

Всеукраїнська громадська організація “Асоціація агроекологів України”

Всеукраїнську громадську організацію “Асоціація агроекологів України” створено на базі Інституту агроекології УААН 29 грудня 2008 р. (Свідоцтво про державну реєстрацію об’єднань громадян № 3040). Вона об’єднує громадян України, які працюють в агроекологічній сфері. У 19 областях України створено місцеві осередки Організації, які є її структурними підрозділами та колективними членами. Центральний осередок знаходиться в Києві. Президент організації — доктор економічних наук, академік О.І. Фурдичко.

Головною метою діяльності Організації є сприяння розвитку, узагальненню, поширенню та застосуванню знань з агроекології, поліпшення екологічної ситуації в Україні, формування нового природоохоронного менталітету, підвищення рівня екологічної освіти та культури громадян. Основними завданнями є формування агроекологічної культури та політики, лобіювання її на регіональному та загальнодержавному рівнях, а також проведення освітньо-пропагандистської роботи з агроекології серед населення.

Організація навчання, надання дорадчої, інформаційної та правової підтримки господарюючим суб’єктам незалежно від форми власності; розроблення та реалізація програм та проектів, що спрямовані на розвиток агропромислового комплексу, сільської місцевості, охорони довкілля та безпеки сільськогосподарського виробництва; організація і проведення досліджень з агроекології; організація зустрічей, науково-практичних конференцій, круглих столів, семінарів, стажувань, навчальних поїздок для обміну досвідом, у тому числі і за кордон — ось далеко не повний перелік справ “Асоціації агроекологів України”.

Також проводиться активна робота з обласними осередками. Інформаційна та навчальна підтримка, що надається, сприяє ефективнішій організації дорадчих послуг; розширюється їх асортимент та покращується якість. Під час проведення навчальних заходів зміцнюються зв’язки між осередками, розповсюджується позитивний досвід, що сприяє розробці ефективних дорадчих програм.

Всеукраїнська громадська організація “Асоціація агроекологів України” запрошує до співпраці науковців, освітян, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, громадських організацій, ділових кіл, небайдужих громадян України, які екологічні проблеми визначили за пріоритетні у своїй діяльності, а екологічну свідомість — важливим складником світогляду XXI ст.

Адреса: 03143 м. Київ-143,
вул. Метрологічна, 12, к. 101
тел./факс. 526-92-21

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

1 • 2009

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

Т.П. КАНАШ

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

Г.А. МАКСИМЧУК

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

Л.Д. ЮРЧАК

І.І. ЯСКОВЕЦЬ

КИЇВ • 2009

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

Запрошуємо Вас взяти участь у роботі II Міжнародної науково-практичної конференції **“Екологічна безпека сільськогосподарського виробництва”**, що відбудеться 2–4 червня 2009 р. в Інституті агроєкології УААН за адресою: м. Київ-143, вул. Метрологічна, 12.

Мета конференції: обмін науково-практичною інформацією та узагальнення результатів наукових досліджень з проблем екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва у сучасних умовах.

Тематика конференції:

- Екологічні проблеми галузі рослинництва.
- Екологічні проблеми галузі тваринництва.
- Якість і безпека сільськогосподарської продукції.
- Екологічно безпечні технології отримання високоякісної сільськогосподарської продукції.
- Збереження біорізноманіття, створення екомережі.

Матеріали конференції будуть опубліковані у спецвипуску “Агроєкологічного журналу” [фахового видання з біологічних і сільськогосподарських наук до початку конференції].

Робочі мови конференції: українська, російська, англійська.

Контактні телефони: (044) 526-06-38 — Щеголева Людмила Григорівна
(044) 522-67-55 — Дем’янюк Олена Сергіївна

E-mail: agroecology_uaan@ukr.net

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 1 • 2009

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_uaan@ukr.net

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів

Журнал друкується за рішенням вченої ради Інституту агроєкології УААН
(протокол № 2 від 23 лютого 2009 р.)

Свідцтво про державну реєстрацію КВ № 12479-1369 ПР від 17.04.2007 р.

Підписано до друку 23.02.2009 р. Формат. 70×100/16. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 8,38. Наклад 500 прим. Зам. № АЕ-01-08.

Оригінал-макет та друк ТОВ “ДІА”. 03022, Київ-22, вул. Васильківська, 45

**РАЦІОНАЛЬНЕ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО
ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

**Фурдичко О.І., Солодкий В.Д.,
Лавров В.В., Дребот О.І.**

Вдосконалення системи моніторингу довкілля Буковинських Карпат з урахуванням вимог Карпатської конвенції

Разанов С.Ф.

Вміст радіонуклідів і важких металів у продукції бджільництва

**Старчак В.Г., Пушкарьова І.Д.,
Мачульський Г.М.**

Агроекологічні проблеми захисту довкілля технологічними методами

Волошин М.І., Корніцька О.І.

Елементи соціально-економічної моделі виробника органічної продукції

Власов В.В.

Теоретическое обоснование формирования ампелоландшафтов

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

**Макаренко Н.А., Бондарь В.І.,
Нікітюк Ю.А., Ткач Є.Д.,
Тогачинська О.В., Паращенко І.В.,
Кучерук М.О.**

Екологічна експертиза технологій вирощування зернових культур (на прикладі технологій вирощування пшениці ярої в зоні північного Лісостепу)

Палапа Н.В., Колесник Ю.П.

Агроекологічні проблеми сільських селітебних територій та шляхи їх розв'язання

**Вашкулат М.П., Черевко О.М.,
Лівінська Є.В., Гуменнікова Н.М.,
Беньке Л.В.**

Санітарно-гігієнічна оцінка сільських селітебних територій

Петришина В.А., Моклячук Л.І.

Критерії агроекологічної оцінки фіторемедіаційного потенціалу дикорослих рослин щодо ДДТ

**RATIONAL NATURAL
MANAGEMENT
AND PROTECTION
OF ENVIRONMENT**

**5 Furdychko O., Solodkiy V.,
Lavrov V., Drebot O.**

Improvement of the monitoring system of bukovina Carpathians environment in accordance with the requirements of Carpathians convention

9 Razanov S.

Table of contents of radio-nuclides and heavy metals is in products of beekeeping

**11 Starchak V., Puschkaryova I.,
Machulski G.**

Agroecological problems of protection environment

16 Voloshyn M., Kornitska O.

Elements of socio-economic model of organic products producers

19 Vlasov V.

Theoretical basis of ampelolandscape formation

AGRO-ECOLOGICAL MONITORING

**24 Makarenko N., Bondar V.,
Nikityuk Y., Tkach E.,
Togachynska O., Parashchenko I.,
Kucheruk M.**

Ecological inspection of grain crops growing technologies (for example of spring wheat at growing technologies on northern Lisostep zone)

30 Palapa N., Kolesnyk U.

Agroecological problems village build-up territories and way of their decision

**36 Vashkylat M., Cherevko O.,
Livinska E., Gumennikova N.,
Benke L.**

The sanitary-hygienic assessment of village build-up territories

40 Petryshyna V., Moklyachuk L.

Agroecological estimation's criteria of phytoremediation potential to DDT for wild-growing plants

РОДЮЧІСТЬ І ОХОРОНА ҐРУНТІВ

Греков В.О., Дацько Л.В.
Охорона і відтворення родючості ґрунтів у зональних агроєкосистемах

БІОРИЗНОМАНІТТЯ ЕКОСИСТЕМ

**Юрчак Л.Д., Заїменко Н.В.,
Мороз П.А., Рахметов Д.Б.,
Корабльова О.А., Юношева О.П.,
Гнатюк Н.О.**
Екологічна роль біорізноманіття в культурних фітоценозах

Пінчук В.О.
Сучасний стан та збереження біорізноманіття порід коней України

Вагальок Л.В., Лісовий М.М.
Комахи-дендробіонти у збалансованому розвитку агроландшафтів Лісостепу України

Патыка Н.В., Круглов Ю.В., Патыка В.Ф.
Биоразнообразие прокариот подзолистой почвы при сверхдлительном возделывании льна

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

Корницька О.І.
Еколого-економічне оцінювання виробництва органічної продукції

Крижко А.В.
Реакція ентомофауни агрофітоценозу картоплі на оброблення біологічним інсектицидом

Мірошник Н.В.
Стан захисних лісових насаджень у районі впливу Черкаської промислової агломерації

Кейван О.П.
Ентомокомплекси різних біотопів Сквирської дослідної станції

FERTILITY AND PROTECTION OF SOILS

43 **Grekov V., Datsko L.**
A guard and recreation of fertility of soils is problems and basic tasks

BIODIVERSITY OF ECOSYSTEMS

46 **Yurchak L., Zaimenko N.,
Moroz P., Rahmetov D.,
Korabliova O., Yunosheva E.,
Gnatyuk N.**
Ecological role of biodiversity in managed phytocenoses

53 **Pinchuk V.**
Present state and saving of biodiversity of breeds of horse of Ukraine

57 **Vagalyuk L., Lysovyi M.**
Insects-dendrobionts in the balanced development of Forest-Steppe-Zone agrolandscapes of Ukraine

60 **Patyka N., Kruglov Y., Patyka V.**
Studying of the biodiversity of the microbic complex of soil in the conditions of long term agricultural use

YOUNG SCIENTIST'S PAGE

66 **Kornitska O.**
Ecological and economical assessment of organic products manufacture

69 **Krizhko A.**
Response to biological insecticide of entomofauna of agrobiocenosis of potato

71 **Miroshnik N.**
Consisting of the protective forest planting of Cherkassi industrial agglomeration zone influencing

75 **Keivan O.**
Entomocomplexes in different ecosystems in experimental station Skvyra

РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 581.526.42 (477. 85)

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ КАРПАТСЬКОЇ КОНВЕНЦІЇ

О.І. Фурдичко¹, В.Д. Солодкий², В.В. Лавров¹, О.І. Дребот¹

¹ Інститут агроекології УААН,

² Державне управління охорони навколишнього природного середовища
Мінприроди України у Чернівецькій області

Запропоновано ландшафтні підходи для вдосконалення функціонування системи моніторингу в Буковинських Карпатах та оцінки впливу на природне довкілля в процесі реалізації Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат.

Впровадження положень Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат (далі — Карпатська конвенція) вимагає забезпечення адекватного функціонування системи моніторингу довкілля. Тому особливого значення набуває оцінювання екологічних ризиків, їхнього впливу на довкілля та прогнозування розвитку антропогенно-природних негарездів, враховуючи особливості Карпатських гірських екосистем, для запобігання транскордонним шкідливим наслідкам [7, 8]. Система моніторингу довкілля Карпатського регіону як складник управління охороною навколишнього природного середовища, має забезпечити спостереження за збереженням біорізноманіття, регулювати нормування антропогенних навантажень на довкілля, а також забезпечити застосування системного підходу до оцінювання стану природних ресурсів [2–8]. Це особливо важливо через збільшення останніми десятиліттями частоти виникнення інтенсивних паводків і зсувів. Тому метою досліджень був пошук шляхів удосконалення системи моніторин-

гу Буковинських Карпат з урахуванням нормативних вимог та нових методологічних пропозицій.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Обласна система моніторингу довкілля (ОСМД) Чернівецької області є регіональною частиною державної системи моніторингу довкілля (ДСМД). Вона складається з організацій, які здійснюють екологічний моніторинг та спостереження за промисловими підприємствами — основними забруднювачами довкілля в області. ОСМД контролює стан основних природних ресурсів регіону:

- водні ресурси (поверхневі води, питна вода, рівень ґрунтових вод);
- атмосферне повітря (стан атмосферного повітря, викиди основними промисловими підприємствами області, загальні викиди шкідливих речовин за районами області та видами економічної діяльності);
- ґрунти (сільськогосподарського призначення, в місцях проживання та відпочинку населення, в межах санітарно-захисних зон головних промислових підприємств області);

© О.І. Фурдичко, В.Д. Солодкий,
В.В. Лавров, О.І. Дребот, 2009

- стан активізації екзогенних процесів на території області (зсуви, підтоплення, карстові явища, селі, землетруси);
- біотичні ресурси (ліси, мисливська фауна, сільськогосподарська рослинність).

Зібрану в пунктах спостереження суб'єктів інформацію попередньо обробляють і передають до регіонального центру моніторингу довкілля (РЦМД) Держуправління охорони навколишнього природного середовища, де її розділяють за напрямками моніторингу, аналізують та оцінюють. Екологічну інформацію наносять на карти-схеми Чернівецької області, розробляють відповідні схеми для пунктів спостереження за станом біоресурсів на ландшафтній основі. Карти-схеми використовують для нанесення узагальненої інформації про стан відповідного природного ресурсу. На відміну від інших видів інформації, вони дають змогу наочно порівнювати різні види інформації.

Склад ОСМД поступово збільшується завдяки введенню в систему нових установ і підприємств. Охоплення нових територій системою екологічних спостережень, включення в систему нових складників, у тому числі з контролю стану біотичних ресурсів, ландшафтів Буковинських Карпат спричиняє істотне збільшення обсягів інформації, що надходить для опрацювання, та ускладнює роботу ОСМД. Розвитку цієї діяльності має сприяти розроблена система пунктів спостереження, суб'єктів моніторингу, кадастр точок спостереження, база документів регіонального значення як основа інтеграції мереж спостереження організацій (рисунок). Ця інформаційна система сприятиме комплексному оцінюванню екологічного стану області з урахуванням типів ландшафту. Адже ландшафт як основна таксономічна одиниця географічного середовища є категорією систематики геосистем та районування території. Це, в свою чергу, є черговим кроком на шляху удосконалення прогнозування екологічної ситуації в регіоні.

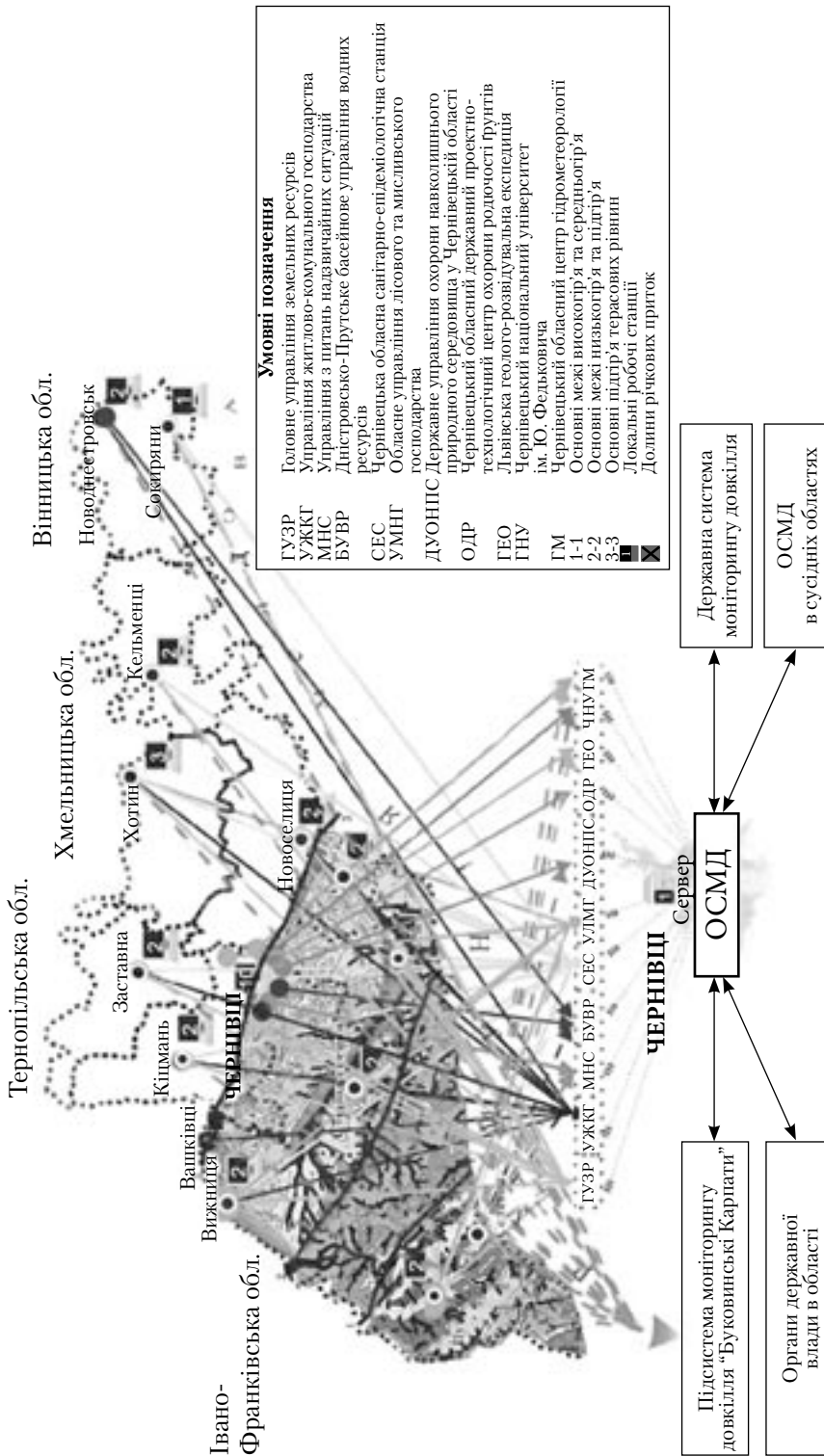
Відповідно до положень Карпатської конвенції, система управління природними ресурсами має бути інтегрованою, забезпечувати належні умови для розроблення та

реалізації спільних планів дій зацікавлених суб'єктів суспільних відносин, передбачати міжсекторальне паритетне узгодження управлінських рішень, здійснювати політику просторового планування з урахуванням особливостей екологічних та соціально-економічних умов Карпатського регіону, його гірських екосистем [2, 3, 6–8]. Найприйнятнішим для здійснення моніторингу та охорони довкілля в межах певних територіально-природних таксонів є ландшафтний рівень у межах певних водозборів. Це зумовлено тим, що у ландшафті поєднуються регіональна та типологічна характеристики природних систем — об'єктів природокористування різних секторів економіки, моніторинг найефективніше здійснювати на ландшафтній основі. Тому інтегрованого, міжсекторально погодженого управління природними ресурсами і супутніми екологічними загрозами можна досягти завдяки гармонізації наукових парадигм природознавства, що обґрунтовують розвиток секторів економіки, охорони довкілля — на спільній методологічній базі — концепції сталого розвитку [5, 6].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Однією з найбільших проблем у роботі ОСМД є відсутність цільових програм для виконання завдань екологічного моніторингу Буковинських Карпат. Для попередження надзвичайних ситуацій, насамперед паводків і зсувів, у межах ОСМД необхідно розробити відповідну підсистему “Моніторинг Буковинських Карпат”. Вона має об'єднувати на рівні певних ландшафтів організації, що здійснюють екологічні спостереження, а також промислові підприємства, що забруднюють природне середовище або внаслідок своєї діяльності можуть негативно впливати на структурні ланки природних екосистем ландшафтів.

Для забезпечення ефективної реалізації за ландшафтно-водозбірним принципом Стратегії виконання Карпатської конвенції у Буковинських Карпатах слід визначити пріоритети екологічного моніторингу з урахуванням регіональних природних



особливостей та антропогенного навантаження на ландшафти. На цій території виділено близько 30 видів високо-, середньо-, низько- та передгірних ландшафтів [1]. Система моніторингу, на нашу думку, має ґрунтуватись на таких основних видах ландшафтів:

- високогір'я під субальпійськими луками;
- середньогір'я під смерековими, буково-смерековими та буково-смереково-ялицевими лісами;
- низькогір'я під луками, смерековими та смереково-ялицево-буковими лісами;
- горбогір'я, високі та терасові рівнини під луками та ялицево-буковими лісами;
- підняття під вторинними луками, з населеними пунктами, пасовищами, орними землями та під ялицево-буковими і дубово-грабово-буковими лісами;
- долини (поперечні, повздовжні, бокових приток) під ялицево-смерековими і буково-ялицево-смерековими лісами та вторинними луками.

Для впровадження основних засад функціонування системи моніторингу Буковинських Карпат, насамперед, доцільно визначити ландшафти та території природно-заповідного фонду, які зазнають антропогенного навантаження. На них слід дослідити стан природних екосистем, встановити причинно-наслідкові зв'язки "екологічна загроза — вплив на природні екосистеми". Це дає змогу сформулювати перелік діагностичних показників деградації природних екосистем, необхідних для виявлення найчутливіших структурно-функціональних компонентів цих екосистем до певного типу (комплексу чинників) антропогенного впливу на ландшафт. Включення цих показників у систему моніторингу сприятиме його удосконаленню.

ВИСНОВКИ

Розроблення в межах ОСМД підсистеми "Моніторинг Буковинських Карпат", спрямованої на вдосконалення мереж спостереження, забезпечить запобігання над-

звичайних ситуацій, насамперед паводків і зсувів, а також забруднення довкілля в межах певних водозборів, що знижує ризики розвитку цих явищ у басейнах та небезпеку для суспільства і природних ресурсів, у тому числі об'єктів особливої охорони. Для забезпечення ефективної взаємодії ОСМД та зазначеної підсистеми необхідно утворити регіональну міжвідомчу комісію, уповноважену контролювати виконання заходів, передбачених обласною програмою "Еко-Моніторинг" та підсистемою вдосконалення мереж спостереження; координувати дії, спрямовані на зміцнення інформаційної інтеграції організацій — суб'єктів екологічного моніторингу, розташованих у полі діяльності Карпатської конвенції.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Воропай Л.І., Гуцуляк В.М., Дутчак М.В.* та ін. Ландшафтна карта Чернівецької області. — Чернівецький нац. ун-т, 2007. — 13 с.
2. *Голубець М.А.* Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону. — Львів: Поллі, 2007. — 288 с.
3. *Голубець М.А.* Екосистемологія. — Львів: Поллі, 2000. — 316 с.
4. Концепція збереження біологічного різноманіття України / Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 439 від 12.05.1997 р. — К., 1997. — 28 с.
5. *Лавров В.В.* Системний підхід як методологічна основа для оцінки і зменшення загроз біорізноманіттю (лісові екосистеми) // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М. та ін. (Відп. ред. — О.В. Дудкін). — К.: Хімджест, 2003. — С. 156–272.
6. *Лавров В.В., Солодкий В.Д.* Завдання моніторингу антропогенно-природних загроз та плани запобіжних і екстрених заходів інтегрованого управління басейнами Північної Буковини // Основи ведення сталого лісового господарства: Матеріали доповідей міжнар. наук.-практ. конф. (Україна, Івано-Франківськ, вересень, 28–30.2005 р.). — Івано-Франківськ: Екор, 2005. — С. 164–167.
7. 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.
8. Стратегія виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 16. 01. 2007 р. № 11-р (968–164).

ВМІСТ РАДІОНУКЛІДІВ І ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА

С.Ф. Разанов

Білоцерківський національний аграрний університет

Наведено дані досліджень концентрацій ^{137}Cs , ^{90}Sr , Pb , Cd у продукції бджільництва, заготовленої на забруднених територіях північного Полісся, і південно-східного Степу та помірно забруднених територіях центрального Лісостепу.

Довкілля за сучасних екологічних умов характеризується підвищенням вмістом шкідливих речовин. Найкритичніша ситуація склалася на Поліссі, особливо у північних районах Житомирської, Київської і Черкаської областей, території яких внаслідок аварії на ЧАЕС забруднені радіонуклідами понад допустимий рівень (Б.С. Прістер, 1998), а також у південно-східному регіоні, зокрема у Дніпропетровській, Запорізькій, Донецькій областях, де промисловість спричинила високе техногенне навантаження важкими металами на об'єкти довкілля (Г.С. Майструк, 2002).

Нині важкими металами забруднено близько 20%, а радіонуклідами — 12% сільськогосподарських угідь України. З об'єктів довкілля радіонукліди і важкі метали, переважно з продуктами харчування, потрапляють у живі організми, де спричиняють цілу низку порушень на клітинному та організмовому рівнях (А. Нагорна, 1992).

Незважаючи на тенденцію зниження вмісту деяких із зазначених шкідливих речовин у навколишньому природному середовищі, екологічна ситуація останнім часом у певних регіонах залишається несприятливою для виробництва безпечної продукції бджільництва. Найбільше потерпають приватні господарства, що розташовані біля великих масивів лісу, перезволожених лук і пасовищ та на бідних на поживні речовини ґрунтах.

За таких умов виникає потреба у постійному контролі продукції бджільництва

щодо забруднення шкідливими речовинами, особливо ^{137}Cs , ^{90}Sr , Pb та Cd .

Метою досліджень було вивчення концентрації радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr) і важких металів (Pb , Cd) у меді, восковій сировині та воску, заготовлених на територіях з різним рівнем забруднення ґрунтів цими шкідливими речовинами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом досліджень були мед, заготовлений у першу половину активного сезону бджіл, та воскова сировина, в якій вирощено по 15 генерацій бджіл. Мед і воскову сировину заготовлено на території с. Кам'янівка Овруцького району Житомирської області (Полісся), с. Агрономічне Вінницького району Вінницької області (Лісостеп) та с. Новомиколаївка Верхньодніпровського району Дніпропетровської області (Степ).

Визначення вмісту радіонуклідів і важких металів проводили у лабораторії якості кормів і радіологічних досліджень Вінницького обласного центру "Держродючість", ^{137}Cs і ^{90}Sr визначали за методикою А.В. Кузнецова, Pb і Cd — атомно-сорбційним методом.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати досліджень зразків меду і воскової сировини, одержаних на різних щодо екологічного стану територіях, свідчать про значні відмінності щодо накопичення у них радіонуклідів і важких металів, вміст яких помітно змінювався залежно від рівня забруднення ґрунтів шкідливими речовинами. Одержаний на території

Полісся (зона гарантованого добровільного відселення) мед за кількістю ^{137}Cs на 34% перевищував допустимий рівень (ДР – 2006), тоді як мед із території Лісостепу (зона посиленого радіаційного контролю) містив його у 171 раз менше (табл.).

Іншою була різниця вмісту у меді ^{90}Sr . Його концентрація у меді, одержаному на території Полісся, була в 25,7 раза, зони Лісостепу – у 333,3 раза менше за ДР – 2006. У меді, одержаному на території Лісостепу, активність ^{90}Sr була в 12,9 раза меншою ніж у одержаному на території Полісся.

Одержані результати досліджень із вивчення концентрації важких металів у меді, виробленому у південно-східному регіоні,

показали, що Pb і Cd у ньому містилось відповідно в 4,3 і 2,5 раза менше за допустимі концентрації, тоді як у меді, одержаному на території Лісостепу, аналогічна різниця є більшою у 9,4 і 4,1 раза відповідно. Порівняння відповідних показників зразків меду, одержаному на території Лісостепу, свідчать, що кількість у ньому Pb і Cd відповідно в 2,1 і 1,6 раза менша ніж у південно-східному регіоні.

Аналіз забруднення воскової сировини радіонуклідами і важкими металами на досліджуваних територіях показав (таблиця), що вміст цих речовин перевищує допустимі рівні за Pb і Cd у південно-східних територіях Степу відповідно в 1,36;

Накопичення радіонуклідів і важких металів у продукції бджільництва

Дослідний матеріал	Гранично допустима концентрація				Фактичний вміст			
	радіонукліди, Бк/кг		важкі метали, мг/кг		радіонукліди, Бк/кг		важкі метали, мг/кг	
	^{137}Cs	^{90}Sr	Pb	Cd	^{137}Cs	^{90}Sr	Pb	Cd
<i>Полісся (с. Кам'янівка, Овруцький р-н, Житомирська обл.)</i>								
Ґрунт	1 Кі/км ²	0,02 Кі/км ²	–	–	598	26	–	–
Мед	200	50	1,0	0,05	268	1,94	–	–
Воскова сировина	200	50	–	–	1991	43,3	–	–
Віск	200	50	–	–	23,1	0,35	–	–
<i>Лісостеп (с. Агрономічне, Вінницький р-н, Вінницька обл.)</i>								
Ґрунт	1 Кі/км ²	0,02 Кі/км ²	2,0	0,7	71	3	2,05	0,12
Мед	200	50	1,0	0,05	1,17	0,15	0,106	0,012
Воскова сировина	200	50	1,0	0,05	19,5	0,20	0,79	0,07
Віск	200	50	1,0	0,05	0,79	0,011	0,08	0,009
<i>Степ (с. Новомиколаївка, Верхньодніпровський р-н, Дніпропетровська обл.)</i>								
Ґрунт	–	–	2,0	0,7	–	–	3,53	0,28
Мед	200	50	1,0	0,05	–	–	0,230	0,020
Воскова сировина	200	50	1,0	0,05	–	–	1,36	0,08
Віск	–	–	1,0	0,05	–	–	0,15	0,01

1,61 раза, а на території Полісся — за ^{137}Cs у 9,9 раза ДР — 2006.

Вміст радіонуклідів у восковій сировині також змінювався залежно від рівня забруднення ґрунту цими речовинами. Підвищення вмісту у ґрунті ^{137}Cs і ^{90}Sr відповідно у 8,4 і 8,6 раза збільшує їх кількість у стільниках у 102 і 216,5 раза. Аналогічна картина спостерігалась за Pb і Cd. Підвищення цих речовин у ґрунті відповідно на 72,1 і 133,3% призводить до збільшення його у восковій сировині відповідно на 72,1 і 14,2%. У воску концентрація ^{137}Cs , ^{90}Sr , Pb і Cd на досліджуваних територіях не перевищувала допустимих рівнів. Водночас слід зазначити, що як у воску, так і у восковій сировині, спостерігається більший вміст Pb порівняно з Cd.

ВИСНОВКИ

У меді, одержаному на території північного Полісся України, що постраждала від

аварії на ЧАЕС, кількість ^{137}Cs перевищує на 34% ДР — 2006, вміст ^{90}Sr відповідає допустимим рівням.

За накопиченням ^{137}Cs і ^{90}Sr мед, вироблений на території північного Полісся, перевищує відповідно у 229 і 12,9 раза, а на території східного Степу за вмістом Pb і Cd — в 2,1 та 1 раз, одержаний на території центрального Лісостепу.

У восковій сировині, одержаній на території північного Полісся, в якій вироблено до 15 генерацій бджіл, кількість ^{137}Cs у 9,9 раза більше, а ^{90}Sr на 13,4% менше допустимих рівнів (ДР — 2006). Тоді як на території східного Степу у цій продукції вміст Pb і Cd відповідно у 1,36 і 1,61 раза перевищує допустимі рівні.

Вміст ^{137}Cs , ^{90}Sr , Pb та Cd у воску, виробленому з воскової сировини на досліджуваних територіях відповідає допустимим рівням.

УДК 504.062+614.3:620.194+620.197

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ

В.Г. Старчак, І.Д. Пушкарьова, Г.М. Мачульський

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

Розглянуто проблему захисту довкілля вдосконаленням технологічних (прямих та непрямих) методів з утилізацією некондиційних пестицидів для протикорозійних матеріалів. Показано, що некондиційні пестициди на основі N-ГТЦ (гетероциклів) здатні до поверхневого синергічного металохелатування в складі захисних композицій на промислових відходах. У результаті комплексно вирішуються актуальні завдання охорони довкілля (ґрунту, повітря, водойм) від забруднення пестицидами.

Одна з найважливіших агроєкологічних проблем сьогодення — забруднення довкілля пестицидами, внаслідок цього відбувається деградація ґрунтового покриву, порушуються екологічні і продуктивні функції ґрунтів, знижується продуктив-

ність та погіршується якість рослинної і тваринної продукції. Особливу небезпеку становлять заборонені до використання, а також непридатні (НП) за строком вживання пестициди. Адже зменшення вмісту діючої речовини (ДР) при зберіганні випереджає зниження біологічної активності: токсичність залишається високою, а діюча

речовина зменшується на 15–20 мас.%. При зниженні вмісту ДР на 35 мас.%, НП вибраковуюють і “списують” без визначення інших показників. Це призводить до накопичення НП на складах, у сховищах (в Україні їх понад 4000 різного підпорядкування). Зокрема, на складах Чернігівської області накопичено 803 т непридатних до використання пестицидів (у т.ч. 57,5 т – заборонені, 160,9 – НП, та більшість – невідомі суміші, що зберігаються у 275 складських приміщеннях, багато з яких не відповідають нормам складського господарства) [1, 2, 4]. Тому набуває важливого значення розв’язання нагальної екологічної проблеми утилізації та знешкодження НП [1–3].

Моніторинг земельних ресурсів Чернігівського Полісся свідчить про доволі помітну забрудненість їх важкими металами внаслідок корозії підземних споруд та трубопроводів [6]. Надлишок їх у ґрунті призводить до подальшого накопичення важких металів у трофічних ланцюгах. Зростає забруднення доквілля руйнує природні комплекси, включається до трофічних ланцюгів, беручи участь у кругообігу речовин в екологічних системах та справляючи шкідливий вплив на тваринний та рослинний світ. Живі організми прискорюють розповсюдження токсичного забруднення, збільшують площі зараження. Акумуляція або біонакопичення важких металів у живих організмах зростає на кожному наступному трофічному рівні: фітопланктон → зоопланктон → продуценти → рослиноїдні → м’ясоїдні первинні → м’ясоїдні вторинні.

