного оздоровлення басейну Дніпра. О.Г. Тараріко — учасник ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи (1986).

Як член експертної ради брав участь у роботі ВАК України, є членом спецради із захисту кандидатських і докторських дисертацій, членом редколегії журналу «Вісник аграрної науки», низки провід-

них часописів та збірників наукових праць. О.Г. Тараріко є автором понад 225 наукових публікацій, у т.ч. 3 монографій та 2 підручників. Під його науковим керівництвом підготовлено 2 докторів та 14 кандидатів наук.

Олександр Григорович Тараріко нагороджений Грамотою Президії Верховної Ради України (1978), Почесною грамотою Державного комітету України з охорони природи (1981), Почесною грамотою Міністерства вищої і середньої освіти СРСР за роботу «Почвозащитное земледелие» (співавтори Ф.Т. Моргун, М.К. Шикула) як кращу серед вузів СРСР (1985), золотою, срібною, бронзовими медалями і дипломами ВДНГ СРСР та УРСР за розробку моделі ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства та впровадження її у виробництво (1985–1990), Почесними відзнаками НААН (2006) і Міністерства аграрної політики та продовольства України (2006). Йому присвоєно звання заслуженого діяча науки і техніки України (2007).

Щиро вітаємо ювіляра, зичимо міцного здоров'я, благополуччя та подальших творчих успіхів у науковій і педагогічній діяльності.

АННОТАЦИИ

Солодкий В.Д., Лавров В.В., Дребот О.И. Роль дистанционного зондирования Земли в управлении сбалансированным развитием Карпатского региона // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 5–7.

На базе применения дистанционного зондирования Земли предложена программа действий по усовершенствованию управления природоохранной деятельностью на территориях, находящихся в сфере влияния Карпатской конвенции.

Назаренко Н.Н., Лоза И.М., Стадник А.П. Анализ растительности лесных экосистем на осолоделых почвах террас малых рек северной Степи Украины // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 8–13.

Охарактеризована эколого-ценотическая структура лесных экосистем на осолоделых почвах, доказано наличие рядов климатогенного и эдафогенного замещения и сукцессионных рядов. Показан комплексный характер действия абиотических факторов на формирование лесных экосистем на осолоделых почвах.

Адамень А.Ф. Роль хвойных культур на Южном берегу Крыма в поддержке экологического баланса территории // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 14–19.

Рассмотрены хвойные растения в виде формаций, произрастающих на Южном берегу Крыма, освещена роль хвойных растений в выделении фитонцидов, которые обеспечивают экологический баланс в окружающей среде.

Моклячук Л.И., Красильникова Т.Н. Оптимизация производства зерновой продукции частными агрохолдингами // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 19–25.

На примере частного агрохолдинга ООО «Чаривный свитанок (АГРО)» проанализирована эффективность производства зерна агрохолдингами. Обоснованы перспективы функционирования аграрных холдингов в сельском хозяйстве Украины, определена необходимость проведения экологического анализа их деятельности.

Мельничук С.Д., Баранов Ю.С., Белоус А.А., Максимчук И.С. Актуальные проблемы контроля содержания остаточных количеств пестицидов в сырье масло-жировой отрасли Украины // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 26–31.

Установлена необходимость пересмотра подходов к контролю показателей безопасности, в частности остатков пестицидов в семенах и зерне масличных культур с целью обеспечения отрасли современными экспресс-методами, соответствующими европейским стандартам, на основании системного анализа методик определения остатков пестицидов в сырье масло-жировой отрасли, используемых в Украине и странах ЕС.

Макаренко Н.А., Паращенко И.В. Транслокация свинца с серой лесной почвы в сельскохозяйственные растения под влиянием удобрений // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 32–35.

Представлены результаты влияния разных систем удобрений на процессы транслокации свинца в вегетативные и генеративные органы сельскохозяйственных культур в условиях северной Лесостепи Украины.

Сарвари М., Борос Б., Вергунова И.Н., Вергунов В.А. Определяющие элементы специфических разновидностей технологии выращивания кукурузы // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 36–40.

Разработаны новые методы и модели, которые могут уменьшить вредные эффекты применения удобрений и поддерживать плодородие почвы, а также уменьшить колебания конечного урожая (в настоящее время 50–60%).

Шевчук Л.Н., Лушпиган О.П. Влияние условий выращивания и сорта на содержание полифенольных веществ в плодах малины // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 40–44.

Определены сорта малины, плоды которых гомеостатичны по содержанию полифенолов. Установлено, что на синтез этих веществ ягодами малины положительно влияет жаркая и в меру влажная погода в период их роста и развития. Существенно снизить антиоксидантное свойство плодов малины могут сильные осадки за неделю до сбора урожая.

