

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

**РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ
В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ
ТЕРИТОРІЙ**

Колективна монографія



Полтава – 2018

Полтавська державна аграрна академія

**РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ
РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО
СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Колективна монографія

**За редакцією П.В. Писаренка,
Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб**

Полтава – 2018

УДК 631.95(1)

Р 27

Рецензенти:

Н.В. Карпенко, д-р екон. наук, проф., завідувача кафедрою

Полтавського університету економіки і торгівлі

В.І. Перебийніс, д-р екон. наук, проф., професор кафедри економіки підприємства та економічної кібернетики Полтавського університету економіки і торгівлі

В.М. Писаренко, д-р с.-г. наук, проф., зав. кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 5 від 20.02.2018 р.)

Р 27 Рациональное использование ресурсов в условиях экологично стабильных территорий : коллективная монография / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. – П. : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. – 324 с.

ISBN 978-617-7464-15-9

У колективній монографії з позицій міждисциплінарного підходу викладено результати дослідження агроекологічних, соціо-економічних і технологічних засад та особливостей раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій. Розглянуто питання щодо агроекологічних основ раціонального використання земельних ресурсів в умовах екологічно стабільних територій. Висвітлено методику та методологію оцінки стану довкілля, ефективності управлінських дій щодо раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій. Наведено оцінку та аналіз агроекологічної, соціо-економічної і технологічної стабільності сільськогосподарських територій. Значну увагу приділено підвищенню ефективності раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій.

Колективна монографія є частиною науково-дослідної теми «Розвиток АПК на основі раціонального природокористування» Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0114U000625 від 19.03.2014 р).

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій.

УДК 631.95(1)

Автори вміщених матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

ISBN 978-617-7464-15-9

© Колектив авторів, 2018.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
РОЗДІЛ 1. АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ Й ОСОБЛИВОСТІ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ	9
1.1. Відродження хутірської системи розселення, як невід’ємної складової врівноваженого розвитку українського села (<i>Л.Б. Гнесь</i>)	9
1.2. Організаційно-економічне обґрунтування формування асортименту брикетів паливних на ринку України (<i>О.В. Калашник, О.С. Михайлова, А.В. Світлична, С.В. Писаренко</i>)	20
1.3. Напрями вдосконалення технічного забезпечення для раціонального використання земельних ресурсів (<i>П.Г. Лузан, О.Р. Лузан</i>)	28
1.4. Ментальне поле раціонального землекористування (<i>І.С. Мареха</i>)	36
1.5. Напрями збереження родючості ґрунтів і посів в Україні (<i>І.П. Сисоліна, І.М. Осипов</i>)	41
1.6. Наукові підходи щодо формування сталого землекористування на базі системи внесення компостів (<i>Є.М. Улько</i>)	50
РОЗДІЛ 2. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ	58
2.1. Оцінка агрокліматичних ресурсів перезимівлі озимої пшениці в Степовій зоні України (<i>Л.Ю. Божко, О.В. Крисак</i>)	58
2.2. Вміст макро- та мікронутрієнтів у зерні сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення (<i>В.В. Любич</i>)	64
2.3. Агроекологічні та селекційні основи культивування конопель в умовах раціонального природокористування (<i>С.В. Міщенко</i>)	73
2.4. Зміна агрокліматичних показників під впливом змін клімату, розрахованих за сценаріями RCP 4,5 та RCP 8,5 (<i>А.М. Польовий, Л.Ю. Божко, О.А. Барсукова</i>)	81
2.5. Оцінка агрокліматичних умов в Лісостеповій зоні України при зміні клімату (<i>А.М. Польовий, Л.Ю. Божко, Х.В. Кулінська</i>)	87
2.6. Агроекологічні основи раціонального використання земельних ресурсів в умовах екологічно стабільних територій (<i>П.В. Писаренко, О.М. Руденко</i>)	92

2.7. Основні аспекти впровадження органічного землеробства в умовах екологічно стабільних територій (<i>Г.А. Сербенюк, Т.М. Пузир</i>)	99
2.8. Придатність різних едафічних конструкцій моделей техноземів для вирощування <i>Miscanthus × giganteus</i> (<i>М.М. Харитонов, М.Г. Бабенко, Н.В. Мартинова</i>)	106

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ, ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ДІЙ ЩОДО РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

3.1. Моніторинг стану земельних ресурсів Чернігівщини для зменшення антропогенного навантаження (<i>І.М. Іванова, В.А. Крупко</i>)	114
3.2. Можливості інформаційно-природоохоронної координації освітньої аналітики та польської екологічної плакатної традиції (<i>Л.В. Ільницька</i>)	121
3.3. Оцінка динаміки показників розвитку сфери управління відходами (<i>Н.В. Трушкіна, І.М. Кочешкова</i>)	126
3.4. Критерії оцінки стану довкілля в контексті екологічної безпеки України (<i>Г.С. Трипольська</i>)	136
3.5. Природоохоронна концепція використання низькопродуктивних земель як осередків відтворення природного біорізноманіття в контексті екологічної стабілізації територій (<i>Н.О. Смоляр</i>)	148
3.6. Моделювання впливу ранньовесняних заморозків на формування врожайності картоплі в Поліссі (<i>С.М. Свидерська, С.С. Вікнянська</i>)	161
3.7. Методологія застосування вищооблікових розрахунків в оцінці стану водних екосистем Полісся України (<i>Л.Д. Романчук, Т.П. Федонюк, Р.Г. Федонюк</i>)	167

РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ, СОЦІО-ЕКОНОМІЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

4.1. Соціо-економічний сектор сільськогосподарських територій – важливий чинник забезпечення сталого розвитку та ефективного використання ресурсного потенціалу (<i>О.В. Гаращук, В.І. Куценко</i>)	177
4.2. Підходи до управління агропромисловим підприємством на засадах інноваційного маркетингу (<i>О.О. Горб, Я.В. Радіонова, Н.Ю. Процюк</i>)	187

4.3. Методика досліджень агроекологічних умов і диференціації земель на основі оцінки їх агроекологічного стану на прикладі Одеської області (<i>Г.В. Ляшенко, Л.О. Качановська</i>)	196
4.4. Застосування методу кусково-лінійної моделі для прогнозування якісного стану ґрунтів (<i>О.Ю. Наровлянська</i>)	207

РОЗДІЛ 5. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ 217

5.1. Органічне виробництво в Україні: динаміка та перспективи розвитку (<i>В.І. Аранчій, Ю.С. Калантиря</i>)	217
5.2. Раціональне збереження та відновлення популяції свині дикої та свійської (<i>С.Л. Войтенко, А.А. Поліщук, С.О. Ульянов</i>)	222
5.3. Вплив елементів технології на енергетичну продуктивність міскантусу в підзоні недостатнього зволоження східного Лісостепу України (<i>Н.М. Воліченко, Л.П. Філіпась, О.П. Біленко</i>)	227
5.4. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження (<i>В.В. Гамаюнова, О.А. Коваленко, Л.Г. Хоненко</i>)	232
5.5. Спектральні властивості та біологічна активність сполук ряду кумарину в об'єктах навколишнього середовища (<i>І.В. Короткова</i>)	242
5.6. Розбудова екологічної мережі – один із головних аспектів відтворення та збереження екологічної стабільності територій (<i>О.В. Макеєва</i>)	247
5.7. Вплив виробничої діяльності цукрового заводу на стан навколишнього природного середовища (<i>С.В. Нагорна, О.Л. Кириленко</i>)	252
5.8. Перспективи та безпечність використання насіння люпину вузьколистого для виробництва харчових продуктів (<i>В.І. Ратошнюк</i>)	259
5.9. Класифікація характеристик стійкого розвитку з позиції отримання результату (<i>І.В. Свіда</i>)	270
5.10. Оцінювання релевантних чинників підвищення ефективності використання фінансових ресурсів сільськогосподарських підприємств (на прикладі ТОВ «Вілія-Трейд») (<i>О.В. Стащук, О.В. Борисюк</i>)	276
5.11. Виробництво органічної продукції: світовий досвід (<i>Д.Д. Сухаревська</i>)	282
5.12. Перспективи застосування біометоду в захисті лікарських рослин (<i>Л.О. Фещенко, Г.Д. Поспєлова, С.В. Поспєлов</i>)	287

5.13. Перспективи створення біоенергетичних плантацій тополь та верб на рекультивованих землях півдня Дніпропетровської області (М.М. Харитонов, М.Г. Бабенко, Н.В. Мартинова, М.В. Сбитна, Я.Д. Фучило)	292
5.14. Еколого-технологічна оптимізація опорного каркасу автодорожньої мережі (Л.С. Шелудченко, О.С. Чинчик, О.В. Овчарук, В.Л. Носко)	300
5.15. Міжнародне співробітництво України в сфері органічного агровиробництва: можливості та потенціал (Т.О. Чайка, І.О. Яснолоб, О.В. Міщенко)	310
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	316

ПЕРЕДМОВА

Раціональне використання та збереження природних ресурсів залишається однією з актуальних тем за умов бурхливого розвитку суспільства, зміни парадигми аграрної економіки та посилення інтенсивності конкуренції. Інтеграція до європейського економічного простору та явища глобалізації, що охопили весь світ, загострили суперечності, які склалися між потребами суспільства та держави, призвели до надмірних технологічних навантажень на природні ресурси. Нажаль, сьогодні в Україні практично не діє механізм екологічного регулювання, стимулювання природоохоронної діяльності та захисту територій.

Сучасний характер розвитку суспільства на основі інтенсивного споживання природних ресурсів зумовлює техногенні зміни довкілля, що мають економічні, екологічні й соціально-демографічні наслідки. Погіршення стану здоров'я та відносно коротка тривалість життя населення безпосередньо пов'язані із забрудненням довкілля та незадовільним рівнем екологічної безпеки харчування. Забруднення природних ресурсів відбувається за різними напрямками та наносить велику шкоду людині.

Ринкові умови господарювання не передбачають раціональне використання природних ресурсів, оскільки орієнтовані на високий рівень концентрації промисловості й інтенсифікацію сільськогосподарського виробництва, що призвели до надмірних технологічних навантажень на природні ресурси, забруднення природного середовища, загострення екологічних проблем тощо.

Перед суспільством постала необхідність оптимізації землекористування з урахуванням нових, безпечних для довкілля та людини технологій виробництва, методів управління тощо. Набувають актуальності технології та технічні рішення, що ґрунтуються на раціональному ресурсовикористанні, зводять до мінімуму шкідливий вплив процесів виробництва на довкілля, забезпечують стійкий розвиток земельно-господарських структур.

Важливість агроекологічних, соціо-економічних і технологічних складових в системі збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення з кожним роком набуває все більшої актуальності у зв'язку з переважанням приватних економічних інтересів багатьох сільськогосподарських виробників над суспільними, орієнтованими на соціально-екологічні потреби. Екологодеструктивні процеси в сільськогосподарському використанні земельних ресурсів, пов'язані з ігноруванням відтворювальних процесів та прагненням отримати якомога більший прибуток на землі, набули в нашій країні систематичного та всеохоплюючого характеру, що неодмінно призведе до загальнодержавної екологічної кризи.

Таким чином, набувають актуальності технології та технічні рішення, що ґрунтуються на раціональному ресурсовикористанні, зводять до мінімуму шкідливий вплив процесів виробництва на довкілля, забезпечують стійкий розвиток земельно-господарських структур. Тому тема монографії є досить актуальною як з теоретичної, так і з практичної точок зору.

Колективна монографія включає й узагальнює результати дослідження багатьох авторів з різних наукових установ і навчальних закладів України, що відображають сучасні досягнення вітчизняної науки в дослідженні порушеної проблеми. Природно, що однією з особливостей даної праці є багатоманіття поглядів, які об'єднує в єдине ціле спільна ідея – раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій. Автори розміщених у колективній монографії матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з науковою позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

Колективна монографія містить п'ять розділів. У першому розділі висвітлено питання щодо агроекологічних, соціо-економічних і технологічних засад та особливостей раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій; у другому розділі наведені питання агроекологічних основ раціонального використання земельних ресурсів в умовах екологічно стабільних територій; третій розділ розкриває методику та методологію оцінки стану довкілля, ефективності управлінських дій щодо раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій; четвертий розділ присвячено оцінці та аналізу агроекологічної, соціо-економічної і технологічної стабільності сільськогосподарських територій. Завершує монографію п'ятий розділ, у якому визначено напрями підвищення ефективності раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій.