Антропогенно-техногенне інгредієнтне забруднення містить катіони-активатори корозії Cu^{2+} , Ni^{2+} та ін., що прискорюють як загальну корозію, так і корозійно-механічні руйнування.

Отже мета дослідження – розроблення синергічних металохелатуючих композицій для захисних лакофарбових покриттів (ЛФП) на вторинній сировині з використанням НП, для техногенно-екологічної безпеки підземних споруд, трубопроводного транспорту, запобігання техногенним

аваріям та забрудненню ґрунту важкими металами від продуктів корозії.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ

У роботі використано теоретичні та експериментальні методи дослідження екологічної небезпеки відходів у складі захисних композицій для підвищення техногенної безпеки експлуатації металоконструкцій в агресивних середовищах ЕНВ, із залученням стандартних методик фізичних, хімічних, фізико-хімічних і фізико-механічних випробувань (ІЧ-, ПМР-, Оже- і Х-спектроскопія, гравіто-люометрія, електрохімічні та адсорбційні виміри, випробування на гідрогенну деградацію, розтріскування, малоциклову втому як основний критерій експлуатаційної роботоспроможності металоконструкцій).

До складу захисних композицій на вторинній сировині для інгібіторів (Ін) та інгібованих захисних покриттів (ІЗП) – модифікованих лакофарбових покриттів (МЛФП) на основі епоксидних смол (ЕД20, Е40) входили відходи хімічних виробництв ЧВО “Хімволокно” – К, Гродненського ХП “Азот” – МП, Запорізького КХЗ – КВС (табл. 1). Та синергісти – сим-і асим-триазини (НП) -прометрин (Pr), симазин (С), зенкор (Z) та похідні 1,2-бензімідазолу (1,2-ВІ) як активні потенціальні хелатоутворювачі.

Перспективність вибору відходу К зумовлена наявністю в ньому ϵ -капролактаму (ϵ -К), його олігомерів, з амідними групами, відходу МП – наявністю реакційно здатних ненасичених олігомерів циклогексанону (ОГЦ) з 4 π -зв’язками (табл. 1). До складу КВС входять ГТЦ з активними протикорозійними угрупованнями. КВС перспективний як модифікатор у складі ЛФП на епоксидних олігомерах.

Синергічні добавки (СД) підвищують фізико-механічні, технологічні та захисні властивості ІЗП, синергічних інгібуючих композицій в результаті наявності кількох реакційних центрів – ендотомів азоту ГТЦ, екзоатомів N, S, O, Ph – ядра, триазинового (Tz) та імідазольного (Im) кілець, здатних реагувати з окси- та епоксигрупами епоксидних олігомерів (ЕО), а також з поверхневи-

Таблиця 1

**Характеристика відходів виробництва
Відхід К (600 т/рік), ТУ 46-00204048.156–2001**

ε-Капролактам	Олігомери		
	усього	нерозчинна фракція	розчинна фракція
25–50	36–59,6	24–40	12–19,6

Усереднений склад відходу К

ε-Капролактам	Олігомери, %		неорганічні сполуки	лужні продукти	рН	W, %	ρ, кг/м ³
	нерозчинні	розчинні					
35	33,8	16,9	16,9	2,4	9,0	10,7	1062,0

Відхід МП (2000 т/рік)

Олігомери циклогексанона	Дицикло-гександіанон	Циклогексанол	Циклогексанон	Фенол	Легколеткі
61–66	12–24	3–10	1–3	1–2	решта

Відхід КВС, ТУ 14-6-144-87 (2000 т/рік)

Нафталін	Сірка	Речовини, нерозчинні		Вода	Зольність	ρ, кг/м ³
		у толуолі	у хіноліні			
8,0	0,15	7,5	3,0	4,0	0,15	1200

ми атомами металу з утворенням поверхневих металохелатних комплексів [5].

Дослідження проводили в різних середовищах (травильні розчини HCl, H₂SO₄), НГК (NACE) та ін. на сталі 20 і 17 Г1С (табл. 2).

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ
ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Комплексним системним кореляційним аналізом “Хімічна будова, електронна структура активних діючих складників, їх термодинамічні характеристики – захисні властивості МЛФП” встановлено оптимальні синергічні металохелатуючі композиції (СМХК), що забезпечують максимальний захист металоконструкцій від дії агресивних середовищ.

Одержані експериментальні дані (табл. 3) свідчать про перспективність утилізації НП для одержання і вдосконалення протико-

розійних засобів на вторинній сировині: МФЛП з НП знижують малоцикловою втому сталі 20 (основну причину техногенних аварій) у 8,3–19,7 раза, розтріскування сталі 17 Г1С в 3,6–4,3 раза. Це зумовлено полідентатністю триазинів як лігандів, які сприяють утворенню металохелатних комплексів з високими константами стійкості (K_{st}), що досягають 10^8 – 10^{20} . Ці значення K_{st} перевищують константи стійкості бідентатних лігандів (N-вмісні) на 7–10 десятичових порядків. Утворенню металохелатів з π-зв'язками сприяють 4 подвійні зв'язки в олігомерах МП (табл. 1), амідні зв'язки ε-К та його олігомерів, поряд з власними реакційними центрами (РЦ) молекул НП у Pr – 5 ендоеатомів та 2 екзоатоми N, атом S – C₁₀H₁₉N₅S, у C (C₇H₁₂N₅Cl) – 5 атомів N, у Z – C₈H₁₄N₄OS, крім 3 ендоеатомів N, одного екзоатому N і S, є ще один активний РЦ –

Таблиця 2

Хімічний склад сталі, % мас.

Марка сталі	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	P	S	H ₂ (×10 ⁴)
Ст 20	0,19	0,28	0,48	0,10	0,21	0,17	0,016	0,038	3,0
17 Г1С	0,18	0,54	1,50	0,29	0,26	0,28	0,030	0,035	2,5

Таблиця 3

Захисні властивості МЛФП (з НП)

МЛФП	Z, %	β, %	K _{NACE} , %	K _{КР}	γ _{син}		
					за γ _β	за β ^N _{NACE}	за γ _Z
<i>ЛФП</i>							
	61,1–63,4	45,4–45,8	36,5–7,8	28–30	1,2–1,3	1,3–1,5	1,1–1,2
<i>МЛФП</i>							
з Рг	89,2–89,5	64,3–65,1	94,1–95,7	115–117	1,4–1,5	1,6–1,8	1,4–1,6
з С	91,5–91,9	61,2–63,4	92,4–93,6	99–101	1,5–1,6	1,3–1,5	1,3–1,5
з Z	93,1–93,6	66,7–67,1	96,8–97,9	119–121	1,6–1,7	1,9–3,1	1,5–1,8

Примітка. Z, β, K_{NACE} – ступінь захисту від корозії, наводнювання, малоциклової втоми, сталь 20. K_{КР} – коефіцієнт гальмування розтріскування; γ_{син} – коефіцієнт синергізму, γ_{син} (за γ_Z, γ_β) = γ_Σ / Σγ_i – (n-1); γ_{син} (за β^N_{NACE}) = (β^N_i – (n-1) / β^N_Σ). β = N_n / N_{NACE} – коефіцієнт впливу середовища ЕНВ; N_n, N_{NACE} – число циклів до руйнування на повітрі і в середовищі NACE. ЛФП – ЕД20+КВС=1:1; МЛФП – з СД, 6 мас.ч.: К+МП+НП=1:1:1; 1,2 – ВІ (0,1 мас.ч.). Використовували НП з основного діючого складника 0,6–0,7 (зменшення активності на 30–40%).

екзоатом кисню. Певну роль відіграють Rh-, Tz-, Im- кільця. Електронна густина на РЦ свідчить про більший внесок в утворення металохелатних комплексів у “Z” π-дативних зв’язків, з перенесенням електронів від центрального атому (М) до ліганда L (оборотна координація): М → L, ніж π-донорних-акцепторних (М ← L). Формування поверхневої наномасштабної плівки з металохелатів активізується індуктивними, резонансними та мезомерними електронними та гідрофобними ефектами функціональних груп (аліфатичні радикали).

Трансформація триазинів у складі захисних покриттів (на епоксидних олігомерах, модифікованих К, МП) також зумовлює внутрішньо- та міжмолекулярний синергізм дії, завдяки утворенню металохе-

латних комплексів, за участі епокси-, оксигруп ЕО з Tz і металом, його зв’язуванням за рахунок гідрогенових, σ-, π- та n-зв’язків за донорно-акцепторним і дативним механізмами.

Металохелати гідрофобізують ЕО, активізують NH-, NH₂-групи компонентів тверднення, а карбонільні групи (у Z; ε-капролактаму, в олігомерах капролактаму – в К; МП) сприяють підвищенню адгезійної міцності захисного покриття. Це значно підвищує, по-перше, хімічний опір металу агресивній дії середовища ЕНВ, по-друге, знижує (в 1,5–2,5 раза) час і температуру (на 20–40°C) тверднення покриття, що забезпечує значну економію енергоресурсів та істотно поліпшення екологічної ситуації [5].

Характерно, що розроблені СМХК, крім інгібуючої, виявляють і біоцидну дію. Тому вони можуть бути перспективними для захисту магістральних трубопроводів від ґрунтової корозії. Ґрунт в Україні у деяких регіонах має високу корозійну активність: понад 0,3 мм/рік й сягає 5 мм/рік (у ґрунтах значної засоленості, в анаеробних умовах — за наявності сульфатредуючих бактерій і в аеробних — за наявності тіобактерій). Вважаючи, що Україна насичена магістральними нафто-, газо- та продуктопроводами, загальна протяжність яких становить понад 40 тис. км [6], дослідження з удосконалення екотехнології їх захисту від руйнування, із запобіганням техногенним аваріям та екологічним катастрофам і мінімізацією забруднення ґрунту важкими металами мають велике науково-практичне значення у розв'язанні проблеми захисту довкілля, рослинного та тваринного світу.

ВИСНОВКИ

За масштабами світового виробництва та споживання пестициди триазинового ряду є дуже великою групою НП. Враховуючи, що вони належать до гербіцидів ІV класу небезпеки (малотоксичні для те-

пловровних), не акумулюються в організмі (проте доволі токсичні для гідробіонтів), їх утилізація у протикорозійний захист знижує екологічну небезпеку довкілля та мінімізує його забруднення.

Використання некондиційних пестицидів у складі синергічних металохелатуючих композицій, захисних лакофарбових покриттів — один із перспективних шляхів їх утилізації, захисту довкілля від забруднення та запобігання екологічним конфліктам.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Гончарук Е.И.* Санитарная охрана почвы от загрязнения химическими веществами. — К.: Здоров'я, 1977. — 157 с.
2. *Мельников Н.Н.* Пестициды. Химия, технология и применение. — М.: Химия, 1987. — 712 с.
3. *Лулев М.И.* Пестициды и охрана агрофитопенозов. — М.: Колос, 1992. — 270 с.
4. Ликвидация непригодных пестицидов / И.П. Крайнов, И.А. Боровой, В.М. Скоробогатов, З.А. Гимаева, Т.М. Старчак // Экотехнологии и ресурсосбережение. — 1999. — № 2. — С. 47–55.
5. Некондиційні пестициди у композиціях на промислових відходах для протикорозійних матеріалів / В.Г. Старчак, Ж.В. Замай, І.А. Костенко та ін. // Экотехнологии и ресурсосбережение. — 2000. — № 3. — С. 31–36.
6. *Чвірук В.П., Поляков С.Г., Герасименко Ю.С.* Електрохімічний моніторинг техногенних середовищ. — К.: Академперіодика, 2007. — 322 с.

ЕЛЕМЕНТИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИКА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

М.І. Волошин, О.І. Корницька

Інститут агроекології УААН

Встановлено вид закону розподілу розміру площі сільськогосподарських угідь потенційних виробників органічної продукції як основних операторів її життєвого циклу. Виявлено від залежності кількості виробників і кількості категорій продукції від кількості її можливих споживачів.

Виробництво органічної продукції у світі стало об'єктивною реальністю. В агропромисловому комплексі України воно розвивається стихійно та без належної державної підтримки. Його значення істотно зросло зі вступом України до СОТ з огляду на необхідність забезпечення конкурентоспроможності продукції агропромислового виробництва на світовому ринку. Цей напрям виробництва як явище є не лише реакцією виробників на дедалі зростаючу потребу споживачів у безпечній продукції харчування, що передбачає пошук компромісів між її кількістю і якістю. Виробництво органічної продукції зорієнтовано на дотримання міжнародних вимог щодо управління станом навколишнього природного середовища, спрямованих на природоохоронне збалансування економічних та екологічних пріоритетів на всіх етапах послідовної зміни стану продукції — від сировини до утилізації продукції. Відповідно до міжнародних зобов'язань України щодо природокористування, цей напрям в агропромисловому виробництві потребує державної підтримки та відповідного наукового забезпечення, тобто наукових засад управління виробництвом органічної продукції.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Весь комплекс взаємопов'язаних процесів послідовної зміни стану продукції від сировини — до утилізації продукції (в тому числі й органічної) за вимогами ДСТУ 3278–95 та міжнародних стандартів серії

ISO 14000 прийнято називати життєвим циклом (life cycle) продукції.

Життєвий цикл органічної продукції як об'єкт або предмет досліджень передбачає дослідження міжгрупових взаємовідносин між угрупованнями суб'єктів (об'єктів) циклу. Залежно від мети і завдань досліджень такими угрупованнями можуть бути сукупності виробників або споживачів, номенклатура та категорії продукції.

Завдання досліджень — розроблення соціально-економічної моделі угруповання виробників органічної продукції як основного колективного оператора на початкових стадіях життєвого циклу органічної продукції та його відносин з угрупованнями інших операторів. При цьому реальними об'єктами досліджень були суб'єкти господарювання, що виробляють органічну продукцію, і потенційні претенденти в сукупність таких виробників, а також населені пункти України як угруповання споживачів органічної продукції.

Основним критерієм для визнання суб'єкта господарювання в сільськогосподарському виробництві потенційним виробником органічної продукції є придатність його основних засобів виробництва (насамперед — сільськогосподарських угідь) для участі в життєвому циклі цієї продукції, тобто відповідність земельних ресурсів встановленим вимогам [1].

В Україні є кілька груп таких суб'єктів господарювання: фермерські господарства, розташовані на придатних для вирощування органічної продукції землях; великі за розмірами та проінспектовані за між-

народними вимогами сільськогосподарські підприємства; господарства Асоціації “БІОЛан Україна”, що виробляють органічну продукцію.

Ці групи суб’єктів вирізняються організаційно-правовою формою господарювання, проте спільною ознакою є придатність їх земель для виробництва органічної продукції. Тому за досліджувані параметри обрано площу сільськогосподарських угідь господарства і кількість суб’єктів господарювання. Мета — встановлення виду закону розподілу розміру площі сільськогосподарських угідь господарства як випадкової величини в статистичній сукупності цих господарств.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На рис. 1 наведено результати апроксимації експериментальних даних диференціальними функціями законів розподілу випадкових величин, які за робочою гіпотезою передбачалось перевірити на узгодженість.

Гіпотезу про вид закону розподілу перевіряли в такій послідовності — закон Пуассона — експоненціальний розподіл —

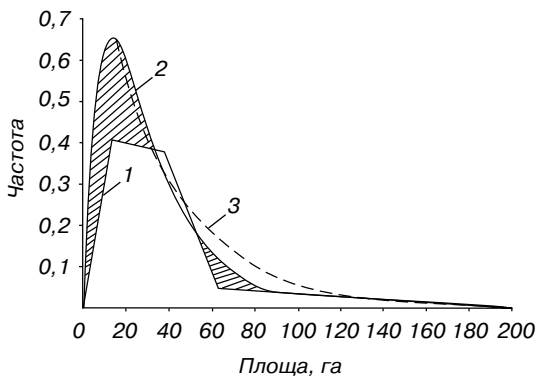


Рис. 1. Графічна інтерпретація закону розподілу розміру площі сільськогосподарських угідь 9400 фермерських господарств, розташованих на придатних для виробництва органічної продукції землях: ш — прогноз збільшення чисельності; 1 — експериментальна крива (за даними Держзовнішінформ); 2, 3 — закони логарифмічно-нормального та експоненціального розподілу, відповідно

логарифмічно-нормальний розподіл як найбільш очікувані для одномодальних експериментальних даних з чітко вираженою асиметрією. Саме ці ознаки властиві найчисельнішій сукупності — фермерським господарствам, розташованим на придатних для виробництва органічної продукції землях.

Щодо закону Пуассона гіпотеза відкинута після співставлення значень середнього арифметичного \bar{x} і дисперсії σ^2 розподілу ($\bar{x} \neq \sigma^2$), а експоненціальний закон взято до уваги, оскільки середнє арифметичне $\bar{x} = 11,2$ га майже співпадає зі стандартним відхиленням $\sigma = 13,88$ га. До того ж виявлено, що логарифм медіани ($\ln Me = 3,10$) розподілу за значенням близький до середнього арифметичного значення логарифмів ($\ln \bar{x} = 3,24$) варіантів, що є ознакою логарифмічно-нормального розподілу. При цьому за критерієм узгодження Пірсона χ^2 логарифмічно-нормальний розподіл виявився найприйнятнішим (фактичне значення $\bar{\chi}^2 = 13,9$ при табличних значеннях 6,0; 9,2 та 13,8 для трьох рівнів ймовірності).

Відомо, що статистичні сукупності, закон розподілу котрих апроксимується експонентою, характеризуються пристосованістю до дії випадкових чинників, а відповідно — високою життєздатністю [2]. Тобто, якщо і не буде ні позитивних, ні особливих (форс-мажорних) змін в соціально-економічній обстановці, то сукупність цих господарств є доволі стійкою як сукупність потенційних виробників органічної продукції. Тут гарантією стабільності, можливо, є ознака, за якою здійснювався відбір — придатність земель для вирощування органічної продукції. Ця ознака є надто консервативною, адже ступінь придатності земель може змінитися або внаслідок тривалого наднормативного техногенного навантаження, або внаслідок аварії.

Задовільна апроксимація експериментальних даних диференціальною функцією логарифмічно-нормального розподілу дає підстави для прогнозування щодо перспектив зміни кількості господарств, оскільки відомо, що за такого розподілу в основі формування сукупності лежить мульти-

плікативний (примножуючий) процес [3], тобто такий, в котрому вплив чергового чинника (соціально-економічного, екологічного чи іншого) на появу чергового члена цієї сукупності пропорційний числу наявних. А це означає, що найбільша ймовірність поповнення сукупності очікується в області модального значення (малих господарств з площею сільськогосподарських угідь 10–30 га). Цей резерв росту показано на рис. 1 як заштриховану площу між кривою логарифмічно-нормального розподілу і експериментальною (ламаною) кривою.

Отже, можна стверджувати, що розподіл розміру площі досліджених господарств, обраних за ознакою придатності сільськогосподарських угідь для виробництва органічної продукції, задовільно апроксимується законом логарифмічно-нормального розподілу. Тому є підстави очікувати, що такий вид закону розподілу площі сільськогосподарських угідь буде прийнятним для інших сукупностей господарств, сформованих за ознакою придатності сільськогосподарських угідь для виробництва органічної продукції.

Деякі соціально-економічні аспекти стосунків між виробниками і споживачами органічної продукції та пропозиції щодо неї досліджено на прикладі шести великих міст України з населенням 0,9–2,6 млн чоловік. Методом кореляційного аналізу досліджено наявність зв'язку між кількістю мешканців міста і кількістю категорій продукції, що постачають у торговельну мережу цих міст (рис. 2). Одержане кореляційне рівняння

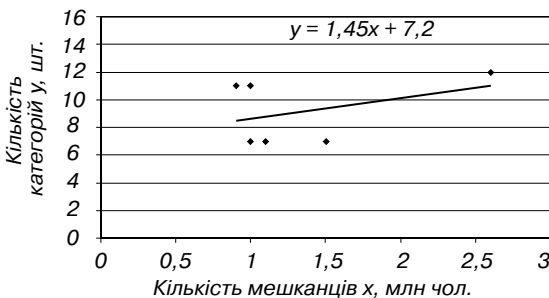


Рис. 2. Кореляційне поле та графік кореляційної залежності кількості категорій продукції від кількості мешканців міста

варто сприймати як таке, що свідчить лише про тенденцію, а не про абсолютні значення, оскільки достовірність коефіцієнта кореляції надто низька насамперед через обмежений масив даних (лише шість пар значень).

За даними рис. 2 можна зробити висновок, що із збільшенням кількості мешканців зростає кількість категорій продукції, що постачають місту (кутовий коефіцієнт регресії 1,45).

Щодо кількості виробників, які постачають органічну продукцію місту, та кількості населення міста, одержано кореляційне рівняння

$$y = 1,1x + 14,7,$$

де y – кількість виробників, шт.; x – кількість мешканців міста, млн чол., що також свідчить про пряму лінійну залежність. При цьому спостерігається певний “запас міцності” пропозиції (для категорій продукції $y_0 = 7,2$, а для числа виробників $y_0 = 14,7$ шт.). Ці дані свідчать, що виробники, ймовірно, орієнтуються не тільки на споживачів великих міст, але й на інші ринки збуту, в тому числі і на експорт. Вони не тільки реагують на попит споживача, але й готові частково диктувати номенклатуру продукції, хоча і не без ризику. А оскільки виробники це переважно суб'єкти підприємницької діяльності, які за визначенням свідомо йдуть на економічні ризики, то однією із форм підтримки може бути часткове страхування їх ризиків з боку держави.

ВИСНОВКИ

Закон розподілу розміру площі сільськогосподарських угідь фермерських господарств як основних операторів життєвого циклу органічної продукції – виробників задовільно апроксимується законом логарифмічно-нормального розподілу, що може бути наслідком дії переважно двох причин, пов'язаних із ознаками, за якими формували сукупності виробників: придатності земельних угідь для виробництва органічної продукції і організаційно-правової форми господарювання.

Кількість виробників та категорій органічної продукції лінійно зростає із збільшенням кількості споживачів з певним запасом пропозиції, що можна вважати фактором ризику для виробника, котрий потребує відповідного страхування, особливо в початковий період розвитку виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агроекологічна оцінка відповідності сільськогосподарських підприємств вимогам органічного агровиробництва / За ред. д. с.-г. н. Н. А. Макаренко. — К., 2007. — 37 с. — (Методичні рекомендації).
2. Регина Шторм. Теория вероятностей. Математическая статистика. Статистический контроль качества / Регина Шторм; пер. с нем. Н.Н. и М.Г. Федоровых; под ред. Н.С. Райбмана. — М.: Издательство "Мир", 1970. — 368 с.
3. Венецкий И.Г. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе: Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. / И.Г. Венецкий, В.И. Венецкая. — М.: Статистика, 1979. — 447.

УДК 551.4:634.8

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ АМПЕЛОЛАНДШАФТОВ

В.В. Власов

Национальный научный центр "Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова"

Изложены теоретические основы формирования ампелоландшафтов. Дано определение понятия ампелоландшафт и ампелокониша. Охарактеризованы компоненты ампелоландшафтов и количественные величины их показателей.

Основой формирования устойчивых природных ландшафтов является сбалансированность связей всех компонентов: рельефа, климата, надземных и подземных вод, почвы, биоты. Их устойчивость и сбалансированность возможны только при определенном сочетании качественных и количественных параметров каждого из компонентов [1, 3, 5, 6, 9, 11]. Антропогенные ландшафты формируются в результате деятельности людей, а их устойчивость достигается при соблюдении этих параметров [2–4, 7–9, 11]. Возможны ситуации, когда определенные мероприятия могут частично изменить количественные показатели некоторых компонентов, однако даже при временном отсутствии такого воздействия состояние ландшафта возвращается к исходному или же саморазрушается. Возникает вопрос о цене формирования такого

ландшафта. Целесообразным можно считать формирование антропогенных ландшафтов, прибыль от использования которых превышает затраты на их создание. Во всех других случаях такие действия экономически неоправданны. В экологии иногда затрачивают огромные средства на поддержание редких природных ландшафтов, нехарактерных данным природным условиям. Их относят к реликтовым ландшафтам, изучают особенности формирования, а практическое значение заключается в их использовании в туристической и рекреационной сфере.

Основой устойчивости и сбалансированности ландшафтов является сохранение знака и величины трех балансов — теплового, водного и органо-минерального. Данные балансы являются числовым выражением процессов формирования как природного, так и антропогенного ландшафтов. Расчет теплового баланса выполняется по формуле

$$R + LE + P + B = 0, \quad (1)$$

где R — радиационный баланс, LE — затраты тепла на испарение (L — скрытое теплопарообразование, const, равное 0,6 ккал, E — испарение), P — турбулентный перенос тепла, B — теплообмен деятельности поверхности и нижележащих слоев.

Сокращенное уравнение водного баланса имеет вид

$$E = r - f. \quad (2)$$

Для территорий с достаточным и избыточным увлажнением используют уточненную формулу

$$r = E + f + B, \quad (3)$$

где E — испарение, r — осадки, f — сток или горизонтальный перенос воды для водоёмов; B — изменение влагосодержания в верхних слоях для суши или изменение колебаний в уровне воды.

Баланс органического вещества или биохимического цикла описывается формулой

$$\Delta F_f = F_{hf} - F_{kf} = F_{oc} - F_{tr} + F_p + F_c + F_G \pm F_B + F_A, \quad (4)$$

где F_{hf} , F_{kf} , F_{oc} , F_{tr} , F_p , F_G , F_B , F_A — соответственно начальное и конечное количество органического вещества в ландшафте, образовавшегося в результате фотосинтеза; поступление органического вещества с осадками; вынос его с транспирацией; переход вещества из отпада в почву и поступление из почвы в растение; вынос или поступление органического вещества с поверхностным, внутрипочвенным или подземным стоком; поступление вещества от насекомых, напочвенных и почвенных животных; вынос вещества с воздушными массами и последняя составляющая — антропогенное внесение или изъятие органического вещества.

Географическая изменчивость теплового и водного баланса достаточно хорошо исследована и освещена в литературе. Проводятся фундаментальные исследования формирования биохимического баланса, основоположником направления которых считают В.В. Вернадского. Именно исследова-

ния, связанные с оценкой балансов при формировании ландшафтов, позволяют подойти к решению вопросов их практического использования. Они включают анализ пространственной и временной изменчивости показателей балансов, физические механизмы, обуславливающие формирование структуры балансов. Особое внимание уделяется оценкам связей между составляющими балансов и конкретными классами, типами и видами ландшафтов [2, 6, 9, 11].

Одним из классов антропогенных ландшафтов, согласно Н.Ф. Милькову [7], являются агроландшафты. Типы агроландшафтов определяются географическим местом, а виды — конкретным видом сельскохозяйственного использования, это может быть садовый, полевой, свекловичный, виноградарский и т.п. ландшафт в той или иной природной зоне. Дальнейшая пространственная детализация определяется уровнем территориальной приуроченности и конкретной культурой.

Виноград как культура, относится к сложным биологическим системам и отличается значительным разнообразием как по морфологии, так и по экологическим формам. Это разнообразие определяется происхождением и дальнейшей адаптацией к природным условиям последующих мест распределения. Помимо своих форм, он значительно отличается требованиями к природным условиям в зависимости от сорта. Комплексное изучение и описание сортов винограда, в том числе, их происхождение и распространение, называется ампелографией. Отсюда логично рассмотрение геоценозов с различными сортами винограда как ампелоландшафтов. Структурная модель формирования ампелоландшафта представлена на рис. 1. Это моноцентристская экосистема, в которой все связи между компонентами ландшафта направлены на один главный биотический компонент — виноград определенного сорта.

Фундаментальным понятием в ландшафтоведении и ландшафтной экологии является экологическая ниша — географическое место, где данный тип, класс и вид

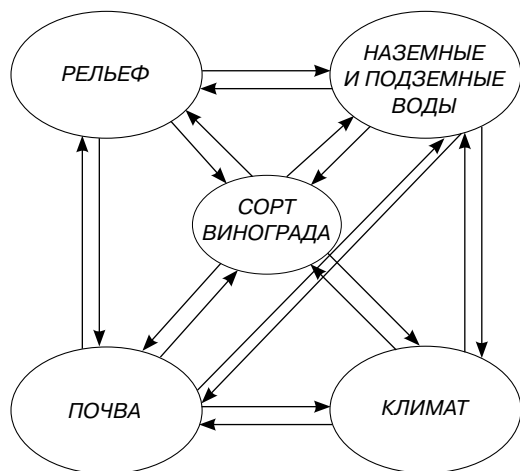


Рис. 1. Структурная модель ампелоландшафта

ландшафтов наиболее распространены или характеризуются наибольшей устойчивостью. В ландшафтной экологии под эконишей подразумевается место, качественные и количественные характеристики абиотических факторов которого (геоценоза) наилучшим образом соответствуют биотическим факторам (био). Тривиальной интерпретацией экониши может быть представление о соответствии абиотических компонентов требованиям биотического (насекомое, растение, животное, человек).

В ампелоландшафтах центральное место занимает определенный сорт винограда. Следовательно, создание ампелоландшафтов связано с выявлением территорий, качественные и количественные характеристики абиотических факторов которых наилучшим образом соответствуют экологическим особенностям конкретных сортов винограда. Таким образом, под ампелоэконишей предлагается понимать биогеоценоз, где отмечается наибольшее соответствие количественных значений компонентов “рельеф”, “климат”, “надземные и подземные воды”, “почва” различным сортам винограда как компонента “биота”. Следует при этом учитывать многофакторность или элементность каждого из компонентов.

Таким образом, дальнейшая структурная модель ампелоландшафта может быть

представлена в виде блок-схемы, где обозначены его компоненты и факторы или элементы (рис. 2). Например, только рельеф представляется такими элементами как абсолютная и относительная высота местности, тип и форма рельефа, экспозиция и крутизна склонов. Однако, чаще элементы рельефа рассматривают как факторы-регуляторы, перераспределяющие факторы-ресурсы. Например, под влиянием абсолютной высоты местности, относительного превышения местности, типа и формы рельефа (фактор-регулятор “рельеф”) величины зимних температур могут на близких расстояниях отличаться на 9–16°C, а запасы влаги в почве — в 2–3 раза (фактор-ресурсы “климат”), что сравнимо с зональными отличиями. Сравнимы также с зональными отличия в величине поступающего на склоны разной экспозиции и крутизны солнечного тепла (суммарной радиации и, как следствие, уровня температур). Они могут достигать отличий, равных 4–6° географической широты. Рельеф значительно влияет на гранулометрический состав почвы, содержание гумуса и карбонатов.

Основным фактором, лимитирующим закладку виноградных плантаций, являются условия перезимовки, оцениваемые, прежде всего, уровнем минимальных температур зимой. Особенно актуальны такие оценки для северных регионов. Не менее важна оценка термического режима в период вегетации, а особенно цветения — созревания винограда как фактор, определяющий условия накопления сахаров в ягодах. Хотя виноград и относят к мезофитам, однако достаточные условия увлажнения в период цветения и формирования ягод определяют возможность получения высокого урожая.