Греков В.А., Панасенко В.М., Тарарико А.Г., Мудрык С.Г., Фролова Е.Н. Адаптация национальной системы охраны почв к проекту рамочной Почвенной Директивы ЕС и Совета Европы // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 45–51.

Освещены основные положения проекта рамочной Почвенной Директивы ЕС и Совета Европы. Проанализировано состояние решения проблемы охраны почв от деградации и загрязнения в Украине. Предложены меры по адаптации национальной системы охраны почв с упомянутым проектом.

Капштык В.М., Демиденко О.В. Почвозащитные технологии как предпосылка органического земледелия // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 52–58.

Обоснован комплекс мероприятий остановки деградационных процессов и обеспечения воспроизводства плодородных черноземных почв Лесостепи Украины на основе разработки экологически мотивированной системы земледелия, которая включает закономерности изменения экосистемы почвы, особенно ее биологического компонента, в сельскохозяйственном производстве.

Демчишин А.М., Вищак В.М., Свита З.Я. Проблемы воспроизводства и повышения плодородия почвы пахотных земель Львовской области и пути их решения // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 58–63.

Приведена характеристика пахотных земель по содержанию основных показателей плодородия почвы. Отмечен отрицательный баланс гумуса и питательных веществ. Указаны причины, которые привели к снижению плодородия почвы, основные из которых — это снижение объемов внесения минеральных, органических удобрений, отсутствие известкования кислых почв и несоблюдение научно-обоснованных систем ведения земледелия, а именно, нарушение севооборота, уменьшение посевов многолетних трав и т.п. Проанализированы биологические методы воспроизводства и повышения плодородия почвы и доказана перспективность их использования.

Мазур Г.А., Изюмова О.Г. Структурообразование в почвах с аномальным содержанием кальция в зоне влияния ПАО «Волинь-цемент» // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 63–67.

Приведены результаты полевых и лабораторных исследований относительно характера процессов структурообразования в оподзоленных черноземах, находящихся в зоне влияния аэротехногенных эмиссий Здолбуновского цементного завода. Показано, что под влиянием кальцийсодержащих соединений, имеющих в цементной пыли, в двадцатикилометровой зоне воздействия повышается потенциальная способность мелкодисперсных фракций коллоидального раствора почвы к микроструктуризации, изменяются количественные и качественные характеристики образования агрономично ценной микро- и макроструктуры.

Цапко Ю.Л., Чешко Н.Ф., Габриэль А.Й. Изменение фосфатной и калийной функций кислот почвы в зависимости от удобрения и известкования // *Агроэкологический журнал*. — 2010. — № 2. — С. 67–71.

Приведены принципы диагностики и оптимизации фосфатного и калийного режимов по показателям буферности, которые служат научной базой по осуществлению на более высоком современном методологическом уровне научного мониторинга почв и разработки наиболее эффективных приемов по повышению их продуктивности.

Дубовой В.И., Ткалич В.В., Дубовой А.В. Плодородие почвы в теплицах Мироновского фитотронно-тепличного комплекса // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 72–76.

Обосновано, что внесение гноя, использование сидеральных культур и внедрение культурооборота способствует улучшению биотической и абиотической составляющей почвы теплиц и продлению периода её использования.

Шерстобоева Е.В., Чабанюк Я.В., Калинин Е.М., Белявский Ю.В., Белявская Л.Г. Биологическая активность в ризосфере сои при комплексной инокуляции // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 77–80.

Приведены результаты анализа изменений биологической активности почвы ризосферы сои сорта Аметист при бактеризации семян до посева полифункциональным комплексом совместимых биопрепаратов. Определен состав комплекса, который положительно влияет на нодуляцию, целюлозоразрушение, общее содержание микробной массы, коэффициенты минерализации и олиготрофности, снижение фитотоксичности почвы.

Парфенюк А.И., Стерликова О.М. Фитопатогенный фон в агрофитоценозах, создаваемый разными сортами растений // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 81–85.

Приведены механизмы взаимодействия культурных растений и фитопатогенных грибов в агрофитоценозах, и обоснованы пути формирования грибного фитопатогенного фона.

Руднева Т.А., Шевченко Т.П., Нацевич В.А., Полищук В.П., Бойко А.Л. Контроль семенной вирусной инфекции у растений семейства *Cucurbitaceae* и ее профилактика // *Агроэкологический журнал*. — 2011. — № 2. — С. 85–88.