Ми переконані, що саме спільні зусилля учених різних наукових поглядів можуть забезпечити формування парадигми стійкого розвитку екологічно стабільних територій на засадах раціонального використання ресурсів. Впевнені, що подальша творча співпраця між дослідниками буде сприяти продукуванню перспективних концептуальних підходів до вирішення наукової проблеми та розвитку екологічно стабільних територій.

Дана колективна монографія, з огляду на глибинність і різнобічність проблеми раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій, не в змозі дати вичерпну відповідь на усі поставлені в ній питання, не кажучи вже про ті аспекти, які з певних міркувань не знайшли у цьому дослідженні відображення. Проте сподіваємося, що здійснені у монографії напрацювання теоретичного, методичного й аналітичного характеру будуть корисними для науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями розвитку екологічно стабільних територій.

РОЗДІЛ 1

АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ Й ОСОБЛИВОСТІ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

1.1. Відродження хутірської системи розселення, як невід’ємної складової врівноваженого розвитку українського села

Гнесь Л.Б.

Львівський національний аграрний університет

Хутір, де живуть люди, «свіжсі душею», «чисті серцем».

*Це – Україна, яку треба, як «і своєї рідної мови, і
свого рідного звичаю, вірним серцем держатися».*

*Хутір як осередок національної самобутності, традицій, народної
мови протиставляється русифікованим «городам и порядкам».*

Пантелеймон Куліш роман «Чорна Рада»

Сьогодні поняття хутора для багатьох асоціюється з відповідною назвою туристично привабливого об’єкту (кафе, ресторан, мотель) з екстер’єром чи інтер’єром, виконаним на основі етнічних мотивів, або з торговими брендами деяких виробників харчової промисловості. Повнішу інформацію про хутір можна почерпнути в художніх творах класиків української літератури. Завдяки їй хутір сьогодні асоціюється у суспільстві з чимось гарним, українським, романтичним, навіть казковим, але дуже давнім, архаїчним і таким, що безповоротно канув у минуле.

Феномен хутірського господарства з його глибоким змістом господарювання, всесвітом традицій, сьогодні фактично є своєрідним терра-інкогніта для суспільства. Поміж тим, українське село й хутір, відомі своєю мальовничістю, органічним розташуванням у ландшафті, особливою психолого-емоційною атмосферою, були тим природним середовищем, у якому формувалася українська нація, її менталітет, світоглядні начала [1]. Загалом ХУТІР завжди становив універсальну картину світу, де впродовж тривалого часу зберігалися найважливіші ознаки українського етносу, його традиції, звичаї, мораль. Він завжди був і є «щось як легенда» [2].

Але у містобудуванні, починаючи з другої половини ХХ ст., поняття хутора, як типу поселення, як повноправного елемента територіальних

¹ Солодар Л. Хутір-ментальний кордон українського простору в проекції національної літератури [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://old.philology.lnu.edu.ua/visnyk/60_1_2014/60_1_2014_SOLODAR.pdf.

² Самчук У. Ост. Трилогія. Т. 3. Втеча від себе / У. Самчук. – Тернопіль : Джура - 2006. – 390 с. – С. 19.

систем розселення в Україні практично зникло. Його всіляко штучно стирали з нашої свідомості, знищували, як осередок, що пропагував одноосібне господарство і породжував клас куркулів.

Хутір був очевидною альтернативою соціалістичній системі господарювання, яка базувалась на основі колгоспів і радгоспів. Відтак у містобудівних доктринах періоду соціалізму зачислення хутора в розряд так званих «неперспективних сільських поселень» стало цілком логічним рішенням, з усіма відповідними наслідками для цього типу поселення. Хоча аргументувалось таке рішення зовні дуже благородними мотивами забезпечити селянам гідні міські умови проживання (централізоване електро-, водо-, газопостачання, каналізацію), що у випадку хуторів ставали економічно невідомими для держави. Економічну ефективність хутірських домогосподарств ніхто і не прораховував, як і їх роль у збереженні української ідентичності, оскільки ідеологічна складова апіорі домінувала над будь-якими іншими аргументами.

Із переходом України на рейки ринкової економіки, проведенням земельної і адміністративної реформ, відношення до хуторів практично не змінилось і досі залишається фактично таким же, як і при соціалізмі.

В той же час у Європі хутори були і досі залишаються невід'ємним і повноправним елементом систем розселення. Більше того, у деяких країнах, наприклад у Нідерландах, які займають в світі чільні позиції по продуктивності сільського господарства, хутори переживають в останні десятиріччя певний ренесанс: під них скориговано законодавство, запроваджені спеціальні державні програми, спрямовані на збільшення кількості хуторів [3]. В Польщі після проведення ринкових реформ, також збільшилась кількість одноосібних хутірських домогосподарств. В результаті у Польщі сьогодні темпи зростання економіки, і в т.ч. сільськогосподарського виробництва, одні з найвищих в Європі. Аналогічні тенденції простежуються і в інших країнах, які ще чверть століття тому належали до соціалістичного табору. Відтак, переосмислення феномену хутірського домогосподарства є сьогодні для України нагальною народногосподарською задачею.

Автору даної праці невідомі масштабні дослідження феномену хутірського домогосподарства. Окремі аспекти проблем хутірського розселення, висвітлено в роботах істориків, краєзнавців, письменників, тощо. Проблемі використання земель сільських поселень присвячено наукові праці Білоконя Ю., Габреля М., Губара Ю., Дьоміна М., Ключниченка Є., Черкеса Б., Ніколаєнка В. та інших вчених. У розвиток теоретичних і прикладних питань формування, типології і розвитку

³ Факти / Відео / Світ / Водні матраци та цілодобовий масаж – як живуть голландські корови [Електронний ресурс]. – Режим доступу : / <http://fakty.ictv.ua/ua/videos/vypusk-18-45-22-serpnya/> (22серпня 2017 14:53.назва з екрану).

систем розселення значний вклад внесли Пітюренко Ю., Коваленко П., Корецький Л., Степаненко А., Доценко А., та ін. Відомі праці з розпланування фермерських господарств, які належать Кондухову А., Лоїку Г., Тарасюку І., Михайлову А. та іншим.

Але в цілому, зазначені автори не дають повної картини про соціальне і економічне значення хуторів, не висвітлюють їх роль у формуванні сучасної системи розселення країни, не вказують на перспективи даного типу сільського поселення в Україні.

Мета дослідження – виявити особливості формування хуторів, їх типи та значення при освоєнні сільськогосподарських територій, соціально-економічні аспекти впровадження хутірської системи розселення.

Методика дослідження – аналіз картографічних матеріалів і космічної фотофіксації з використанням програми Googl Ers, натурні дослідження, вивчення літературних джерел, порівняльний аналіз із застосуванням загальнонаукової методики системного аналізу. Дослідження побудовано на зіставленні хутірської системи розселення у Львівській, Рівненській, Волинській та Харківській областях. Порівнювались терени Західної України, де збереглися історичні хутори і утворились нові хутірські господарства, і Харківська область, де на початку ХХ ст. утворилась значна кількість хутірських господарств в результаті Столипінської реформи.

Родовід хутірського розселення в Україні своїми коріннями сягає у глибоке минуле і має достатньо широкі територіальні межі поширення. У різних землях України він і називався по-різному; «дворище», «фільварок», «зимівник», тощо. Зміст «хутора» – це висілок із села, незалежно від кількості дворів-садиб. Найчастіше виникали хутори у ході освоєння нових земель. Господарства хутірного типу, віддавна були відомі на Волині. Однією із причин їх виникнення вважається гостра нестача придатних для обробітки земель при збільшенні значної кількості селянських господарств у вже існуючих поселеннях. Також ймовірним імпульсом, що вплинув на поширення хутірської системи розселення був досвід ведення господарства німецьких і чеських колоністів, які на той час населяли територію Волині і Галичини і, влаштовували свої садиби посеред орних полів. З історії краю відомі приклади взаємовпливу поміж місцевим населенням і колоністами, у сфері будівництва, культури, землеробства, тощо. Однак, також варто відмітити, що у північній частині Полісся та Волині господарства хутірного типу, які називали «дворищами», були відомі ще у XIII–XVI столітті. Згодом малодвірні поселення змінили свої назви «дворів» та «дворищ» на хутори.

Основою малодвірних сільських поселень південноукраїнського степу були тимчасові поселення Запорозького козацтва – зимівники. Зимівником називались у запорожців хутірці, що склалися з двох-

трьох хат для людей і різних господарських будівель. Козаки із сім'ями жили у зимівниках та селах. Зимівники розросталися, перетворювались на хутори, села й містечка. На момент скасування Січі було понад 730 зимівників [4].

У XV ст. частина українських земель входить до складу Великого князівства Литовського і в Галичині вперше з'являються хутірські поселення, які називались фільварками. Фільваркова система господарювання більш масово почала запроваджуватися із середини XVI ст. На початках такі фільваркові господарства з'являються у великокнязівських маєтках, а потім і в маєтках магнатів та шляхти. На той час, в організації господарства, фільваркова система господарювання була найбільш ефективна. Сама ж назва «фільварок» закріпилася за панськими господарствами у Правобережжі до 1917 р., а в західноукраїнських землях – до кінця 30-х років XX ст. [5].

Наприкінці XIX – на початку XX ст. хутірська система землекористування почала поширюватися й у Правобережній Україні. Особливо у Житомирській і Володимиро-Волинській області розпочали «розселятися хуторами, зосереджуючи землі кожного домогосподарства в одному місці [6].

Малодвірні поселення, висілки та хутори у XIX ст. та на початку XX ст. були різного походження: історично сформовані і такі, що виникли в результаті державної політики реформування села. Так значний вклад в реорганізацію ведення сільського господарства, і створення великої кількості хуторів зробила Столипінська аграрна реформа 1906 року. Основною метою реформи було **створення міцного селянина-господаря на селі**. Реформа була направлена на знищення залишків кріпацтва в селянському землеволодінні, знищення общини, оскільки першопричиною недоліків в аграрному виробництві був общинний устрій, який гальмував ініціативу, винахідливість, підприємливість та економічну свободу селянина. Відтак головним змістом Столипінської аграрної реформи стало надання приватної власності селянину на землю. Дозволом на продаж та купівлю наділів землі, держава сприяла відтоку бідноти із сіл, які починали шукати роботу на заводах, але поряд із цим реформа спричинялась до концентрації землі в руках заможних селян. Такий землеустрій, у першу чергу, спонукав до створення хутірських господарств. Селянам, що виходили на хутори, наділялись кращі землі. Окрім цього, створення нового господарства на хуторах вимагало

⁴ Глосарій до курсу "Історія та культура України" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://wiki.kspu.kr.ua/>

⁵ Пояснення слів і термінів (Економічна історія України) [Електронний ресурс] / Н.О. Тимочко. – Режим доступу : <http://textbooks.net.ua/content/view/2519/19/>

⁶ Рачковський Г. Соціальний зміст малодвірних поселень на території південних повітів волинської губернії у кінці XIX – на початку XX ст. / Г. Рачковський // Наукові зошити історичного факультету ЛНУ ім.Франка – 2015. – Випуск 16. – С. 121–130.

значних коштів і засобів [7]. Надзвичайно важливу роль у втіленні Столипінської аграрної реформи сприяла діяльність спеціально створеного під дану реформу Селянського банку. Банківські позики видавались на купівлю землі окремим домогосподарствам, а власникам хуторів – на пільгових умовах. Такими економічними діями уряд спонукав до масового створення хуторів, як опорної бази «міцного» селянства [8]. І це дало свої результати, кількість бажаючих отримати позики під купівлю землі перевищувало можливості банківських кредитів. В багатьох районах України відбувалося інтенсивне переселення людей із сіл на територію власних селянських земельних наділів, внаслідок чого виникла хутірська система розселення.