Многолетний опыт виноградарей свидетельствует, что виноградная лоза адаптируется к разным почвенным условиям, растет на всех типах культурных почв — черноземах, каштановых, бурых, лесных, сероземах, а также на непригодных для пахоты почвах. Это могут быть приречные долины, глинистые и шиферные сланцы, каменистые

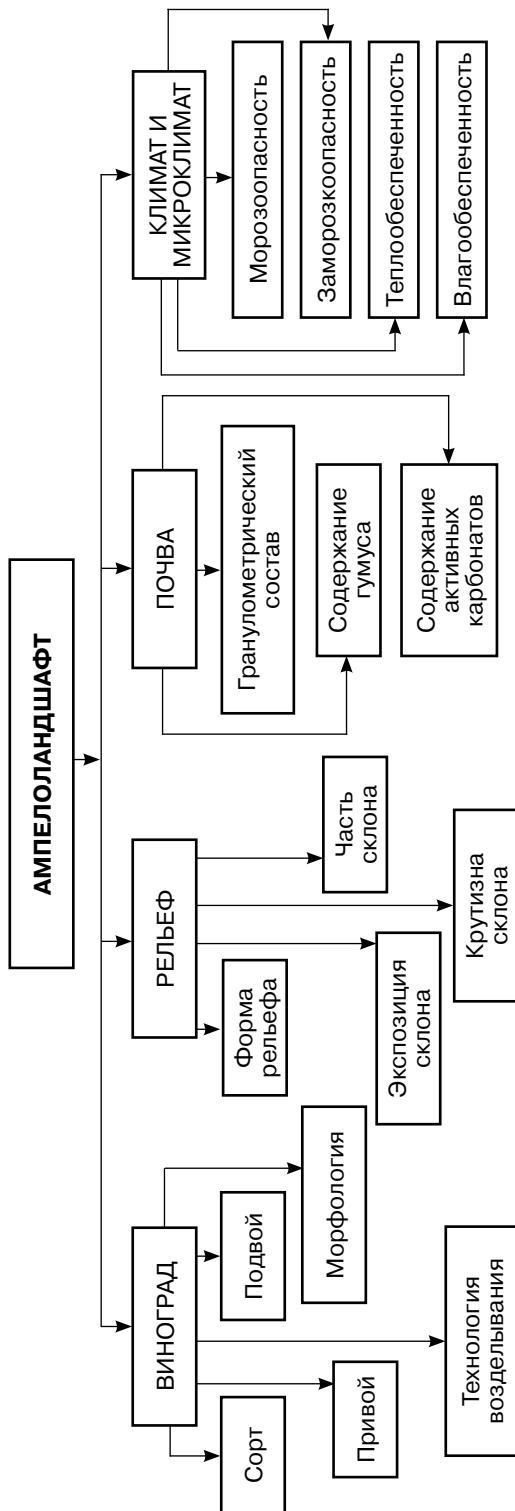


Рис. 2. Блок-схема компонентов и параметров ампелоландшафтов

тые участки, которые содержат до 75% обломков горных пород [12]. Однако уровень продуктивности винограда и, особенно, качество получаемой продукции очень сильно зависят от состава почв.

Разные виды и сорта винограда развиваются и формируют качественный урожай на разных по физико-химическому составу почвах. Так, сорта вида Рипария лучше растут на легких и средних почвах с содержанием 6–11% карбонатов, а сорта и гибриды Берландиера – на тяжелых и глинистых почвах с содержанием 20–25% активного карбоната. Для Алиготе и Ркацители благоприятны средне- и тяжелосуглинистые почвы, а для Сенсо, Шасла, Серексия и др. – пески. Кроме гранулометрического состава и содержания карбонатов в почве, важное значение имеет структура почвы, содержание органических и минеральных соединений, кислотность. Этот состав почвы исследуют путем анализа биохимического баланса, составляющими уравнения которого прямо или косвенно являются показатели, характеризующие количество гумуса, карбонатов и химических соединений.

Практическую реализацию результатов теоретических исследований по формированию ампелоландшафтов осуществляют оптимизацией размещения виноградных плантаций по сортам на основе детальной комплексной оценки экологических условий территорий. Под экологическими условиями понимают компоненты природных ландшафтов, влияющие на виноград как культурное растение.

В ННЦ “Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова” проводятся фундаментальные исследования, направленные на изучение региональных особенностей пространственного перераспределения качественных и количественных величин элементов рельефа, почвенного покрова, климатических и микроклиматических

условий в Северном Причерноморье — территории формирования ампелоландшафтов.

ВЫВОДЫ

При формировании устойчивых и сбалансированных ампелоландшафтов необходимо учитывать региональные особенности пространственного перераспределения качественных и количественных величин элементов рельефа, почвенного покрова, климатических и микроклиматических условий. Научно обоснованный подход позволит решать ряд практических задач — разрабатывать программы развития виноградарства Украины на уровне административных районов и областей, а также проекты закладки виноградников фермерами и крупными компаниями.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Армад Д.Н.* Наука о ландшафте. — М.: Мысль, 1975. — 286 с.
2. *Гродзинский М.Д.* Основы ландшафтной экологии. — К.: Либідь, 1993. — 224 с.
3. *Чухалин В.М.* Основы ландшафтоведения. — М.: Агропромиздат, 1987. — 169 с.
4. *Білявський Г.О., Падам М.М., Фурдуй Р.С.* Основы земельной экологии. — К.: Либідь, 1995. — 386 с.
5. *Исаченко А.Г.* Ландшафтоведение и основы физико-географического районирования. — М.: Высшая школа. — 1991. — 296 с.
6. *Маринич А.М., Пащенко В.М., Шищенко П.Г.* Ландшафты и физико-географическое районирование. — К.: Наукова думка, 1985. — 223 с.
7. *Мильков Ф.Н.* Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация // В сб. Вопросы географии. — М.: Мысль, 1984. — № 124. — С. 24–34.
8. *Прока В.К.* Морфологическая структура ландшафтов и землеустроительное проектирование. — Кишинев: Штиинца, 1976. — 76 с.
9. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах. — Новосибирск, 1978. — 319 с.
10. *Швебс Г.И.* Контурное земледелие. — Одесса, 1985. — 55 с.
11. *Шищенко П.Г.* Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании. — Киев: Фотоцентр, 1999. — 283 с.
12. *Годельман Я.М.* Экология винограда и человека // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдовы. — 1991. — № 2. — С. 5–7.

НОВИНИ

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ҐРУНТІВ

У Державному технологічному центрі охорони родючості ґрунтів “Центрдержродючість” у січні 2009 р. відбувся науково-практичний семінар “Удосконалення мережі моніторингу ґрунтів та оцінки ризиків” у рамках міжурядового проекту “Гармонізація національних стандартів щодо моніторингу стану земель відповідно до вимог ЄС, включаючи розширення списку параметрів (фізичних, хімічних, мікробіологічних) і забезпечення ефективних показників якості ґрунтів”.

Мета проекту — удосконалити й адаптувати методологію проведення моніторингу якості ґрунтів в Україні до європейських стандартів і нормативів. Фахівці Нідерландів та України обговорили особливості ґрунтово-кліматичних умов і сільськогосподарського виробництва України, стан якості ґрунтів та охорони їх родючості, існуючу мережу моніторингу та проблеми агровиробництва, що потребують негайного розв’язання. Представники Нідерландів зазначили, що ЄС готує до прийняття директиви Європейського парламенту та Ради щодо створення рамок для захисту ґрунтів “Директива структури ґрунтів”, спрямованої на захист і збереження здатності ґрунтів виконувати природні, економічні, соціальні та культурні функції. Експерти з моніторингу ґрунтів Нідерландів зазначили, що моніторинг якості ґрунтів в Україні відповідає майбутній європейській директиві. На семінарі обговорено напрями подальшої співпраці урядів Нідерландів та України з охорони ґрунтів.

УДК 631.95

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР (НА ПРИКЛАДІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В ЗОНІ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ)

**Н.А. Макаренко, В.І. Бондарь, Ю.А. Нікітюк, Є.Д. Ткач, О.В. Тогагинська,
І.В. Парашенко, М.О. Кучерук**

Інститут агроекології УААН

Проведено екологічну експертизу технологій вирощування пшениці ярої в зоні північного Лісостепу. Встановлено, що перед широким впровадженням технологій у виробництво вдосконалення потребують певні технологічні операції.

Згідно із сучасними екологічними вимогами, всі види діяльності, що можуть бути потенційно небезпечними для навколишнього природного середовища і людини, мають проходити превентивне оцінювання. У світовій практиці для запобігання негативним впливам технологій на довкілля і якість продукції застосовують систему НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points – аналіз небезпеки та контроль критичних точок), яка забезпечує більш структурний і науковий підхід щодо контролю небезпечних чинників ніж традиційні процедури контролю якості кінцевого продукту [1]. В Україні екологічне оцінювання технологій отримання сільськогосподарської продукції доцільно проводити відповідно до Законів “Про екологічну експертизу”, “Про пестициди і агрохімікати” в межах процедури екологічної експертизи.

Попереднє оцінювання технологій вирощування сільськогосподарських культур, а саме їх екологічну експертизу, доцільно проводити на стадії розроблення та апробації перед широким впровадженням у виробництво. Це унеможливить негативний вплив на стан навколишнього природно-

го середовища та здоров'я людей, а також дасть змогу оцінити ступінь екологічної безпеки технологій, які пропонуються сільськогосподарським виробникам. Екологічну експертизу доцільно здійснювати за системою показників і нормативів, що враховує вплив технології на екотоксикологічний, агрохімічний, фітосанітарний стан агроєкосистеми, якість продукції, продуктивність сільськогосподарських культур. У межах зазначених показників технології слід оцінювати за 4 класами [2, 3].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Екологічну експертизу технологій вирощування зернових культур проводили на прикладі пшениці ярої сорту Колективна 3 в умовах польового досліду Інституту агроекології УААН, який було закладено на сірих лісових ґрунтах у зоні північного Лісостепу України. Посівна площа ділянки – 13,4 м², облікова – 8,8 м². Схемою досліду передбачалося вивчення варіантів, що являють собою технології з різними системами удобрення:

1. Контроль (без добрив);
2. N₁₂₀P₉₀K₉₀+мікроелементи+стимулятори росту;
3. N₁₂₀P₉₀K₉₀+мікроелементи+стимулятори росту+ побічна продукція;

4. $N_{60}P_{60}K_{60}+$ мікроелементи+стимулятори росту+ побічна продукція;
5. $N_{30}P_{30}K_{30}+$ мікроелементи+стимулятори росту+ побічна продукція;
6. Побічна продукція.

Зазначені системи удобрення досліджено на різних фонах застосування біопрепаратів та пестицидів: 1 – контроль; 2 – обробка насіння азотфіксуючими препаратами; 3 – обробка насіння фосформобілізуючими препаратами; 4 – захист рослин за допомогою біопрепаратів; 5 – хімічний захист рослин. Таким чином, оцінці підлягали 30 технологій вирощування пшениці ярої.

Рослинні зразки (зерно) відбирали у фазі повної стиглості пшениці. Зразки ґрунту – водночас з рослинними зразками з шару 0–20 см. Зразки ґрунту і рослин відбирали за загальноприйнятими методиками. Основні агрохімічні показники ґрунту та якості сільськогосподарської продукції визначали за такими методиками: кислотність ґрунту – потенціометричним методом, вміст азоту, що легко гідролізується – за Корнфільдом, вміст обмінного калію та рухомого фосфору – за Кірсановим, гумусу – за Тюріним в модифікації ЦІНАО, нітратів – за допомогою іонселективних електродів, важких металів – атомно-абсорбційним методом.

Засміченість бур'янами, наявність шкідників та хвороб сільськогосподарських культур вивчали за маршрутно-рекогнітивним методом [7–9]. Достовірність та надійність результатів дослідження підтверджували даними математичної ста-

тистики за допомогою дисперсійного та регресійного аналізу.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У ході проведення екологічної експертизи керувалися тим, що кожний показник впливу технології на екологічний стан екосистеми доцільно оцінювати за таким зразком:

Екологічний стан	Відхилення від оптимуму в бік погіршення	Бали
незадовільний	перевищує 25%	0
задовільний	понад 10%, але не перевищує 25%	1
нормальний	не перевищує 10%	2
оптимальний	не спостерігається	3

Відомо, що кожна сільськогосподарська культура має певні вимоги до вмісту поживних речовин у ґрунті та рівня його родючості. Тому важливим питанням при проведенні екологічної експертизи будь-якої технології є визначення придатності ґрунту для вирощування сільськогосподарської культури. Оцінювати придатність ґрунту слід порівнянням його фактичного стану з еталонним (табл. 1). Еталоном може бути ґрунт з оптимальними показниками родючості, згідно з нормативними документами (ДСТУ 4362:2004).

Екологічне оцінювання відповідності стану ґрунту вимогам пшениці ярої за-

Таблиця 1

Оцінювання придатності ґрунту для вирощування пшениці ярої

Екологічний стан	Показник стану ґрунту	Оцінка, бали
<i>вміст гумусу</i>		
Незадовільний	< 3,0	0
Задовільний	3,0–3,5	1
Нормальний	3,6–3,9	2
Оптимальний	≥4,0	3

Екологічний стан	Показник стану ґрунту	Оцінка, бали
<i>вміст азоту, що легко гідролізується</i>		
Незадовільний	< 64	0
Задовільний	64–76	1
Нормальний	77–84	2
Оптимальний	≥85	3
<i>вміст рухомого фосфору</i>		
Незадовільний	< 109	0
Задовільний	109–130	1
Нормальний	131–144	2
Оптимальний	≥145	3
<i>вміст калію</i>		
Незадовільний	< 109	0
Задовільний	109–130	1
Нормальний	131–144	2
Оптимальний	≥145	3
<i>реакція ґрунтового розчину</i>		
Незадовільний	< 4,3	0
Задовільний	4,3–5,0	1
Нормальний	5,1–5,6	2
Оптимальний	5,7	3

свідчило, що вміст гумусу на всіх варіантах коливався в межах 0,6–0,9%, азоту, що легко гідролізується — 30–65 мг/кг, калію обмінного — 60–132 мг/кг, тобто за цими показниками екологічний стан ґрунту відповідав незадовільному агрохімічному стану (0 балів).

За вмістом рухомого фосфору і реакцією ґрунтового середовища ґрунт відповідав оптимальному, нормальному і задовільному агрохімічному стану (табл. 2).

Екологічне оцінювання технологій за впливом на фітосанітарний стан включало засмічення бур'янами, наявність шкідників та хвороб.

Найпоширенішими бур'янами в посівах пшениці ярої були *Anagallis arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. *Equisetum arvense* L., *Spergularia arvensis* L., *Per-*

sicaria maculate (Raf.) S.F. Gray, *Sinapis arvensis* L., *Stellaria media* (L.) Vill. Екологічне оцінювання технологій за показниками забур'янення проводили згідно з методикою О.О. Іващенко за таким зразком:

Кількість бур'янів, шт./м ²	Фітосанітарний стан	Оцінка, бали
1–5	оптимальний	3
6–15	нормальний	2
16–50	задовільний	1
понад 50	незадовільний	0

У посівах пшениці виявлено таких шкідників: клопа-шкідливу черепашку (*Eurygaster integriceps* Put.), велику злакову попелицю (*Sitobion avenae* F.), пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), хлібну жу-желицю (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці за ураженням шкідників проводили за таким зразком:

Екологічне оцінювання стану сірого лісового ґрунту щодо вимог вирощування пшениці ярої

Фон	Рухомий фосфор		Кислотність	
	мг/кг	бали	ум. од	бали
<i>Контроль (без добрив)</i>				
1	125	1	4,3	1
2	135	2	5,1	2
3	130	1	5,3	2
4	120	1	5,2	2
5	150	3	5,4	2
<i>N₁₂₀P₉₀K₉₀ + мікроелементи + стимулятори росту</i>				
1	140	2	5,1	2
2	155	3	4,4	1
3	175	3	3,1	2
4	145	3	5,7	3
5	190	3	5,6	2
<i>N₁₂₀P₉₀K₉₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція</i>				
1	170	3	5,8	3
2	165	3	6,2	3
3	140	2	4,5	1
4	195	3	5,6	2
5	135	2	5,7	3
<i>N₆₀P₆₀K₆₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція</i>				
1	165	3	4,9	1
2	135	2	5,3	2
3	140	2	5,5	2
4	125	1	4,8	1
5	165	3	5,1	2
<i>N₃₀P₃₀K₃₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція</i>				
1	140	2	5,1	2
2	140	2	5,4	2
3	150	3	5,7	3
4	128	1	5,2	2
5	150	3	5,5	2
<i>Побічна продукція</i>				
1	175	3	5,5	2
2	160	3	5,5	2
3	170	3	5,9	3
4	140	2	5,9	3
5	150	3	6,2	3

Ураження рослин	Фітосанітарний стан	Оцінка, бали
рослини без слідів ураження	оптимальний	3
до 25% листкової поверхні	нормальний	2
до 50% листкової поверхні	задовільний	1
до 75% листкової поверхні	незадовільний	0

Під час дослідження встановлено, що посіви пшениці найбільш уражені іржею. Оцінювання технологій вирощування пшениці ярої за ураженням іржею проводили за таким зразком:

Ураження рослин	Фітосанітарний стан	Оцінка, бали
рослини без ознак іржі	оптимальний	3
пустули зрідка зустрічаються на деяких листках; уражень мало (до 10% поверхні)	нормальний	2
пустули негусто вкривають більшість листків або деякі з них; уражень доволі багато (до 25% поверхні)	задовільний	1
уражена вся рослина, близько половини листків густо вкриті пустулами, відмирають деякі ділянки листків, пустули густо вкривають більшість листків, частина їх відмирає; ураженість велика (до 50% поверхні і більше)	незадовільний	0

Результати екологічного оцінювання технологій вирощування пшениці ярої за впливом на фітосанітарний стан посівів представлено у табл. 3.

Токсикологічний аналіз зерна пшениці ярої за вмістом свинцю, цинку, міді, нікелю, нітратного азоту показав відповідність існуючим санітарно-гігієнічним нормативам (ГДК). Технології за санітарно-гігієнічними показниками якості і безпеки продукції відповідали оптимальному стану (3 бали).

Водночас, екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці ярої виявило, що за впливом на продуктивність культури, деякі технологічні операції призводили до зниження оптимального рівня врожайності 28 ц/га при фактичному 4,6–10,8 ц/га (0 балів).

З метою врахування всіх показників, що вивчали під час випробування технологій, проведено комплексне оцінювання і встановлено ступінь їх досконалості. Екологічне оцінювання (ЕО) технології за комплексом показників проводять за рівнянням

$$EO = \sum \frac{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}{n},$$

де n_n — показник, згідно з яким проводили оцінювання, бал; n — кількість показників, за якими проводили оцінювання.

Згідно з методичними рекомендаціями [2] пропонуємо таку градацію технологій за досконалістю:

I	<1,5 бала	технологія недосконала і не може бути рекомендована виробництву
II	1,5–2,4 бала	технологія перед впровадженням у виробництво потребує істотного вдосконалення
III	2,5–2,9 бала	потребують вдосконалення окремі технологічні операції
IV	3 бали	технологія досконала і може бути рекомендована виробництву

Результати комплексного екологічного оцінювання технологій вирощування пшениці озимої в умовах північного Лісостепу України показали їх недосконалість (табл. 4).

Технології, що вивчалися, потребують істотного доопрацювання, а саме: система удобрення пшениці має враховувати рівень родючості ґрунту і передбачати збільшення норм застосування добрив для досягнення оптимальних параметрів його родючості; обробіток ґрунту має доповнювати систему захисту рослин та спрямовуватися на покращення фітосанітарного стану посі-

Таблиця 3

**Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці ярої
за показниками фітосанітарного стану посівів, бали**

Фон	Варіанти дослідів					
	Контроль (без добрив)	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + мікроелементи + стимулятори росту	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція	Побічна продукція
<i>за показниками забур'янення</i>						
1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2	2
<i>за поширенням шкідників</i>						
1	2	2	1	2	2	1
2	1	1	2	1	2	1
3	1	1	2	2	1	1
4	2	1	2	2	1	1
5	2	1	2	2	1	2
<i>за поширенням хвороб</i>						
1	1	1	0	1	0	1
2	2	1	0	1	1	1
3	1	1	1	2	1	1
4	2	2	2	2	1	1
5	2	1	0	1	1	1

Таблиця 4

**Комплексне екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці ярої
в зоні північного Лісостепу України**

Фон	Варіанти дослідів					
	Контроль (без добрив)	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + мікроелементи + стимулятори росту	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + мікроелементи + стимулятори росту + побічна продукція	Побічна продукція
Фон 1	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2
Фон 2	1,2	1,1	1,3	1,1	1,2	1,2
Фон 3	1,0	1,2	1,1	1,3	1,3	1,3
Фон 4	1,2	1,4	1,4	1,1	1,0	1,2
Фон 5	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4

вів. Такі зміни у технологіях сприятимуть підвищенню продуктивності пшениці ярої і забезпечать необхідний рівень рентабельності її вирощування. Проте, необхідно враховувати, що підвищення норм добрив може спричинити погіршення якості зерна. Проведення комплексного екологічного оцінювання вже вдосконалених технологій вирощування пшениці дасть можливість знайти компромісний варіант між рентабельністю і якістю продукції.

ВИСНОВКИ

Отримані дані свідчать, що екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур дає змогу об'єктивно оцінити їх та виявити недосконалі технологічні операції та розробити рекомендації щодо їх удосконалення. Такий підхід гарантує всебічну оцінку технологій і впровадження у виробництво лише таких, які забезпечать високу ефективність та відповідність екологічним нормативам.

Зазначений спосіб екологічної експертизи технологій доцільно використовувати у науково-дослідних установах УААН, які розробляють технології вирощування

сільськогосподарських культур, а також у регіональних Інститутах агропромислового виробництва УААН, на які покладено функції їх апробації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Директива Ради ЄЕС від 14.06.1993 № 93/43 "Про гігієну харчових продуктів" (НАССР).
2. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур (методичні рекомендації) / За ред. д. с.-г. н. Н.А. Макаренко, к. с.-г. н. В.В. Макаренка. — К., 2008. — 84 с.
3. *Макаренко Н.А., Макаренко В.В., Бондарь В.І.* Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур // Агроекологічний журнал (спец. випуск). — 2008. — С. 14–17.
3. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. / За ред. М.М. Городнього. — К.: Арістей, 2005. — 468 с.
4. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. — М., 1998. — 12 с.
5. *Shmida A.* Whittaker's plant diversity sampling method // *Isr. Jour. Bot.* — 1984. — V. 33. — № 1. — P. 44–46.
6. *Комаров Н.Ф.* Сорная растительность СССР // *Раст. СССР.* — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. — Т. 2. — С. 523–576.
7. *Комаров Н.Ф.* Методика геоботанического исследования сорной растительности // *Метод. полев. геоботан. исслед.* — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. — Т. 2. — С. 143–161.

УДК 631.1.017

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКИХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ШЛЯХИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Н.В. Палапа, Ю.П. Колесник

Інститут агроекології УААН

Висвітлено найважливіші проблеми сільських селітебних територій та визначено основні чинники, які впливають на якість сільськогосподарської продукції, що вирощується в особистих селянських господарствах, якість питної води і стан здоров'я населення.

Доведено, що ступінь забруднення природного середовища тісно корелює з рівнем екологічної свідомості населення (О.В. Ма-

карова, 2002; І.М. Лавренчук, 2003; Н.С. Бадюк та ін., 2003; Ю.З. Драчук, 2007). Необхідні глибокі знання процесів, що відбуваються в природі під впливом господарської діяльності людини. Це дасть змогу, з одного

боку, прогнозувати шкідливі наслідки, з іншого — знайти оптимальні умови взаємодії суспільства і природи. Це, насамперед, проведення моніторингу, тобто система спостережень за станом довкілля і запобігання небезпечним для людини критичним ситуаціям. Особливої ваги набуває моніторинг сільських селітебних територій, якого ніколи в Україні не проводили. Однак слід звернути увагу на ці території, адже понад 60% сільськогосподарської продукції на ринках країни виробляється особистими селянськими господарствами, які потерпають від високого антропогенного навантаження. Стану ґрунтів, водних джерел, якості вирощуваної на селітебних територіях продукції жодним чином не контролюють.

Проблема впливу різних факторів природного і антропогенного походження, екологічної ситуації в тому чи іншому регіоні або населеному пункті на стан ґрунту, якість продукції і питної води, здоров'я населення, трудові ресурси та демографічні показники є надзвичайно актуальною.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження особистих селянських господарств проводились у Полтавській, Київській, Житомирській, Чернігівській,

Одеській, Вінницькій, Миколаївській, Хмельницькій, Рівненській, Херсонській, Сумській, Донецькій, Черкаській та Запорізькій областях.

Об'єктами досліджень були ґрунт, рослинна продукція, а також відкриті і закриті джерела водопостачання.

Відбір ґрунтових, рослинних зразків і проб води проводили згідно з чинними стандартами і методиками.

Агрохімічні показники ґрунту, вміст токсичних елементів у рослинній продукції і воді визначали за офіційними методиками та державними стандартами чинними в Україні [1–7 та ін.].

До вивчення екологічного стану сільських селітебних територій було залучено також метод статистичних досліджень [8–9].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження агроекологічного стану ґрунтів, якості рослинної продукції та питної води сільських селітебних територій проводяться в Інституті агроекології УААН з 1990 р. Це зумовлено високим антропогенним навантаженням на сільські селітебні території в результаті аграрної реформи. Статистичні дані (табл. 1) свід-

Таблиця 1

Виробництво сільськогосподарської продукції за категоріями господарств, % до загального обсягу

Найменування	Сільськогосподарські підприємства		Господарства населення	
	1990	2007	1990	2007
<i>Продукція рослинництва</i>				
Зернові та зернобобові культури	97,2	78,0	2,8	22,0
Цукрові буряки	99,99	87,0	0,01	13,0
Соняшник	97,6	80,8	2,4	19,2
Картопля	28,6	2,0	71,4	98,0
Овочі	73,1	10,4	26,9	89,6
Плоди та ягоди	46,4	13,5	53,6	86,5
<i>Продукція тваринництва</i>				
М'ясо (у забійній масі)	71,1	48,1	28,9	51,9
Молоко	76,0	17,8	24,0	82,2
Яйця	62,2	54,1	37,8	45,9
Вовна	88,8	21,8	11,2	78,2
Мед	21,3	2,5	78,7	97,5

чать, що виробництво картоплі, овочів та плодово-ягідних культур після 1990 р. повністю перемістилося в особисті селянські господарства, котрі виробляють 87–98% плодоовочевої продукції та картоплі [8]. Аграрна реформа вплинула і на виробництво переважної більшості тваринницької продукції господарствами населення. Великі державні й колективні господарства занепали, натомість особисті селянські господарства у 2007 р. на 3,8% виробили м'яса більше сільськогосподарських підприємств, 64,4% – молока, 56,4% – вовни та на 95% – меду. Поголів'я худоби та птиці в особистих селянських господарствах становить 53–98%, що в 1,4–62,8 рази більше поголів'я сільгоспідприємств. Висока щільність свійських тварин і птиці у невеликих за площею особистих господарствах призводить до порушення технологій їх утримання та зберігання гною, технологій

виращування сільськогосподарських культур, які використовуються на присадибних ділянках, що в свою чергу не дає змоги отримувати продукцію, яка б відповідала стандартам якості, а відсутність належного контролю за екологічним станом довкілля та якістю продукції посилює негативний вплив на стан здоров'я населення.

Проведені дослідження показали, що якість сільськогосподарської продукції, вирощеної в особистих селянських господарствах, не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам щодо забруднення нітратами (табл. 2) і важкими металами. Від 31 до 78% всіх проаналізованих зразків рослинної продукції тією чи іншою мірою забруднені нітратами. Найбільше забруднена овочева продукція у Миколаївській області. Менш забруднені зразки Полтавської, Вінницької та Житомирської областей. Аналітичні визначення рослинної продукції

Таблиця 2

Якість рослинної продукції, що вирощується в особистих селянських господарствах

Область	Кількість ОСГ, од.	Сільськогосподарські культури	% проб з перевищенням ГДК нітратів
Київська	618	картопля, морква, буряки столові і кормові, огірки, кабачки, яблука, томати, перець, капуста	61
Полтавська	218	картопля, морква, буряки столові і кормові, огірки, кабачки, яблука, томати, перець, цибуля, патисони, кольрабі	31
Одеська	119	картопля, морква, буряки столові і кормові, огірки, кабачки, яблука, томати, перець, капуста, кавуни, дині, гарбузи, петрушка	61
Вінницька	84	картопля, морква, буряки столові і кормові, огірки, кабачки, яблука, перець, капуста, цибуля, гарбузи, квасоля	33
Чернігівська	44	картопля, морква, буряки	50
Житомирська	39	картопля, морква, буряки столові і кормові, яблука, огірки, кабачки	35
Сумська	23	картопля, морква, буряки столові і кормові, огірки, кабачки, капуста, патисони, салат, кріп	26
Миколаївська	20	картопля, морква, буряки столові, кабачки, томати	78

на вміст важких металів виявили значні перевищення їх концентрації, які в деяких випадках сягають 9 допустимих рівнів.

У зв'язку з ущільненням площ під забудову та відсутністю планувально-будівельного регулювання відносин, пов'язаних із забезпеченням якості та безпеки питної колодязної води, існує загроза мікробіологічного забруднення. Перші регулятивні документи щодо якості питної води та гарантії її безпеки спрямовані на запобігання забрудненню води від вбиралень, вигрібних ям, гnojорок встановленням безпечної відстані [10]. Недотримання санітарних норм, гігієнічних та будівельних правил значно підвищують ризик бактеріологічного забруднення колодязів громадського і приватного користування.

Крім мікробіологічного забруднення питної води існує небезпека хімічного забруднення її нітратами. Проблема нітратного забруднення питної води виникла

внаслідок забруднення ґрунтів токсичними речовинами через нераціональне застосування органічних і мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин та порушення правил гігієни і санітарії місць життєдіяльності людини. Отримані нами результати аналітичних досліджень води підтверджують наявність такої проблеми (табл. 3).

Концентрація вмісту нітратів у колодязній воді в деяких випадках сягає 10–28 ГДК, а відсоток проб з перевищенням допустимих концентрацій варіює в межах 36–58% від загальної кількості проаналізованих. Поряд з нітратним забрудненням питної води в сільській місцевості існує забруднення хлоридами. В деяких зразках вміст хлоридів становить 701–1163 мг/л (ГДК 200 мг/л). Кількість проб з підвищеним вмістом хлоридів 17–19%. Щодо такого показника якості води як загальна твердість, то майже всі проаналізовані зразки належать до твердої й дуже твердої.

Таблиця 3

Якість питної води в сільських населених пунктах

Показник	Інтервал значень	Перевищення ГДК	
		% від загальної кількості проб	кратність
<i>Київська обл. (обстежено 337 ОСГ)</i>			
Нітрати, мг/л	сліди–474	52	1,1–10,5
<i>Житомирська обл. (обстежено 17 ОСГ)</i>			
Нітрати, мг/л	6–311	29	1,01–6,9
<i>Донецька обл. (обстежено 12 ОСГ)</i>			
Нітрати, мг/л	сліди–119	58	1,03–2,6
Хлориди, мг/л	1–630	17	3,2–3,5
Загальна твердість, мг-екв/л	6,8–44,6	100	1,5–4,1
<i>Полтавська обл. (обстежено 129 ОСГ)</i>			
Нітрати, мг/л	сліди–1258	36	1,03–28,0
Хлориди, мг/л	28–1163	19	1,1–5,8
Загальна твердість, мг-екв/л	4,2–30,4	97	1,1–2,8

Зі збільшенням терміну експлуатації колодязів без дотримання санітарно-гігієнічних правил забрудненість нітратами збільшується. Проте у старих колодязях, збудованих 50 і більше років тому, вміст нітратів у воді не високий. Причиною такого явища, на наш погляд, може бути застосування ефективних народних технологій при будівництві колодязів, які облаштувалися кількома глиняними замками, котрі слугували захистом від потрапляння поверхневих вод до джерела водопостачання.

Однією з важливих проблем для сільських населених пунктів є демографічна ситуація. Згідно з статистичними даними станом на 01.01.2008 р. в Україні проживало 46 млн 372 тис. 700 осіб, з них 68% у міських поселеннях (містах та селищах міського типу). Тільки у 6 регіонах (5 західних та Вінницькій обл.) частка сільського населення перевищувала міське. Проте ця частка щороку зменшується. Впродовж 2007 р. чисельність населення країни зменшилася на 273,4 тис. осіб. Зменшення населення відбувається винятково за рахунок природного скорочення, яке становило 290,2 тис. осіб (міграційний приріст населення — 16,8 тис. осіб). Інтенсивність скорочення населення у сільській місцевості (1,1%) більше ніж утричі вище порівняно з міськими поселеннями (3,4%).

Природне скорочення населення відбувалось у всіх регіонах, крім Закарпатської обл. Це спричинено істотним перевищенням числа померлих над народженими. 2007 р. на 100 померлих припадало 62 дитини, народжені живими.

На рис. 1 представлено динаміку народжуваності і смертності населення с. Березоточа Лубенського р-ну Полтавської обл. 5 останніх років.

Вивчення світового і вітчизняного досвіду з агроекологічного стану сільських селітебних територій, опрацювання нормативної документації та узагальнення статистичних матеріалів щодо стану навколишнього природного середовища (атмосферне повітря, водні та земельні ресурси, небезпечні відходи), демографічної

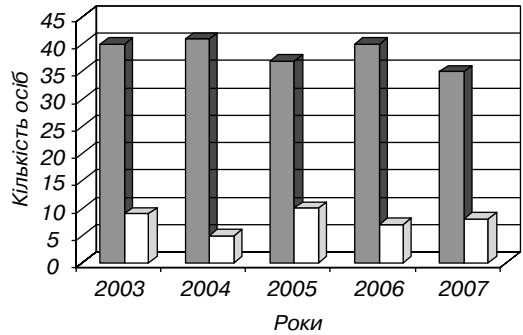


Рис. 1. Динаміка народжуваності/смертності населення с. Березоточа, Лубенського р-ну Полтавської обл. (Дослідна станція лікарських рослин ІА УААН): ■ — померло; □ — народилося

ситуації (у містах і в сільській місцевості), виробництво продукції рослинництва і тваринництва сільськогосподарськими підприємствами та ОСГ, стан здоров'я населення та аналізу отриманих результатів досліджень можна визначити основні чинники, що впливають на стан сільських селітебних територій:

Економічні — відсутність державних програм підтримування розвитку села, зниження темпів росту сільськогосподарського виробництва, застосування морально-застарілих технологій, зниження рентабельності виробництва.