Проанализированы семена коммерческих сортов растений семейства *Cucurbitaceae* на наличие вирусных антигенов и определено, что около 30% из них — контаминированы. Установлена антифитовирусная активность препарата Деконекс-50 ФФ по отношению к вирусу огуречной мозаики. Препарат рекомендован для обеззараживания семян огурца от вируса огуречной мозаики, а также для профилактической обработки семян овощных культур.

Жукорский О.М. Сезонные изменения гормонального профиля сыворотки крови у молодняка мясных пород разных возрастных групп // *Агроэкологический журнал*. — № 2. — 2011. — С. 89–92.

Изучены сезонные изменения гормонального профиля сыворотки крови бычков волиньской, абердин-ангуской породы и знаменского типа в возрасте 1, 6, 12, 15 и 18 месяцев. Установлены сезонные, возрастные и породные отличия по содержанию пролактина, инсулина, тироксина, трийодтиронина, тиреотропина, глюкагона и кортизола.

Клёван Т.А. Предпосылки охраны *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* в пределах карбонатных болот Украины // *Агроэкологический журнал*. — № 2. — 2011. — С. 93–96.

Рассмотрены основные аспекты распространения группировок *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* в условиях антропогенного влияния, глобальных изменений климата и осушительной гидромелиорации. Определены основные направления экосозологических исследований ржавосашиново-гипновых фитоценозов, в частности показателей гемеробии.

RESUME

Solodkiy V., Lavrov V., Drebot O. Role of Land Remote Sensing in the Management of Balanced Development of Carpathian Region // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 5–7.

On the basis of applying the land remote sensing a program of actions concerning the enhancement of the management of nature protective on the territories under Carpathian Convention influence is proposed.

Nazarenko N., Loza I., Stadnik A. Analysis woody ecosystems vegetation in solodic soils of small river terraces in northern Steppe of Ukraine // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 8–13.

The ecology and coenotical structure of woody ecosystems in solodic soils has been characterized in the article and presence of climatogen and edaphogen succession replacement series has been proved. Complex character of abiotic factors' impact on woody ecosystems formation has been shown.

Adamen A. Role of coniferous cultures on South bank of Crimea in maintenance of ecological balance of territory // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 14–19.

This article focuses on conifers in the form formations, which grow on the southern coast of Crimea, and highlights the role of conifers in the allocation of phytoncids that ensure the ecological balance in the environment.

Moklyachuk L., Krasilnikova T. Optimization of grain production by agroholdings of Ukraine // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 19–25.

The efficiency of grain production by agroholdings of Ukraine was analyzed on the example of private agricultural holdings LLC «Charivnyi Svitank (AGRO)». It has been shown prospects of functioning of agricultural holdings in agriculture of Ukraine, identified the need to conduct an environmental analysis of their activities.

Melnychuk S., Baranov Y., Belous A., Maksymchuk I. Actual problems of the pesticide remains control in the raw material of oil-fat branch of the industry // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 26–31.

It was decided to revise approaches to the control of safety factors. In particular, the pesticide remains in the seeds and grains of oil species were considered. The main purpose of the work done is to provide the branch with all the necessary express methods which correspond to the European standards. The systematic analysis of the pesticide remains methods was performed. The methods applied in Ukraine and in EU were compared. The basic disadvantages, directions of improvement were defined and the main problems were outlined.

Makarenko N., Parashenko I. Translocation of lead with gray forest soil in the cultured plants under the influence of fertilizers // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 32–35.

The results of the influence of different fertilization systems on the processes of translocation of lead in the vegetative and generative organs of crops in the northern Forest-steppe Ukraine.

Sarvari M., Boros B., Vergunova I., Vergunov V. Determining elements of variety-specific maize production technology // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 36–40.

Our task was in the development new methods and models of maize fertilizer which can reduce the harmful effects of fertilization and maintain the soil fertility, also it can moderate the yield fluctuation (nowadays 50–60%).

Shevchyk L., Lushpigan O. Effect of the growing conditions and cultivar on the polyphenole substances content in the raspberry fruits // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 40–44.

Raspberry cultivars have been determined the fruits of which are homeostatic as for the polyphenoles content. It is a hot and moist to a certain extent weather during the period of the above mentioned crop berries growth and development that has proved to effect positively on the polyphenole substances synthesis by those berries. Their antioxidant peculiarity may be reduced significantly by heave precipitations a week before harvest.

Grekov V., Panasenko V., Tarariko O., Mudryk S., Frolova O. Adaptation of the national system of soil conservation to the Draft Soil Framework Directive of European Parliament and Council // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 45–51.