Найбільший успіх Столипінська реформа мала в Україні. Поясненням цього є особливості української ментальності, що криється у сильнішому, аніж у росіян, потягу до індивідуального господарювання. В Україні також була менша частка селянських общин. Так упродовж 1907–1915 рр. на Правобережжі вийшли з общини фактично 48 % селян, на Півдні – 42 %, на Лівобережжі – 16,5 %. На 1916 р. утворилося 440 тис. хуторів, що становило 14% селянських господарств. Кожне сьоме домогосподарство отримало статус хутора! Селяни купили майже 500 тис. десятин землі. Ці показники були значно вищі, ніж в середньому по Росії, де з общини виділилося 24 % селянських господарств, а переселилося на хутори 10,3 %. Такі аграрні перетворення спричинилися до ***прискорення розвитку товарних відносин у сільськогосподарському виробництві, розвитку кустарних промислів, артілей і кооперативних товариств.*** Не зважаючи на ряд недоліків, наслідки реформи для України були в цілому досить успішними. ***Україна стала житницею Російської імперії, вийшла на друге місце в світі за виробництвом сільськогосподарської продукції [9].*** ***Формування фермерського хутірського господарства*** (а на хутори в українських землях за весь час реформи переселилася майже половина всіх селянських господарств) ***стимулювало подальший розвиток ринкових відносин, ширше використання сільськогосподарських машин і штучних добрив, зумовлювало зростання товарності селянських господарств і розширення внутрішнього ринку [10].***

Хутірські господарства масово поширювались по всій території України, процес утворення хуторів продовжувався навіть під час Першої

⁷ Чижевський Д. Нариси з історії філософії на Україні / Д. Чижевський. – К. : Вид-во Орії при УКСП Кобза – 1992. – 228 с

⁸ Гнесь Л.Б. Хутір, як специфічна форма садиби німецьких колоністів в Галичині в ХІХ – ХХ ст. / Л.Б. Гнесь // Вісник ЛДАУ «Архітектура і сільськогосподарське будівництво». – 2005. – № 5. – С. 192–199.

⁹ Столипінська аграрна реформа та її наслідки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://histua.com/knigi/distancijnij-kurs-z-istoriji-ukraini/stolipinska-agrarna-reforma-ta-ii-naslidki>.

¹⁰ Венгерська В. Окремі особливості діяльності волинського відділення селянського поземельного банку в умовах реалізації двох земельних реформ [Електронний ресурс] / В. Венгерська. – Режим доступу : http://eprints.zu.edu.ua/4816/1/Venherska_1.pdf.

світової сійни, аж до більшовицького перевороту в жовтні 1917 р. Із встановленням радянської влади процес утворення нових хуторів загальмувався і зовсім зупинився з початком колективізації та усуспільнення земельних ресурсів. Створення великих колективних господарств соціалістичного типу (колгоспів) відбувалось на основі об'єднання селянських дворів і хуторам у цій системі місця не знайшлося. Окрім того, хутірські домогосподарства міцних господарів-селян розглядались партійним керівництвом як безпосередня загроза комуністичній ідеї. Мешканців хуторів нарекли куркулями, ворогами соціалізму і розпочали їх розкуркулювати, висилаючи в Сибір, морити штучним голодом та просто винищувати фізично. В результаті хутірській Україні було завдано непоправної шкоди, хоча повністю ліквідувати хутори радянській владі все таки не вдалося.

В областях Західної України процес формування хуторів мав свою специфіку, що пояснюється дещо іншими природними умовами та іншими історичними обставинами. В Галичині, яка перебувала в складі Австро-Угорської імперії, скасування панщини відбулося раніше, ніж у Російській імперії, однак тут воно менше вплинуло на зміну структури поселень, зокрема на розвиток малодвірних форм. Брак вільних земель, збережена велика земельна власність в Австро-Угорщині не сприяла утворенню нових поселень, в тому числі хуторів. Тут нові господарства виникали переважно після поділу батьківських земель. У досліджуваній період на розвиток усіх поселень безпосередньо впливала держава, а не землевласники. Проте більшості сільських поселень Галичини жодна із тогочасних реформ істотно не торкнулася, вони і далі продовжували розвиватися доти, поки для цього були умови – збільшуючи свої розміри або виділяючи з них присілки [11].

У гірських районах Карпат більшість поселень взагалі віддавна сформована хуторами, в яких переважає хутірське ведення господарства. Такі поселення у переважній більшості безсистемні, хутори розміщуються на зручних земельних ділянках, де вирішальну роль відіграють особливості ландшафту [12]. Більшість сіл у гірських районах Карпат являють собою дрібні групи хуторів, окремих домогосподарств, часто розташованих на значній віддалі один від одного і об'єднаних умовно тільки назвою.

Відтак, завдяки природнім особливостям Західних областей України, які увійшли до складу України внаслідок II світової війни, а також завдяки збройній боротьбі населення цих областей з комуністичною тиранією, значна кількість хуторів збереглася. Застосовувати до населення цих областей brutальні методи колективізації 30-х років

¹¹ Рачковський Г. Соціальний зміст малодвірних поселень на території південних повітів Волинської губернії у кінці XIX – на початку XX ст. / Г. Рачковський // Наукові зошити історичного факультету Львівського університету – 2015. – Випуск 16. – С. 128.

¹² Наулко В.І. Культура і побут населення України / В.І. Наулко, Л.Ф. Артюх. – К. : «Либідь», 1991. – С. 84

комуністичне керівництво країни не наважилось.

Однак ще одного нищівного удару хутірська система розселення України зазнала у 60–70 рр. ХХ ст., коли була прийнята до виконання містобудівна доктрина розвинутого соціалізму, що передбачала поділ населених пунктів на перспективні і неперспективні. В цей період масово ліквідовувалися малі, так звані неперспективні села, у першу чергу хутори, в результаті їх кількість різко скоротилася [13].

Із переходом до ринкової моделі господарювання за останні десятиліття в Україні стали помітні дві діаметрально протилежні тенденції утворення нових хуторів:

1) депресивна – перетворення у хутори колишніх сіл, які за рахунок занепаду та обезлюднення, де-юре рахуються ще селами, а де-факто – це вже поодинокі хутори, в яких доживають свій вік переважно люди похилого віку;

2) оптимістична – фермерські садиби, які відбруньковуються від села для самостійного господарювання.

Ці два типи хуторів підказують, що саме поняття хутора не таке однозначне, як це здається на перший погляд. Дослідженням встановлено, що є різні типи хуторів, в залежності від їх структури і розміщення відносно міст чи базових сіл. Отже, виходячи із найбільш поширеного визначення, хутір – це вид сільського поселення, домогосподарство (подвір'я) з належною до нього землею; мале сільське поселення поза селом [14], яке часто складалось з одного двора. Для хутора характерні кілька типів розпланування:

- односадибне поселення, де житло господаря і господарство становлять одне ціле;

- господарська частина садиби селянина є відокремленою від житлової частини садиби;

- практично тотожним до хутора є поняття окремо розташованого фермерського господарства, в структуру якого входить садиба з житловим будинком фермера. Як варіант – фермерське господарство, відокремлене від садиби і житла фермера;

- хутір може утворюватися декількома садибами селян. Для прикладу хутір Вільшанка на Жовківщині (Львівська обл.), що складається із 5 поодиноких одnorодинних садиб, а все населення хутора становить 25 осіб (рис. 1).

За розташуванням хуторів у сільській місцевості вони поділяються, в залежності від пішої доступності, а саме:

- за межами існуючого поселення, з тривалою пішохідної доступності (максимум від 2–3 годин);

¹³ Неперспективні села [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://history.org.ua/?termin=Neperspektyvni_sela.

¹⁴ Розселення населення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://biglib.info/7146-rozselennya-naselennya.html>.

- за межами існуючого поселення, в короткотривалій пішій доступності (від 0,5 год. до 1 год.);
- одиничний в межах поселення, в короткотривалій пішій доступності (до 0,5 год.).



Рис. 1. Хутір Вільшанка Жовківського району, Львівської області

Джерело: авторські опрацювання

Прямої залежності у віддальх від хутора до базового поселення (села, міста), автостради чи дороги, тощо дослідженням не виявлено. Хутори можуть знаходитись зовсім неподалік (на віддалі кількох кілометрів) від найближчого міста (наприклад хутір Відродження та хутір Оплатна розташовані в межах 5 км від міста Жовква), так і на значній віддалі від нього (наприклад відстань від хутора Вільшанка до міста Жовква становить понад 30 км). Аналогічна географія хуторів була виявлена і в інших областях України, які були охоплені даним дослідженням, а саме в Рівненській, Волинській і Харківській областях.

Як свідчить досвід Столипінської аграрної реформи в Україні, а також досвід аналогічних реформ в інших країнах, наявність значної кількості хуторів у структурі сільських територій містить цілий ряд суттєвих позитивних моментів, оскільки така система розселення здатна:

1) раціонально загосподарювати складні для освоєння великими агрофірмами сільськогосподарські території;

2) мінімізувати антропогенне навантаження на аграрні території, оскільки хутори, завдяки своїй автономності, є по суті оптимальною моделлю збалансованого розвитку поселень;

3) максимально ефективно і водночас ощадно та дбайливо використовувати потенціал кожного конкретного природного середовища, враховувати найменші нюанси місця проживання;

4) більш гнучко і значно оперативніше реагувати на зміни в попиті на ті чи інші товари чи послуги, в тому числі і не аграрного спрямування;

5) сприятиме потужному економічному розвитку сільських територій, збільшенню обсягів виробництва агропродукції, особливо у

сферах ексклюзивних сільськогосподарських культур, де проблематичне масштабне застосування сучасної високопродуктивної сільськогосподарської техніки;

6) скласти гідну конкуренцію великим агрофірмам, не допускаючи монополізму в ціноутворенні;

7) забезпечити створення великої кількості місць праці в сільській місцевості;

8) виплекати трудові династії селян – фахівців і навіть фанатів своєї справи, покоління, які стали головними мішенями примусової соціалістичної колективізації, розкуркулення, голодомору, а в роки так званого «розвиненого соціалізму» – недбалого і споживацького ставлення до землі і обов’язків селянина;

9) сприяти збереженню ідентичності українського села і країни в цілому;

10) урізноманітнити, збагатити ландшафт сільських територій (рис. 2; рис. 3).



Рис. 2. Хутори в ландшафті сільських територій Польщі

Джерело: фото автора



Рис. 3. Хутори в ландшафті сільських територій Польщі

Джерело: фото автора

Необхідно відмітити, що в сучасних умовах розвитку цивілізації, нових інформаційно-технічних можливостей хутори можуть отримати «друге дихання», потенціал функціонування хутірської системи розселення і господарювання може бути значно вищим, ніж можливо сьогодні уявити. Цьому сприятимуть:

- сучасні системи автономного інженерного забезпечення та енергопостачання домогосподарств;
- глобальна Інтернет-мережа, яка роблять доступними дистанційні форми ділових контактів, фінансових розрахунків, торгівлі, навчання, лікування;
- GPS-навігація,
- автоматизація і роботизація технологічних процесів і транспортних систем.

Всі ці та інші інноваційні розробки здатні різко підвищити ефективність і живучість хутірських домогосподарств, інтегрувати їх в народногосподарський виробничий комплекс, зберігаючи при цьому максимальний контакт їх мешканців з природним оточенням.

Разом з тим, на сьогодні існує ряд проблем, які гальмують створення і розвиток нових хуторів в Україні. Відомо, що ключовою умовою існування хутора є розміщення певної кількості земель і господарських забудов на одній ділянці. Однак в Україні, внаслідок земельної реформи із розпаюванням земель, склалась така ситуація, де мешканці сіл мають свої земельні паї, які, як правило складаються з окремих ділянок, що знаходяться в різних місцях території села. Утворене таким чином різносмужжя робить неможливим сконцентрувати домогосподарство в одному місці, тобто утворення хутора стає досить і досить проблематичним.

Схожі ситуації мали місце в період Столипінської реформи, і на той час був запропонований фінансовий механізм подолання подібних проблем.

Аналогічну проблему вирішував також уряд Нідерландів, коли у 70-х роках ХХ ст. започаткував земельну реформу, спрямовану на значне збільшення кількості фермерських домогосподарств-хуторів. Тоді майбутнім фермерам було запропоновано свої маленькі ділянки, порозкидані у різних місцях, віддати державі, а натомість отримати таку ж кількість землі одним шматком ближче до свого господарства (рис. 4). Спочатку на пропозицію погоджувались одиниці. Але позитивний приклад тих господарств, які пристали на таку пропозицію слугував найкращим прикладом у правильності прийнятих рішень уряду. Сьогодні сотні селянських господарств хутірського типу, новостворені завдяки зазначеній реформі, успішно функціонують в економіці Нідерландів [15].

¹⁵ Факти / Відео / Світ / Водні матраци та цілодобовий масаж – як живуть голландські корови [Електронний ресурс]. – Режим доступу : / <http://fakty.ictv.ua/ua/videos/vypusk-18-45-22-serpnya/>



**Рис. 4. Хутірські поселення з фермерськими господарствами
неподалік міст Felsen та Herzrak (Нідерланди)**

Джерело: опрацьовано автором за програмою Google Egs

Підсумовуючи проведені дослідження доцільно зазначити, що:

1. Хутори є повноцінним елементом систем розселення, важливим компонентом економічного устрою сільських територій, а також вагомим фактором збереження ідентичності українського села. Утворення хуторів сприяє економічному розвитку села, збільшенню обсягів виробництва агропродукції, сприяє раціональному загосподарюванню сільськогосподарських угідь, зменшує антропогенне навантаження на території, збагачує та урізноманітнює ландшафт.