Соціальні — недостатня кількість дошкільних закладів та шкіл, оздоровчо-профілактичних установ, низький рівень медичного обслуговування, відтік молоді в міста, низькі заробітні платні та пенсії, безробіття, переважання смертності над народжуваністю, низька екологічна культура населення.

Екологічні — невідповідність господарських забудов мінімальним санітарним нормам; порушення технологій утримання свійських тварин і птиці у присадибних господарствах; неконтрольоване застосування пестицидів, органічних і мінеральних добрив; незадовільна якість продукції та питної води.

У зв'язку з тим, що ґрунти сільських селітебних територій не входять до складу великих сільгоспідприємств, вони є мало обстеженими. Але результати багаторічних

досліджень свідчать, що часто ґрунти таких територій містять широкий спектр токсичних елементів, особливо після аграрної реформи, коли виробництво основних видів сільськогосподарської продукції перемістилося на присадибні земельні ділянки, через що й зросло антропогенне навантаження саме на ці території. Для покращення агро-екологічного стану сільських селітебних територій та умов проживання сільського населення необхідно:

- провести моніторинг особистих селянських господарств для визначення агро-екологічного стану ґрунту, якості рослинної продукції, що вирощується на присадибних земельних ділянках, якості питної води та розробити заходи і надати рекомендації з поліпшення екологічного стану цих територій;
- для запобігання забрудненню ґрунтів твердими побутовими відходами організовувати вивіз сміття з території населених пунктів на спеціально обладнані для цього полігони чи пункти утилізації та переробки відходів, що запобігатиме забрудненню підземних вод фільтратом, забрудненню прилеглих територій легкими фракціями (папір, поліетилен тощо), створенню сприятливого середовища для розповсюдження комах, побутових паразитів, розмноженню мишоподібних гризунів, бродячих тварин, які є резервуаром, зберігачами та розповсюджувачами інфекційних захворювань серед населення та тварин;
- звести до мінімуму надходження у водні об'єкти забруднюючих речовин під час поверхневого стоку, яке відбувається внаслідок невідповідності господарських забудов мінімальним санітарним нормам, порушення технологій утримання свійських тварин і птиці, неконтрольованого застосування пестицидів, органічних і мінеральних добрив;
- провести інвентаризацію та паспортизацію громадських криниць на території сільських населених пунктів;
- організувати централізоване водопостачання і водовідведення, яке б могло хоча

б частково розв'язати проблему контролю за якістю питної води;

- використовувати різні сівозміни, що дасть змогу зменшити норми внесення добрив та запобігти надмірному розмноженню шкідників;
- проводити добір районованих сортів сільськогосподарських культур, що вирощують на присадибній ділянці;
- поширювати екологічні знання через засоби масової інформації, організацію круглих столів, виступи на конференціях, публікації науково-популярного характеру в регіональних виданнях, проведення семінарів на місцевому та регіональному рівнях. Активну участь у цих заходах мають брати органи місцевого самоврядування, сільська інтелігенція, науковці, школярі, широкі верстви населення.

Незадовільний екологічний стан сільських селітебних територій пов'язаний не тільки з економічними, але й соціальними, організаційними, виробничо-господарськими, природоохоронними та іншими труднощами. Змінити ситуацію на краще можна, але при підтримці держави. Проте за відсутності державних програм розвитку села зробити це важко.

ВИСНОВКИ

Дослідження показали, що в сільських селітебних територіях у переважній більшості випадків не дотримуються вимог санітарних норм і гігієнічних правил безпечної відстані розміщення колодязів відносно джерел забруднення, порушуються технології утримання свійських тварин і птиці, системи удобрення сільськогосподарських культур, що призводить до забруднення рослинної продукції і питної води токсичними елементами і неминуче негативно впливає на здоров'я населення, а також на екологічний стан сільських селітебних територій взагалі.

З метою покращення ситуації необхідно проводити моніторинг особистих селянських господарств. За результатами моніторингових досліджень розробляти заходи і надавати рекомендації для покращення агро-

екологічного стану ґрунтів, якості питної води та сільськогосподарської продукції, що вирощується на сільських селітебних територіях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації з агроекологічного моніторингу селітебних територій / За ред. Н.А. Макаренка. — К., 2005. — 22 с.
2. ГОСТ 26483–85 Почвы. Определение солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО.
3. Методическое пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Украины. — Ч. 1. — К., 1989. — 22 с.
4. ДСТУ 4115–2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чірікова.
5. ГОСТ 26929–94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов.
6. ГОСТ 30178–96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.
7. ГОСТ 26488–85 Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО.
8. Статистичний збірник “Сільське господарство України — 2007”. — К.: Державний комітет статистики України. — 2008. — 391 с.
9. Статистичний збірник “Соціальні індикатори рівня життя населення — 2008”. — К.: Державний комітет статистики України. — 2008. — 240 с.
10. *Цветкова А.М.* Участь громадськості в підвищенні безпеки питної колодязної води / Матеріали міжнародного форуму “Аква Україна — 2003”. — К., 2003. — С. 94–96.

УДК 631.1.017

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА СІЛЬСЬКИХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ

М.П. Вашкулат, О.М. Черевко, Є.В. Лівінська, Н.М. Гуменнікова, Л.В. Беньке

ДУ “Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України”

Висвітлено санітарно-гігієнічне оцінювання стану ґрунту в сучасних умовах з визначенням джерел та причин його забруднення. Запропоновано заходи щодо запобігання антропогенного впливу на ґрунт.

Ґрунт є депонуючим середовищем, від якості якого значною мірою залежить санітарний стан усього довкілля (атмосферне повітря, водні джерела), а також рослин, що впливає на здоров'я людини. Загальновідомо, що особливо забрудненими є території, на яких розміщено промислові підприємства, або поблизу яких пролягають автошляхи, сільгоспугіддя та сільські селітебні території. Останні заслуговують на особливу увагу через специфіку діяльності та практичне значення.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у сільських населених пунктах і зметах з автомобільних

доріг низки сіл Київської області та порівнювали з міськими територіями промислових та курортних міст України. У роботі використано методи атомно-абсорбційної спектроскопії (визначення важких металів у ґрунті та зметі), санітарно-гельмінтологічний метод за методикою М.О. Романенко.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На підставі багаторічних досліджень та проведеного аналізу встановлено, що через атмосферне повітря, ґрунт сільських селітебних територій може забруднюватися хімічними та біологічними агентами промислових викидів і автомобільного транспорту, поверхневих вод, а також при

безпосередньому внесенні пестицидів, мінеральних та органічних добрив тощо.

Сільські території забруднюються викидами промислових об'єктів у разі недотримання санітарно-захисних зон та при розширенні промислових об'єктів у бік сільських населених пунктів. Крім того, на сучасних підприємствах здебільшого діє застаріла неефективна технологія очищення промислових викидів.

Останнім часом з'явилася тенденція будувати невеликі промислові підприємства у межах сільських населених пунктів, що також створює ймовірність їх забруднення.

Нині є тенденція організувати місця захоронення побутових та промислових відходів (полігони, звалища) подалі від міст і ближче до сільської місцевості (наприклад, біля с. Підгірці розташовано полігон № 5, на який надходять тверді побутові відходи Києва), що є додатковим джерелом забруднення сільських селітебних територій компонентами відходів, нерідко токсичними. До цього слід додати сотні неорганізованих необладнаних сміттєзвалищ у межах країни.

Слід зазначити, що через різке зменшення поголів'я великої рогатої худоби та свиней в Україні, помітно зменшилась і кількість утворених відходів тваринництва. Останнє призвело до широкого застосування на полях та присадибних земельних ділянках мінеральних добрив, які фактично, не маючи біологічної компоненти, є неповноцінними добривами. Але внаслідок широкого і неконтрольованого їх застосування, крім поживних речовин, у ґрунт надходять значні концентрації й токсикантів, які містяться у домішках мінеральних добрив. У фосфоритах, що надходять в Україну з Єгипту та Алжиру, є підвищені концентрації миш'яку та кадмію, які з ґрунту потрапляють у рослини та водні об'єкти.

Через дефіцит органічних добрив нині виробляють нові органо-мінеральні препарати, які не завжди проходять державну реєстрацію щодо застосування у сільському господарстві. Ці препарати без апробу-

вання у виробничих умовах застосовують у сільськогосподарському виробництві. За таких умов також можливе забруднення ґрунту компонентами цих препаратів.

У зв'язку з ліквідацією колгоспів та радгоспів і організацією нових форм господарювання — колективних сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств, загострилась проблема забруднення ґрунту інгредієнтами добрив та пестицидами. Це пов'язано з тим, що у фермерських господарствах, як правило, відсутні фахівці з питань екологічної безпеки і науково обґрунтованого застосування хімікатів, що незважаючи на тенденцію зменшення застосування пестицидів останніми роками призводить до забруднення ґрунтів і водних джерел сільських територій.

Причиною забруднення ґрунтів є також використання значно токсичніших ніж раніше пестицидів. При цьому необґрунтоване застосування токсичних препаратів нерідко призводить до забруднення ґрунту, справляє негативний вплив не тільки на здоров'я людей, що контактують з ними, а й на місцеве населення.

Важливою причиною забруднення ґрунту в сучасних умовах є застосування сільським населенням заборонених до використання (з простроченими термінами дії тощо) пестицидів, мінеральних добрив, які зберігаються на складах непридатних агрохімікатів. Кількість таких хімічних сумішей в Україні становить понад 20 тис. т. Слід зазначити, що ці препарати нерідко потрапляють зі складів, що перебувають в аварійному стані, на сусідню територію. Внаслідок змиву пестицидів із забруднених територій, неідентифіковані хімічні суміші забруднюють розташовані поруч ділянки шкідливими для здоров'я людини, нерідко високотоксичними сполуками.

У ґрунт сільських територій можуть надходити важкі метали (ВМ), нафтопродукти, сполуки сірки, азоту, вуглецю та багато інших хімічних компонентів. Найпоширенішими важкими металами, що забруднюють сільські селітебні території є: Pb, Cd, Ni, Cr, Zn, Hg, Cu та металоїд As,

залишки хлороорганічних пестицидів (ДДТ, ГХЦГ, 2,4-Д та ін.), радіонукліди та багато інших токсикантів. Тобто відбувається полікомпонентне забруднення.

Ґрунт сільських селітебних територій може також забруднюватися біологічними агентами: патогенними мікроорганізмами (збудники ентероколітів, дизентерії тощо), яйцями геогельмінтів (аскарида, волосоголовець та ін.).

Нами виявлено перевищення вмісту важких металів, порівнюючи з кларком, зокрема Pb — в 1,5 раза в с. Вітрівка, Co — в 1,4 раза в с. Бишів Макарівського р-ну; Zn в 1,2–1,8 раза — в с. Небрат і Нова Гребля Бородянського р-ну Київської обл.

Про санітарний стан ґрунту сільських населених пунктів свідчать дані сіл Нові Петрівці, Гаврилівка, Ясногородка та смт Димер Вишгородського району Київської обл. Тут виявлено важкі метали Pb, Cu, Zn, Cd та ін. як на території дитячих закладів, так і на узбіччі автодоріг та в зметі з автодоріг. Середня кількість ВМ не перевищувала тут ГДК чи кларк для кожного з ВМ, але деякі величини були в 2–3 рази вищими за фонові.

Для порівняння було визначено вміст ВМ у деяких містах Криму — Партеніті, Алушті та Сімферополі, а також у промислових містах — Дніпропетровську та Києві. Дослідженнями встановлено, що ґрунт зі смуг відчуження автомобільних доріг цих міст забруднено ВМ (Pb, Zn, Cd та ін.) за максимальними величинами — в 1,3–9,4 раза, а за середніми — в 1,2–3 рази вище кларку. Причому важливо, що м. Сімферополь та Алушта забруднені ВМ не менше ніж м. Дніпропетровськ. У зметі з автодоріг виявлено більші концентрації ВМ ніж у ґрунті придорожніх смуг, що свідчить про можливість забруднення його автомобільним транспортом.

У ґрунті с. Гаврилівка та смт Димер Вишгородського району виявлено яйця геогельмінтів (20–60 екз./кг), що свідчить про епідеміологічну небезпеку цих територій.

Для попередження забруднення ґрунту сільських селітебних територій різними

хімічними та біологічними агентами необхідно провести такі запобіжні заходи:

1. Чітко визначити функції контролюючих служб (МОЗ, Мінагрополітики, Мінприроди та ін.) щодо контролю за якістю ґрунтів та об'єктів, які їх забруднюють (промислові підприємства, автотранспорт, склади небезпечних хімікатів, полігони тощо). У зв'язку з цим слід організувати координуючий комітет (комісію) з направлення єдиних правових документів.

2. Взяти під суворий контроль підприємства та фермерські господарства, які виготовляють або застосовують нові агрохімікати (біогумус, супербіодобриво тощо) і дозволити внесення їх тільки після проведення державних випробувань санітарно-епідеміологічними та сільськогосподарськими службами. Заборонити виготовлення нових агрохімікатів у кустарних умовах.

3. Провести наукове дослідження щодо використання органічних і мінеральних добрив, а також пестицидів в індивідуальному секторі та фермерських господарствах (обсяг становить 20–30% від загальносуспільного), так як вони використовують ці засоби на присадибних земельних ділянках у безпосередній близькості від житлової забудови, а це справляє негативний вплив на здоров'я сільського населення.

4. Забезпечити проведення єдиного державного моніторингу стану ґрунту і суміжних з ним середовищ та створення банку даних хімічного та біологічного забруднення ґрунтів України на основі стандартних методів контролю і динаміки картографування території, насамперед за ВМ, а також забезпечити доступ до інформації всіх зацікавлених фахівців.

5. Розробити гігієнічні рекомендації та нормативні документи щодо встановлення ризику впливу на здоров'я людей та визначення зниження рівнів захворюваності серед населення у зонах широкого використання мінеральних та органічних добрив і пестицидів.

Необхідно розробити ГДК для низки важких металів (Cd, Be та ін.), нафтопродуктів у ґрунті, адже на більшість з них її

не встановлено, а це унеможливило контролювання їх у ґрунті. Слід зазначити, що за часів самостійності України не розроблено жодної ГДК на хімічні елементи (за винятком — пестицидів) через відсутність фінансування.

Слід також зазначити, що у ґрунті може бути водночас кілька основних забруднювачів, отже виникає необхідність їх комплексного нормування. А цього в Україні майже не проводять.

6. Розробити регіональні нормативи, так як вони можуть різко відрізнятися, наприклад, у зоні Степу і Полісся навіть ґрунти різні. З урахуванням цього буде рекомендовано і різні заходи для запобігання впливу на довкілля та здоров'я людей.

7. Спільно розробити нормативну, методологічну та методичну бази (документи), наприклад, щодо ВМ для фахівців різних служб.

8. Необхідно через засоби масової інформації формувати громадську думку щодо проблеми захисту ґрунту від різного антропогенного впливу на нього.

На підставі зазначеного потрібно розробити комплексну фундаментальну програму виконання робіт фахівцями сільськогосподарського, медичного та екологічного профілю та інших зацікавлених служб щодо визначення характеристики ґрунтів України за ступенем забруднення їх ВМ, пестицидами, мінеральними та органічними добривами, нафтопродуктами,

радіонуклідами в сучасних умовах, а також встановлення ступеня небезпеки їх для суміжних середовищ та здоров'я населення, особливо, за полікомпонентної дії різних сполук та елементів. На виконання цих робіт потрібно цільове фінансування.

Слід розробити спеціальні обов'язкові нормативи для ґрунтів сільгоспугідь, адже діючі нормативи стосуються, як правило, територій населених пунктів, місць відпочинку, приміських зон та ін.

ВИСНОВКИ

Ґрунт деяких сіл Вишгородського району Київської області є певною мірою небезпечним через наявність у ньому збудників паразитарних хвороб (яєць геогельмінтів — 20–60 екз./кг).

Ґрунти індивідуального сектору і фермерських господарств практично не досліджують на вміст хімічних та біологічних забруднювачів.

Санітарно-епідеміологічні нормативи (у тому числі і ГДК) відсутні для сільськогосподарських угідь. Необхідно терміново розробити методологічну базу для проведення такого нормування.

Необхідно провести комплексне дослідження ґрунтів сільських селітебних територій санепідемслужбою, Міністерством аграрної політики, екологічною службою і розробити комплексні заходи з попередження негативного антропогенного впливу на нього.

КРИТЕРІЇ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДИКОРΟΣЛИХ РОСЛИН ЩОДО ДДТ

В.А. Петришина, Л.І. Моклячук

Інститут агроєкології УААН

Досліджено перспективу застосування дикорослих видів рослин для фітореємедіації ґрунтів. Запропоновано критерії агроєкологічної оцінки фітореємедіаційного потенціалу дикорослих рослин до накопичення ДДТ в умовах полікомпонентного забруднення ґрунтів пестицидами.

Фітореємедіація — спосіб відновлення ґрунтів, що базується на фізіологічних та біохімічних властивостях рослин накопичувати всі види забруднювачів та розкласти органічні ксенобіотики [1]. На сучасному етапі триває пошук видів рослин, здатних накопичувати або розкласти пестициди для очищення забруднених територій. У роботах вітчизняних та зарубіжних вчених С.Д. Мельничука, В.Й. Лоханської, Дж. Ввайта, Б. Зіб, А. Нуржанової показано перспективу фітотехнологій, які базуються на природних фізіологічних процесах у системі ґрунт — рослина для відновлення ґрунтів, забруднених металами, радіонуклідами, пестицидами та іншими хімічними сполуками. Але ґрунти, забруднені широким спектром пестицидів доволі часто бувають токсичними для відомих рослин-реємедіаторів. Фітотоксичність ґрунту унеможливує впровадження фітореємедіаційних технологій. Культурні рослини, такі як *Cucurbita pepo*, що здатні накопичувати з ґрунту стійкі органічні забруднювачі (СОЗ), гинуть через 30–35 днів вегетації [2]. Тому існує нагальна необхідність пошуку толерантних до фітотоксичної дії ґрунту видів рослин у структурі стійких рослинних угруповань, утворених у процесі природного заселення рослинами забруднених ксенобіотиками територій і дослідження їхньої фітореємедіаційної спроможності.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Визначення ступеня забруднення органічними полотантами ґрунту та вегетатив-

них органів рослин і дослідження кінетики деструкції ДДТ у фітомасі дикорослих видів рослин в умовах анаеробного розкладання проводили фізико-хімічними методами за М.А. Клісенко [3]. Облік кількісно-видового складу рослинного угруповання здійснювали за допомогою облікової рамки згідно із загально прийнятими геоботанічними методами [4]. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою пакета прикладних програм Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для екотоксикологічного обстеження ґрунтового покриву едафотопу в районі недіючого складу мінеральних добрив та пестицидів (х. Петрівське Бориспільського р-ну, Київської обл.) відібрано ґрунтові зразки з території радіусом 50 м навколо складу та проведено хроматографічні визначення вмісту стійких пестицидів. Лабораторні дослідження ґрунтових зразків, відібраних на різних відстанях від складського приміщення, показали наявність залишкових кількостей стійких хлороганічних пестицидів у 100 % проб з орного та підорного шарів ґрунту (0–20 та 20–40 см). Територія характеризується рівнями забруднення ґрунту 4,4'- ДДТ його метаболітів, що перевищують ГДК до 64 разів (ГДК_{ДДТ} — 100 мг/кг), а також наявністю залишкових кількостей стійких гербіцидів класу сим-триазинів — 392 мг/кг ґрунту, що свідчить про значний рівень забруднення ґрунту як ДДТ, так і гербіцидами, фітотоксичними для багатьох видів рослин.

З метою відбору у структурі місцевого рослинного угруповання толерантних до полікомпонентного забруднення ґрунту видів рослин, враховуючи можливості зміни умов навколишнього середовища та складності повної формалізації сукупності біологічних, хімічних та фізичних процесів, було використано апарат нечітких нейронних мереж (ННМ). Створена на базі навчальної вибірки модель дала змогу визначити критерії толерантності для різних видів фітоценозу. Значення отриманих із використанням ANFIS-моделі критеріїв толерантності для видів, які експериментальним шляхом визначені як стійкі до пестицидного забруднення ґрунту, фактично дорівнюють 1.

Зокрема для таких видів рослин: пирію повзучого (*Elytrigia repens*); полину гіркого (*Artemisia absinthium*); деревію звичайного (*Achillea millefolium*); полину звичайного (*Artemisia vulgaris*); кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*); злишки канадської (*Erigeron canadensis*); куничнику надземного (*Calamagrostis epigeios*) критерій толерантності змінюється від 0,996 до 1,012 умовних одиниць [5].

З метою виявлення у структурі фітоценозу, сформованого в умовах високого пестицидного навантаження ґрунту, толерантних до полікомпонентного забруднення ґрунтового покриву дикорослих видів рослин з високою здатністю до фітоекстракції та фітодеградації ДДТ проведено визначення залишкових кількостей ДДТ та його метаболітів у тканинах рослин та ризосферному ґрунті. Вміст ДДТ та його метаболітів визначали окремо у надземних і підземних органах рослин кожного виду (рис. 1).

З рис. 1 видно, що рослини тонконогу лучного, кульбаби лікарської, полину звичайного, пирію повзучого, куничнику наземного та полину гіркого здатні активно накопичувати ДДТ у своїх тканинах при сумарному вмісті ДДТ у ґрунті понад 1000 мкг/кг (10 ГДК). Акумуляція токсикантів відбувається переважно у кореневій системі наведених видів, при чому максимальні концентрації ДДТ виявлено у тканинах коренів *Artemisia vulgaris* –

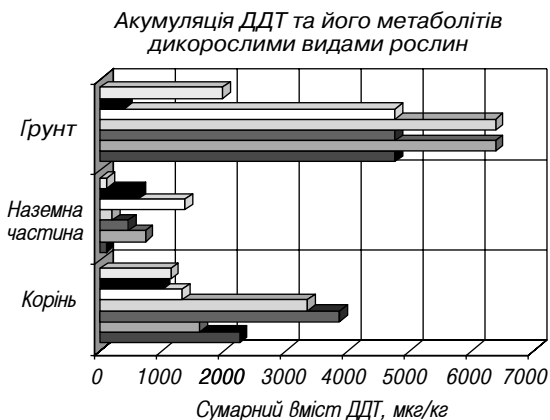


Рис. 1. Акумуляція ДДТ та його метаболітів у кореневій системі та надземних органах рослин різних видів: □ — Куничник наземний; ■ — Деревій звичайний; □ — Полин гіркий; ■ — Пирій повзучий; ■ — Полин звичайний; ■ — Кульбаба лікарська; ■ — Тонконіг лучний

3872,4±109,9; *Elytrigia repens* – 3353,4±113,9; та *Poa pratensis* – 2252,8±113,0 мкг/кг.

Розраховано коефіцієнти біоконцентрації (K_6) ДДТ у рослинах *Taraxacum officinale*. Так при вмісті ДДТ у ґрунті 6377,0; 388,5; 158,0 мкг/кг – вміст його у рослинах становить 1167,7 ($K_6 = 0,18$); 245,6 ($K_6 = 0,63$); 180,2 ($K_6 = 1,14$) мкг/кг відповідно. Результати свідчать, що здатність рослин накопичувати токсиканти у тканинах залежить не лише від виду рослин, але й від вихідного рівня забруднення ґрунту цими сполуками. Коефіцієнти біоконцентрації залежать від вмісту ДДТ у ґрунті і не можуть слугувати критерієм фітоекстракційної здатності рослин.

Одним із основних показників здатності рослин до ремедіації забруднених ґрунтів є коефіцієнт транслокації, який характеризує інтенсивність процесу переходу токсикантів з підземної у надземну частину рослин. Це безрозмірна величина, що визначається як співвідношення вмісту пестицидів у надземних органах рослин до їх вмісту у кореневій системі. Вважається, що при значеннях цього коефіцієнта ≥ 1 , рослини мають високу здатність до переміщення полютантів із кореневої у надземну частину. Дж. Ввайт (США) визначив

коефіцієнти транслокації щодо ДДЕ для низки рослин і виявив види, здатні до активної транслокації поллютантів з кореневої до надземної частини [6].

Виявлено, що мінімальні значення коефіцієнта транслокації серед досліджуваних видів мають: *Poa pratensis* (0,04) та *Elytrigia repens* (0,06), а максимальні — *Artemisia absinthium* (1,03); *Achillea millefolium* (0,60) та *Taraxacum officinale* (0,45). Отже досліджені види дикорослих рослин накопичують ДДТ та його метаболіти переважно у кореневій зоні, тому вони є перспективними для використання у технологіях фітостабілізації забруднювачів, з метою припинення поширення останніх у суміжні середовища.

На прикладі *Taraxacum officinale* досліджено зміну значень коефіцієнтів транслокації залежно від ступеня забруднення ґрунту. При зміні концентрації ДДТ у ґрунті від 1,6 до 63,8 ГДК, коефіцієнт транслокації змінюється незначно і становить $0,44 \pm 0,13$. Отже, коефіцієнт транслокації залежить від виду рослини і не залежить від концентрації ДДТ у ґрунті, тобто може слугувати критерієм вибору рослин для застосування у фітотехнологіях.

При впровадженні фіторе mediaційних технологій з використанням рослин, що мають високий коефіцієнт транслокації, постає питання утилізації забрудненої біомаси рослин. За результатами лабораторного дослідження з розкладання забрудненої ДДТ рослинної маси *Taraxacum officinale*, встановлено, що константа швидкості розпаду ДДТ у забрудненій рослинній масі в анаеробних умовах, при температурі $24 \pm 2^\circ\text{C}$ становить 0,046 частин за добу, а період напіврозпаду становить 15,1 доби.

ВИСНОВКИ

Отже, як критерії агроекологічної оцінки фіторе mediaційного потенціалу дикорослих рослин до ДДТ в умовах полікомпонентного забруднення ґрунтів пестицидами, можна застосовувати такі показники: вміст токсиканта у надземних та підземних органах рослин; критерій толерантності, що змінюється від 0 до 1 і свідчить про здатність рослин до адаптації в умовах забруднення ґрунту фітотоксичними речовинами; коефіцієнт транслокації забруднювачів з кореневої у надземну частину рослини, який характеризує розподіл між надземними органами та кореневою системою рослини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Phytoremediation of soil contaminated with organic pollutants / S.D. Cunningham, T.A. Anderson, A.P. Schwab, F.C. Hsu // Adv. Agron. — 1996. — Vol. 55. — P. 55–114.
2. Методичні рекомендації з фітотестування забруднених стійкими пестицидами ґрунтів / О.І. Фурдичко, М.М. Мовчан, Л.І. Моклячук та ін.; за ред. О.І. Фурдичка. — К.: ЦНТІ, 2008. — 24 с.
3. Клісенко М.А. Методи аналізу мікроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / М.А. Клисенко. — М.: Колос, 1983. — С. 5–10, 215–223.
4. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, Карпенко В.П. — К.: ЗАТ НІГЧ ЛАВА, 2003. — С. 57–61, 231–235.
5. Використання апарату нечітких нейронних мереж для виявлення толерантних до пестицидного навантаження видів дикорослих рослин / В.А. Петришина, Л.І. Моклячук, В.П. Лисенко, В.М. Штепа // Аграрна наука і освіта. — 2008. — № 1–2. — Т. 9. — С. 87–93.
6. Influence of nutrient amendment on the phytoextraction of weathered 2,2-bis(p-chloropheny 10–1,1-dichloroethylene by cucurbits / J.C. White, Z.D. Parrish, M. Isleyan et. al. // Environ. Toxicol. Chem. — 2005. — № 24. — P. 987–994.

РОДЮЧІСТЬ І ОХОРОНА ҐРУНТІВ

УДК 631.452

ОХОРОНА І ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ У ЗОНАЛЬНИХ АГРОЕКОСИСТЕМАХ

В.О. Греков, Л.В. Дацько

Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів

Узагальнено результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення за 7-го та 8-го турів щодо вмісту гумусу, рухомих сполук фосфору і калію, реакції ґрунтового розчину усіх ґрунтово-кліматичних зон.

Стан ґрунтового покриву сільськогосподарських ландшафтів є головним джерелом, що забезпечує сталий розвиток держави. Охорона та відтворення родючості ґрунтів, захист їх від деградації — фундаментальна пріоритетна проблема, розв'язання якої є неодмінною умовою сталого і високопродуктивного розвитку не тільки сільськогосподарського виробництва, а й виживання людини та збереження природного середовища. Тому, постановою Кабінету Міністрів України “Про затвердження Програми діяльності Кабінету Міністрів України “Український прорив: для людей, а не політиків” у розділі “Соціальні та економічні пріоритети” одним із пріоритетів агропромислового комплексу визначено забезпечення охорони та раціонального використання ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

За сучасного ведення землеробства ґрунти України деградують [1, 3, 4] з таких причин:

- висока розораність земель призвела до інтенсивного розвитку ерозійних процесів, що спричинило надзвичайно високі щорічні втрати родючої частини ґрунту;
- не вживають заходів з охорони та відтворення родючості ґрунтів;
- збільшення площ під енергонасиченими культурами — соняшником, ріпаком, ку-

курудзою, погіршило фітосанітарний стан ґрунтів, посилило прояви ерозійних та посушливих явищ, призвело до агрохімічної деградації ґрунтів;

- недостатньо вноситься органічних речовин та мінеральних добрив, спостерігається від’ємний баланс поживних речовин та гумусу;
- неухильно збільшуються площі кислих, засолених ґрунтів, оскільки обсяги проведення хімічної меліорації зведено до мінімуму.

Розроблення і впровадження заходів з охорони та відтворення родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення потребує всебічної достовірної інформації про їх еколого-агрохімічний стан. У процесі реформування сільськогосподарського виробництва з’явилася велика кількість землевласників і землекористувачів, часом без спеціальної освіти і досвіду роботи на землі, що спричинило ще більшу необхідність контролю за якісними показниками родючості ґрунтів.

Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення здійснюється відповідно до законів України “Про охорону земель”, “Про державний контроль за використанням та охороною земель”, “Про основні засади державної аграрної політики на період до 2015 року” та Указу Президента України “Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення”. Вона є

важливим складником моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Проводять її для виявлення змін якісного стану ґрунтів, їх оцінювання, запобігання негативним процесам та пом'якшення їх наслідків, розроблення науково обґрунтованих систем землеробства та агротехнологій. Результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення свідчать, що впродовж десятиліть не спостерігається ні охорони, ні відтворення родючості ґрунтів, а тільки її втрати [2]. Недотримання основних законів землеробства останніми роками призвело до зниження вмісту рухомих сполук поживних речовин, зменшення вмісту гумусу в ґрунтах усіх ґрунтово-кліматичних зон, підвищення кислотності ґрунтів у поліській та лісостеповій зонах. Середньозважений показник вмісту гумусу за даними 8-го туру порівняно з 7-м зменшився на 0,04%, а найбільші втрати у зоні Полісся становлять 0,05% (рис. 1).

Площі ґрунтів з низьким вмістом гумусу становлять 15%, середнім – 28, підвищеним – 34, високим вмістом гумусу – 23%. При цьому спостерігається негативна тенденція зменшення площ із високим вмістом гумусу і перерозподілом їх у підвищену та середньозабезпечену групи.

За попередніми даними 2008 р. було внесено 15,9 млн т органічних добрив (0,9 т/га), що у 11 разів менше ніж потрібно для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу. Для цього потрібно внести 169,7 млн т органічних добрив (9,6 т/га сізовмінної площі).

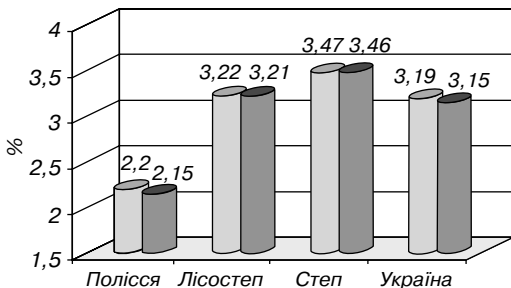


Рис. 1. Динаміка вмісту гумусу у ґрунтах за турами обстеження: ■ – 7 тур; □ – 8 тур

Дані агрохімічної паспортизації останніх двох турів обстеження свідчать про зниження вмісту рухомих сполук фосфору останні 5 років на 6 мг/кг ґрунту (рис. 2). В Україні близько 2,7 млн га орних земель мають низький вміст рухомих сполук фосфору, що становить 11% обстеженої площі і ще 41% площ відчувають нестачу фосфору.