The basic position of the Draft Soil Directive of European Parliament and Council is presented. The state of solution of the problem of soil protection from degradation and pollution in Ukraine is analyzed. The measures to adapt the National system of soil conservation to the EU Directive are proposed.

Kapshtyk M., Demydenko O. Conservative agricultural technologies as a prerequisite for organic farming // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 52–58.

It is presented the substantiation of the complex of measures stopping degradation processes and to ensure the reproduction of fertile black soil of Ukrainian Foreststeppe through the development of environmentally studies cropping systems, which includes patterns of changing ecosystem of the soil, and particularly its biological component in agricultural production.

Demchishin A., Vishchak V., Svita D. The problems of reproduction and improvement of soil fertility of arable lands in Lviv region and ways of solving them // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 58–63.

The characteristic of arable land on the contents of the main indicators of soil fertility is shown. Negative balance of humus and nutrients is noted. Indicated on the causes that led to a decrease in soil fertility, the main of which is reducing the volume of mineral and organic fertilizers, lack of liming acid soils and employment of non-science-based farming systems, namely, the violation of crop rotation, reducing crop of perennial grasses, etc. The attention is focused on analysis and perspectives of biological activities of reproduction and improvement of soil fertility.

Mazur G., Iziunova O. Structure building in the soils with abnormal content of calcium in the zone of influence of JSC „Volyn-cement» // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 63–67.

The work provides the results of field and laboratory researches regarding to the nature of processes of structure building in podzolized humus located in the area of affection of airtechnogenic emissions of Zdolbuniv cement factory. It shows, that under the influence of calcium containing solutions containing in cement dust, the perspective ability of fine colloid solution of soil to microstructure increases within 20 km area. Quantitative and qualitative characteristics of creation of agronomy value of micro- and macrostructure changes.

Tsapko U., Cheshko N., Gabriel A. Changes in phosphate and potassium availability in acid soil due to fertilizers and liming // Agroecological journal. — 2010. — № 2. — P. 67–71.

General principles are given for the phosphate and potassium regimes diagnostics and optimization using the buffer capacity indexes, those serving as the scientific basis for maintaining soil monitoring on the higher and up-to-date methodological level and working out the most efficient techniques for the soil productivity rise.

Dubovyy V., Tkalych V., Dubovyy O. Soil fertility in Myronivka's phytotron-greenhouse complex // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 72–76.

It is shown that manure contribution in amount of 10 kg/m², sideral cultures exploitation and exchange cult application enable biotic and abiotic greenhouse soil component improvement and its term of exploitation prolongation.

Sherstoboeva O., Chabanyuk Y., Kalinich O., Belyavskiy Y., Belyavska L. The biological activity in soybean rhizosphere by complex inoculation // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 77–80.

The results of the analysis of changes in biological activity of rhizosphere soil of soybean of variety Amethyst. Seeds for sowing were treated with complex biological products which are compatible. Revealed the composition of formulation which have positive effect nodulation, cellulose destruction, the total content of microbial mass, mineralization, reduced phytotoxicity.

Parfenuk A., Sterlikova O. The phytopathogenic background in agrophytocenoses that create different varieties of plants // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 81–85.

Shows the mechanisms of interaction of plants and pathogenic fungi in agrophytocenoses and justified ways of forming phytopathogenic fungus background.

Rudnieva T., Shevchenko T., Natsevych V., Polischuk V., Boyko A. Control of seed virus infection in plants *Cucurbitaceae* family and its prevention // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 85–88.

Seeds of many varieties of cultivated plants from *Cucurbitaceae* family have been analyzed via ELISA. It was demonstrated that about 30% of the varieties are contaminated by CMV, CGMMV and ZYMV. Antiviral activity of Deconex-50 FF preparation towards Cucumber mosaic virus has been confirmed. This preparation is further recommended for disinfecting cucumber seeds from Cucumber mosaic virus and for preventive processing of the seeds before sowing.

Zhukorskiy O. The seasonal changes of endocrine traits of blood serum in beef young-bulls of different age groups // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 89–92.

Seasonal changes of endocrine traits of blood serum in Volyn, Angus and Znamensky type young-bulls of 1, 6, 12, 15 and 18 months have been studied. Age, breed and seasonal dependence of change level of prolactin, insulin, thyroxine, triiodo-thyronine, thyrotropin, glucagon and cortisol have been determined.

Klevan T. Background of *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* protection within carbonate marshes of Ukraine // Agroecological journal. — 2011. — № 2. — P. 93–96.