2. На відміну від сучасних зарубіжних країн, в Україні сьогодні відсутні належні умови для формування нових хуторів, як одноосібних фермерських господарств. Відтак існує нагальна потреба скоригувати нормативно – законодавчу базу в такий спосіб, щоб вони жодним чином не суперечили чи протидіяли процесам утворення нових хуторів. В цьому плані найбільша увага має бути приділена врегулюванню земельних питань. А саме – можливості концентрації всіх земельних наділів, які належать одному домогосподарству, в одному місці, як необхідної умови утворення нового хутора. А також можливості зміни цільового призначення території ділянки (для будівництва на ній господарських будівель та споруд і житлового будинку).

4. Для України існує також нагальна потреба у розробці та запровадженні ефективних інформаційних і фінансово-економічних програм, які б сприяли та допомагали селянам у їх бажаннях виокремитися до одноосібного (поза селом) проживання, у тому числі – фермерських господарств-хуторів.

1.2. Організаційно-економічне обґрунтування формування асортименту брикетів паливних на ринку України

*Калашиник О.В., Михайлова О.С., Світлична А.В., Писаренко С.В.
Полтавська державна аграрна академія*

Наразі в Україні гостро стоїть проблема забезпечення паливно-енергетичного комплексу власними енергоносіями. Зокрема, державою імпортується 75 % природного газу та 85 % нафти та нафтопродуктів [16]. Дефіцит енергоносіїв супроводжується зростанням собівартості продукції та зумовлює зниження ефективності виробництва. Зазначене, особливо гостро зачіпає питання забезпечення енергетичної безпеки держави та захист інтересів національного виробництва і актуалізує проблеми виробництва твердого біопалива.

Одним із найскладніших завдань для України є проведення політики енергозбереження, яка у світі розглядається в контексті зменшення енергомісткості виробництва, розвитку енергозбереження та розширення виробництва енергії за рахунок поновлюваних, альтернативних джерел енергії, пошук нових шляхів, способів постачання її державі [16, 17].

Відомо, що до поновлюваних джерел енергії належать: сонячне випромінювання (геліоенергетика), енергія вітру (вітроенергетика), річок і водотоків (гідроенергетика), припливів і відливів; хвиль; геотермальна, розсіяна, теплова енергії; енергія біомаси. Енергія біомаси (рис. 1) утворюється продуктами рослинного і тваринного походження, її джерелом є органічні та побутові відходи антропогенної діяльності.

Проблема раціонального використання поновлюваних паливних ресурсів, таких як ліс, гостро стоїть перед Україною. Отримання готової продукції з деревини пов'язане з величезними втратами, які прийнято називати відходами.

На етапі підготовки лісу вони можуть досягати декількох десятків відсотків (пні, сучки, хвоя тощо). Відомо, що типова лісопилка перетворює близько 60 % деревини в дошки, при цьому 12 % йде в тирсу, 6 % – в кінцеві обрізки і 22 % – в обапиль і обрізки крайок. Обсяг тирсу і стружки на етапі деревообробки досягає 12 % від вихідної сировини [18].

¹⁶ Використання енергозберігаючих технологій в країнах ЄС: досвід для України. Аналітична записка [Електронний ресурс] // Національний інститут стратегічних досліджень. – Режим доступу : <http://www.niss.gov.ua/articles/262/>

¹⁷ Землюк Г.Я. Проблеми енергозбереження в Україні [Електронний ресурс] / Г.Я. Землюк, А.В. Круць // Економічні науки. – Режим доступу : http://www.rusnauka.com/16_ADEN_2010/Economics/68195.doc.htm.

¹⁸ Mar-masz Офіційний сайт компанії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.mar-masz.pl/o-firmie>

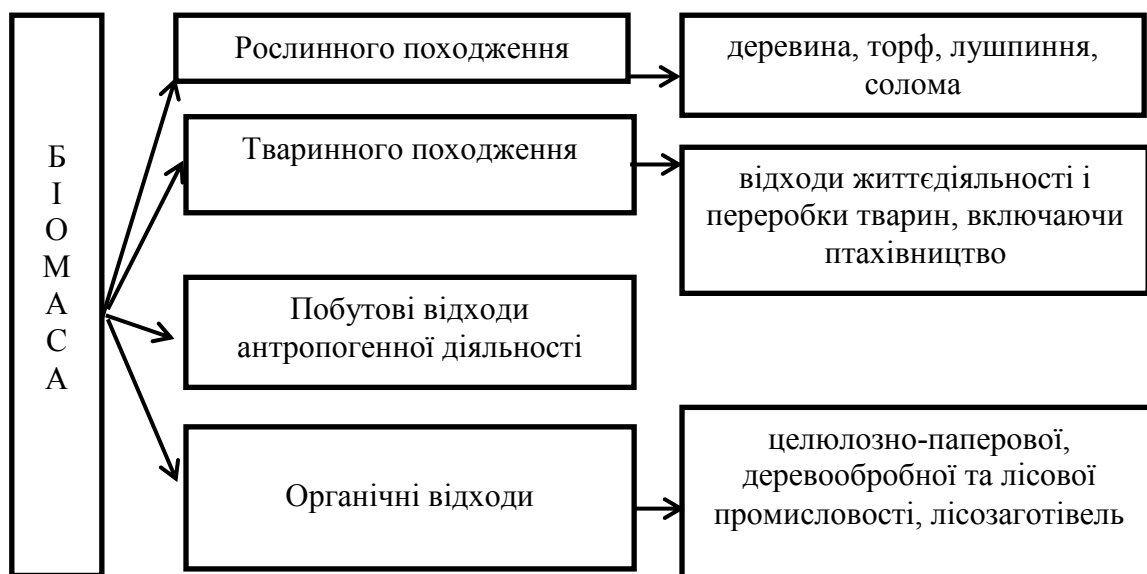


Рис. 1. Джерела формування енергії біомаси

Джерело: дані [19]

Наразі в Україні розробляється безліч програм конструкційно-практичного характеру щодо раціонального використання поновлюваних паливних ресурсів. Одним із таких рішень є виробництво деревних паливних брикетів. Експерти впевнені, що Україна має всі шанси стати європейським лідером виробництва брикетів та гранул.

У промисловому виробництві брикети виготовляють з відходів:

- деревопереробних підприємств – тирса, тріска, стружка;
- сільського господарства – соломи, лушпиння кукурудзи, соняшнику, гречки;
- торфу;
- деревного вугілля.

Дрова і брикети мають одну спільну перевагу – це нульовий баланс викиду вуглекислого газу. Деревина при згоранні викидає рівно стільки вуглекислого газу скільки отримала його в процесі фотосинтезу.

Відомо також, що кількість викидів вуглекислого газу залежить і від самого процесу горіння. Якщо котел чи камін піролізного типу, то ми отримуємо мінімальну кількість викидів вуглекислого газу в повітря.

З точки зору емісії, деревина найменш шкідливий вид палива. Якщо ми будемо долучатися до відновлення лісових насаджень, то такого виду палива вистачить нашим дітям, внукам тощо.

Відповідно до ДСТУ 8358:2015 «Брикети та гранули паливні з деревинної сировини. Технічні умови» [20] брикети паливні поділяють:

¹⁹ Види та класифікація відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Нетрадиційна енергетика [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ukrenerho.com/vidi-ta-klasifikatsiya-ponovlyuvanih-dzherel-energiyi/>

²⁰ ДСТУ 8358:2015 «Брикети та гранули паливні з деревинної сировини. Технічні умови» [Електронний

- за породами деревини: із хвойних, листяних порід; з хвойних та листяних порід;
- за геометричними ознаками: прямокутні; багатокутні; з округленими кутами; круглі;
- за групами якості – на 4 групи;
- за технологічними ознаками: без зв’язувальної речовини; зі зв’язувальною речовиною;
- за конструкційними ознаками: суцільні; з внутрішніми порожнинами; з порожнинами на поверхні; з внутрішніми та зовнішніми порожнинами.
- за розмірами: довжина – від 10 до 400 мм; за товщиною і шириною або діаметром – від 25 до 75 мм.

1. Переваги та недоліки паливних брикетів

Переваги	Недоліки
– виділяють тепла істотно більше, порівняно з таким же ж об’ємом дров; – закладаються в топку в 2–3 рази рідше, ніж дрова; – якісні брикети не забруднюють димохід і не викликають корозію; – теплотворність брикетів з тирси стандарту RUF становить 4500–4700 ккал/кг, порівняно з 1800–2100 ккал/кг, які виділяють сухі колоті березові дрова; – висока тепловіддача при тривалому рівномірному горінні із збереженням форми брикету; – вологостійкі, не схильні до гниття, але бояться вологи; – пакування герметичне, зручне для транспортування та зберігання; – виділяють при горінні в десять разів менше оксиду вуглецю, ніж природний газ, і в п’ятдесят разів менше, ніж вугілля – економлять місце при зберіганні, 1 палет брикетів при складуванні займає ~ 1 м² площі ~ 1,05 м³ об’єму; – при горінні вони не іскрять та не «стріляють».	– не можна використовувати брикети з тирси МДФ, фанери, плит чи з іншого сміття. Спалювання таких псевдо брикетів приведе до засмічення камінів та димового каналу; – не рекомендується використовувати брикети з соснових порід дерев, оскільки там є залишки смоли; – брикети не дають гарного полум’я, але дають високу температуру; – бояться високої вологості. Теоретично брикети мають мати вологість менше ніж 8–10%; – вартість відносно дров, але треба рахувати вартість одиниці тепла, що одержується; – зберігання тільки в закритих, гарно провітрюваному приміщеннях.

Джерело: авторська розробка

Окрім того, аналіз бази бізнес-порталу «Леонорм» показав, що за номенклатурою нормативних документів паливо тверде, до якого відносяться і брикети паливні, поділяють на вироби промислового,

непромислового призначення та для барбекю.

Перелік ознак класифікації брикетів паливних із деревинної сировини був доповнений на основі аналізу сайтів виробників, торговельних організацій. До цього переліку були включені такі важливі показники як спосіб виготовлення. За цією ознакою для виготовлення брикетів паливних із деревинної сировини використовують:

- ударно-механічні та гідравлічні преси (C.F. Nielsen) – брикети формуються у вигляді циліндра;
- на гідравлічні преси (RUF, Nestro) – брикети формуються у вигляді невеликої цегли;
- екструдерні (Pini-kay) пресування під впливом термічної обробки і високого тиску на шнекових (механічних) пресах – на виході брикети виходять у вигляді порожнього багатогранника.

У результаті пресування з деревини виділяється лігнін, який виступає сполучною компонентом для утворення щільної однорідної структури брикету. Охарактеризуємо асортимент брикетів паливних.

Брикети, що одержують на ударно-механічних (кривошипно-шатунних) пресах, мають форму циліндра діаметром 40–110 мм частіше без отвору, але бувають і з отвором. Іноді їх випускають квадратної форми. Виходять із преса нескінченним циліндром/квадратом, потім їх або нарізають спеціальною пилкою на мірні відрізки або ламають на відрізки більш-менш певної довжини, можуть бути у вигляді шайб довжиною 5–20 мм. Найбільш відомі європейські виробники пресів: C.F.Nielsen (Данія), Vogma (Швеція), Pawert-SPM AG (Швейцарія), DIPU (Італія), також преси виготовляють в Індії, Бразилії, Україні, США.

Брикети круглі гідравлічні виготовляють на гідравлічних пресах зі створенням протитиску цангою із хвойної й листяної деревини. Формою круглі паливні брикети нагадують звичайні дрова. Ці брикети бувають діаметром 50-90 мм, довжиною 50–100 мм. Іноді ці брикети називають Nestro (Нестро) від назви однойменної німецької фірми. Переваги паливних брикетів «Нестро»: мають водонепроникне впакування – запаєні у термоусадкову плівку; відсутність зв'язуючи речовин і барвників – немає хімічного запаху під час горіння; використовуються як паливо камінів і піролізних казанів, для грилів і барбекю; теплотворна здатність становить 4700–4800 ккал/кг (для порівняння, колоті дрова березові – 1800–2100 ккал/кг); виділяють під час спалювання в десять разів менше вуглекислого вугілля, ніж природний газ, і в п'ятдесят разів менше, ніж вугілля.