Кожних п'ять років ґрунти України втрачають 5–7 мг/кг рухомих сполук калію, лише у лісостеповій зоні не відбулося зменшення вмісту цих сполук (рис. 3). Порівняно з попереднім туром обстеження збільшилась частка ґрунтів із низьким та середнім вмістом і, відповідно, зменшились площі з високим вмістом калію. 11% ґрунтів мають низький вміст рухомих сполук калію, 25 – середній, 35 – підвищений та 29% – високий.

За попередніми даними 2008 р. було внесено 1041,2 тис. т поживних речовин мінеральних добрив (58,9 кг/га, з них азоту – 37,2 кг, фосфору – 12,2 та калію 9,5 кг), що

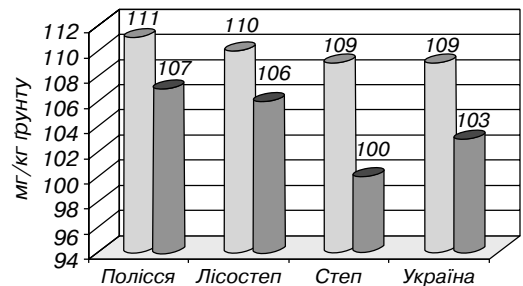


Рис. 2. Динаміка вмісту у ґрунтах рухомих сполук фосфору за турами обстеження: ■ – 7 тур; □ – 8 тур

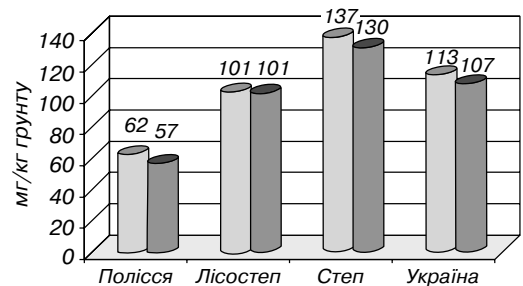


Рис. 3. Динаміка вмісту у ґрунтах рухомих сполук калію за турами обстеження: ■ – 7 тур; □ – 8 тур

на 2,5 раза менше ніж вносили у 90-х роках ХХ ст. Для забезпечення бездефіцитного балансу НРК необхідно внести 1997,6 тис. т поживних речовин мінеральних добрив.

У землеробстві України, починаючи з 90-х років ХХ ст., прискореними темпами почав формуватися від'ємний баланс поживних речовин. За розрахунками Центр-держродючості останніми роками він становить понад 110 кг/га посівної площі.

Результати агрохімічної паспортизації останніх п'яти років вказують на значне підкислення ґрунтів у зонах Полісся і Лісостепу (рис. 4). Понад 25% обстежених площ займають землі із сильно-, середньо- та слабо-кислою реакцією ґрунтового розчину, 30% — близькі до нейтральних. Процеси підкислення відбуваються і в зонах поширення нейтральних ґрунтів, що передусім, пов'язано з призупиненням робіт з хімічної меліорації.

Призупинення робіт з вапнування ґрунтів стало однією з причин виникнення значних площ кислих ґрунтів, які займають близько третини обстежених площ і зустрічаються у 17 областях різних ґрунтово-кліматичних зон України.

Першочергового вапнування потребують 1351,0 тис. га кислих ґрунтів поліської та лісостепової зон, а у 2008 році, за попередніми даними, було провапновано приблизно 40 тис. га, що у 34 рази менше ніж потрібно.

Також першочергового гіпсування потребують 247,0 тис. га солонцевих ґрунтів переважно південних областей, а у 2008 році було прогіпсовано приблизно 7 тис. га, що у 35 разів менше ніж потрібно.

ВИСНОВКИ

Отже, для вирішення проблеми охорони та відтворення родючості ґрунтів в Україні потрібно:

- створити Державну службу охорони родючості ґрунтів у складі Міністерства аграрної політики України, яка б взяла під жорстокий контроль всі питання раціонального, ощадного і екологічно безпечного використання ґрунтів;
- на більших площах впроваджувати органічне (або біологічне) землеробство.

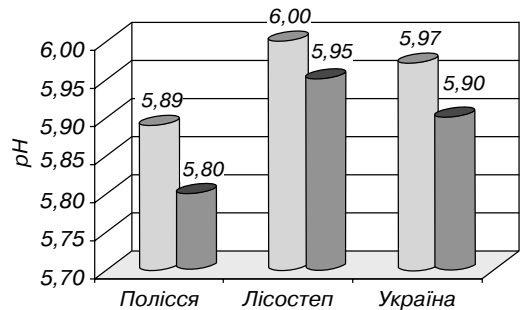


Рис. 4. Зміна реакції ґрунтового розчину за тупами обстеження: □ — 7 тур; ■ — 8 тур

Це, у свою чергу, буде сприяти впровадженню сівозмін землекористувачами або землевласниками;

- відновити ґрунтозахисну систему землеробства з контурно-меліоративною організацією території;
- проводити дистанційне зондування ґрунтового покриву території, що дасть можливість оперативно спостерігати за деградаційними процесами;
- розробляти та впроваджувати дієві національні, галузеві та регіональні програми охорони та відтворення родючості ґрунтів;
- розробляти та впроваджувати національні та галузеві стандарти України у галузі охорони та відтворення родючості ґрунтів;
- провести консервацію еродованих та малопродуктивних земель.

ЛІТЕРАТУРА

1. Греков В.О., Дацько Л.В., Панасенко В.М. Місце сівозміни у збереженні родючості ґрунтів // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2008. — Вип. 3 (46). — Т. 2. — С. 74–79.
2. Медвідь Ю.Г., Бенцаровський Д.М., Дацько Л.В., Щербатенко О.С. Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення як складова моніторингу ґрунтів // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2006. — Вип. 4 (37). — Т. 2. — С. 94–102.
3. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. акад. УААН В.В. Медведєва, д-ра с.-г. наук М.В. Лісового. — Харків: "ШТріх", 2001. — 100 с.
4. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. — К.: Ін-т землеробства УААН, 1997. — 48 с.

БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЕКОСИСТЕМ

УДК 504.054+502,7

ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В КУЛЬТУРНИХ ФІТОЦЕНОЗАХ

**Л.Д. Юрчак, Н.В. Заїменко, П.А. Мороз, Д.Б. Рахметов, О.А. Корабльова,
О.П. Юношева, Н.О. Гнатюк**

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

Представлено різні аспекти екологічної кризи в Україні та шляхи її подолання — вилучення з користування малопродуктивних орних земель, розширення площ під лісами, лісосмугами, луками, пасовищами, розширення біорізноманіття в культурах фітоценозів взагалі та, зокрема, в агрофітоценозах, уведення біологічного землеробства тощо.

Сучасний стан екосистем породжує занепокоєння — зростання урбосфери та мегаполісів, техногенне навантаження на довкілля, бездумне збільшення розорюваності ґрунту призвело до глобальних порушень природних факторів — співвідношення орних та неорних земель, лісів, лук, пасовищ, багнищ, малих та великих річок. Неконтрольоване внесення мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин від шкідників, патогенів та бур'янів, зростання викидів токсичних сполук в атмосферу (сірчистого ангідриду, діоксиду азоту, аміаку, оксиду карбону та важких металів) та повернення їх на планету у вигляді кислотних опадів, поширення монодомінантних агроценозів певних сільськогосподарських культур — усе це призводить до глобальної екологічної кризи — руйнації природних зв'язків, збіднення видового різноманіття макро- та мікробіоти, а також до зменшення генофонду біосфери, зниження стійкості культур щодо несприятливих екологічних умов, катастрофічного зниження родючості ґрунтів, внаслідок зменшення в них гумусу. Всі ці негативні фактори впливають на енергетичну здатність рослин, їх продуктивність та якість урожаю. Використання екосистемного підходу у вирішенні цих нагальних питань сучасності дає змогу виявити негативні для екосистем фактори та подолати їх.

Внаслідок деструкції довкілля відбуваються тотальні ускладнення клімату, спостерігається загальне потепління на планеті Земля, частішають вітрові бурі, які призводять до ґрунтової ерозії, поступово степи перетворюються на пустелі тощо. Все це потребує організації біологічних систем та розв'язання проблем раціонального використання ресурсів живої природи, формування нових напрямів у біології на молекулярному, генетичному та фізіолого-біохімічному рівнях.

Тому світова спільнота нині закликає рятувати природу, дати відпочинок землі від антропогенного та техногенного навантаження, застосовувати радикальні засоби збереження консортивних зв'язків та відновлення у разі їх втрати, підвищувати толерантність та адаптивність рослин шляхом добору сортів з низьким вмістом колінів, які не насичуватимуть орного шару ґрунту фітотоксичними сполуками та мікроорганізмами-токсинутоворювачами тощо.

Вчені бачать порятунок у розширенні біологічного землеробства та збагаченні агроценозів біорізноманіттям, насамперед мікробного та рослинного походження. Хоча в широкому розумінні, крім рослин та мікроорганізмів, біорізноманіття включає весь спектр нижчих і вищих організмів (гриби, безхребетні, риби і рибоподібні, ентомофауна, орнітофауна тощо), створюючих цінні

© Л.Д. Юрчак, Н.В. Заїменко, П.А. Мороз, Д.Б. Рахметов, О.А. Корабльова, О.П. Юношева, Н.О. Гнатюк, 2009

природні комплекси, які підтримують екологічну рівновагу, сприяють відновленню природних, передусім, біологічних ресурсів. Тому вони потребують досконалого вивчення, охорони і збереження. Отже, дослідження і вивчення біорізноманіття є фундаментальною і комплексною проблемою сучасної біології.

Природою створено величезне різноманіття мікробних комплексів (бактерії, мікро- та стрептоміцети, бацити тощо), які надзвичайно різняться між собою морфологічно, функціонально та екологічно. Завдяки ним відбуваються процеси розкладання органічної і мінеральної субстанції, процеси синтезу фізіологічно активних речовин та інших органічних сполук, відбувається кругообіг речовин у природі. Серед них є мікроорганізми вільноживучі та асоціативні, які функціонують у симбіозі з іншими організмами, в т. ч. і з рослинами, тваринами, людиною. Між мікроорганізмами складаються різні типи взаємовідносин (антагоністичні, симбіотичні, мутуалістичні); завдяки ним формуються патогенні організми та організми-стимулятори.

Особливу нішу в біорізноманітті займають рослини — продуценти органічної речовини. Починаючи від мохів і лишайників, одноклітинних і багатоклітинних водоростей і закінчуючи вищими рослинами, відбувається постійний процес взаємодії живої природи з неживою, живих організмів між собою, завдяки якій відбуваються еволюційні процеси, так звані сукцесії.

Велику роль у цій взаємодії відіграє антропогенний фактор. Створення людиною синтетичних сполук, нехарактерних природі (пестициди, радіонукліди, антибіотики тощо) та нових генетично модифікованих організмів і надходження їх у навколишнє середовище, різко змінює життєдіяльність біоти, внаслідок чого порушується баланс поживних речовин у землеробстві, зростають еколого-небезпечні ситуації в біогеоценозах та агроландшафтах, виникають техногенні проблеми та стресові ситуації в агрофері, що спонукає до пошуку вирішення цих питань та розробки аграрних реформ в Україні (В.Я. Марьюшкіна, Л.Д. Юрчак, 2005).

Трансгенні культури вирощують у 23 країнах світу, на площі 143,5 млн га, спричиняючи непередбачувані зміни: в екофізіології рослин, у неконтрольованому поширенні чужерідних генів, зменшенні біорізноманіття ґрунтових організмів, появі стійких до гербіцидів бур'янів, утворенні нових вірулентних штамів вірусів тощо (С. James, 2007; К. Donegan, 1999). Усе це потребує глибоких фундаментальних і комплексних досліджень для прийняття вірних управлінських рішень.

Між рослинами, як і між мікроорганізмами, відбуваються різні типи взаємодії та післядії як позитивного, так і негативного характеру. Цей феномен донорно-акцепторної взаємодії дістав визнання в біології і класифікується як науковий напрям — алелопатія. Внаслідок погіршення загально-екологічної ситуації на планеті, питання алелопатичної взаємодії набувають пріоритетного характеру у землеробстві та рослинництві при вивченні екологічного стану агрофітоценозів та їх оптимізації (А.М. Гродзинский, 1991).

Особливого значення алелопатичні підходи набувають у збереженні і відновленні рослинного світу природних екосистем як деградованих (лісові, степові, пасовищні, водні тощо), так і штучно створених (агрolandшафти, гідропонні системи) та техногенно порушених екосистем (кар'єри, відвали, терикони, шламoxовища тощо).

Дедалі більше уваги приділяють питанням алелопатичної взаємодії при формуванні лучних, лісових, садових фітоценозів, в агрофітомеліорації, рекультивациі порушених земель, у відновленні родючості ґрунтів, що є найактуальнішими і невідкладними проблемами сьогодення (М.М. Кочерга, 2006).

Збільшення видового різноманіття садових фітоценозів у просторі (шляхом створення полікультур та вирощування у міжряддях ароматичних, бобових та інших трав'янистих рослин) і в часі (чергування інтродукованих та місцевих зерняткових, кісточкових та ягідних культур, тобто садозміна) дасть змогу запобігти ґрунтовтомі, обмежити застосування отрутохімікатів, зберегти родючість ґрунту та значно зменшити енергозатрати на догляд за насажден-

нями. Збагаченню біотичної різноманітності сприяє поєднання у агроландшафті плодових садів з елементами природних комплексів — луками, лісом, лісосмугою, ставком (П.А. Мороз, 1990).

Грунтовтома — це комплексне явище негативної післядії рослин, зумовлене монокультурою. Основною причиною ґрунтовтоми у плодових садах є алелопатичний фактор (накопичення у ґрунті продуктів життєдіяльності аутоінтолерантних плодівих та ягідних культур, дія яких вирізняється видовою специфічністю).

Садозміна — це зміна едифікаторів садових фітоценозів, яка включає комплекс заходів з планомірного науково обґрунтованого відновлення нових високопродуктивних насаджень на місці викорчуваних старих садів.

Особливо важливу роль фіторізноманіття відіграє у період підготовки ґрунту для закладання молодого саду після видалення старих дерев або кущів. Впродовж 3–4-х років після корчування необхідно забезпечити трансформацію фітоценозів — вирощувати сидеральні культури (ароматичні рослини, люпин, сераделу, ріпак). За можливості, доцільно застосовувати тривалішу трансформацію фітоценозів, наприклад, під покрив зернових висівати конюшину, люцерну чи еспарцет.

Надходження у ґрунт великої маси органічних речовин (іншої хімічної природи, ніж у плодових), які інтенсифікують мікробіологічні процеси, змінюють алелопатичний режим ґрунту, що виник у процесі тривалого вирощування яблуні, груші, черешні, персика чи іншої культури. Трав'янисті рослини та мікроорганізми очищають утомлений ґрунт від продуктів життєдіяльності плодових дерев та кущів, зокрема, шляхом деструкції їх, поглинання дериватів, включення у метаболізм та інактивації (П.А. Мороз, 1995).

У складних екологічних умовах великого значення набуває всебічне знання сортименту корисних рослин і можливості їх комплексного використання. З цієї точки зору пізнання світового фонду культурних і інтродукованих рослин набуває особливого значення (Т.М. Черевченко та ін., 2003).

Вдосконалення існуючих і створення якісно нових сортів на основі прогресивних методів інтродукції, селекції, біотехнології та ефективного використання багатой світової видової і сортової різноманітності культурних рослин є важливими чинниками підвищення рентабельності аграрного виробництва в цілому і, зокрема, рослинництва та кормовиробництва.

Інтродукція є найважливішим чинником збільшення рослинних ресурсів і, насамперед, збагачення видової різноманітності культурфітоценозів. У результаті комплексних інтродукційних досліджень, які виконують у науково-дослідних установах України, ресурси інтродукованих рослин становлять близько 20 тис. таксонів. Завдяки інтродукційній та селекційній роботі створено значну кількість високопродуктивних сортів на основі нових культур. Серед них близько 80 сільськогосподарських культур, включених до Державного реєстру сортів рослин України, понад 43% становлять інтродуковані види і серед них близько 450 сортів — понад 25% створено на основі нових інтродуцентів.

Відділ нових культур НБС ім. М.М. Гришка НАН України є важливим науково-практичним центром у галузі інтродукції та акліматизації рослин, селекції і впровадження нових кормових, харчових, енергетичних, лікарських, технічних та сидеральних культур у виробництво. Генофонд корисних рослин відділу налічує понад 800 таксонів. На основі цього цінного матеріалу створено 60 сортів, які занесено до Державного реєстру сортів рослин України. У відділі нараховується понад 250 видів сортів і форм кормових рослин, що належать до 14 родин та 78 родів. Серед кормових інтродуцентів найбільш представлено види родин *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae*. Нові сорти кормових інтродуцентів відіграють важливу роль у розв'язанні не тільки білкової проблеми, подовженні періоду надходження зелених кормів, особливо у проміжних посівах, але й у підвищенні продуктивності орних земель (1,5–2 рази) порівняно з традиційними культурами, в органічному

землеробстві (сидерація, фітомеліорація; використання нових культур для удобрення ґрунту; біологічні методи боротьби з бур'янами та хворобами, усунення аделопатичної ґрунтової, використання інтродуцентів на радіаційно забруднених ґрунтах).

Великого значення набувають змішані посіви нових інтродуцентів та введення багаторічних інтродуцентів у культурфітоценози. У першому випадку в полідомінантних культурфітоценозах порівняно з традиційними бобовими культурами (чисті посіви) значно зростає врожай надземної маси, якість кормів та їх продуктивність. Водночас зменшується норма висіву насіння двох видів рослин замість одного.

Уведення багаторічних інтродуцентів (шавнату, козлятника, сільфія пронизанолістого, сіди багаторічної, сорго багаторічного, лаватери, свербиги, чини багаторічної) в різних ґрунтово-кліматичних умовах є високопродуктивним; кормові якості і пролонгований період використання від 6–8 років (свербига, шавнат, лаватера) до 20–25 – (сільфій і сіда). Для них характерна висока екологічна пластичність, зимо-, холодо- і посухостійкість, солестійкість тощо. Вони перспективні для створення багаторічних агрофітоценозів на вивідних полях сівозім, рекультивованих, еродованих та забруднених землях. Завдяки довголіттю, ці культури дають можливість значно заощадити енергоресурси на основному обробітку ґрунту і на сівбі (D. Rachmetov and other, 2004).

Результати експериментальних досліджень і виробничих випробувань свідчать, що нові інтродуценти вирізняються широкою екологічною пластичністю, продуктивністю і господарською цінністю та є найважливішими складниками при створенні стійких, високоефективних одновидових і багатокомпонентних агрофітоценозів у різних екологічних умовах України.

Отже, збільшення біологічного різноманіття є основою біологічного землеробства і збереження рослинного, мікробного і тваринного світу. Саме з огляда на це розширення спектра нових корисних нетрадиційних рослин та їх деяких сортів та гібридів і

введення їх в агроландшафти, а також використання нових біотехнологій (бактеріальні препарати, поживні рештки, сидерати, рослинні відходи виробництва тощо) допоможуть створити надійний фундамент для стабільного функціонування ефективних і збалансованих агроecosистем.

З огляду на це привертають увагу ароматичні рослини (АР), які здебільшого мають поліфункціональні властивості, але недостатньо мірою використовуються в народному господарстві в т. ч. і в аграрній сфері. До цих рослин належать види, які в процесі нормальної життєдіяльності синтезують і виділяють у навколишнє середовище легкі ароматичні сполуки через міжклітинні пори та залози, а також кореневі виділення та дощові змиви з рослинних органів. Це ефірні олії, гази, розчинні органічні сполуки певної аделопатичної активності. До цих виділень потрібно додати і фітонцидні сполуки, які утворюються в пораних органах рослин та виділяються в навколишнє середовище. У літературі є дані про їхні інсектицидні, бактерицидні, фунгіцидні, віруліцидні властивості, однак недостатньо вивчено їхню аделопатичну активність. Проте, навіть ці дані не використовують у виробництві.

Багато ароматичних видів є в родині *Lamiaceae*. Серед них популярні такі роди: *Ocimum L.* (васильки), *Origanum L.* (материнка), *Dracocephalum L.* (змієголовник), *Hyssopus L.* (гісоп), *Nepeta L.* (котяча м'ята або непета), *Lavandula L.* (лаванда), *Levisticum L.* (любисток), *Majorana Moench* (майоран), *Monarda L.* (монарда), *Mentha L.* (м'ята), *Satureja L.* (чабер), *Salvia L.* (шавлія), *Marrubium L.* (шандра) тощо. У родині *Apiaceae* – роди *Pimpinella L.* (аніс), *Carum L.* (кмин), *Anethum L.* (кріп), *Foeniculum L.* (фенхель), *Coriandrum L.* (коріандр) тощо. У родині *Asteraceae* – роди *Inula* (оман), *Pyrethrum L.* (кануфер), *Calendula L.* (нагідки), *Tanacetum L.* (пижмо), *Artemisia L.* (полин), *Matricaria L.* (ромашка), *Tagetes L.* (чорнобривці), *Bidens L.* (череда), *Echinacea Moench Mill.* (ехінацея), *Helichrysum L.* (безсмертник або цмин) тощо.

Внаслідок виснаження ресурсів дикої флори, значна кількість видів потребує

введення їх у культуру і охорону; а також адаптації до нових зон вирощування. Крім того, АР зовсім мало використовують у сівознах, для санації ґрунту і повітря, в озелененні, з протиерозійними цілями тощо. З метою збагачення асортименту АР та зміцнення їх сировинної бази, слід ширше впроваджувати їх у культуру, досліджувати біологічні та господарсько-цінні особливості, ширше використовувати в практиці народного господарства.

На особливу увагу заслуговують рослини з родини *Fabaceae*, які збагачують ґрунт азотфіксуючими мікроорганізмами, завдяки утворенню бульбочок на кореневій системі. Серед них є ароматичні види: буркун лікарський (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), буркун білий (*M. albus* Medik.), чина запашна (*Lathyrus odoratus* L.). Остання має гарні квітниково-декоративні якості і може широко використовуватись в естетичних цілях, так само як і види роду *Lupinus* L. (*L. albus* L. — білий, *L. luteus* L. — жовтий, *L. annuus* Hort — однорічний, *L. mutabilis* Sweet. cv. *Sunrise* — л. мінливий, *L. polyphyllus* L. — л. багатолістий, *L. perenne* L. — л. багаторічний), квасоля вогняно-червона — *Phaseolus coccineus* L. та інші.

Родина *Fabaceae* багата кормовими і лікарськими видами, що недостатньою мірою задіяні в агросфері. До перших належать роди *Astragalus* L. (багаторічні види: *A. danicus* Retz — а. датський, *A. dasyanthus* Pall. — а. шерстистоквітковий, *A. glycyphyllus* L. — а. солодколистий, — *A. cicer* L. — а. нутовий); рід *Medicago* L. (*M. lupulina* L. — люцерна хмелеподібна, *M. sativa* L. — л. посівна); рід *Galega* L. (*G. officinalis* L. — козлятник лікарський, *G. orientalis* Lam. — козлятник східний); рід *Onobrychis* Mill. (*O. arenaria* (Kit.) DC. — еспарцет), рід *Trifolium* L. (*T. pratense* L. — конюшина лучна, *T. repens* L. — к. повзуча, *T. sativum* (Sheb.) Crome — к. посівна); рід *Trigonella* L. (*T. foenum-grecum* L. — гуньба сінна, *T. caerulea* (L.) Ser. — г. голуба); рід *Glycyrrhiza* L. (*G. glabra* L. — солодка гола).

Відомості про можливість використання ароматичних видів для озеленення більшою мірою стосуються деревних та ча-

гарникових порід. У садово-паркових насадженнях уже використовують рослини із родин *Myrtaceae* (*Myrtus* L., *Acca* Berd., *Rhodomyrthus* L., *Eucalyptus* L'Her); *Cupressaceae* (*Platycladus* Spach., *Chamaecyparis* Spach., *Cupressus* (Tourn.) L., *Yuniperus* L.); *Geraniaceae* (*Geranium* L., *Pelargonium* Willd.); *Rosaceae* (*Laurocerasus* Raem., *Ligustrum* L.); *Viburnaceae* (*Viburnum* L.), хоча цей перелік можна значно розширити родовим, видовим, сортовим та формовим біорізноманіттям. Це, передусім, такі роди як бузок (*Syringa* L.), чубушник (*Philadelphus* L.), таволга (*Spiraea* L.), черемха (*Padus* Mill.), шишина (*Rosa* L.), барбарис (*Berberis* L.) та ін. Леткі виділення цих рослин знижують загальну кількість мікроорганізмів повітря, насичують його фітонцидами, поліпшують психоемоційний стан людини; самі ж рослини затримують повітряні маси і перешкоджають їх швидкому пересуванню і формуванню ерозійних процесів.

Меншою мірою зустрічаються дані про використання трав'янистих ароматичних багаторічників у декоративних садово-паркових насадженнях (шавлія мускатна, лаванда вузьколиста, гісоп лікарський, непета закавказька, ехінацея пурпурова тощо). Хоча відомо, що вони виділяють в атмосферу значну кількість фітогенних сполук та оздоровлюють екологічне середовище існування біоти. Список цих рослин також потребує розширення та доповнення новими даними сучасної науки.

Ширше треба рекомендувати для озеленення в певних ґрунтово-кліматичних умовах однорічні ароматичні види роду *Tagetes* L. (*T. signata* і *T. minuta*), *Calendula* L. (*C. alata*, *C. stripterocharpa*, *C. suffruticosa*, *C. officinalis*, *C. arvensis*), родів чорнушки (*Nigella* L.), непети (*Nepeta* L.) та інших, які не тільки виділяють фітогенні сполуки в навколишнє середовище, а й оздоровлюють ґрунт, поліпшують його фітосанітарні властивості.

Обмаль даних про можливість використання ароматичних видів у кормових ценозах, хоча ефект від такого сумісного зростання міг би бути поліфункціональним — підвищення кормової цінності сумішок, фітосанітарний вплив на фітопатогенну та патогенну мікробіо-

ту, позитивний вплив на біогенну активність ґрунту та навколишнє середовище (ґрунт, атмосфера, гідросфера тощо).

Особливого значення ароматичні рослини набувають у фітоергономії та медичному фітодизайні для санації повітря у закритих приміщеннях та в рекреаційних зонах відпочинку соціума (О.П. Юношева та ін., 2008).

Нині цьому питанню приділяють велику увагу не тільки з гігієнічною метою (лікарні, санаторії, дитячі садки, профілакторії тощо), але й з психолого-естетичної точки зору (бібліотеки, космічні кораблі, підводні човни, літаки), де людина перебуває в обмеженому просторі тривалий час.

Надзвичайно важливим аспектом розширення біорізноманіття є створення зелених насаджень в умовах урбогенного та техногенного середовища. Як показали результати багаторічних біоіндикаційних досліджень (Ф.М. Левон, 2004) високий рівень забруднення повітря (а не ґрунту) є основним і вирішальним фактором, який обмежує культивування деревних рослин в умовах урбосередовища. Ним запропоновано використовувати деревні рослини як біоіндикатори якості природного середовища і теоретично обґрунтовано фенолого-кліматичний принцип добору деревних порід для озеленення і захисних насаджень в умовах промислового забруднення.

Зростання деградаційних процесів, посилення вітрових бурь та ґрунтової ерозії спонукають глибше й пильніше розглядати питання меліоративних заходів: необхідно терміново створювати нові захисні лісосмуги (ЗЛС) та відновлювати старі, формувати в агроєкосистемах екологічні каркаси так звані рамки (В.Я. Марьюшкіна, Л.Д. Юрчак, 2005), які є складовою частиною біогеомеліорації агроєкосистем. До них треба залучати багаторічні АР: валеріану лікарську, гісоп лікарський, буркун лікарський, лаванду вузьколисту, гравілат міський, мелісу лікарську, звіробій звичайний, шавлію мускатну, непету закавказьку, деревій тисячолістий, чабер гірський, живокіст лікарський, материнку звичайну, любисток, а також однорічні: нагідки лікарські, чорнобривці, кріп, змієголовник молдавський та інші. Для еко-

логічних каркасів необхідно навколо полів вводити й багаторічні аборигенні види, особливо на краях полів, що прилягають до шосейних доріг та залізничних колій (В.Я. Марьюшкіна, Л.Д. Юрчак, 2005).

Перспективними в екологічному аспекті, особливо для ЗЛС, є кущі, що добре затримують вітрові потоки, осаджують пил, акумулюють важкі метали, нейтралізують вихлопні гази. Як зазначалось, необхідно значно розширювати ароматичні та красиво квітучі кущі для озеленення, які можна також впроваджувати і в лісопосадки і у ЗЛС, враховуючи не тільки їх габітус і щільність крони, але й декоративні, фітонцидні та медоносні властивості. Всі ці позитивні властивості кущів у ЗЛС не тільки створюють сприятливий мікроклімат для біоти, в т. ч. і для людини, але й затримують проникнення карантинних шкідників та бур'янів, перешкоджають вітровим потокам та ерозійним процесам ґрунтового родючого шару.

Вченими вже розроблено рекомендації для догляду за деревостаном і порослевим відновленням у ЗЛС та з науково-практичних основ створення загальнодержавної оптимізованої системи захисних лісових насаджень (ЗЛН), побудованої на ландшафтно-екологічній основі.

Для ЗЛН корисно вводити бузок (*Syringa L.*), чубушник (*Philadelphus L.*), таволгу (*Spiraea L.*), форзицію (*Forsythia Vahl.*), калину звичайну (*Viburnum opulus L.*), кизильник (*Cotoneaster Medik.*), вейгелу (*Weigela Thunb.*), барбарис (*Berberis L.*), маслинку (*Elagnus L.*), ялівці (*Yuniperus L.*), бузину чорну (*Sambucus nigra L.*) і трав'янисту (*S. Ebulus L.*), черемху (*Padus L.*), верес звичайний (*Caluna vulgaris L.*) Gill.), вовчуг колючий (*Ononis spinosa L.*), дрік красильний (*Genista tinctoria L.*), обліпиху (*Hippophae L.*) тощо.

Потрібно глибше вивчати біологічні і господарсько-цінні властивості АР, уже введених у культуру та інтродукованих у певні ґрунтово-кліматичні зони, а також досліджувати нові малопоширені, але перспективні види ароматичних рослин. До них необхідно віднести такі як ваточник сирійський (*Asclepias syriaca L.*); рід гринделія (*Grindelia*

Willt.) — здравець або герань великокореневищну (*Geranium macrorrhizum L.*), роди чорнобривці (*Tagetes L.*), нагідки (*Calendula L.*), м'ята (*Mentha L.*), ромашка (*Matricaria L.*), монарда (*Monarda L.*) та інші.

Для протиерозійних посадок слід використовувати такі види АР: чабер гірський (*Satureja hortensis L.*), ваточник сірійський (*Asclepias syriaca L.*), лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia L.*), непета закавказька (*Nepeta transcaucasica L.*), гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis L.*), рід полину (*Artemisia L.*), крушина ламка або вовчі ягоди (*Fragula alnus Mill.*) — зимо- та посухостійкі рослини з добре розвинутою кореневою системою, невибагливі при культивуванні.

Ялівцеві ліси також виконують значну ґрунтозахисну роль. У густих ялівцевих заростях ерозії ґрунту не спостерігають, причому ялівці добре ростуть і на рівнині, і в гірських умовах, утворюючи суцільний густий покрив. Особливо добре для таких цілей використовувати чагарникові види і форми ялівців: *Juniperus communis L.* (ялівець звичайний), *J. depressa Stev.* (я. прижатиї), *J. horizontalis Moench.* (я. горизонтальний), *J. oblonga Bieb.* (я. довголистий), *J. oxycedrus L.* (я. колпчий), *J. phoenicea L.* (я. червоноплідний), *J. pseudosabina F. et M.* (я. псевдозацький), *J. sabina L.* (я. козацький), *J. Sargentii* (Henry) *Takeda ex Koidz.* (я. Саржента), *J. squamata Lamb.* (я. лускоподібний).

Заслуговує на увагу використання АР в якості сидератів: *Tagetes L.* (чорнобривці), *Calendula L.* (нагідки), *Mentha L.* (м'ята), *Geranium L.* (герань або здравець) та інші, які водночас поєднують багаточільові функції. Якщо ці рослини висаджувати в міжряддя плодових — вони залучатимуть в екосистему ентомофауну, яка сприятиме кращому запиленню плодових культур, витіснятимуть рудеральну рослинність та фітопатогени; у фазу цвітіння вони поліпшуватимуть декоративність садів, а як сидерати активізують ґрунтову мікрофлору і позитивно впливатимуть на родючість ґрунту.