The main aspects of distribution groups *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* under anthropogenic impact, global climate change and drainage amelioration are considered. The main directions of protection research *Schoeneto (ferruginei)-Hypneta* plant associations, including indicators hemeroby.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Редакція «Агроекологічного журналу» приймає до розгляду статті з різних аспектів агроекології до рубрик: «Актуальні проблеми екології», «Рациональне природокористування і охорона навколишнього природного середовища», «Агроекологічний моніторинг», «Родючість і охорона ґрунтів», «Біорізноманіття екосистем», «Оглядів статті», «Сторінка молодого вченого», «Ювілеї», «Рецензії».

Подані статті мають бути структуровані відповідно до вимог ВАК України щодо наукових статей (Постанова Президії ВАК України від 15.01.2003 р. № 7–05/1), а саме:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання визначеної проблеми, і на які спирається автор;
- виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття;
- викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.

Статті подають українською, російською або англійською мовами. До статті додають резюме українською, російською та англійською мовами обсягом до 10 рядків (до 1,2 тис. знаків). Анотації мають містити: прізвища, ініціали авторів, назву статті, місце їх роботи або навчання.

Обсяг статей — до 10 сторінок (до 20 тис. знаків), включаючи всі матеріали (таблиці — не більше 3, рисунки — не більше 3); оглядових — до 15 (до 30 тис. знаків). Список використаних літературних джерел (до 10) складається в порядку цитування і оформлюється відповідно до вимог чинного міжнародного стандарту.

У тексті статті мають бути виділені розділи «Вступ», «Матеріали та методи досліджень», «Результати та їх обговорення», «Висновки». Повторення одних і тих самих даних у тексті, таблицях, графіках неприпустимо. В описі методики досліджень слід наводити лише назви стандартних методів із посиланням на відповідні джерела, в іншому разі слід обмежитись описом оригінальної частини. Якщо в тексті є аббревіатура, подавати її в дужках при першому згадуванні. Автори мають дотримуватися правильної галузевої термінології (див. ДСТУ, СОУ), терміни мають бути уніфікованими.

Викладення результатів досліджень має заключатись не в переказі змісту таблиць і рисунків, а у визначенні закономірностей, що з них випливають. В обговоренні результатів слід показати причинно-наслідкові зв'язки між одержаними ефектами, порівняти одержані дані та показати їх новизну.

Посилання на літературне джерело в тексті подається у квадратних дужках із його порядковим номером у списку.

Макет сторінки:

Для оригінал-макета використовується формат А4 з такими полями: верхнє та нижнє — 2 см, ліве — 2,5 см, праве — 1,5 см.

Гарнітури, розміри шрифтів та начертання:

- для заголовка статті: Times New Roman — 14 пт, напівжирний, прописні;
- для основного тексту, УДК, авторів, місця роботи/навчання, виносок, посилань, підписів до рисунків та назв таблиць: Times New Roman — 14 пт;
- міжрядковий інтервал — 1,5.

Типографські погодження та стилі:

Індекс УДК набирається в першому рядку сторінки і вирівнюється за лівим краєм. Заголовок статті набирається в наступному за УДК рядку і вирівнюється посередині. Потім вказують: прізвища, ініціали авторів, нижче — місце роботи (курсивом). Якщо автори з різних установ, після прізвища авторів та назв установ, у яких працюють автори, слід проставити один і той самий верхній цифровий індекс. Далі розташовують анотацію мовою оригіналу статті.

Таблиці і рисунки роздруковують на окремому аркуші. На полях рукопису слід проставити номери таблиць та рисунків проти тих місць, де їх треба заверстати.

Таблиці мають бути виконані в Microsoft Office Word; формули — у редакторі формул MS Equation; графіки — у Microsoft Office Excel, фотографії — у форматі .jpg, .tif або надавати оригінали. Всі ілюстрації треба подавати у чорно-білому варіанті або у градаціях сірого кольору.

Для опублікування статті автору необхідно подати:

- Текст статті — на паперовому (у двох примірниках) і електронному носіях. Стаття має бути підписана авторами на останній сторінці.
- Лист-направлення від установи, де виконано роботу.
- Експертний висновок про можливість публікації матеріалів.
- Дві рецензії докторів наук або доктора і кандидата наук.
- Відомості про авторів із зазначенням адреси і контактних телефонів, e-mail першого або відповідального автора.

Відповідальність за зміст статті несе автор. Рукописів редакція не повертає.

Адреса редакції: Інститут агроєкології і природокористування НААН,
вул. Метрологічна, 12, Київ-143, 03143

Довідки за телефонами: (044) 522–60–62.

E-mail: agroecology_naana@ukr.net