Характеристики паливних брикетів стандарту NESTRO:

- довжина – 100–150–350 мм;
- діаметр – 80 мм;
- вологість 8–10 %;
- зольність – не більше 0,1 %.

Не включають в себе ніяких шкідливих зв'язуючих речовин.

Брикети паливні Pini Kay – назву отримали від нині неіснуючої австрійської фірми-виробника брикетних пресів Pini Kay. Мають форму шести-, чотирикутників з отвором посередині, зовні покриті темною кіркою через випал поверхні. Брикети Pini Kay відповідають європейським стандартам, часто їх називають євродровами, або євробрикетами.

В основі виробництва паливних брикетів Pini Kay лежить принцип шнекового пресування, що відбувається екструдерним способом при одночасному нагріванні поверхні ТЕН. Паливні брикети стандарту Pini Kay мають форму неправильного багатогранника або циліндричної форми, з отвором усередині по всій довжині. Отвір дає додаткову тягу усередині брикету, завдяки йому брикети горять без примусової вентиляції і їх з успіхом можна застосовувати в топках з низькою тягою. Крім того, теплопровідність (жар) збільшується у рази.

Переваги брикетів Pini Kay: дуже тверді й надзвичайно стійкі до механічних впливів, завдяки високій щільності, добре зберігаються в умовах атмосферної вологості, на відкритому повітрі; мають максимальну тривалість горіння й теплоту згоряння – дають самий рівний і довгий жар. виготовлені на німецькому устаткуванні, їх якість відповідає стандарту DIN.

Характеристики паливних брикетів стандарту Pini Kay: довжина брикету – 240–270 мм, діаметр – 60–80 мм, поверхня – глянцева, вологість 4–5 %, теплота згоряння – 5200–5300 ккал/кг, зольність – не більше 0,1 %.

Брикети Ruf – часто називають просто «цеглинка». Назва походить від німецької фірми-виробника пресів RUF (засновник – Hans Ruf). Брикети прямокутної форми, виготовляються на гідравлічному пресі з опорою на нерухому плиту із хвойної та листяної деревини. Також до цього типу брикетів можна віднести зроблені на гідравлічних пресах інших виробників (наприклад німецької фірми Weima) без опори на нерухому плиту, подібно круглим гідравлічним брикетам, але із прямокутною матрицею.

Переваги паливних брикетів RUF: мають водонепроникне упакування; повна відсутність зв'язуючих речовин і барвників – немає хімічного запаху під час горіння; використовуються як паливо камінів і піролізних казанів, для грилів і барбекю; теплотворна здатність становить 4800–4900 ккал/кг (для порівняння, колоті дрова березові – 1800–2100 ккал/кг); виділяють під час горіння в десять разів менше вуглекислого вугілля, ніж природний газ, і в п'ятдесят разів менше, ніж вугілля.

Характеристики паливних брикетів стандарту RUF: довжина 150 мм; ширина – 100 мм; висота – 60 мм; вологість – 8–10 %, зольність – не більше 0,1 % [21, 22].

²¹ Паливні брикети: види, відмінності, переваги та недоліки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://eurodrova.ru/eto_interesno1/stati_pro_biotoplivo_pellety_evrodova/vidy_i_otlichiya_toplivnyh_briketov/

За результатами проведеного аналітичного дослідження, можемо зробити висновок, що асортимент брикетів паливних класифікують за рядом ознак, серед яких призначення, спосіб виготовлення, технологічні та конструкційні ознаки, вихідна сировина, групи якості. Таким чином, проведений аналіз публікацій, характеристик, сфери застосування цих брикетів паливних надав можливість їх класифікувати і відобразити у вигляді схеми (рис. 2).

Якість товару це здатність задовольняти потреби споживачів. У випадку з паливними брикетами мова йде про потребу у технологічному, екологічно чистому, поновлюваному паливі, що підходить для спалювання на певному устаткуванні у певних умовах.



Рис. 2. Класифікація асортименту брикети паливні із деревної сировини
Джерело: авторська розробка

²² Еко енерго івест -Україна Головна- Новини - Паливні брикети [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ecoinvestua.com/ua/novyni/palivni-brikety>.

Поява вітчизняних виробників спонукала до розробки нормативних вимог до брикетів паливних. У 2015 р. був прийнятий ДСТУ 8358:2015 «Брикет та гранули паливні з деревинної сировини. Технічні умови» [23], який: визначає основні терміни і визначення позначених ними понять, таким чином встановлює ідентифікуючі ознаки паливних брикетів та гранул; встановлює основні ознаки класифікації паливних брикетів та гранул, їх розміри; регламентує основні вимоги до якості, безпеки та охорони довкілля, пакування, маркування, транспортування, зберігання брикетів та гранул, правила приймання, методи контролювання та нормативні посилання на документи, що регламентують методи контролю якості цієї продукції,

Відповідно до цього нормативного документу брикет паливний з деревинної сировини поділяють за групами якості на 4 групи за показниками щільності, насипної щільності, вміст дрібних частинок, вологість, зольність, найвища питома теплота згорання робочої маси брикету, вміст сірки, азоту, хлору, арсеніуму, кадмію, хрому, міді, ртуті, цинку, свинцю, домішок.

Окрім цього, в Україні розроблені нормативні документи, що встановлюють терміни та визначення понять твердого біопалива, методи визначення гранулометричного складу, насипної щільності, теплотворної здатності, механічної міцності, вмісту вологи, загальних вуглецю, водню та азоту, водорозчинних хлоридів, натрію та калію, загальної сірки, фосфору, миш'яку, летких речовин.

Вимоги до якості біопалива – тема непроста й неоднозначна з ряду причин. Вона викликає масу питань у виробників паливних брикетів, особливо в тих, хто орієнтується на експорт біопалива в країни Європи.

Більшість європейських покупців і споживачів брикетів паливних орієнтуються на національні стандарти якості біопалива [24]:

- в Німеччині – DIN 51731, а також стандарт DINplus, в якому є відмінності за деякими максимально допустимими характеристиками; деревинні брикети проходять перевірку, як правило, згідно специфікації DIN 51731;

- в Австрії – ONORM 7135. Паливні брикети та гранули повинні бути виготовлені тільки з чистої деревини, допускається до 2 % зв'язуючих речовин;

- в Швеції є окремий стандарт на брикети – SS 18 71 21 та окремий стандарт на гранули паливні з деревинної сировини;

- в Фінляндії розроблено нормативи для внутрішнього ринку, які наближені до шведського стандарту.

²³ ДСТУ 8358:2015 «Брикет та гранули паливні з деревинної сировини. Технічні умови» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://document.ua/briketi-ta-granuli-palivni-z-derevinnoyi-sirovini_-tehnichni-nor29869.html.

²⁴ Вироби з деревини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : StudFiles.net/preview/3364632/

У багатьох європейських країнах, таких, як Естонія, Латвія, Литва, Греція, Кіпр, Польща, Португалія, Іспанія, Мальта, Нідерланди, Люксембург, Бельгія, Ірландія, Угорщина, Чеська Республіка, Словаччина, Словенія й Болгарія, національних стандартів не існує, тому що паливні гранули й брикети в основному виробляються на експортні ринки. Такі країни як Фінляндія й Данія, незважаючи на те, що є великими виробниками й споживачами біопалива, очікують прийняття єдиного Європейського стандарту. У Фінляндії розроблені внутрішні нормативи, вимоги по якості в які були близькі до шведського стандарту. Данія – величезний споживач біопалива у вигляді паливних брикетів, однак там ніколи не існувало національних норм і правил, що характеризують деревні брикети й гранули для продажу їхнім споживачам і немає ніяких вимог, наприклад до вологості або зольності (які мають важливе значення для характеристик горіння).

Останнім часом всі частіше експерти висловлюють думку про те, що під час виробництва паливних брикетів варто орієнтуватися не стільки на стандарти, скільки на реальні вимоги покупців. Досвід роботи з європейськими споживачами гранули показує, що прив'язка до того або іншого стандарту є скоріше орієнтиром, ніж твердою й остаточною вимогою. Проте, якість біопалива залишається найважливішим питанням при організації виробництва й поставок паливних брикетів на експорт.

Проаналізуємо економічну ефективність використання основних видів твердого палива для використання на ринку України (табл. 2).

2. Економічна ефективність використання основних видів твердого палива

Характеристики	Паливні брикети	Вугілля	Дрова
Теплотворність	4700	4900	1830–2150
Утворення CO ₂	Низьке	Високе	Низьке
Утворення золи	<1 %	30 %	2 %
Зберігання	тонна = 1 (м ³)	Насипне зберігання	1 тонна = 5–7 (м ³)
Вологість	4–7 %	8–30 %	25–50 %
Транспортування	82 (м ³) = 22 тони	Спец. транспорт	82 (м ³) = 7 тон
Кількість палива, на сезон, для опалення (~ 100 м ²)	2000–3 000 кг (2–3 м ³)	3000–4 000 кг (+3 м ³ дров)	5 000–7 500 кг (10–15 м ³)
Ціна 1 тони, грн	1900	3500	1500
Вартість, на сезон, грн	3800–5700	10500–14000	7500–11250
Вартість 1 кКал, грн	0,416	0,54	0,422

Джерело: авторська розробка

Як бачимо з табл. 2 економічна ефективність використання вища у паливних брикетах ніж у вугілля, також вартість 1 кКал нижча.

Таким чином, проведений аналіз публікацій та розрахунків дав змогу окреслити ознаки класифікації брикетів паливних, визначити основні вимоги до їх якості, та проаналізовано економічну ефективність використання основних видів твердого палива та довести актуальність використання паливних брикетів в порівнянні з використанням вугілля та дров.

1.3. Напрями вдосконалення технічного забезпечення для раціонального використання земельних ресурсів

Лузан П.Г., Лузан О.Р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Перспективним напрямом вдосконалення виробництва продукції рослинництва в Україні та світі в даний час є розвиток енергозберігаючих, ґрунтозахисних, екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур [25].

Традиційні технології вирощування сільськогосподарських культур із застосуванням оранки, потребують порівняно більше енергетичних ресурсів. За таких технологій на обробіток ґрунту витрачається велика кількість паливно-мастильних матеріалів, робочого часу, добрив, пестицидів, задіяний значний парк техніки, в наслідок чого посилюється водна й вітрова ерозії ґрунту, зменшується вміст органічних речовин у ньому, погіршується екологічний стан.

В умовах глобальних екологічних проблем у світі значно зріс інтерес до енергоощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Науково обґрунтовано, що впровадження енергозберігаючих, ґрунтозахисних технологій вирощування зернових, тільки за рахунок підвищення продуктивності праці та економії енерговитрат, дозволяє значно знизити собівартість виробництва продукції рослинництва [26].

Пошуки шляхів зниження собівартості вирощування зернових культур спонукали до впровадження енергоощадних технологій (strip-till, mini-till, no-till та ін.), при застосуванні яких, виконують мінімальну кількість операцій та значно менше задіяні сільськогосподарські машини і знаряддя, чим в класичних технологіях. Вони дозволяють відмовитися від оранки ґрунту, можливість сівби по стерні без будь-якого чи на невелику глибину обробітку. В ґрунті створюється тільки борозна для висіву насіння та припосівного внесення добрив.

За нульовою та мінімальною технологіями обробляють близько 40 %

²⁵ Сало В.М. Напрями вдосконалення технічного забезпечення новітніх технологій прямої сівби зернових культур [Текст] / В.М. Сало, П.Г. Лузан // Техніка і технології АПК. – 2014. – №9. – С. 14–17.

²⁶ Гассен Д. Прямой посев – дорога в будущее / Д. Гассен, Ф. Гассен. – Днепропетровск : Корпорация «Агро-Союз», 2004. – 206 с.

світових запасів посівних угідь. Такі системи землеробства в США, Канаді, Бразилії, Аргентині, Австралії та багатьох інших країнах стали загальноприйнятими [27]. Країни, які перейшли на мінімізацію обробітку ґрунту витрачають значно менше коштів, ніж за традиційними технологіями. Ефективність такої обробки полягає в значному зниженні енергоспоживання, трудових і грошових витрат, головним чином, за рахунок відмови від оранки і механічного передпосівного обробітку ґрунту [28].