Нашими багаторічними дослідженнями доведено, що культивування таких родів АР як шавлія, лаванда, м'ята, нагідки сприяє розвитку різноманіття ґрунтової мікрофло-

ри в зоні ризосфери та міжрядь цих рослин у процесі їхньої вегетації, збагаченню ґрунту біофільними макро- та мікроелементами, насиченню його фізіологічно активними сполуками, алелопатичній взаємодії та післядії при сумісному вирощуванні ароматичних видів з іншими культурами.

Отже, інтенсивніше впроваджувати АР слід не тільки в рослинництві, але й і взагалі в народному господарстві, органічному землеробстві, агролісомеліорації тощо.

Потребують охорони, розмноження і впровадження АР в природні та штучно створювані фітоценози різного господарського призначення. До них належать деякі ароматичні види: *Dracocephalum ruyschiana L.*, *Helichrysum arenarium DC.*, *Artemisia salsooides Willd.*, *Thymus pulchellus C.A. Mey.*, *Salvia nutans L.*, *S. Austriaca Jacq.*

Ще один аспект АР є цікавим та важливим для сучасного екологічного дослідження — це біоенергетична цінність. Якщо біологічні властивості культивованих АР в основному досліджено, то енергетичні відомості про них відсутні. Як відомо, в надземній масі деяких АР (крім суцвіть, з яких, в основному, виробляють ефірні олії), також накопичуються ефірні олії, проте гіршої якості, які можна використовувати як нетрадиційну біоенергетичну сировину. Відходи після відгонки ефірної олії слугують якісним органічним екологічно чистим фітодобривом після компостування, а насіння цих рослин містить жирні олії (у шавлії мускатної близько 32%), з якої отримують високоякісну оліфу.

Україна є багатою у флористичному відношенні країною з високим насіннєвим потенціалом, який достатньою мірою є в ботанічних садах, дендропарках, дендраріях, заповідниках та заказниках, щоб повністю задовольнити потреби сьогодення для розширення фіторізноманіття в агро-екосистемах, у лісових, лучних фітоценозах, у захисних лісосмугах для призупинення в них деградаційних процесів. Отже, фіто-меліорація і фіторекультивація залишаються основними чинниками відновлення збалансованих процесів в екосистемах та відновлення родючості земель.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ ПОРІД КОНЕЙ УКРАЇНИ

В.О. Пінчук

Інститут агроекології УААН

Проведено оцінювання сучасного стану генофонду коней України та аналіз генетичної структури деяких їх порід з використанням різних молекулярно-генетичних методів дослідження.

У світі нараховується 256 порід та породних груп коней, з них близько 20 — в Україні. Спектр фенотипових ознак коней дуже широкий: карликові фалабелли, висотою у холці всього кілька дециметрів та величезні шайри зростом до 180 см, масивні, костисті ваговози та витончені арабські скакуні. Значною мірою таке різноманіття пояснюється багатогранною роллю коня, що супроводжує людину впродовж багатьох століть.

Коням властива висока біологічна пластичність, завдяки якій вони пристосовувались до найконтрастніших умов навколишнього середовища — від пустель до віддалених районів Якутії, де взимку температура сягає — 40°C.

Процес удосконалення порід має постійний характер. Це створює неминучі зміни у породному складі сільськогосподарських тварин, у тому числі коней. “Старі” породи, що не відповідають сучасним вимогам людини, відходять в історію. Але з ними можуть бути втрачені цінні або оригінальні спадкові риси, унікальні пристосувальні якості.

Рідкісною аборигенною породою в Україні є гуцульські коні, яких використовують на транспортних та сільськогосподарських роботах, для туризму та іпотерапії. Добре пристосовані до роботи в тяжких гірських умовах Івано-Франківської та Закарпатської областей, вони з в’юком на спині масою 150 кг можуть проходити близько 100 км/добу гірськими стежинами.

Необхідність збереження генетичної різноманітності є основою для розширення

можливостей селекційної роботи в майбутньому та відтворення біорізноманіття зникаючих або унікальних порід. Дослідження генетичної структури порід сільськогосподарських тварин з використанням імуногенетичних, біохімічних та ДНК-маркерів є одним із шляхів їх збереження та прогнозування змін у генофонді біотичного складника агроєкосистем (Ю.П. Алтухов, Е.А. Салменкова, 2002).

Генофонд порід коней вітчизняної селекції дотепер залишається не дослідженим сучасними молекулярно-генетичними методами. Зокрема, української верхової породи, що активно поглинається більш висококласними зарубіжними породами та гуцульської, яка перебуває на межі зникнення.

Метою цієї роботи було оцінювання біорізноманіття деяких порід коней України з використанням сучасних молекулярно-генетичних методів досліджень.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для отримання інформації про поголів’я коней різних порід України використали Державний племінний реєстр сільськогосподарських тварин.

Дослідження поліморфізму еритроцитарних антигенів проведено за матеріалами тестування поголів’я коней чистокровної та української верхових, новоолександрівської вагзовної, гуцульської, російської і орловської рисистих порід та шетлендських поні деяких кінзаводів та репродукторів України. Аналіз генетичної структури порід проведено за аелями системи D груп крові. Антигенні фактори крові коней

визначали серологічним тестуванням, алелі — родинно-генетичним аналізом.

Генетичні системи білків плазми крові — альбумін (AL), вітамін D-зв'язуючий білок (GC), глікопротеїн (A1B), естеразу сироватки (ES), трансферин (TF) визначали шляхом вертикального електрофорезу в 12% поліакриламідному гелі (ПААГ). У лунки гелю вносили по 20–25 мкл досліджуваної плазми крові чистокровної та української верхових порід коней Дніпропетровського кінного заводу (М.В. Гопка, В.О. Пінчук, 2007).

Для дослідження поліморфізму SSR (мікросателіти або прості нуклеотидні повтори) використовували кров коней гуцульської породи племрепродуктора “Варто”, Івано-Франківської області та метод полімеразної ланцюгової реакції (SSR-PCR) з праймером локусу HMS-03 (G. Guerin, M. Bertaud, Y. Amigues, 1994). Послідовність праймера була такою f: 5'-ССААСТСТТТГТСАСАТАААСААГА-3'; r: 5'-ССАТССТСАСТТТТТСАСТТТ-ГТТ-3'. Режим ампліфікації: початкова денатурація (94°C — 10 хв); денатурація (94°C — 30 с); випалювання (59°C — 30 с); синтезування (72°C — 1 хв); пролонгування (72°C — 10 хв), 32 цикли. Охолодження до 4°C. Продукти ампліфікації розділяли методом електрофорезу в 5% агарозному

гелі з бромистим етидієм та візуалізацією під УФ-променями. У лунки гелю вносили по 5 мкл ампліфікату. Розміри ампліфікованих фрагментів визначали за допомогою ДНК-маркера ультранизького діапазону — O' GeneRylertm. ДНК виділяли з лейкоцитів периферійної крові коней з використанням комерційного набору ДНК-сорб-Б. Коефіцієнт гомозиготності (Ca) визначали за алгоритмом, запропонованим Робертсоном (А.А. Robertson, 1953).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нині, згідно з Державним племінним реєстром племінна база конярства України налічує 18 кінних заводів, 110 племінних репродуктори і 4 іподроми та розташована в Лісостепу (44,8%), Північному і Центральному Степу (21,1), Поліссі (16,4), в інших природно-економічних зонах — 17,7%. У загальному генфонді племінного конярства України станом на 1.01.2008 р. основними, за чисельністю, є 6 заводських порід: українська верхова — 39,0%, орловська та російська рисисті — 31,3, чистокровна верхова — 9,4, новоолександрівська ваговозна — 7,5, торійська — 5,3, інші породи становлять 7,5% (табл. 1). Динаміка поголів'я за 2002–2008 рр. свідчить про

Таблиця 1

Динаміка поголів'я коней різних порід у 2002–2008 рр.

Породи	Поголів'я коней за роками						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Арабська	–	–	–	–	34	–	–
Українська верхова	1613	1704	1699	1848	2704	2872	2826
Призовий рисак	1395	1318	1239	1222	1140	1287	1155
Новоолександрівська ваговозна	967	933	946	665	692	606	543
Орловська рисиста	835	873	1014	987	1069	1156	1113
Чистокровна верхова	843	759	664	706	796	755	679
Торійська	274	318	208	443	395	410	385
Тракененська	157	189	75	144	147	195	198

Закінчення табл. 1

Породи	Поголів'я коней за роками						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Російська ваговозна	96	178	87	75	–	–	–
Гуцульська	99	82	81	132	137	160	168
Латвійська запряжна	59	62	60	24	–	–	–
Будьонівська	–	31	31	26	25	67	50
Шетлендські поні	26	26	30	27	31	35	35
Володимирська ваговозна	21	26	19	9	–	–	–
Донська	27	25	–	–	–	–	–
Ганноверська	12	5	–	–	–	39	–
Вестфальська	–	–	–	–	–	–	98
Усього	6424	6529	6153	6308	7170	7582	7250

зростання загальної чисельності коней на 12,9% на фоні скорочення числа порід, зокрема, арабської, російської ваговозної, латвійської запряжної, володимирської ваговозної, донської та ганноверської. Деякі породи коней (вітчизняна гуцульська та місцеві популяції тракененської, торійської та будьонівської) представлено всього 25–200 чистопородними матками, що за класифікацією ФАО належать до “рідкісних” або “зникаючих” порід.

Генетичні маркери є об'єктивними критеріями різноманітності генофонду. Оцінюючи популяції тварин за генетичними маркерами найчастіше використовують число

(частоту) виявлених алелів та рівень гомозиготності за певними локусами. При цьому вважають, що незначна кількість алелів і високе кількісне значення коефіцієнта гомозиготності свідчить про гомогенність і консолідованість генофонду популяції, а велика кількість алелів і відносно невисока гомозиготність — про значний резерв генетичного різноманіття.

Аналізом генетичної структури системи D груп крові 7 порід коней виявлено 8 алелів та встановлено, що коні, близькі за типом конституції і напрямом використання за частотою алелів D-системи, здебільшого мають більшу схожість (табл. 2).

Таблиця 2

Генетична структура порід коней за алелями D системи груп крові

Алелі	Породи						
	Чистокровна верхова (n = 117)	Українська верхова (n = 102)	Орловська рисиста (n = 32)	Російська рисиста (n = 52)	Ново-олександрівський ваговоз (n = 262)	Шетлендські поні (n = 17)	Гуцульська (n = 44)
ad	–	–	0,203	0,019	0,315	0,235	0,170
bcm	0,244	0,113	0,188	0,173	0,019	0,059	0,102
cegm	0,026	0,049	–	0,010	0,057	–	0,023
cefgm	–	–	–	0,048	–	0,088	–

Алелі	Породи						
	Чистокровна верхова (<i>n</i> = 117)	Українська верхова (<i>n</i> = 102)	Орловська рисиста (<i>n</i> = 32)	Російська рисиста (<i>n</i> = 52)	Ново- олександрів- ський вагзов (<i>n</i> = 262)	Шетлендські поні (<i>n</i> = 17)	Гуцульська (<i>n</i> = 44)
cfgm	–	–	–	–	–	–	0,034
cgm	0,321	0,172	0,234	0,337	0,031	0,059	0,114
de	0,077	0,088	0,203	0,317	0,198	0,500	0,114
dfk	0,085	0,005	0,016	–	0,002	–	–
dghm	0,004	0,069	0,094	0,010	0,330	0,059	0,250
dk	0,244	0,500	0,031	0,077	0,034	–	0,193
Загальна кількість алелів	7	7	7	8	8	6	8
(Ca)	0,236	0,307	0,183	0,253	0,253	0,323	0,167

Примітка: *n* – чисельність вибірки.

Так, чистокровна та українська верхові породи мають подібний алолофонд за частотою алелів D^{ad} , D^{de} і D^{dk} . Алель D^{cfgm} виявлено тільки у гуцульських коней.

Оцінювання консолідованості генотипів порід за коефіцієнтом гомозиготності свідчить, що розташування порід у порядку зменшення кількості алелів відрізняється від розташування їх у порядку збільшення коефіцієнта гомозиготності, тобто консолідованість популяцій визначається не тільки кількістю, а й частотою алелів. Так, популяція української верхової породи коней характеризується вищою консолідованістю ($Ca=0,307$) порівняно з орловською рисистою породою ($Ca=183$), та однаковою різноманітністю (7 алелів) за рахунок великої кількості алелів, що зустрічаються, з низькою частотою – D^{cgm} , D^{de} , D^{dfk} , D^{dghm} .

При оцінюванні біохімічного поліморфізму коней виявлено 5 генетичних систем білків плазми крові – AL, GC, A1B, ES, TF (рис. 1). Найбільш поліморфною серед виявлених є TF, що включає 14 алелів, найменш поліморфною GC – 2 алелі.

Дослідженням генетичної структури гуцульських коней методом PCR-SSR виявлено 16 ампліфікованих фрагментів ДНК різного розміру – 50, 150–170 пар основ (рис. 2).

Оцінюючи отримані результати можна констатувати, що зв'язок генотипу сільськогосподарських тварин зі станом довкілля відображається в його генній різ-

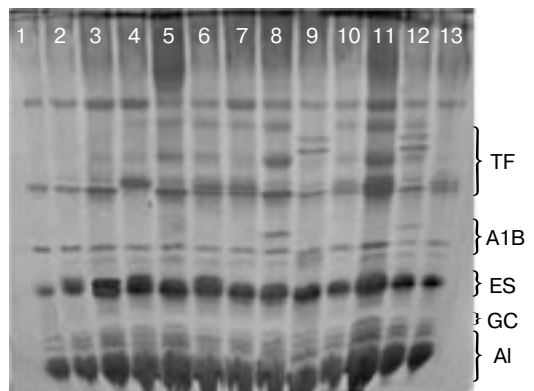


Рис. 1. Електрофореграма білків плазми крові української (№ 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13) та чистокровної верхових порід (№ 4, 5, 6, 9) у 12% ПААГ

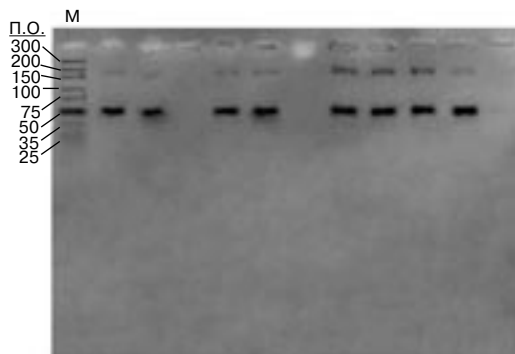


Рис. 2. Електрофореграма продуктів ампліфікації гуцзьської породи коней, отриманих методом SSR-PCR з праймером HMS-03 у 5% агарозному гелі

номанітності, основу якої становить гетерозиготність кожної особини і генофонду в цілому. Досліджені нами генетичні мар-

кери поряд з конституційними особливостями коней на рівні ліній, родин чи популяції є базою для формування генетичного банку біорізноманіття порід коней, який дає змогу контролювати філогенез заводських порід та зберегти аборигенні породи коней, що перебувають на межі зникнення.

ВИСНОВКИ

Досліджені у тварин генні асоціації дають змогу оцінювати різноманітність генофонду коней для міжпородної диференціації — породи, близькі за типом конституції і напрямом використання за частотою алелів D-системи груп крові здебільшого мають більшу схожість.

Виявлено різноманітність вітчизняних порід коней на рівні генетичних систем білків та ДНК.

УДК 595.7

КОМАХИ-ДЕНДРОБІОНТИ У ЗБАЛАНСОВАНОМУ РОЗВИТКУ АГРОЛАНДШАФТІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л.В. Вагалюк, М.М. Лісовий

Інститут агроєкології УААН

Оцінено рівень ентомологічного різноманіття комах-дендробіонтів агроландшафтів Лісостепу відомих на початок ХХІ ст. та порівняно його із сучасним станом. Встановлено, що на тлі перебудови таксономічної структури, загальний рівень ентомологічного різноманіття знизився майже на 40%.

Біорізноманіття є національним багатством України, збереження та невиснажливе використання якого визнано одним з пріоритетів державної політики в галузі природокористування, екологічної безпеки та охорони довкілля, невід'ємною умовою поліпшення його стану та екологічно збалансованого соціально-економічного розвитку.

Біологічне різноманіття — один із фундаментальних феноменів, що характеризує прояви життя на планеті. Різноманіття біологічних структур і процесів є базою організації біосфери в усіх її глобальних проявах [1]. Під біорізноманіттям розуміють видове багатство [2]. На основі біорізноманіття створюється структурна і функціональна організація живої речовини біосфери та складників її екосистем, що визначає стабільність і стійкість останніх до зовнішніх впливів.

Агроландшафти становлять близько 80% території України. Біорізноманіття представлено переважно агробіорізноманіттям — комахами та іншими тваринами, рослинами і мікроорганізмами, які мешкають в агроландшафтах [3]. На території України у ХХ ст. було відомо понад 25 000 видів комах. Комахам належить домінуюча роль у кругообігу речовини, енергії та інформації, що забезпечує екологічну стабільність. Вони займають основні сфери планети і беруть участь у різноманітних екологічних процесах, а також відіграють значну роль у функціонуванні екосистем. Велика різноманітність комах забезпечує потенційну можливість на ранніх стадіях виявляти порівняно малі, проте важливі зміни екологічного стану природних систем [4, 5]. Точно не відомо скільки видів комах мешкає в агроландшафтах, але на думку фахівців, не менше двох третин загальної кількості [5].

Метою нашої роботи було дослідження стану різноманіття комах-дендробіонтів та порівняння його з відомими науці видами комах-фітофагів деревних та чагарникових насаджень агроландшафтів Лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили на території агрофірми “Данилівська” (с. Данилівка) та агростанції НАУ (с. Пшеничне) Васильківського району, Київської області. Об’єктом досліджень були комах-дендробіонти агроландшафтів Лісостепу. Збирали ентомофауну за рекомендованими методами [6] (обтрушуванням дерев і чагарників, косінням ентомологічним сачком, екстаустером) один раз на 7–10 днів на стаціонарних ділянках у лісосмугах та дібровах. Аналізували видове багатство та різноманітність різних видів. Таксономічну приналежність біологічних зборів визначали за допомогою довідника-визначника.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За літературними даними 1950–1970 рр. загальна чисельність відомих науці комах-

фітофагів деревних і чагарникових насаджень у Лісостепу України становила 499 видів [7]. Таксономічно різноманіття комах складалося з 8 рядів, які включали 66 родин (рис. 1). Найбільшу кількість родин мали ряди: *Lepidoptera* — 33,3%, *Coleoptera* — 22,7%, *Homoptera* — 15,1% та *Hymenoptera* — 13,6% від загальної кількості родин.

Аналіз ентомологічних зборів за сезон вегетації 2008 р. дав можливість дослідити сучасний рівень різноманіття комах-дендробіонтів. Встановлено, що воно включає близько 300 видів, які належать до 11 рядів і 102 родин (таблиця). Із загальної чисельності видів виявлених комах-дендробіонтів найбільшу кількість родин мають ряди *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera* та *Hymenoptera*.

Структуру сучасного ентомологічного різноманіття за видами комах-дендробіонтів зображено на рис. 2. Як видно з наведених даних, найбільшу кількість видів має родина: *Geometridae* — 20; *Noctuidae* — 8; *Chrysomelidae* — 16; *Elateridae* — 11; *Miridae* — 8; *Scarabaeidae* — 9; *Coccinellidae* — 9. Понад 20 родин представлено 1–2 видами.

Порівняння сучасного стану різноманіття комах-дендробіонтів агроландшафтів Лісостепу з літературними даними свідчить, що кількість виявлених рядів збільшилась від 8 до 11, а родин — від 66 до 102. За показниками видового багатства різноманіття ентомофауни останніми десятиліттями зменшилось майже на 40% — від 499 до 300

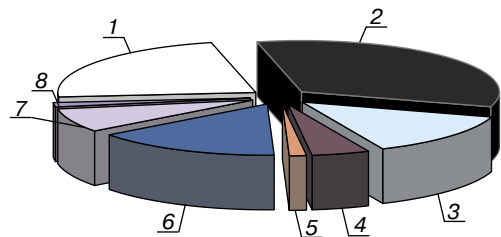


Рис. 1. Структура ентомологічного різноманіття відомих науці комах-дендробіонтів, %: 1 — *Coleoptera* (22,7%); 2 — *Lepidoptera* (33,3%); 3 — *Hymenoptera* (13,6%); 4 — *Diptera* (4,54%); 5 — *Orthoptera* (1,51%); 6 — *Homoptera* (15,1%); 7 — *Hemiptera* (7,57%); 8 — *Thysanoptera* (1,51%)

Структура сучасного стану ентомологічного різноманіття комах-дендробіонтів

Ряд	Родини	
	кількість	%
<i>Orthoptera</i>	1	0,9
<i>Homoptera</i>	3	2,9
<i>Hemiptera</i>	8	7,8
<i>Coleoptera</i>	23	22,5
<i>Lepidoptera</i>	28	27,4
<i>Hymenoptera</i>	11	10,7
<i>Diptera</i>	23	22,5
<i>Mecoptera</i>	1	0,9
<i>Blattodea</i>	1	0,9
<i>Neuroptera</i>	2	1,9
<i>Dermaptera</i>	1	0,9
Усього	102	≈100

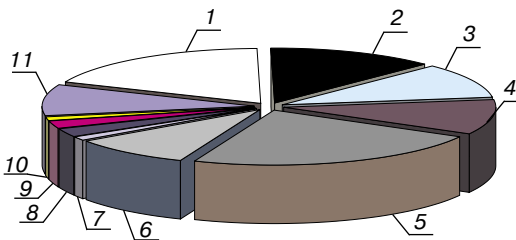


Рис. 2. Стан ентомологічного різноманіття за видами комах-дендробіонтів: 1 – *Chrysomelidae* (16%); 2 – *Elateridae* (11%); 3 – *Scarabaeidae* (9%); 4 – *Coccinellidae* (9%); 5 – *Geometridae* (20%); 6 – *Miridae* (8%); 7 – *Tortricidae* (1%); 8 – *Pieridae* (2%); 9 – *Zygenidae* (2%); 10 – *Eriocattidae* (1%); 11 – *Noctuidae* (8%)

видів. Структура домінування деяких рядів також дещо змінилася. Так, наприклад за літературними джерелами у структурі ентомофауни види ряду *Lepidoptera* становили 33,3%, нині – 27,4%, ряду *Coleop-*

tera, відповідно, 22,7% та 22,5%, ряду *Homoptera* 15,1% та 2,9%, ряду *Hymenoptera* 13,6% та 10,7%. В той час домінування комах з ряду *Diptera* збільшилось від 7,57 до 22,5%. Нині цей ряд за рівнем домінування не поступається *Coleoptera*. Отримані дані свідчать, що під впливом змін клімату та антропогенного навантаження на довкілля в ентомофауні дендробіонтів Лісостепу відбуваються істотні зміни. На тлі перебудови таксономічної структури ентомокомплексу помітно зменшилося видове багатство. Отримані результати співпадають з літературними даними з вивчення впливу змін клімату на шкідливий ентомокомплекс агроценозу пшениці озимої [8].

Зниження екологічної стабільності агроєкосистем під впливом процесу збіднення агробіорізноманіття проявлятиметься, насамперед, через погіршення фітосані-

тарного стану. Зауважимо, що роль різноманіття ентомофуни агроландшафтів у регуляції стану популяцій шкідливих комах проявляється не стільки життєдіяльністю ентомофагів, скільки через структурування екологічних ніш в агроєкосистемах. Високу стійкість різноманітних екологічних систем зумовлено щільним заповненням екологічних ніш, механізми підтримування яких, передусім різні види конкуренції, зумовлюють взаєморегуляцію чисельності популяцій угруповання комах, їх доступ до ресурсів екосистеми [9].

ВИСНОВКИ

Під впливом зміни клімату та антропогенних чинників в ентомофауні дендробіонтів Лісостепу останніми десятиліттями відбулися істотні зміни. На тлі перебудови таксономічної структури ентомокомплексу помітно зменшується видове багатство комах.

Збіднення різноманіття комах агроландшафтів впливає на екологічну стійкість агроєкосистем, зниження якої проявляється через погіршення фітосанітарного стану агроценозів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Старобогатов Я.И.* Теоретическая биология: два разных понимания задач или две разные дисциплины? // *Известия Академии наук, серия биологическая*, 1993. — № 2. — С. 312–314.
2. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. — 1990. — 406 с.
3. *Патика В.П., Соломаха В.А.* Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні. — Київ: Хімджест, 2003. — 255 с.
4. *Созинов О.О.* Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 1. — К.: ЗАО «Нічлава», 2005. — 384 с.
5. *Стовбчатий В.М.* Видове різноманіття комах (insecta) в агроценозах України (експертна оцінка) / В кн.: Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні (за ред. В.П. Патики, В.А. Соломахи). — К.: Видавництво «Хімджест», 2003. — 255 с.
6. Зоология беспозвоночных: Ч. 1 Метод. указания к летней практике / Краснояр. гос. ун-т; Сост. В.К. Дмитриенко, Г.Н. Скопцова. Красноярск, 2000. — 20 с.
7. *Лісовий М.М., Чайка В.М.* Екологічна функція ентомологічного біорізноманіття. Фауна комах-фітофагів деревних і чагарникових насаджень Лісостепу України. — Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. — 384 с.
8. *Козак Г.П., Чайка В.М.* На тлі зміни клімату: багаторічна динаміка чисельності шкідників озимини в Лісостепу // *Карантин і захист рослин*. — 2005. — № 6. — С. 11–13.
9. *Лісовий М.М., Чайка В.М.* Ентомологічне різноманіття та його еколого-економічне значення // *Агро-екологічний журнал*, 2007. — № 4. — С. 18–24.

УДК 579.2. 579.64

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРОКАРИОТ ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ СВЕРХДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЬНА

Н.В. Патька¹, Ю.В. Круглов¹, В.Ф. Патька²

¹ *Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии РАСХН*

² *Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАНУ*

Приведены данные сравнительного анализа биоразнообразия прокариот подзолистой почвы при сверхдлительном возделывании льна. Выявлено, что бессменная культура льна и чистый пар приводят к обеднению генетических ресурсов микрофлоры почвы и коренному изменению ее качественного состава.

Одна из ключевых проблем экологической микробиологии заключается в объек-

тивной и наиболее полной оценке биоразнообразия микробного комплекса любой экосистемы. Используемые традиционные методы исследования микрофлоры почвы

позволяют учесть только виды и формы микроорганизмов, которые культивируемы на селективных питательных средах. Этими методами по разным оценкам учитывается от 0,1 до 10% микробного фонда почвы [1, 2].

Успехи в области молекулярной микробиологии позволили разработать молекулярно-генетические методы идентификации некоторых микроорганизмов и построить филогенетическую систему их классификации [4]. Вместе с тем появилась возможность исследовать видовую и функциональную структуру смешанных культур и ассоциаций микроорганизмов непосредственно в таких сложных природных средах как вода и почва, не выделяя их в чистую культуру [5].

Задача исследований — изучение био-разнообразия и структуры микробного комплекса почвы, сформировавшегося в процессе длительного сельскохозяйственного использования земель в условиях севооборотов и бессменной культуры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работы проводили в многофакторном полевом опыте МСХА им. К.А. Тимирязева, заложенном в 1912 г. Почва дерново-слабоподзолистая старопашотная, кислая, заплывающая, по гранулометрическому составу — песчаный крупнопылеватый суглинок. Севооборот шестипольный при таком чередовании культур: черный пар, рожь озимая, картофель, яровые зерновые с подсевом клевера, клевер, лен, а также бессменные рожь, картофель, клевер, лен. Микробиологические исследования проводили по следующим вариантам опыта: бессменная культура льна (без удобрений, по фону НРК, по фону навоза), лен в севообороте (без удобрений, по фону НРК). Образцы почв для микробиологических анализов отбирали весной до посева растений и осенью — после уборки урожая льно-соломки (*Linum usitatissimum L.*) из верхнего 15 см пахотного горизонта в 10-кратной повторности. Полевой опыт уникален как модель для экологических исследований.

Для изучения микрофлоры почвы использовали традиционные методы иссле-

дования — посев почвенной суспензии на элективные питательные среды и последующий учет выросших на них колоний. Полученные таким образом результаты, были необходимы для сравнительного анализа с данными других авторов, использовавших исключительно эти методы. Для характеристики фенотипического разнообразия микрофлоры почвы изучали распределение морфологических типов микроорганизмов по форме и структуре колоний, выросших на плотных питательных средах, исходя из того, что эти признаки используются для идентификации микроорганизмов и характеризуют их функциональные особенности. В экологических исследованиях такой подход приемлем, хотя и понятна его ограниченность и малая разрешающая способность [3].

Для оценки фитотоксичности, грибы высевали на плотные питательные среды газоном, выращивали 5–7 суток при температуре 26°C, после чего агаровую пластинку с грибом переворачивали и на ее поверхности раскладывали семена тестируемых растений. Всхожесть семян, длину корешков и проростков растений учитывали на 5 сутки.

Одним из эффективных способов изучения микрофлоры в естественных средах обитания является метод анализа полиморфизма длин рестрикционных фрагментов ДНК прокариотических микроорганизмов (*Terminal Restriction Fragment Length Polymorphisms of PCR-Amplified 16S rRNA Genes — tRFLP*), основанный на экстракции тотальной ДНК и последующей процедуры амплификации, рестрикции и секвенирования (Widmer *et al.*, 2001). Экстрагировали ДНК почвенных микроорганизмов методом, описанным J. Doyle, J. Doyle (1987). После электрофоретического разделения в 1%-м агарозном геле проводили визуальную детекцию полученных образцов ДНК и последующую очистку их от примесей гумусовых кислот по D. Moreira (1998). Затем выполняли полимеразно-цепную реакцию (ПЦР) флюоресцентно-мечеными праймерами *Eu3* (Brajesh *et al.*, 2006). Полученный таким образом ПЦР-продукт

разрезали рестриктазами *HaeIII* (GG↓CC) и *MspI* (C↓CGG). После этого в автоматическом секвенаторе (*Beckman CEQ 8000*) анализировали распределение отдельных фрагментов нуклеотидных последовательностей и интенсивность их флюоресценции на электрофореграмме, которые соответствовали определенным таксономическим единицам прокариотов.

Общее количество прокариотических микроорганизмов в почве определяли методом ПЦР в реальном времени, который включает экстракцию ДНК из почвы, электрофорез, очистку от гуматов, амплификацию (ПЦР) с индикаторным красителем *SYBR Green*. Метод основан на измерении флюоресцентного сигнала в каждом цикле амплификации. Интенсивность сигнала пропорциональна концентрации конечного продукта ПЦР. Важнейшей особенностью метода является синхронизация регистрации и амплификации. Это позволяет оценить кинетику процесса, которая зависит от начального количества исследуемого наследственного материала. Если сопоставить кинетику реакции в исследуемых и стандартных образцах, можно сделать вывод о концентрации биомассы прокариот (www.molbiol.ru/protocol).

Для оценки генетического разнообразия прокариотических микроорганизмов в почве, рассчитывали экологические индексы разнообразия Шеннона (H),

доминирования Симпсона и сходства (Одум, 1975), учитывая численность фрагментов рибосомального РНК, размер нуклеотидных последовательностей и величину пика (интенсивность флюоресценции) каждого из них.

Описанные ранее методы молекулярно-генетического анализа для исследования сообщества прокариотических микроорганизмов в почве используются в Украине и России впервые. За рубежом есть ряд публикаций методического характера.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2007 г. в условиях засухи в посевах бессменной культуры наблюдали изреживание всходов, а в фазе “елочки” полную гибель растений льна, что объясняется накопившейся фитотоксичностью почвы и развитием фитопатогенных микроорганизмов. Ни минеральные, ни органические удобрения не уменьшали эффекта почвоотомления.

По данным учета микроорганизмов на питательных средах в почвах всех вариантов опыта преобладали бактерии, численность которых превышала количество грибов и актиномицетов на 2–3 порядка. Количество микроорганизмов возрастало в вариантах с минеральными и органическими удобрениями (табл. 1).

При анализе фенотипического разнообразия грибов и бактерий по морфологи-

Таблица 1

Численность микроорганизмов в дерново-подзолистой почве под посевами льна (после уборки урожая)

Вариант опыта	Бактерии, млн г	Актиномицеты, тыс. г	Грибы, тыс. г
<i>Бессменные посевы</i>			
Без удобрений	23,3	1,0	10,2
НПК	34,0	7,5	17,3
Навоз	32,0	17,1	22,0
<i>Севооборот</i>			
Без удобрений	15,6	17,1	42,2
НПК	22,8	17,0	30,7

ческим признакам выявлена существенная разница в структуре микробного комплекса почвы различных вариантов опыта. Наблюдалась смену доминирующих форм микроорганизмов (рис. 1).