1. Технічна характеристика зернових сівалок для технологій мінімального обробітку ґрунту

№ п/п	Марка сівалки, країна виробник	Маса, кг	Ширина захвату, м	Тип сошників, тиск на ґрунт, кількість	Потужність трактора, к.с.
1	John Deere 1590, США	3928	4,6	однорискові, 75...204 кг, 24 шт.	110–150
2	Great Plains Модель 1510 HDF, США	2500	4,5	двотрискові, 113–222 кг, 19 шт.	110–150
3	Giorgi D-10, Аргентина	6500	5,32	дискові 242 кг, 28 шт.	130
4	Semeato SSM 27, Бразилія	7595	4,59	дискові 240 кг, 27 шт.	130
5	Super Walter W 1770, Аргентина	6800	5	двотрискові 250–400 кг, 24 шт.	140–170
6	RAPID RD 400S, Vaderstad-Verken, Швеція	4600	4,0	двотрискові 240 кг, 22 шт.	120–200
7	Gaspardo Gigante 600, Італія	6630	5,76	дискові до 200 кг, 28 шт.	180
8	Kuhn Fastliner 6000, Франція	8200	6,0	двотрискові, 120 кг, 48 шт.	132–180
9	Sulky Easydrill W 6000 T, Франція	7000	6,0	двотрискові 40–120 кг, 36 шт.	160
10	Poettinger Terasem C6 Artis Plus, Австрія	8780	6,00	двотрискові 40–120 кг, 32 шт.	190

Джерело: розроблено авторами за даними технічної характеристики сівалок

Актуальною постає задача пошуку шляхів підвищення ефективності робочих органів посівних машин та створення на їх основі вітчизняних конструкцій сівалок, які забезпечать реалізацію новітніх технологій вирощування зернових культур із збереженням родючих українських ґрунтів.

²⁷ No-tillage seeding in conservation agriculture [Text] / [C.J. Baker, K.E. Saxton, W.R. Ritchie et al.]; edited by C.J. Baker and K.E. Saxton. – 2nd ed.: Food and Agriculture Organization of the United Nations, UK, 2007. – 326 p.

²⁸ Косолап М.П. Виробництво зерна в Україні за технологією No-till / М.П. Косолап, О.П. Кротінов. – К. : Логос, 2009. – 123 с.

Найбільшого поширення на сьогоднішній день на ринку сільськогосподарської техніки України отримали сівалки таких фірм як «John Deere», «Great Plains» США, «Super Walter», «Giorgi», Аргентина, «Vaderstad-Verken», Швеція, «Sulky», «Kunh», Франція, «Gaspardo», Італія, «Poettinger», Австрія, «Horsch», «Amazon», Німеччина, «Semeato», Бразилія, ПАТ «Червона Зірка», ПАТ «Галещина Машзавод», «Агро-Союз», «Українська аграрна техніка» (Україна) та ін.

Сівалки, які сьогодні пропонує український ринок сільськогосподарської техніки як імпортного так і вітчизняного виробництва, не повністю забезпечують агро- та екологічні вимоги, і не завжди дозволяють отримати бажаний ефект сільськогосподарським виробникам від застосування енергоощадних технологій.

Проведений аналіз існуючих конструкцій сівалок прямої сівби зернових культур показує, що найбільше поширення в їх конструкціях отримали посівні секції з одно- та дводисковими сошниками. За інформацією виробників для забезпечення нормальної роботи сівалок з такими типами сошників необхідно, щоб мінімальна потужність трактора на метр ширини захвату складала від 22,1 до 31,7 к.с., а вага біля однієї тони (табл. 1), причому мінімальне притискне зусилля сошників до ґрунту повинно бути не менше 100 кг.

Одним з напрямів зменшення питомого тиску на сошник, а як наслідок і зменшення ваги сівалки, можна досягти використанням сошників з гострим кутом входження в ґрунт, але їх поширення обмежується забиванням рослинними рештками [29].

На кафедрі сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету розроблена сівалка для прямої сівби зернових культур (рис. 1, табл. 2), яка складається з рами, начіпного пристрою, бункера для насіння і добрив, з катушковими висівними апаратами, до рами сівалки за допомогою паралелограмної підвіски кріпляться в два ряди дев'ять посівних секцій із запропонованими сошниками (рис. 2) [30]. Відстань між сошниками одного ряду складала – 300 мм, а між сошниками по ширині захвату сівалки – 150 мм. Привод висівних апаратів забезпечується від опорно-приводних коліс, через редуктор.

²⁹ Сало В. Дисковий та анкерний сошники для прямого висіву зернових культур / В. Сало, П. Лузан // Пропозиція, 2016. – Вип. №6. – С. 158–163.

³⁰ Пат. 71793 Україна, МПК А01С 7/20 (2006.01) Посівна секція для сівалок прямого посіву [Текст] / Сало В.М., Лузан П.Г., Лузан О.Р., Гончаров В.В., Данилик В.В.; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т.: – № а 2012 00726; заявл. 24.01.2012 р.; опубл. 25.07.2012 р., Бюл. №14.



Рис. 1. Загальний вигляд сівалки для прямої сівби зернових культур
Джерело: фото авторів

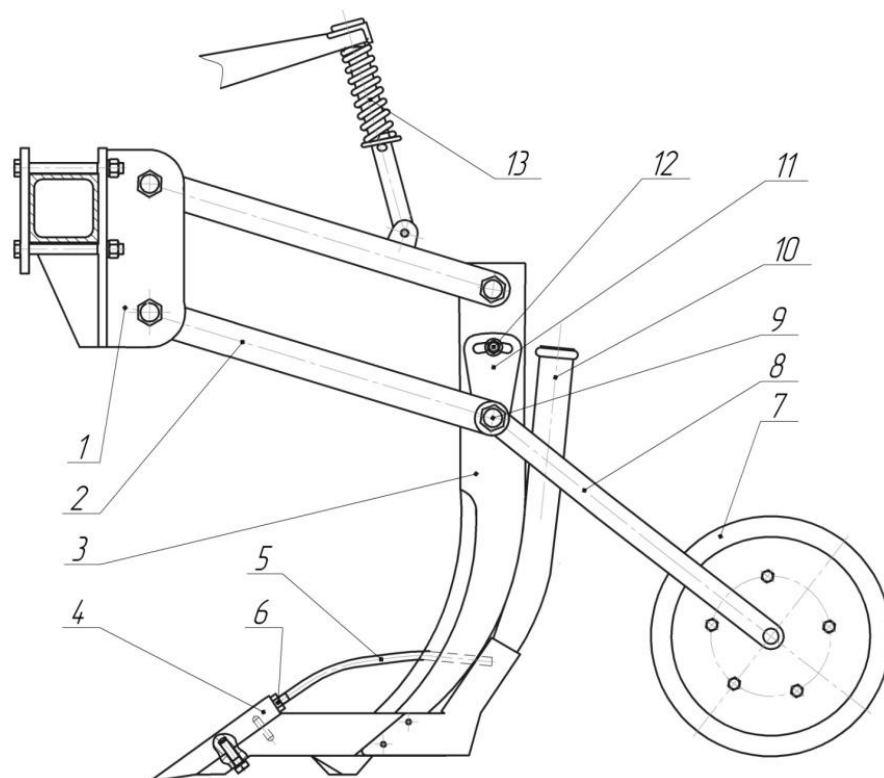




Рис. 2. Схема та загальний вигляд посівної секції

Джерело: дані [30], фото авторів

Посівна секція сівалки включає кронштейн 1 кріплення паралелограмної підвіски 2 секції до бруса рами сівалки, стояк 3 сошника з встановленим в передній частині долотом 4, до якого кріпиться стеблевідвід 5 і фіксується в необхідному положенні за допомогою гайки 6, коток 7 з механізмом регулювання глибини ходу сошника, насіннепровода 10 та натискної штанги з пружиною 13.

2. Технічна характеристика сівалки для прямої сівби

№ п/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Значення показників
1	Тип машини		начіпна
2	Агрегатування	кл. трактора	1,4
3	Спосіб сівби		рядковий
4	Ширина захвату	м	1,5
5	Норма висіву: – насіння – добрив	кг/га кг/га	50-250 50-200
6	Кількість обслуговуючого персоналу	чол.	1
7	Маса сівалки: – суха конструкційна – експлуатаційна	кг кг	730 1125
8	Кількість сошників	шт.	9
9	Глибина ходу сошника	мм	30...100
10	Відстань між сошниками	мм	150

Джерело: розроблено авторами

Під час руху сівалки долото 4 створює борозну, в яку через насіннепровід 10 подається насіння і засипається ґрунтом та прикочується котком 7. Стеблевідвід 5 забезпечує виведення рослинних решток за площину заднього вертикального обрізу стояка сошника.

Глибина сівби регулюється зміною положення колеса 7 відносно поверхні поля і забезпечується поворотом повідка 8 навколо вісі 9 з утриманням у відповідному положенні сектором 11 за допомогою гвинта 12. Необхідний тиск посівної секції на поверхню ґрунту забезпечується натискною штангою з пружиною 13.

Для порівняльної оцінки запропонованої конструкції сошника були проведені польові випробування з найбільш поширеними конструкціями сошників: дисковими і анкерними. В якості основних показників виконання технологічного процесу були прийняті:

- рівномірність загортання насіння по глибині, яка визначалася коефіцієнтом варіації ρ ;

- значення реальної глибини загортання насіння.

Рівномірність загортання насіння по глибині (рис. 3) для різних з порівнюваних сошників має певні особливості, не завжди аналогічні до традиційних і звичних для сприйняття. Як і очікувалося, якість загортання насіння дисковим сошником з підвищенням робочої швидкості знижувалася. Результати ж роботи сошників з гострим кутом входження в ґрунт виявилися в певній мірі не зовсім очікуваними.

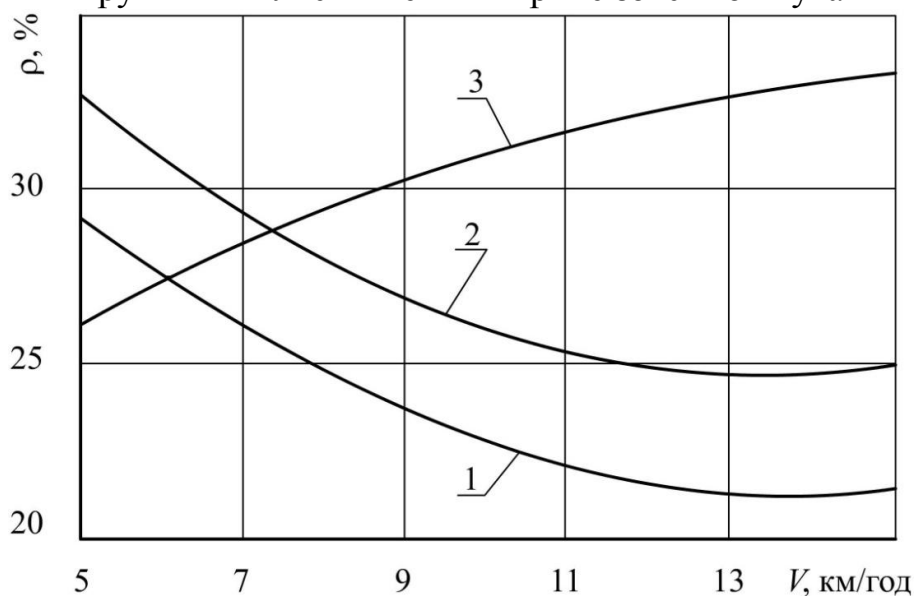


Рис. 3. Залежність коефіцієнта варіації глибини загортання насіння ρ від робочої швидкості при заданій глибині – 5 см

1 – експериментальний; 2 – анкерний; 3 – дисковий

Джерело: розроблено авторами

Так, з підвищенням робочої швидкості рівномірність загортання насіння спочатку підвищувалася до досягнення робочих швидкостей

близьких до 13 км/год, а потім знижувалася. Для експериментального сошника пояснити такі показники можна особливостями конструкції секції, до складу якої він входить. При малих швидкостях і недостатніх динамічних навантаженнях на ґрунтові елементи з боку копіювального котка сошник встигав реагувати на всі нерівності мікрорельєфу поверхні поля (грудки, післяжнивні рослинні рештки попередників та ін.), в результаті чого формувалася відповідна рівномірність загортання насіння. З підвищенням поступальної швидкості рівномірність ходу сошника по глибині стабілізувалася, а отже покращувалася і якість загортання. При досягненні швидкостей понад 13 км/год загортаюча робоча система не встигала копіювати поверхню поля і якісний показник знову погіршувався. Характер роботи анкерного сошника схожий з запропонованим, але загальний показник рівномірності загортання насіння нижчий в середньому на 5...7 %. До того ж, за наявності певної кількості рослинних решток на поверхні поля він виявляється непрацездатним.

Характер залежності показника рівномірності для експериментального сошника від заданої глибини загортання насіння при різних робочих швидкостях (рис. 4–5) є схожим з відомими результатами, отриманими попередніми дослідниками.