Из почвы выделены и идентифицированы до рода доминирующие формы грибов, изучена их способность продуцировать фитотоксичные вещества. Показано, что численность фитотоксичных грибов выше в бессменной культуре льна-долгунца чем в севообороте. Среди них наиболее активными продуцентами фитотоксинов были грибы рода *Trichoderma* и *Penicillium* (рис. 2).

По данным анализа ПЦР в реальном времени, содержание ПЦР продукта в образцах, а следовательно и масса прокариотических микроорганизмов в почве под посевами бессменной культуры льна и в условиях многолетнего чистого пара пребывают на крайне низком уровне и увеличиваются более, чем на 1 порядок в вариантах опыта с удобрениями и в севообороте (рис. 3).

Следует отметить, что результаты анализа ПЦР в реальном времени в целом отражают тенденции, наблюдаемые при

анализе почвенной микрофлоры традиционными методами. Однако существуют существенные расхождения при оценке результатов анализа микроорганизмов в севооборотном варианте опыта с удобрениями, которые требуют уточнения. Причина таких расхождений, возможно, связана с тем, что при традиционных методах мы учитываем численность микроорганизмов, а при использовании ПЦР в реальном времени – их биомассу. При этом следует учитывать, что методика ПЦР в реальном времени позволяет выявить практически всю массу прокариотических микроорганизмов, включая и те из них, которые не культивируются и поэтому не определяются на питательных средах. Эта проблема требует детального обсуждения и дальнейшего изучения в методологическом плане.

На основе анализа полученных результатов методом *tRFLP* по уровню видового богатства прокариотов в почве различные варианты опыта располагаются в убывающем порядке: лен в севообороте по фону NPK → бессменная культура льна по фону навоза → бессменный лен → бессменный

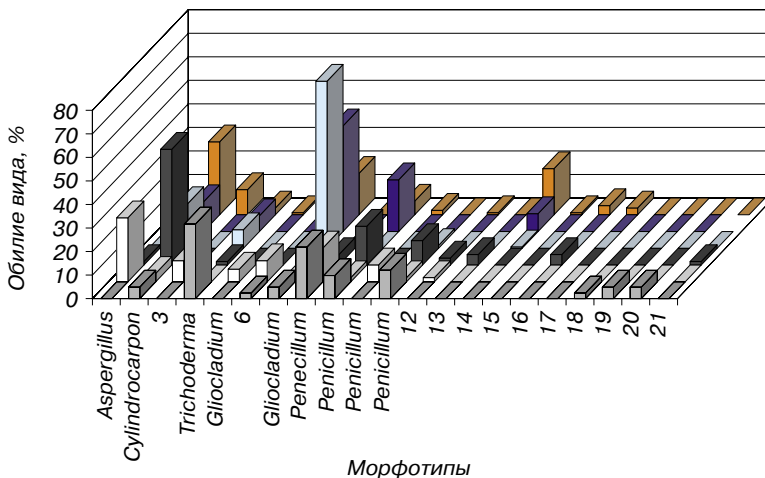


Рис. 1. Качественный состав грибной микрофлоры дерново-подзолистой почвы при длительном выращивании льна: по оси абсцисс 1–21 — морфотипы доминирующих грибов в т.ч. субдоминанты, идентифицированные до рода; по оси ординат обилие вида в вариантах опыта (%):

■ — контроль — лен бессменно (без удобрений); ■ — лен бессменно (навоз); □ — лен севооборот (NPK); □ — лен бессменно (NPK); □ — лен севооборот (контроль); ■ — чистый пар

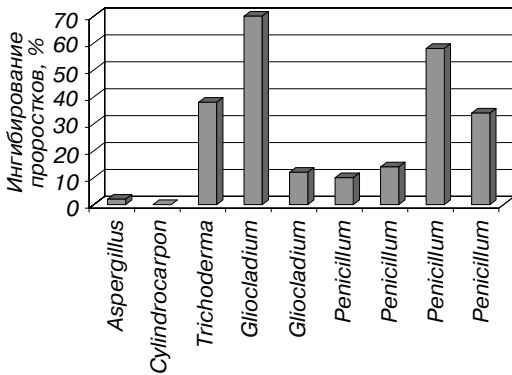


Рис. 2. Влияние доминирующих грибов дерново-подзолистой почвы в бессменной культуре льна на прорастание семян льна: по оси абсцисс — морфотипы субдоминирующих грибов; по оси ординат ингибирующее действие доминирующих морфотипов на проростки льна-долгунца

лен по фону NPK → чистый пар. Из полученных данных следует, что видовое богатство прокариотов выше в почвах, куда систематически поступали органические вещества растительного происхождения и органические удобрения.

Более подробный анализ экологических параметров комплекса прокариотов (табл. 2), показал, что генетическое разнообразие, определяемое по индексу Шеннона, наиболее высокое в почве, где лен выращивали в севообороте — 4,01, наименьшее

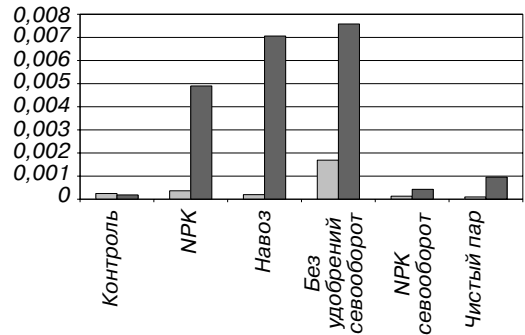


Рис. 3. Влияние сверхдлительной культуры льна на содержание ПЦР продукта прокариот в подзолистой почве (ПЦР в реальном времени, праймер EU3): по оси абсцисс — ПЦР продукт прокариот в вариантах опыта перед посевом льна-долгунца и перед зяблевой вспашкой; по оси ординат количество ПЦР продукта прокариот: ■ — перед посевом основной культуры; ■ — перед зяблевой вспашкой

в бессменной культуре льна — 2,37–2,90 и чистом паре — 2,66. Промежуточное положение занимает бессменный лен, выращиваемый по фону систематического приречения навоза — 3,66.

Индекс доминирования относительно низкий, что свидетельствует о достаточно стабильных гомеостатических системах, сложившихся за 95 лет. Однако уровень доминирования в севообороте и бессменной культуре с навозом был в 2–3 раза ниже, чем в других вариантах опыта, что

Таблица 2

Экологические параметры прокариотного комплекса дерново-подзолистой почвы в сверхдлительном опыте (1912–2008 гг.)

Показатели	Варианты опыта					
	Бессменная культура льна			Чистый пар	Лен в севообороте	
	без удобрений	NPK	навоз	без удобрений	NPK	
Разнообразия (H)	2,40	2,89	3,59	2,70	4,00	
Доминирования (C)	0,19	0,24	0,15	0,22	0,060	
Сходства*	0,074	0,059	0,667	0,466	1,00	

*Коэффициент попарного сходства рассчитан по формуле [Одум, 1975] и выражен в относительных величинах по отношению к севообороту.

характеризует более равномерное распределение различных прокариот в микробном комплексе почвы.

Анализируя уровень сходства таксономических структур прокариот в различных вариантах опыта, следует отметить весьма существенную разницу между ними. В частности, индекс сходства прокариот почвы под посевами льна в севообороте по отношению к бессменной культуре является весьма низким и составляет 0,074, а к бессменной культуре с НРК — всего 0,059. В то время как в бессменной культуре с навозом он возрастает до 0,667 и приближается к севооборотному варианту. То есть органические удобрения поддерживают генетическое разнообразие микроорганизмов почвы. Но даже в этом случае количество сходных в обоих вариантах опыта таксономических единиц прокариот составляет не более 67%.

Полученные данные указывают, что в условиях различных систем земледелия и разных агрофитоценозов формируются разные по генотипической структуре комплексы микроорганизмов.

Таким образом, по данным молекулярно-генетического анализа на формирование структуры микробного комплекса почвы под посевами льна-долгунца существенное влияние оказывает история поля (севооборот, бессменная культура, система удобрений). В условиях длительной бессменной культуры льна-долгунца по сравнению с севооборотом изменяется структура микробного комплекса почвы. Происходит смена доминирующих форм. Снижается генетическое разнообразие прокариот. Длительное применение минеральных удобрений в бессменной культуре усиливает отрицательное действие на генетическое

разнообразии микроорганизмов почвы. Ряд видов элиминирует из микробоценоза.

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что монокультура растения льна и чистый пар приводят к обеднению генетических ресурсов микрофлоры почвы и коренному изменению ее качественного состава. Это напрямую связано с проявлением токсикоза почвы, что обуславливает снижение урожайности и гибель растений.

Таким образом, анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов рибосомальной РНК (tRFLP) позволяет сравнить структуру микробных сообществ различных почв, оценить их биоразнообразие, не прибегая к традиционным и трудоемким методам культивирования микроорганизмов на селективных питательных средах, что открывает широкие перспективы применения его для изучения экологии микробных сообществ и микробиологического мониторинга почвы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 07-04-13527 офи-ц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Buckley, D.H., Schmidt, T.M. The structure of microbial communities in soil and the lasting impact of cultivation // *Microbial Ecology*. — 2001. — 42. — P. 11–21.
2. Torsvik, V., J. Goksoyr, and F.L. Daae. High diversity in DNA of soil bacteria // *Applied and Environmental Microbiology*. — 1990. — 56. — P. 782–787.
3. Одум П. Основы экологии (под ред. Наумова Н.П.). — М.: Мир, 1975.
4. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 2nd ed. (Ed. D.R. Boone, R.W. Castenholz) Springer-Verlag, N.Y., Berlin, Heidelberg, 2001.
5. Felske A., Wolterink A., Van Lis R., De Vos W.M., Akkermans A.D.L. // *Appl. Environ. Microbiol.* — 2000. — V. 66. — P. 3998–4003.

УДК 631.147:338

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ*

О.І. Корніцька

Інститут агроекології УААН

Встановлено істотність впливу трьох варіантів системи землеробства і методів господарювання на економічну ефективність виробництва органічної продукції.

Входження України у світове співтовариство зумовлює необхідність упровадження екологічно, економічно та соціально ефективних систем ведення аграрного виробництва, створення передумов для гармонізації відносин людини з природою в процесі інтенсифікації галузі за різних методів господарювання. Одним із напрямів розв'язання цієї проблеми є розвиток виробництва органічної продукції.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

З метою дослідити економічну і екологічну доцільність варіантів системи землеробства при виробництві органічної продукції, адаптування їх до ґрунтово-кліматичних умов регіону, доведення інформації до виробника, на базі Іллінецького аграрного коледжу (Вінницька область) у рамках одного з проектів DEZA “ЕкоЛан Україна” закладено багаторічний демонстраційний польовий дослід.

Досліджено три варіанти системи землеробства: органічна система, що базується на полицевому основному обробітку ґрунту, органічна з мінімальним обробітком ґрунту, та система з прямою сівою — на нульовому обробітку ґрунту і використанні сівалок прямого висіву та застосуванні пестицидів. За контроль прийнято традиційну

систему. Дослід закладено за шестипільною сівозміною. Сівозміна відповідає сучасним принципам побудови, є близькою до типової в лісостеповій зоні України з такими культурами: пшениця яра, соя, зерносуміш, жито озиме, кукурудза та гречка.

Для оцінювання впливу методів господарювання на економічну ефективність виробництва органічної продукції обрано три господарства органічного виробництва Асоціації “БІОЛан Україна”, що вирізняються за розмірами сільськогосподарських угідь, спеціалізацією та організаційно-правовою формою господарювання.

Економічний аналіз досліджуваних варіантів системи землеробства у зазначеній сівозміні здійснено дисперсійним методом [1]. При цьому визначали істотність впливу трьох досліджуваних варіантів системи на урожайність, витрати та прибуток порівняно з контролем.

Вихідні дані за 2004–2007 рр. усереднено і використано для дослідження як середнє арифметичне за чотири роки. За урожайність прийнято її середньозважене значення за сівозміну в зернових одиницях. Повторність дослідів шестикратна. Тобто за повторності прийнято досліджувані показники по шести культурах сівозміни.

При порівнянні методів господарювання порядковий номер господарства є варіантом дослідів. За контроль взято аналогічні показники середньостатистичного господарства району. При цьому вихідні дані за

*Науковий керівник — доктор економічних наук, академік УААН О.І. Фурдичко.

2005–2007 рр. усереднено і використано для дослідження як середнє арифметичне за три роки, а за повторності прийнято показники по двох зернових культурах, що вирощують у господарствах — пшениці озимій та ячменю ярому.

Істотність залежності економічних показників від досліджуваних варіантів оцінювали за найменшою істотною різницею і кореляційним відношенням.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У ході статистичного оброблення даних експерименту істотність впливу системи землеробства на економічні показники оцінювали за схемою (табл. 1), де йдеться про урожайність.

Кінцеві результати статистичного оброблення даних експерименту об'єднано в табл. 2.

Таблиця 1

Вплив варіантів системи землеробства на урожайність зернових культур

Варіанти системи	Урожайність, ц з. од./га	Різниця щодо контролю		Група	Висновок про істотність різниці
		ц з. од./га	%		
Традиційна	15,46				
Органічна з традиційним обробітком ґрунту	17,42	1,96	12,67	I	істотне підвищення
Органічна з мінімальним обробітком ґрунту	17,84	2,38	15,4	I	істотне підвищення
З прямою сівбою	14,14	-1,32	-8,5	III	істотне зниження
НІР ₀₅		1,7	10,5		

Таблиця 2

Зведені результати дисперсійного аналізу залежності економічних показників від варіантів системи землеробства

Варіанти системи	Показники					
	урожайність, ц з. од./га		витрати, грн/га		прибуток, грн/га	
	середнє значення	різниця	середнє значення	різниця	середнє значення	різниця
Традиційна	15,46	–	1048,2	–	537,6	–
Органічна з традиційним обробітком ґрунту	17,42	1,96	744,8	-303,4	820,76	283,16
Органічна з мінімальним обробітком ґрунту	17,84	2,38	692,55	-355,65	912,56	374,96
З прямою сівбою	14,14	-1,32	558,2	-490	620,86	83,26
НІР ₀₅		1,7		173		280
Кореляційне відношення, η^2		0,082		0,538		0,26

**Зведені результати дисперсійного аналізу залежності економічних показників
від методів господарювання**

Господарство	Показники					
	урожайність, ц/га		витрати, грн/га		прибуток, грн/га	
	середнє значення	різниця	середнє значення	різниця	середнє значення	різниця
Традиційного виробництва	28,8	–	922,75	–	394,2	–
Органічного виробництва № 1	15,3	–13,5	355,55	–567,2	535,55	141,35
№ 2	29,9	1,1	228,9	–693,85	2240,7	1846,5
№ 3	27,5	–1,3	352,45	–570,3	991,1	596,9
НІР ₀₅		12,2		165,6		881,73
Кореляційне відношення, η^2		0,835		0,962		0,946

Дані табл. 2 свідчать, що урожайність зернових культур залежить від варіантів системи землеробства на 8,2%, витрати – 53,8%, прибуток – на 26%.

Аналогічно проаналізовано економічну ефективність методів господарювання при вирощуванні основних зернових культур у трьох господарствах органічного виробництва (табл. 3). При цьому встановлено, що урожайність істотно знижувалась тільки в господарстві № 1, в інших різниця не істотна. Кореляційне відношення показника урожайності ($\eta^2=0,835$) свідчить, що 83,5% варіації урожайності залежить від методів господарювання. Істотно знижуються витрати в усіх господарствах органічного землеробства порівняно з контролем. Також встановлено, що величина витрат на 96,2% залежить від досліджуваних варіантів. Це відповідно пропорційно впливає на отриманий прибуток, із статистично достовірним підвищенням у господарстві № 2 – кореляційне відношення для цього показника $\eta^2=0,946$ свідчить про залежність у 94,6%, що очевидно можна пояснити наявністю галузі тваринництва в господарстві.

Отже, аналізуючи дані можна прогнозувати, що найкраще для виробництва органічної продукції підходять фермерські господарства при оптимальному поєднанні галузей рослинництва і тваринництва.

ВИСНОВКИ

Таким чином, істотних втрат урожайності сільськогосподарських культур за умов органічного землеробства не встановлено. А варіант органічної системи з мінімальним обробітком має перспективу на існування в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу.

У досліджуваних господарствах органічного виробництва витрати залежать від методу господарювання на 96,2%, а прибуток на 94,6% залежить від досліджених варіантів системи землеробства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Основи научных исследований. Гидромелиорация / Вознюк С.Т., Гончаров С.М., Ковалев С.В. – К.: Вища школа, 1985. – 191 с.

РЕАКЦІЯ ЕНТОМОФАУНИ АГРОФІТОЦЕНОЗУ КАРТОПЛІ НА ОБРОБЛЕННЯ БІОЛОГІЧНИМ ІНСЕКТИЦИДОМ*

А.В. Крижко

Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН

Встановлено екологічну доцільність застосування біоінсектициду на основі ентомопатогенного штаму бактерій *Bacillus thuringiensis* 994, який виявив високу ентомоцидну дію щодо личинок колорадського жука при нешкідливості для сонечка семикрапкового в агрофітоценозі картоплі.

За оброблення рослин інсектицидами, часто разом зі шкідниками гине і корисна ентомофауна, тому перспективність використання ентомопатогенних бактерій для захисту рослин від шкідливих комах визначається ефективністю їхньої дії, яку оцінюють за летальністю шкідників та відсутністю негативного впливу на корисну ентомофауну [1].

Ентомофагів колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata*) традиційно розглядають як фактор регуляції шкідника в агроценозах. Вплив на корисну ентомофауну визначають на прикладі сонечка семикрапкового (*Coccinella septempunctata* L.) [2].

У зв'язку із зазначеним, вивчали вплив ентомопатогенного штаму *Bacillus thuringiensis* 994 на колорадського жука та сонечко семикрапкове в агрофітоценозі картоплі.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Рослини картоплі обробляли 1 л водної суспензії (1 млн спор) ентомопатогенних бактерій *B. thuringiensis* 994 на 10 м² [3].

Дослід проводили 2008 р. на базі Південної дослідної станції ІСГМ УААН у Сімферопольському районі АР Крим. Площа ділянки — 36 м², повторення — 3-разове [4]. Рослини на контрольній ділянці обробляли водою.

Математичний аналіз одержаних результатів проводили за допомогою стан-

дартних комп'ютерних програм “Статистика” та Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведені дослідження показали, що *B. thuringiensis* 994 є ефективним засобом проти личинок шкідника, адже основна кількість личинок молодшого віку гинула впродовж перших 5-ти, старшого — 10-ти діб (табл. 1). У цілому під впливом патогену загальна кількість загиблих комах сягала 86,2%.

За оброблення водою кількість личинок молодшого віку зростала в результаті відродження їх з яєць, а личинок старшого віку — за рахунок розвитку личинок молодшого віку.

Дослідженнями встановлено, що рідка спорова культура штаму *B. thuringiensis* 994, не справляє негативного впливу на життєдіяльність сонечка семикрапкового *Coccinella septempunctata* L. У дослідному та контрольному варіантах загибель цих корисних комах не перевищувала 1–2 особин за 20 діб (табл. 2).

Упродовж усього дослідного періоду всі комахи активно харчувались, будь-яких змін поведінки не спостерігали.

Різний вплив *B. thuringiensis* на досліджених комах пояснюється специфічністю механізму ентомоцидної дії. Умови кишкового тракту колорадського жука забезпечують хід патологічного процесу, адже характеризуються високим рівнем рН, присутністю специфічних ферментів трансформації у токсини протоксинів, що синтезує

* Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук О.В. Шерстобова.

Таблиця 1

Вплив біоінсектициду на личинок колорадського жука в агрофітоценозі картоплі

Варіант оброблення рослин картоплі	Строки обліку, діб	% живих личинок щодо їх чисельності до оброблення	
		I–II віку	III–IV віку
Суспензією <i>B. thuringiensis</i> 994	3	66,4±0,36	72,3± 0,68
	5	18,5±1,18	48,0± 1,90
	7	4,9±2,04	39,0± 2,05
	10	1,7±2,11	26,0± 3,05
Водою (контроль)	3	97,8±0,07	100,0±0
	5	109,5±4,71	112,8±4,64
	7	120±5,00	165±6,25
	10	109±3,85	304±10,20

Таблиця 2

Вплив біоінсектициду на чисельність сонечка семикрапкового в агрофітоценозі картоплі

Варіанти дослідів	% живих особин щодо їх чисельності до обробки			
	3	7	15	20
Строки обліку, діб				
Оброблення рослин: <i>B. thuringiensis</i> 994	100	100	94,6	93,3
Водою (контроль)	100	100	96,0	96,0

B. thuringiensis, а також відсутністю бар'єрних функцій стінок кишковика, які запобігають проникненню бактерій у гемолімфу.

Зазначені властивості не характерні для кишкового тракту сонечка семикрапкового та деяких інших видів корисних комах. Саме тому біозасоби захисту рослин на основі *B. thuringiensis* вважаються екологічно безпечними і для теплокровних [5].

Біозахист картоплі від колорадського жука дав змогу зберегти урожай та одержати на 38,3% бульб більше ніж у контролі.

ВИСНОВКИ

Встановлено екологічну доцільність біоінсектициду на основі ентомопатогенного штаму бактерій *Bacillus thuringiensis* 994, який виявив високу ентомоцидну дію на личинок колорадського жука за нешкідли-

вості для сонечка семикрапкового в агрофітоценозі картоплі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. В.В. Глунова. — М.: Круглый год, 2001. — 736 с.
2. Гусев Г.В. Энтомофаги колорадского жука. — М.: Агропромиздат, 1991. — 173 с.
3. Лескова А.Я., Рыбина Л.М., Строева И.А. Идентификация культур *Bacillus thuringiensis* и оценка их патогенных свойств (Методические указания). Л.: Изд. Всесоюз. НИИ защиты растений. — 1984. — 21 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. — М.: Агропромиздат. — 1985. — 352 с.
5. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. — М.: Агропромиздат, 1989. — 172 с.

СТАН ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ У РАЙОНІ ВПЛИВУ ЧЕРКАСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ*

Н.В. Мірошник

Інститут агроекології УААН

Проаналізовано залежність санітарного стану захисних лісових насаджень та їхніх лісівничо-таксаційних показників від просторового розміщення щодо промислової зони.

Серед негативних для лісу антропогенних факторів з другої половини ХХ століття найбільше зріс вплив техногенного забруднення атмосфери. Це спричинено збільшенням щільності територіального розміщення і потужності промислових підприємств, зниженням контролю за їхніми викидами, зношенням технологічного обладнання, а також зростанням мегаполісів та кількості міського транспорту. Пошкоджуваність лісових екосистем техногенними забруднювачами атмосфери залежить від кількісної і якісної характеристики викидів. Найпоширенішими фітотоксикантами для лісів є сполуки сульфуру, нітрогену, аміак, пари сульфатної кислоти.

Одним із найзабрудненіших обласних центрів в Україні визнано Черкаси. У 60-х рр. ХХ ст. на південній околиці міста було створено підприємства хімічної промисловості ВО “Азот”, ВО “Хімволокно”, а також ТЕЦ. Концентрація потужних підприємств на невеликій території призвела до виникнення Черкаської промислової агломерації (ЧПА), яка хронічно забруднює атмосферу комплексом речовин $\text{NH}_3 + \text{NO}_x + \text{SO}_2$. Це спричинило серйозну загрозу лісовим та іншим природним екосистемам зеленої зони міста (В.В. Лавров, 1994, 2001). У структурі викидів від ЧПА станом на 2007 р. переважають діоксид сірки (28,8%), оксид вуглецю (22%), тверді домішки (18,1%), діоксид азоту (15%), вуглеводні та леткі органічні сполуки (5%). Серед міст обласного підпорядкування в Україні у 2008 р. найвищі середньомісячні концентрації формальдегіду

та аміаку були у Черкасах (відповідно 3,1 та 1,7 ГДК) (Стан довкілля..., 2008).

Захисні лісові насадження (ЗЛН) приміських агроландшафтів є орографічними бар'єрами на шляху розповсюдження аерополітантів і зазнають інтенсивнішого техногенного впливу порівняно з віддаленішими лісовими насадженнями. Водночас, відомо, що швидкість деградації деревостанів у промислових районах істотно залежить від їхнього породного складу, віку та інших показників (Г.М. Илькун, 1971; Ю.З. Кулагин, 1974; В.П. Ворон, 1983; В.В. Лавров, 2001). Тому метою дослідження було виявити залежність стану ЗЛН та їхньої лісівничо-таксаційної характеристики від просторового розміщення відносно ЧПА.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

ЗЛН досліджували вздовж автошляху Черкаси–Чигирин (південно-східний напрям від ЧПА) на відстані до 25 км, а ползахисні лісові насадження — в інших напрямках на відстані 2–9 км. З урахуванням вітрового режиму району у характерних місцях кожного типу ЗЛН закладали тимчасові пробні площі (Н.П. Анучин, 1982; Д.В. Вороб'єв, 1967). Визначали конструкцію, склад порід, кількість рядів, висоту та ширину лісосмуги, зімкненість намету, а також висоту, діаметр та санітарний стан дерев. Ступінь пошкодження насаджень промисловими викидами оцінювали за середньозваженим індексом стану (I_c) першого ярусу для мішаних деревостанів, який обчислювали за “Рекомендаціями по підвищенню устійливості зелених насаджень к техногенному забрудненню ат-

* Науковий керівник — кандидат біологічних наук В.В. Лавров.

мосфери выбросами амміака, сернистого ангидрида, окислов азота в умовах лесной и степной зон УСССР”:

$$I_c = \frac{k_1 (\sum n_i) + \dots + k_6 (\sum n_i)}{N}$$

де I_c – індекс стану деревостану; k_1 – k_6 – категорія стану дерев (від I до VI) (Санітарні правила ..., 1995); n_i – кількість дерев відповідної категорії стану за породами; N – загальна кількість дерев на пробній площі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відповідно до лісгосподарсько-го районування, район дослідження належить до другої лісорослинної зони південно-східної частини Правобережного Лісостепу України і розташований у Лісостеповій лісгосподарській області (П.С. Пастернак, 1980). Лісові ґрунти переважно дернові та дерново-підзолисті, середньо-розвинуті піщані та глинисто-піщані. Насадження зеленої зони та ЗЛН ростуть на чорноземах опідзолених, чорноземах типових мало- або слабогумусованих та луково-чорноземних ґрунтах, які різною мірою порушені урбанізацією (В.В. Лавров, 1994, 2001).

Дослідження свідчать (табл. 1; рис. 1), що ЗЛН ослаблені різною мірою у зоні до 25 км. Якщо аналізувати усі разом ЗЛН, неможливо виявити залежність стану насаджень від відстані до промзони: вони ослаблені (2–9 км), сильно ослаблені (2 і 14 км) та всихають (2 і 2,2 км).

Відпад порід у ЗЛН коливається від 8 до 59%. Найгірший стан та зімкненість намету мають однорядні лісосмуги з *Populus simonii* Carr. (висота 10,3–15,6 м, діаметр – 40,5–60,3 см), що зростають на відстані 2,0–2,2 км. Вони розладнані, всихають, поверхня ґрунту в насадженнях задернована на 44–87%. У південно-східному напрямі (2,0;

2,1 км) внаслідок елімінації 41–46% дерев ЗЛН зрідились і аерополітанти проникають вглиб багаторядних лісосмуг, що зумовлює пошкодження внутрішніх рядів насадження. Загалом з віддаленням від промзони на понад 2 км стан головних і супутніх порід у захисних насадженнях, особливо *Q. robur* та *F. excelsior*, покращується (див. рис. 1, а), а також збільшується

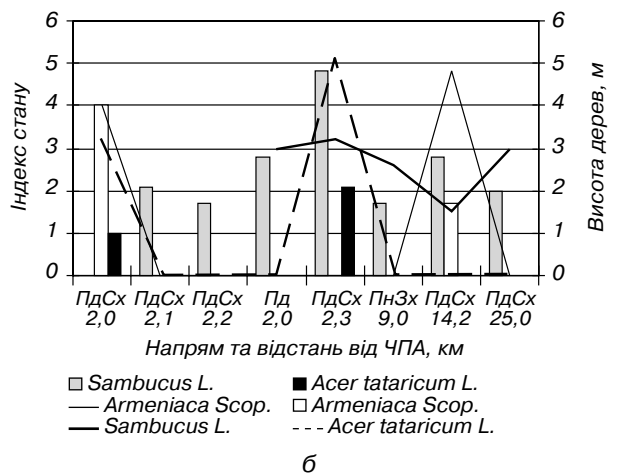
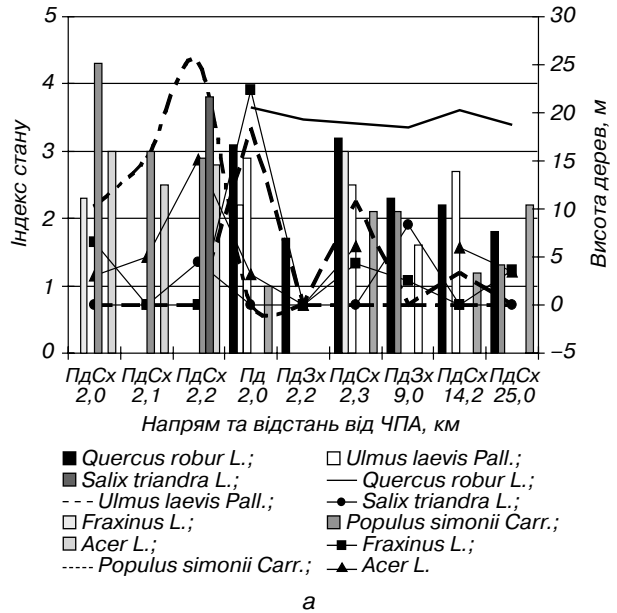


Рис. 1. Санітарний стан (гістограми) та висота деревостанів ЗЛН (графіки) залежно від відстані до промзони: а – головних і супутніх порід, б – підліску

Таблиця 1

Характеристика досліджуваних полезахисних лісових насаджень

Напрямок та відстань від промозони до ЗЛН, км	Кількість рядів, шт.	Конструкція	Склад порід		Параметри ЗЛН, м		Змікненість намету*	I _c	Стан насадження		Вітняк, %
			головного намету	підліску	висота	ширина			санітарний	лісівничий	
ПдСх-2,0	1	ажурна	10Т _{Сім} од. Я ₃ +К _{Ляс}	од. Абр	16,7	4,0	0,5	4,3	незадовільний, задерніння 54%		46,2
ПдСх-2,1	1	те саме	7Т _{Сім} 3К _{Ляс}	-	16,7	4,0	0,5	3,0	сильно незадовільний, ослаблене задерніння 48%		41,3
ПдСх-2,1	1	-//-	8Т _{чор} 2К _{Ляс}	10Б _{чор}	28,3	4,0	0,5	3,0	сильно незадовільний, ослаблене задерніння 41%		20,2
ПдСх-2,2	1	-//-	10Вр	-	6,0	4,0	0,5	3,8	усихаюче задовільний		-
ПдСх-2,2	1	-//-	7Т _{Сім} 3К _{Ляс}	10Б _{чор}	25,1	19,0	0,4	2,9	сильно незадовільний, ослаблене задерніння 79%		н/в
Пд-2,0	10	щільна	3Д _{зв} 4Я ₃ 3В _{зг}	8Б _{чор} 2К _{Лг}	23,4	20,0	0,9	2,5	ослаблене	добрий, на Пн узліссі (ближче до ЧПА) смуга <i>Urtica dioica</i> L. (ширина 2 м, висота — 1,5 м)	20,3
ПдЗх-2,2	4	продувна	10Д _{зв} од. Кат	-	21,4	6,0	0,5	1,7	ослаблене	задовільний, деревостан зрідений самовільними рубками	58,5
ПдСх-2,3	8	щільна	5Д _{зв} 3Я ₃ 1Лп1 К _{Ляс} од. В _{зг}	5К _{Лг} 5Б _{чор}	21,3	21,0	0,6	2,1	ослаблене	добрий	8,2
ПнЗх-9,0	9	те саме	6Д _{зв} 3Чм1Я ₃ од. К _{Лг} Вр	10Б _{чор} од. Брк _с С _{Лк}	18,5	14,0	0,7	2,1	ослаблене	добрий, задерніння 32%	36,8
ПдСх-14,2	7	-//-	6Д _{зв} 2В _{зг} 2Шк од. Гр	5Б _{чор} од. АбрЯдЛпЦ	16,2	13,0	0,8	2,9	сильно ослаблене	задовільний	27,4
ПдСх-25,0	7	-//-	5Д _{зв} 4Я ₃ 1К _{Ляс} од. Шк	10Б _{чор}	17,2	16,0	0,8	1,4	здорове	добрий	25,8

Примітка: * — для однорядних ЗЛН — змікненість у ряду; н/в — не визначали; Пд — південь, ПнЗх — північний захід, ПдЗх — південний захід, ПдСх — південний схід.

ся їхня висота (*Q. robur*). Так, чисте дубове насадження є майже здоровим ($I_c=1,7$) навіть поблизу ЧПА (ПдЗх–2,2). ЗЛН зі складом 0,5–0,6 од. $D_{зв}$ мають дещо гірший стан, який залежить від відстані до промзони: у зоні 2–9 км I_c становить 2,1–2,5; на 14,2 км – 2,9; і лише на відстані 25,0 км вони здорові ($I_c=1,4$). Причому в цих ЗЛН ураженими крім *Q. robur* є також *U. laevis* та *Malus sylvestris* (L.) Mill. Санітарний стан *Q. robur* та *F. excelsior* у зоні до 3 км від ЧПА значно гірший ніж у віддалених ЗЛН. Це спричинено значним техногенним забрудненням прилеглої до промзони території: про евтрофікацію ґрунтів у результаті азотного забруднення свідчить інтенсивне заростання узбіч лісосмуг нітрофілами *Urtica dioica* L., гарний розвиток і стан під наметом лісосмуг *Chelidonium majus* L. (вкриття до 80%), *Sambucus* L. і значна захисна висота цих лісосмуг.

Крім прямого, виявляється опосередкований вплив аерополітантів. Це можна простежити в ЗЛН (ПдСх–2,2 км) (рис. 2). Зі збільшенням ступеня пошкодження зменшується висота дерев, особливо нестійкої головної породи *P. simonii*. У *A. negundo* така залежність не простежується.

У міру погіршення стану головної породи, зрідження намету, зростає інтенсивність розвитку *Sambucus* L. і *Acer negundo* L. (рис. 1), які займають звільнений простір. Розвиток інших видів підліску залежить

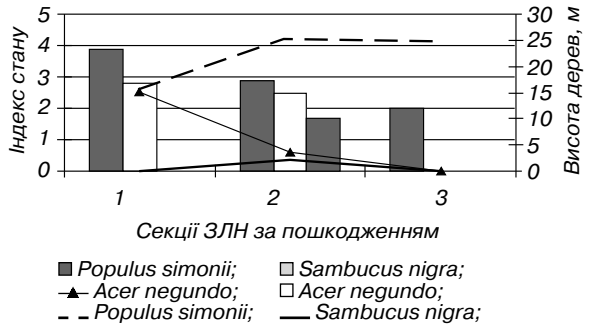


Рис. 2. Залежність розвитку дерев та кущів від санітарного стану головної породи (ПдСх – 2,2 км). Секції за пошкодженням: 1 – сильне, 2 – середнє, 3 – слабке

від будови ЗЛН та ступеня їх розладнаності за інших причин, не пов'язаних з відстанню до промзони.

ЗЛН уздовж автошляху Черкаси–Чигирин ослаблені та всихають до 20 км від ЧПА. Незалежно від відстані до промзони найгірший стан має *Robinia pseudoacacia* та *Salix alba*, *Populus laurifolia* – ослаблений, водночас *Q. robur* – здоровий (табл. 2), що не суперечить даним В.В. Лаврова (2001) щодо відносної його стійкості до дії аерополітантів у цьому районі. *F. excelsior* за нашими даними є відносно стійким, тоді як за В.В. Лавровим він є стійкою породою.

Отже, малостійкими породами ЗЛН до дії викидів ЧПА є *P. simonii*, *P. nigra*, *U. laevis*, *R. pseudoacacia*. Відносно стійкими: *Q. robur*, *F. excelsior*, *F. lanceolata* Borkh., *Morus alba* L., *Catalpa bignonioides* Walt. Стійкими: *S. triandra* L., *A. tataricum*, тобто на-

Таблиця 2

Санітарний стан захисних насаджень уздовж автошляхів

Головна деревна порода	Відстань до ЧПА, км	Довжина досліджуваної секції, км	Категорія стану / кількість дерев						I_c породи
			I	II	III	IV	V	VI	
<i>Quercus robur</i> L.			21	12	–	–	–	–	1,36
<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	15,0–20,0	5,0	–	50	25	1	–	–	2,36
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.			–	9	21	24	4	3	3,52
<i>Salix alba</i> L.			1	9	14	7	–	–	2,87
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	3,0–5,5	2,5	–	3	27	8	5	4	3,57

явні дані щодо стійкості *Q. robur* у зеленій зоні Черкас підтвердились.

ВИСНОВКИ

Захисні лісові насадження південної промислової околиці Черкас мають незадовільний санітарний стан: 27,3% з них усихають та дуже розладнані, 36,4% — сильно ослаблені, 36,3% — ослаблені. ЗЛН уздовж автошляху Черкаси–Чигирин ослаблені до 25 км незалежно від відстані до промзони. Пошкоджувальність сірко- та азотовмісними аерополітантами захисних насаджень менше залежить від просторового їх розміщення щодо джерел забруднення ніж від складу порід. Відносно стійким є *Q. ro-*

bur та його чисті насадження. При участі дуба у складі насадження 0,5–0,6 од. ЗЛН пошкоджуються більше, ближче 15 км до промзони вони є сильно ослабленими. Менш стійкими є *Populus L.*, *U. laevis* і, особливо, *R. pseudoacacia*. Однорядні тополеві лісосмуги є більш деградованими ніж багаторядні дубові мішані насадження. Внаслідок евтрофікації ґрунтів околиць промзони на відстані до 2 км спостерігається інтенсивний розвиток нітрофілів. Сильно ослаблені насадження у зоні 2–14 км від заводів потребують реконструкції шляхом збільшення частки *Q. robur* у складі деревостанів та збільшення ширини, покращення конструкції лісосмуг.

УДК 574.32

ЕНТОМОКОМПЛЕКСИ РІЗНИХ БІОТОПІВ СКВИРСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ*

О.П. Кейван

Інститут агроєкології УААН

Охарактеризовано склад твердокрилих (Coleoptera) у різних біотопах Сквирської дослідної станції. Подано таксономічну характеристику ентомокомплексів.

ВСТУП

На території України відомо 35 тис. видів комах 29 родів. Кожний із них займає певну нішу в біоценозі та виконує відповідну екологічну функцію. Одним з основних складників, що характеризують ентомофауну, є видова різноманітність угруповань комах. Вони освоїли основні сфери планети та беруть участь у багатьох природних процесах. Рівень їх різноманіття слугує надійним показником екологічного стану екосистем. Висока різноманітність комах забезпечує потенційну можливість і надій-

ність виявляти на ранніх стадіях порівняно малі, проте важливі зміни екологічного стану природних систем [1–3].

Відомо, що важливе екологічне значення у формуванні видового різноманіття комах мають природні біотопи [4]. Порівняння особливостей життєдіяльності комах — мешканців культурних земель у різних місцевостях та їхніх угруповань свідчить, що вони не є випадковими, а навпаки, закономірними угрупованнями, які розвиваються за тими самими законами, що й природні біоценози [2].

Жужелиці *Coleoptera*, *Carabidae* посідають одне з центральних місць в ентомофауні ґрунту та підстилки різних біоценозів.

* Науковий керівник — кандидат біологічних наук, О.В. Тертична.

Серед них є види, що пошкоджують культурні рослини, як хижаки вони займають провідне місце серед комах агробіоценозу, виконуючи роль стабілізаторів чисельності шкідливих фітофагів. Різні агроценози характеризуються специфічним спектром життєвих форм жужелиць, яких зареєстровано близько одинадцяти. Один і той самий вид за різних умов може відігравати діаметрально протилежну роль [5].

Таксономічний склад комах вивчено недостатньо, тому цьому питанню приділяють велику увагу. Дослідження проводили в шести біотопах Сквирської дослідної станції: агроценоз — посіви пшениці, агроценоз — поля овочевих культур, екотон, полезахисні лісові насадження, біотоп (сад) без тривалого антропогенного навантаження (понад 10 років), дендропарк.

Метою роботи було визначення таксономічного складу комах шести досліджуваних біотопів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Основні обліки і спостереження проводили в Центральному Лісостепу на території Сквирської дослідної станції ІА УААН з 11 квітня по 15 вересня. Більшість території розорана. Особливістю цього регіону є помірні зима, весна і літо із значною амплітудою коливання температури і нерівномірним розподілом опадів у деякі роки. Багаторічна середньорічна температура повітря становить +7,3°C. Середньо-

добова температура +5°C встановлюється у третій декаді жовтня, а навесні — у першій декаді квітня. Максимальна температура +39°C, мінімальна — близько -36°C [6].

Для досягнення поставленої мети використано загальноприйняті методи фауністичних досліджень в ентомології та обліку чисельності комах. Дослідження охоплювали ентомокомплекси на поверхні ґрунту в різних біотопах. Для лову комах застосовували земляні пастки Барбера [7]. Для позначення кількісної структури популяцій жужелиць використано п'ятибальну шкалу оцінювання відносної чисельності видів [8].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За допомогою п'ятибальної шкали оцінювання відносної чисельності видів за В.В. Федоровим [8] встановлено частоту виявлення жужелиць. Дані таблиці свідчать, що високого рівня частоти визначення карабідофауни не спостерігали в жодному з досліджуваних біотопів. Так, якщо в агроценозі на озимих культурах кількість особин сягала 25 шт., що свідчить про середній рівень чисельності за шкалою В.В. Федорова, то в саду жужелиць не виявлено. У дендропарку та полезахисній лісосмузі їх чисельність була дуже низькою, а частота визначення — одиничною. Як свідчать результати досліджень у жодному з досліджу-

Частота виявлення жужелиць у біотопах з різним антропогенним навантаженням

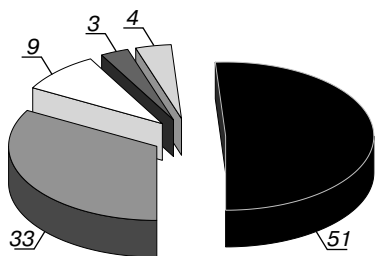
Біотопи	Кількість особин у біотопі, %	Характеристика частоти виявлення за шкалою В.В. Федорова
Екотон	5	мало
Дендропарк	1	одинично
Агроценоз (озимі)	14	середньо
Сад	0	—
Агроценоз (овочеві)	7	мало
Полезахисна лісосмуга	1	одинично

ваних біотопів не визначено високого рівня чисельності комах. Отримані результати є свідченням значного антропогенного впливу на популяції комах та порушення оптимальних умов існування цих твердокрилих.

Проведено таксономічне оцінювання комах. У досліджуваних біотопах комахи належать до 5 рядів: перетинчастокрилі (*Hymenoptera*), напівжорсткокрилі або

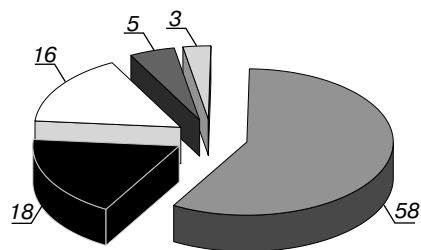
клопи (*Hemiptera*), твердокрилі або жуки (*Coleoptera*), прямокрилі (*Orthoptera*), двокрилі, комарі або мухи (*Diptera*) (рис. 1). Комахи екотону та дендропарку представлено всіма 5 рядами комах. Переважають комахи ряду напівжорсткокрилі або клопи (*Hemiptera*) – 51%.

В агроценозах озимих та овочевих наявні лише комахи 3 рядів: перетинчастокри-



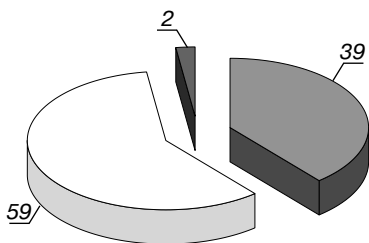
■ – Клопи; ■ – Перетинчастокрилі; □ – Твердокрилі; ■ – Прямокрилі; □ – Двокрилі

а



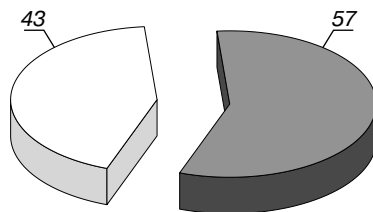
■ – Перетинчастокрилі; ■ – Клопи; □ – Твердокрилі; ■ – Прямокрилі; □ – Двокрилі

б



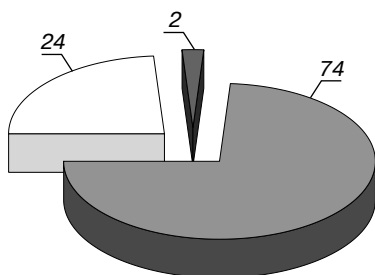
■ – Перетинчастокрилі; □ – Твердокрилі; ■ – Прямокрилі

в



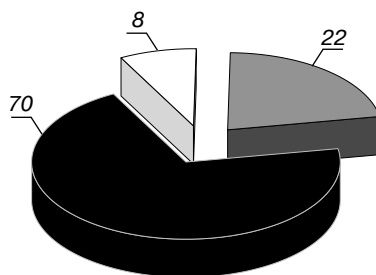
■ – Перетинчастокрилі; □ – Твердокрилі

г



■ – Перетинчастокрилі; □ – Твердокрилі; ■ – Прямокрилі

д



■ – Перетинчастокрилі; □ – Твердокрилі; ■ – Клопи

е

Співвідношення чисельності досліджених рядів комах, %: в екотоні (а), в дендропарку (б), в агроценозі озимих (в), в біотопі (сад) без тривалого (понад 10 років) антропогенного втручання (г), в агроценозі овочевих (д), у полежахисній лісосмузі (е).

лі (*Hymenoptera*), твердокрилі або жуки (*Coleoptera*), прямокрилі (*Orthoptera*). Домінантами в агроценозі озимих виявилися представники ряду твердокрилих або жуків (*Coleoptera*) — 59%, а в агроценозі овочевих культур — перетинчастокрилі (*Hymenoptera*) — 74%. Це пояснюється тим, що біотичні комплекси в агроценозах, як правило, формуються у стресових умовах. Практично всі складові елементи технологій вирощування культурних рослин є стресовими, екстремальними для більшості фауністичних угруповань.

У полезахисній лісосмузі наявні представники рядів перетинчастокрилих (*Hymenoptera*), напівжорсткокрилих або клопів (*Hemiptera*), твердокрилих або жуків (*Coleoptera*). Встановлено, що комахи ряду напівжорсткокрилих або клопів (*Hemiptera*) становлять 70%. Це пояснюється тим, що клопи заселяють розріджені посадки, які добре прогріваються сонцем та представлені однією породою дерев.

Біотоп (сад) без тривалого антропогенного втручання (понад 10 років) характеризується однорідністю умов, тому наявність обмеженої кількості представників ентомофауни є характерним явищем. Цей біотоп (яблуневий сад) представлено комахами з рядів перетинчастокрилих (*Hymenoptera*) — 57%, твердокрилих або жуків (*Coleoptera*).

ВИСНОВКИ

Отже, чисельність жужелиць у різних біотопах коливається в межах 0–14%, що знаходиться від одиничного до середнього рівня чисельності за шкалою В.В. Федорова.

У 6 біотопах Сквирської дослідної станції було виявлено наявність 5 рядів ко-

мах: перетинчастокрилі (*Hymenoptera*), напівжорсткокрилі або клопи (*Hemiptera*), твердокрилі або жуки (*Coleoptera*), прямокрилі (*Orthoptera*), двокрилі, комарі або мухи (*Diptera*). Встановлено, що особини з ряду двокрилих, комарів або мух (*Diptera*) зустрічаються в екотоні та дендропарку; представники ряду напівжорсткокрилих або клопів (*Hemiptera*) — в екотоні, дендропарку та полезахисній лісосмузі; комахи ряду прямокрилих (*Orthoptera*) — в екотоні, дендропарку та агроценозі овочевих. У всіх досліджених біотопах виявлено представників рядів твердокрилих (*Coleoptera*) та перетинчастокрилих (*Hymenoptera*).

ЛІТЕРАТУРА

1. Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М. та ін. Оцінка і напрями зменшення загроз біорізноманіттю України. — К.: "Хімджест", 2003. — 400 с.
2. Лісовий М.М., Чайка В.М. Ентомологічне різноманіття та його еколого-економічне значення // Агроекологічний журнал. — 2007. — № 4. — С. 18 — 24.
3. Лісовий М.М., Чайка В.М. Екологічна функція ентомологічного біорізноманіття. Фауна комах-фітофагів деревних і чагарникових насаджень Лісостепу України: Монографія. — Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. — 384 с.
4. Федоренко В.П. Хлебная жужелица в Киевской области // Защита растений. — 1986. — № 5. — С. 17.
5. Кривинець О.М., Колесніков Л.О., Кубах Г. та ін. Зональні особливості карабідофауни агроценозів Лісостепу України та Південної Німеччини // Зб. наук. праць молодих учених Полтавського держ. с.-г. ін-ту. — Т. 19. — Полтава, 1997. — С. 8.
6. Гуцуляк В.Н. Природные условия Центральной Лесостепи. — К., 1978. — 111 с.
7. Цуриков М.Н. Простые ловушки для сбора беспозвоночных // Зоологический журнал. — 2006. — Т. 85, № 6. — С. 760–765.
8. Федоров В.В., Смирнов Н.А. Измерение экологического сходства // Известия АН СССР. Сер. биол. наук. — 1986. — № 5. — С. 762–772.

АНОТАЦІЇ

Фурдычко О.И., Солодкий В.Д., Лавров В.В., Дребот О.И. Усовершенствование системы мониторинга окружающей среды Буковинских Карпат с учетом требований Карпатской конвенции // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 5–8.

Предложены ландшафтные подходы к совершенствованию функционирования системы мониторинга в Буковинских Карпатах и оценки влияния на окружающую природную среду в процессе реализации Стратегии выполнения Рамковой конвенции об охране и устойчивом развитии Карпат.

Разанов С.Ф. Содержание радионуклидов и тяжелых металлов в продукции пчеловодства // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 9–11.

Приведены данные исследований по концентрации ^{137}Cs , ^{90}Sr , Pb , Cd в продукции пчеловодства, заготовленной на загрязненных территориях северного Полесья (юго-восточные территории Степи) и умеренно загрязненных (центральные территории Лесостепи) территориях.

Старчак В.Г., Пушкарева И.Д., Мачульский Г.Н. Агроэкологические проблемы защиты окружающей природной среды // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 11–15.

Рассмотрено проблему защиты окружающей природной среды усовершенствованием технологических (прямых и косвенных) методов с утилизацией некондиционных пестицидов для противокоррозионных материалов. Показано, что некондиционные пестициды на основе N-ГТЦ (гетероциклов) способны к поверхностному синергичному металлохелатированию в составе защитных композиций на промышленных отходах. В результате комплексно решаются актуальные задачи охраны окружающей среды (почвы, воздуха, водоемов) от загрязнения пестицидами.

Волошин М.И., Корницкая Е.И. Элементы социально-экономической модели производителя органической продукции // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 16–19.

Установлен вид закона распределения размера площади сельскохозяйственных угодий потенциальных производителей органической продукции как основных операторов ее жизненного цикла. Выявлен вид зависимости количества производителей и количества категорий продукции от количества ее возможных потребителей.

Власов В.В. Теоретичне обґрунтування формування ампелоландшафтів // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 19–23.

Викладено теоретичні основи формування ампелоландшафтів. Дано визначення поняття ампелоландшафту та ампелоекониша. Охарактеризовано компоненти ампелоландшафтів та кількісні величини їх показників.

Макаренко Н.А., Бондарь В.И., Никитюк Ю.А., Ткач Е.Д., Тогагинская О.В., Паращенко И.В., Кучерук М.А. Экологическая экспертиза технологий выращивания зерновых культур (на примере технологий выращивания пшеницы яровой в зоне северной Лесостепи) // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 24–30.

Проведена экологическая экспертиза технологий выращивания пшеницы яровой в зоне северной Лесостепи. Установлено, что перед внедрением технологий в производство необходимо усовершенствовать технологические операции.

Палапа Н.В., Колесник Ю.П. Агроэкологические проблемы сельских селитебных территорий и пути их решения // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 30–36.

Освещены основные проблемы присущие сельским селитебным территориям и определены основные факторы, которые влияют на качество сельскохозяйственной продукции, выращиваемой в личных сельских хозяйствах, качество питьевой воды и состояние здоровья населения.

Вашкулат М.П., Черевко О.М., Ливинская Е.В., Гуменикова Н.М., Беньке Л.В. Санитарно-гигиеническое оценивание сельских селитебных территорий // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 36–39.

Показано санитарно-гигиеническое оценивание состояния почвы в современных условиях с определением источников и причин его загрязнения. Предложены меры для предотвращения антропогенного влияния на почву.

Петришина В.А., Моклячук Л.И. Критерии агроэкологической оценки фиторемедиационного потенциала дикорастущих растений по отношению к ДДТ // *Агроэкологічний журнал*. — 2009. — № 1. — С. 40–42.

Исследовано перспективу использования дикорастущих видов растений для фиторемедиации почв. Предложено критерии агроэкологической оценки фиторемедиационного потенциала дикорастущих растений к накоплению ДДТ в условиях поликомпонентного загрязнения почв пестицидами.

Греков В.О., Дацько Л.В. Охрана и воссоздание плодородия почв — проблемы и основные задания // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 43–45.

Обобщены результаты агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения за 7 и 8 туры относительно содержания гумуса, подвижных соединений фосфора и калия, реакции почвенного раствора всех почвенно-климатических зон.

Юрчак Л.Д., Заименко Н.В., Мороз П.А. и др. Экологическая роль биоразнообразия в культурных фитоценозах // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 46–52.

Представлены различные аспекты экологического кризиса в Украине и пути его преодоления — изъятие из пользования малопродуктивных пахотных земель, расширение площадей под лесами, лесополосами, лугами, пастбищами, расширения биоразнообразия в культурных фитоценозах вообще и, в частности, в агрофитоценозах, введения биологического земледелия и т. д.

Пинчук В. А. Современное состояние и сохранение биоразнообразия пород лошадей Украины // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 53–57.

Проведена оценка современного состояния генофонда лошадей Украины и анализ генетической структуры некоторых их пород с использованием различных молекулярно-генетических методов исследования.

Вагальок Л.В., Лесовой Н.М. Насекомые-дендробионты в сбалансированном развитии агроландшафтов Лесостепи Украины // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 57–60.

Оценён уровень энтомологического разнообразия насекомых-дендробионтов агроландшафтов Лесостепи Украины, известных науке на начало XXI ст. по сравнению с современным состоянием. Установлено, что на фоне перестройки таксономической структуры общий уровень энтомологического разнообразия снизился почти на 40%.

Патика Н.В., Круглов Ю.В., Патика В.П. Вивчення біорізноманіття мікробного комплексу ґрунту

в умовах довготривалого сільськогосподарського використання // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 60–65.

Наведено дані порівняльного аналізу біорізноманіття прокаріот підзолистого ґрунту при довготривалому вирощуванні льону. Встановлено, що беззмінна культура льону та чистий пар призводять до збіднення генетичних ресурсів мікрофлори ґрунту та до корінних змін його якісного складу.

Корницкая Е.И. Эколого-экономическая оценка производства органической продукции // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 66–68.

Установлено существенность влияния трёх вариантов системы земледелия и методов хозяйствования на экономическую эффективность производства органической продукции.

Крыжко А.В. Реакция энтомофауны агрофитоценоза картофеля на обработку биологическим инсектицидом // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 69–70.

Установлена экологическая целесообразность применения биоинсектицида на основе энтомопатогенного штамма бактерий *Bacillus thuringiensis* 994, который проявил высокое энтомоцидное действие на личинок колорадского жука при безопасности для *Coccinella septempunctata* L. в агрофитоценозе картофеля.

Мирошник Н.В. Состояние защитных лесных насаждений в районе влияния Черкасской промышленной агломерации // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 71–75.

Проанализирована зависимость санитарного состояния защитных лесных насаждений и их лесоводственно-таксационных показателей от пространственного размещения относительно промышленной зоны.

Кейван Е.П. Энтомокомплексы разных биотопов Сквирской опытной станции // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 75–78.

Проанализирован состав жесткокрылых (*Coleoptera*) в биотопах с разным уровнем антропогенного воздействия в Центральной Лесостепи Украины, дана таксономическая характеристика энтомокомплексов.

RESUME

Furdychko O., Solodkiy V., Lavrov V., Drobot O. Improvement of the monitoring system of Bukovina Carpathians environment in accordance with the requirements of Carpathians Convention // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 5–8.

Landscape approaches for improvement of the monitoring system functioning in Bukovina Carpathians and estimation of influence on the environment in the process of realization of Strategy of implementation of Frame Convention about protection and sustainable development of Carpathians are offered.

Razanov S. Table of contents of radio-nuclides and heavy metals is in products of beekeeping // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 9–11.

The resulted is given researches in relation to the concentration of ^{137}Cs , ^{90}Sr , Pb, Cd at the products of beekeeping, provided on muddy territories (north territories of Polissya, south-east territories of Steppe) and moderately muddy (central territories of Forest-steppe).

Starchak V., Puschkaryova I., Machulski G. Agroecological problems of protection environment // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 11–15.

The problem of protection environment by improvement of the technological methods (direct, indirect) with utilization of the non-condition pesticides for the protection corrosion materials are reviewed in the article. It is shown that the non-condition pesticides on the base N-HTC (heterocycles) are able for a surface synergetic metallochelation in a compound of the protection compositions on the production waste. It is modified a surface of the metal products and is increased their chemical resistance to aggressive action of natural and ecological dangerous productions mediums. In result the actual problems of environment guarding (soil, air, water reservoir) from the pesticides contamination.

Voloshyn M., Kornitska O. Elements of socio-economic model of organic products producers // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 16–19.

It is established the kind of low of allotment for area size of agricultural lands of potential organic products producer's, as basic operators of its life cycle. The type of dependence of producer's quantity and products categories quantity from the quantity of its possible consumers is disclosed in the article.

Vlasov V. Theoretical Basis of Ampelolandscape Formation // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 19–23.

Theoretical basis of natural and anthropogenic landscapes formation is set out. Definitions of conceptions of "ampelolandscape" and "ampeloeconiche" are given. Components of agrilandscape are characterized and qualitative description of ampelolandscape of the northern Prichernomorriya is given.

Makarenko N., Bondar V., Nikityuk Y., Tkach E., Tohachynska O., Parashchenko I., Kucheruk M. Ecological inspection of grain crops growing technologies (for example of spring wheat growing technologies on northern Lisostep zone) // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 24–30.

An ecological assessment of spring wheat growing technologies in the northern Lisostep zone is provided. Established that before the widespread use of technology some technological operations is require improvements.

Palapa N., Kolesnyk U. Agroecological problems village build-up territories and way of their decision // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 30–36.

The separate problems inherent village build-up territories are covered which influence quality of agricultural production, half-scientific in personal agriculture, quality of drinking water and status of health of the population, and also the basic parameters influencing on a status village of territories intended for building are determined.

Vashkylat M., Cherevko O., Livinska E., Gumennikova N., Benke L. The sanitary-hygienic assessment of village build-up territories // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 36–39.

In clause the sanitary – hygienic rating of a status of soils in modern conditions is shown, the sources and reasons of their pollution are determined, the precautionary ways of anthropogenous influence on soils are offered.

Petryshyna V.A., Moklyachuk L.I. Agroecological estimation's criteria of phytoremediational potential to DDT for wild-growing plants // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 40–42.

It is investigated the prospect of wild-growing plant species' applying for soil phytoremediation. It is offered the criteria of agroecological estimation of phytoremediational potential to DDT accumulation for wild-growing plants in conditions of polycomponental soil pollution with pesticides.

Grekov V., Datsko L. A guard and recreation of fertility of soils is problems and basic tasks // Agroecological journal. – 2009. – № 1. – P. 43–45.

Generalized results of the agricultural chemistry passport system of earths of the agricultural setting after 7 and 8 rounds in relation to maintenance of humus, mobile connections of phosphorus and potassium, reactions of soil solution of all soil-climatic areas.

Yurchak L., Zaimenko N., Moroz P., Rahmetov D., Korabliova O., Yunosheva E., Gnatyuk N. Ecological role of biodiversity in managed phytocenoses // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 46–52.

Different aspects of ecological crisis in Ukraine and a way of its overcoming are presented. This is the withdrawal of unproductive arable lands from usage, increase in the area of the occupied by woods and forest belts, increase biodiversity of managed phytocenoses in general and, in particular, in agrophytocenoses, introduction biological agriculture.

Pinchuk V. Present state and saving of biodiversity of breeds of horse of Ukraine // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 53–57.

The estimation of the modern state of gene pool of horse of Ukraine and analysis of genetic structure of some breeds of horse is conducted with the use of different molecular genetic methods of research.

Vagalyuk L., Lysovyi M. Insects-dendrobionts in the balanced development of Forest-Steppe-Zone agro-landscapes of Ukraine // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 57–60.

It was estimated the level of the entomological varieties of insects-dendrobionts of Forest-Steppe-Zone in Ukraine, which were known in science in the beginning of XXI century in comparison with the modern condition. It is set, that on a background alteration of taxonomical structure the general level entomological varieties has decreased almost on 40 %.

Patyka N., Kruglov Y., Patyka V. Studying of the biodiversity of the microbic complex of soil in the conditions of long term agricultural use // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 60–65.

Data of the comparative analysis of a biodiversity procaryote podsolic soil are cited at superlong term cultivation of flax. It is revealed, that the permanent culture of flax and pure steam lead to pauperisation of genetic resources of microflora of soil and its basic change qualitative structure.

Kornitska O. Ecological and economical assessment of organic products manufacture // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 66–68.

Substantial influence of three variants of farming system and manage farming methods with economical efficiency of organic products manufacture is established in the article.

Krizhko A. Response to biological insecticide of entomofauna of agrobiocenosis of potato // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 69–70.

It has been established ecological expedience application of biological insecticide *Bacillus thuringiensis* 994, what exert enthomocidical action to *Leptinotarsa decemlineata* and exert harmless action to *Coccinella septempunctata* L. into the agrobiocenosis of potato.

Miroshnik N. Consisting of the protective forest planting of Cherkassi industrial agglomeration zone influencing // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 71–75.

Dependence of the sanitary state of the protective forest planting and it's forestry-inventorial indexes from the spatial placing in relation to an industrial area have been analysed.

Keivan O. Entomocomplexes in diferent ecosystems in experimental station Skyvra // Agroecological journal. — 2009. — № 1. — P. 75–78.

Structure of insects (*Coleoptera*) in ecosystems with different level of anthropogenous influence in the Central Forest-steppe of Ukraine is analysed. The taxonomic characteristics of entomocomplexes is given.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Редакція “Агроекологічного журналу” приймає до розгляду статті з різних аспектів агроекології до рубрик: “Актуальні проблеми екології”, “Раціональне природокористування і охорона навколишнього природного середовища”, “Агроекологічний моніторинг”, “Родючість і охорона ґрунтів”, “Біорізноманіття екосистем”, “Оглядові 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 даної проблеми і на які спирається автор;
- виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття;
- формулювання цілей статті (постановка завдання);
- викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з даного 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 повинні 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. При 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. При 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 після назв установ, у яких працюють автори, слід проставити один і той самий верхній цифровий індекс. Далі розташовують анотацію мовою оригіналу статті.

Таблиці і рисунки друкувати на окремому аркуші. На полях рукопису слід проставити номери таблиць та рисунків проти тих місць, де їх треба заверстати.

Таблиці мають бути виконані в Word XP — 98; формули — у редакторі формул MS Equation; рисунки — у Word, мають бути згруповані і являти собою один графічний об'єкт. Усі 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 повинна бути підписана авторами на останній сторінці.
- Лист-направлення від установи, де виконана робота.
- 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 агроекології УААН,
вул. Метрологічна, 12, Київ-143, 03143

Довідки за телефонами : (044) 522-60-62.

E-mail:agroecology_uaan@ukr.net

ДО УВАГИ ПЕРЕДПЛАТНИКІВ!

Триває передплата “Агроекологічного журналу” на 2009 рік

“Агроекологічний журнал” — щоквартальний науково-теоретичний часопис, засновниками якого є Інститут агроекології Української академії аграрних наук, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Міністерства аграрної політики України “Центрдерж-родючість”.

“Агроекологічний журнал” публікує:

- статті, присвячені актуальним дослідженням у галузі агроекології;*
- науково-методичні праці;*
- теоретичні розробки з викладанням нових гіпотез, принципів, підходів у розв’язанні агроекологічних проблем;*
- оглядові статті з найактуальніших проблем аграрної науки;*
- позачергово статті молодих вчених та здобувачів.*

“Агроекологічний журнал” внесено до переліку наукових фахових видань ВАК України, що публікують результати дисертаційних досліджень із сільськогосподарських та біологічних наук.

Передплатити “Агроекологічний журнал” можна в усіх пунктах передплати та відділеннях зв’язку.

Передплатний індекс журналу 23828