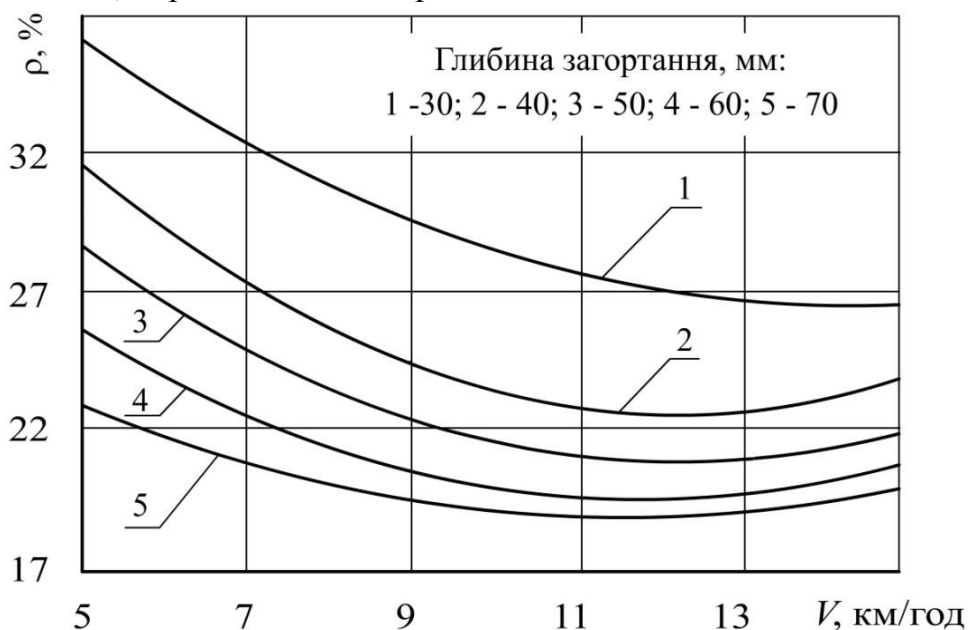


Рис. 4. Залежність коефіцієнта варіації ρ і рівномірності загортання насіння для різної глибини ходу сошника від робочої швидкості посівного агрегату V

Джерело: розроблено авторами

В даному випадку є логічним зниження значення коефіцієнта варіації, а отже і покращення якості роботи зі збільшенням заданої глибини загортання насіння і перемінне його значення з наростанням

робочої швидкості, що підтверджується і при аналізі взаємного впливу глибини загортання h_z та робочої швидкості V на показник рівномірності загортання ρ (рис. 5).

Не менш важливим для оцінки якості роботи сошникових груп є дотримання ними заданих глибин загортання насіння на різних робочих швидкостях.

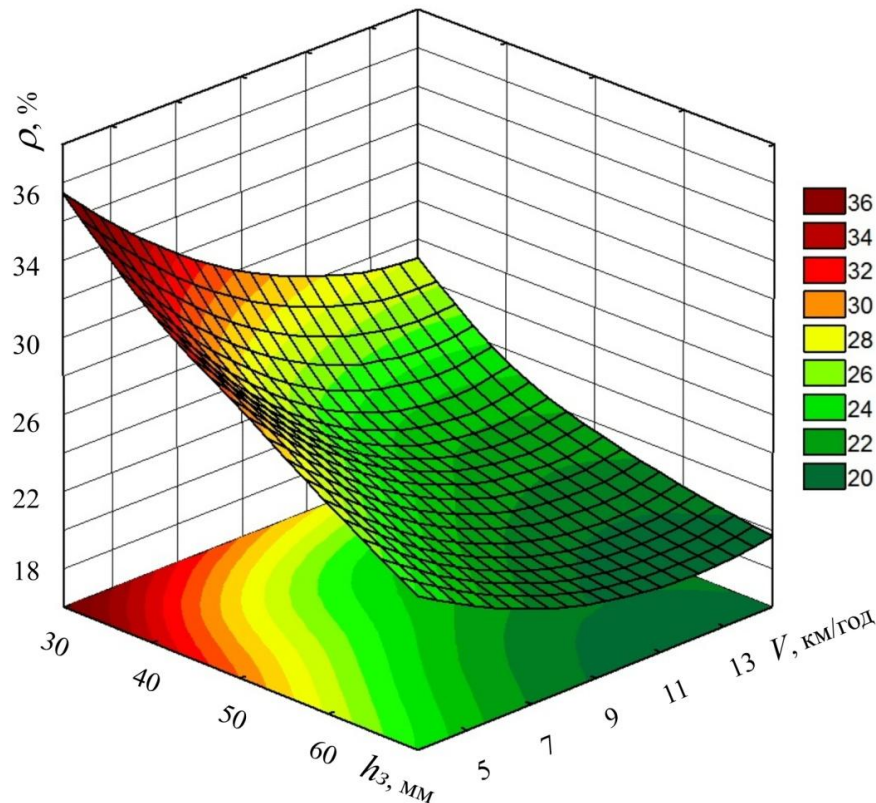


Рис. 5. Залежність рівномірності розподілу насіння по глибині від взаємного впливу глибини загортання h_z та робочої швидкості V
Джерело: розроблено авторами

Найбільшим відхиленням в даному випадку (рис. 6) у діапазоні $V=7\ldots 13$ км/год характеризується дисковий сошник. Для нього реальна глибина загортання насіння при заданій $h_z = 5$ см становить близько 4 см з тенденцією зниження зі збільшенням швидкості.

Криві 1 та 2, що описують забезпечення реальної глибини загортання насіння сошниками з гострим кутом входження в ґрунт, мають змінний характер. При цьому, експериментальний сошник забезпечує більшу відповідність реального значення глибини ходу заданому. Максимальне наближення між заданим та реальним значенням досягається в діапазоні робочих швидкостей $12\ldots 13$ км/год.

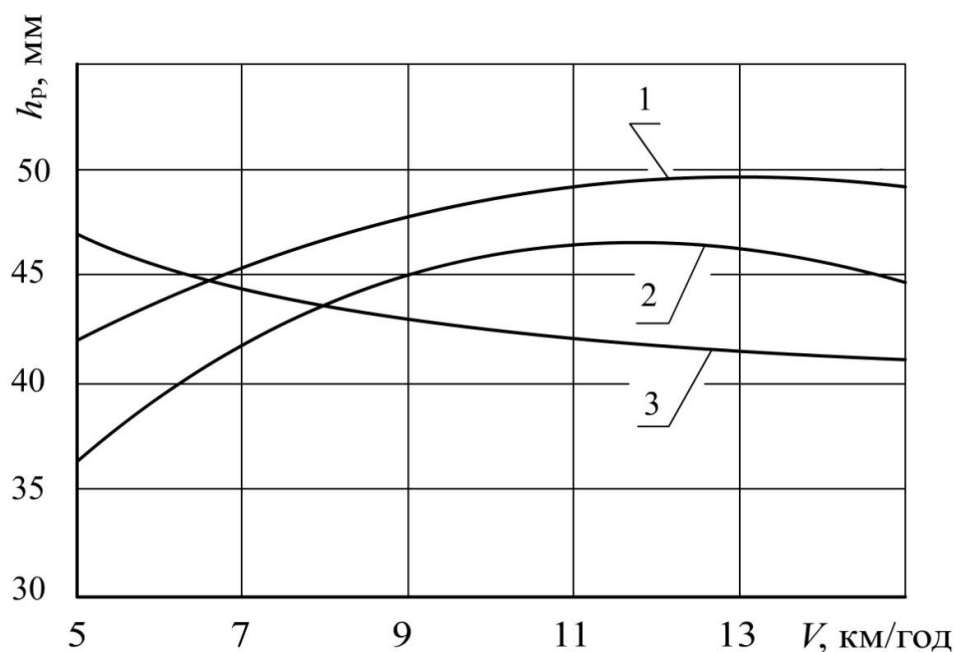


Рис. 6. Залежність реальної глибини h_p загортання насіння від робочої швидкості агрегату V при заданих глибинах сівби – $h_3 = 50$ мм: 1 – запропонований сошник; 2 – анкерний сошник; 3 – дисковий сошник

Джерело: розроблено авторами

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що сошники посівних секцій з гострим кутом входження в ґрунт, обладнані оригінальними елементами конструкції – стеблевідводами, забезпечують надійне виконання технологічного процесу без попереднього обробітку ґрунту при середній довжині рослинних решток на поверхні поля до 20 см і питомій їх масі на 1 м² до 0,6 кг. Вони здатні якісно працювати на досить високих робочих швидкостях, за тяговим опором, залежно від глибини сівби та швидкісного режиму, мають переваги порівняно з анкерними на – 14 % і дводисковими на – 22 % і, в певній мірі, відкривають шляхи для конструкторських рішень компонування сівалок зі значним зниженням їх металоємності.

1.4. Ментальне поле раціонального землекористування

Мареха І.С.

Сумський державний університет

Процес входження України до європейського політико-економічного простору актуалізує питання національної самовизначеності українського народу на фоні крос-культурної дифузії. Приєднання України до Європейського Союзу сприятиме не лише

залученню додаткових факторів виробництва, але й напряду буде залежати від національної культури природогосподарювання як певного способу комбінування виробничих факторів. Фундаментальну роль в економічному розвитку країни відіграє екологічний менталітет суспільства, який може виступати або каталізатором ресурсоефективної взаємодії продуктивних сил або, навпаки, обмежувати застосування прогресивних методів раціонального використання ресурсів, зокрема земельних. Тому можливості вирішення екологічних проблем, що у сучасних умовах абсолютно корелюють з показниками економічного розвитку, криються у національному характері соціальних груп, і українців зокрема. Оцінка екологічного менталітету як варіантної компоненти культурного коду суспільства дозволяє ідентифікувати екологічні цінності, які виступають, по-перше, об'єктом економічної оцінки, а, по-друге, підлягають ринковому регулюванню та стимулюванню. Оскільки сільськогосподарське землекористування традиційно переважає в основі духовної та матеріальної культури українців [31, 32], актуалізується необхідність аналізу ментального поля раціонального землекористування.

Ключ до розв'язання проблеми нераціонального природокористування знаходиться у системі чинників, що мотивують економічного агента до здійснення еколого-конструктивної природоперетворювальної діяльності. В українському суспільстві одним із таких чинників може виступати екологічний менталітет. Даний постулат підтверджується висновками І. Франка про те, що пізнання певної системи мислення народу дозволяє сучасним народознавцям надавати об'єктивну оцінку різним сторонам його суспільного буття – духовній, економічній, інституціональній тощо [33]. Дослідженнями М. Кисельова можливо додатково аргументувати дану позицію, оскільки національний менталітет розглядається ним у якості двоїстого параметра – як параметр-каталізатор та параметр-дестимулятор сільськогосподарського розвитку [34].

Зародження та формування менталітету українців як землеробської нації [35] відбувалося у лоні специфічних природно-побутових умов. Сприятливі природно-кліматичні умови та наявність значних площ високопродуктивних ґрунтів справили вирішальний вплив на господарську спеціалізацію українців. Оскільки землеробство потребувало осілого способу життя, то поселення українців були

³¹ Апанович О. За плугом Господь іде (Агрокультура українського селянства й козацтва в контексті ідей С. Подолинського та В. Вернадського). – Електронний ресурс. – Режим доступу : <http://ukrlife.org/main/apan/right.htm>.

³² Присяжнюк Ю.П. Ментальність українського селянства в умовах капіталістичної трансформації суспільства (друга пол. XIX – поч. XX століття) / Ю.П. Присяжнюк // Український історичний журнал. – 1999. – № 3. – С. 23–33.

³³ Франко І. Найновіші напрями в народознавстві / І. Франко; У 50 т. – К. : Наукова думка, 1986. – Т. 45. – 267 с.

³⁴ Кисельов М. Екологічна свідомість українців / М. Кисельов // Науковий світ. – 2002. – № 7. – С. 28–29.

³⁵ Коваль Ф. Захисниця продовольчої безпеки / Ф. Коваль // За вільну Україну. – 2000. – 23 червня.

територіально приурочені до земельних ділянок, тривалий догляд за якими та налагоджена система дбайливого господарювання призвели до виникнення високорозвиненої агрокультури. Традиційно у землеробстві виділяли три стратифікаційні еколого-культурні групи: хліборобство, городництво та садівництво.

Українська система землеробства еволюціонувала від низькопродуктивної вирубно-вогневої системи до прогресивних багатопільних форм з науково обґрунтованими сівозмінами, інтенсивним застосуванням органічних добрив та рослин-сидератів. Довготривале, від покоління до покоління, перебування українців на земельних ділянках спричинило формування особливого екоатрибутивного світогляду, що базувався на ірраціональних (повага, любов, поклоніння), раціональних (агротехнічні знання) та експериментальних рисах (сільськогосподарський досвід). Саме такий суспільно-економічний устрій, що передбачає передачу екологічних цінностей-аксіологій на основі різноманітних каналів міжпоколінної трансмісії, відповідає класичним принципам сталого розвитку [36]. Тому сфера сільськогосподарського землекористування, у тому числі і землеробський менталітет, є винятковими з точки зору футуристичної традиції в задекларованих соціальних акцентах сталого розвитку.

Для характеристики менталітету використаємо етнокультурний канал трансмісії екологічних цінностей, який представлений словесною народною творчістю у формі прислів'їв та приказок [37, 38]. На підставі аналізу усних етнокультурних джерел автор задається завданням ідентифікувати екологічні цінності-аксіології, що були споконвіку притаманні українській ментальності, та оцінити можливості їх інкорпорування у сучасну систему раціонального землекористування.

Застосування емпірично-раціонального підходу до вивчення цінностей-аксіологій в українському суспільстві дозволяє констатувати факт існування народної трудової практики обробітку землі та колосального сільськогосподарського досвіду, що передався від покоління до покоління. Зародження культури обробітку ґрунту серед українців ознаменувало новий етап розвитку сільськогосподарського землекористування на засадах раціональних економічних відносин. Економічні концепції природознавства, що розкривають сутність екологічних цінностей-аксіологій, пропонується розглянути у такій послідовності: факторнопропорційні, мультиплікативні, вартісно-розподільчі, конс'юмеристичні, первиннонаукові, інституціональні.

³⁶ Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development: Oxford University Press, Oxford, 1987. – 416 P.

³⁷ Прислів'я та приказки: Природа. Господарська діяльність людини / Упоряд. М.М. Пазяк. – К. : Наукова думка, 1989. – 480 с.

³⁸ Українські прислів'я, приказки та порівняння з літературних пам'яток / Упоряд. М.М. Пазяк. – К. : Наукова думка, 2001. – 392 с.

Факторнопропорційний підхід розглядає сільськогосподарське землекористування як сферу залучення первинних факторів виробництва. Величина економічних результатів господарської діяльності є прямопропорційною внеску виробничих факторів, як-то: основного капіталу (агротехніки), оборотного капіталу (органічних добрив і посадкового матеріалу), праці, часу тощо:

1. *Хто землю удобряє, тому й земля повертає.*
2. *Глибше орати – більше хліба мати.*
3. *Роби, роби, то й матимеш, посій жито, то й жатимеш.*
4. *Хто перший сіє, той перший збирає.*
5. *Що посієш, те й зійде.*

Різновидом факторнопропорційного підходу є мультиплікативний, положення якого ґрунтуються на можливості одержання багатократної економічної віддачі від капіталовкладень у вигляді підвищеної урожайності сільськогосподарських культур завдяки синергетичній взаємодії факторів виробництва:

1. *Поле угноїш – урожай подвоїш.*
2. *Посій в погоду – більше приплоду.*
3. *Днем раніше посієш, на тиждень скоріше збереш.*
4. *День у жнива рік годує.*
5. *Посій впору, будеш мати зерна гору.*

З позицій вартісно-розподільчого підходу, цінність земельних ресурсів полягає у їх здатності приносити дохід. Економічний ефект у вигляді зібраного урожаю ототожнюються з формою суспільного багатства (переважно золотом), яке перерозподіляється на користь працюючих селян:

1. *Як зерно зродиться, то золото само прикотиться.*
2. *Земля – мати багатства.*
3. *Хто стане орати, той буде багатий.*
4. *Як будеш рано орати, то й не будеш бідувати.*
5. *Земля багата – народ багатий.*

Конс'юмеристичний підхід підкреслює високу цінність стабільного споживання селянами продуктів землеробства в умовах натурального господарства, що гарантує їм продовольчу безпеку. Джерелом продовольчої безпеки є хліборобська праця та агрономічні знання:

1. *Поки жнемо, поти й їмо.*
2. *Сій хліб у годину – будеш їсти кожну днину.*
3. *Плуг та борона не багаті, а весь світ кормлять.*
4. *Швидше жніть до обніжка, там стоїть пирогів діжка.*

Первиннонауковий підхід розвивається на фундаментальних принципах взаємообумовленості економічних та природних законів, які були відкриті селянами на основі хліборобських спостережень та в результаті господарського освоєння природи:

- 1.1 *Зійшов сніжок – берись за плужок.*

1.2 Земля зігрілась – сій ярину.

1.3 Чисто засієш – чисто і звієш.

1.4 Поле рік дармує, а за три вродить.

1.5 Чим нива чорніша, тим хлібець біліший.

Інституціональний підхід апелює до необхідності формування інституту приватної власності у сфері сільськогосподарського землекористування, оскільки індивідуальні майнові права здатні підвищити зацікавленість самозайнятого землероба в економічних результатах господарської діяльності:

1.1 Чия земля, того і хліб.

1.2 Чия земля, того й сіно.

1.3 Щоб лиха не знати, треба своїм плугом та на своїй ниві орати.

Вважаємо за необхідне позиціонувати національний характер українця-землероба у якості ментального фундаменту та макропараметра національного еколого-економічного розвитку сільськогосподарського землекористування. Це дає змогу обґрунтувати рекомендації для національної економічної політики на основі яскраво вираженого екоатрибутивного світогляду українського землеробського суспільства [39]:

1. *Економічна політика у галузі сприяння сталому розвитку та органічному землеробству зокрема повинна враховувати, що праукраїнські землероби були творцями сучасної аграрної культури. Колосальний досвід раціонального землекористування дозволяє висунути припущення про тривалий період існування в історії української держави екологічної субкультури сталого розвитку. Раціональне землекористування зводилося передусім до застосування органічних добрив та рослин-сидератів, що свідчило про існування традицій органічного землеробства. Відновлення цих екологічних традицій і є запорукою сталого розвитку. Економічна доцільність вирощування екологічно чистої продукції у сучасних умовах обумовлена вищими цінами реалізації на органічну продукцію та постійно зростаючим попитом на неї з боку соціально відповідального споживача.*

2. *Економічна політика у галузі стимулювання національної конкурентоспроможності повинна враховувати наступне: наявність позитивного екологічного досвіду гарантує українцям значні національні конкурентні переваги у землеробстві перед іншими народами, у яких відповідний досвід відсутній. Якщо використовувати класичний підхід А. Сміта до розуміння конкуренції, стає очевидним, що Україна володіє абсолютними конкурентними перевагами у забезпеченні продовольчої безпеки на міжнародному та національному рівнях внаслідок економії трансакційних витрат на опанування та*

³⁹ Мареха І.С. Ментальний портрет українця-землероба як соціальний фундамент національного еколого-економічного розвитку / І.С. Мареха // Вісник Одеського національного університету. Економіка. – 2015. – Том 20. – Вип. 1/1. – С. 109–112.

долучення нових поколінь до аграрної культури завдяки використанню колосального досвіду попередників. Граничні трансакційні витрати агентів землекористування на отримання базових агротехнічних знань та екологічної інформації наближаються до нуля.

3. *Економічне регулювання ринку земельних відносин* повинно спиратися на постулат про те, що приватна власність робітника на землю є економічним стимулом високоефективного землекористування. З метою економії витрат індивідуальні майнові права мають бути опосередковані колективними формами організації землеробської праці. Найбільш оптимальними з точки зору українського менталітету є сільськогосподарські структури кооперативного або сімейного типу: *Добре там живеться, де гуртом сіється і ореється*. Окрім виконання суто економічної функції, приватна власність викликає у землероба почуття власної гідності й емоційної комфортності, попереджає психологічний стан відчуження, за якого робітник втрачає цікавість до роботи. До того ж, менталітет українця-землероба є кордоцентричним. Останнє означає, що в системі заохочувальних чинників землеробської діяльності неабияку роль відіграє емоційний фактор, а саме – любов до землі: *Доглядай землю плідну, як матір рідну, Степ, поля – розкіш моя*. Тому економічне регулювання ринку земельних відносин необхідно здійснювати з урахуванням ментального чинника, який проявляється у визнанні українцями землі невід’ємною складовою національного багатства та народним надбанням.

Інтеграція України до Європейського Союзу передбачає розширення культурно-господарських контактів на основі крос-культурної дифузії. Результатом крос-культурної дифузії стала тісна кореляція сучасного національного природокористування з такими європейськими екологічними цінностями, як екологічна справедливість (принцип «забруднювач платить») та екологічна відповідальність (принцип «користувач платить»). Перспективними напрямками інтеріоризації європейських цінностей в еколого-економічну практику України можуть стати еколого-трудова реформа (принцип гуманізму) та еколого-економічна конвергенція регіонів (принцип егалітаризму).

1.5. Напрями збереження родючості ґрунтів і посів в Україні

Сисоліна І.П., Осипов І.М.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Проблема збереження родючості ґрунтів в Україні, від чого в основному залежить ефективність цієї галузі, стає з кожним роком все гострішою, не зважаючи на те, що існують різні напрями підвищення

родючості ґрунтів. Так, набуває поширення система «нульового обробітку» ґрунту (no-till), тобто прямий посів без порушення верхнього шару ґрунту, що стабілізує мікробіологічний процес у ґрунті.

Проте, оскільки за останні роки в Україні практично перестали у більшості господарств вносити органічні добрива, у зв'язку з занепадом тваринницької галузі на селі, а посіви сидеральних культур лише набирають оберт, тому питання родючості ґрунтів є актуальним.

Відомо, що 60–90 % живої маси ґрунту складають мікроорганізми, фізіологічна і біохімічна активність яких в 100–1000 раз більше ніж у макроорганізмів. Активізація агрономічно корисних мікробних процесів у кореневій зоні рослин можлива двома способами: внесення у ґрунт органічних і мінеральних добрив, які оптимізують діяльність аборигенної мікрофлори ґрунту, і забезпечення його високоефективними штамми азотофіксуючих, фосфато мобілізуючих мікроорганізмів та мікроорганізмів продуцентів, рістрегулюючих і антибіотичних речовин [40].

Одним з факторів збереження родючості ґрунтів в Україні, останнім часом, є дозоване внесення мінеральних добрив. З причини високої їх вартості, частіш за все, працівники сільськогосподарських підприємств вносять їх тільки у припосівному способі (під час сівби) малими нормами, а іноді і при підживленні рослин, використовуючи для цього туковисівні апарати, якість розподілення добрив у рядку якими є недостатньою. Але вітчизняними та зарубіжними агрономами доведено про значні втрати врожаю від нерівномірного внесення мінеральних добрив [41]. Тому забезпечення рівномірного розподілення мінімальних норм мінеральних добрив у рядку туковисівними апаратами є актуальною задачею.

Застосування мінеральних добрив в інтенсивних технологіях обробітку сільськогосподарських культур все гостріше ставить питання підвищення їх ефективності. Це диктується як економічними міркуваннями, так і екологічними проблемами та охорони навколишнього середовища від забруднення. Одна з ключових задач – збільшення коефіцієнта використання живильних речовин рослинами. Це залежить, в першу чергу, від рівномірності внесення мінеральних добрив у ґрунт тому, що від нерівномірного внесення туків рослини одержують неоднакове живлення, що суттєво впливає на урожайність. Наприклад, при внесенні 80 кг/га діючої речовини азотних добрив з нерівномірністю 40–60 % недобір врожаю зерна озимої пшениці складає

⁴⁰ Чабанюк Я.В. Формування та активність мікробного угруповання ризосфери злакових культур за дії комплексу мікробних препаратів та органо-мінеральних добрив / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня к.с.-г.н. / Я.В. Чабанюк.- К., 2006. – С.3.

⁴¹ Вплив нерівномірності висіву мінеральних добрив на врожайність сільськогосподарських культур / В.І. Пастухов, В.С. Шерстюк, Г.В. Фесенко, Ю.В. Сівцов // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Харків : ХНТУСГ. – 2008. – С. 195–199.

4,5–5 %, а з нерівномірністю 60–80 % – 10–11 % [42]. Або за даними, що були наведені Н.Г. Овчинниковою і Б.А. Глевацьким [43], в залежності від внесення добрив (табл. 1), які свідчать, що навіть мінімально припустима нерівномірність в 10...15 % викликає зниження врожайності і ефективності використання добрив [32].

1. Залежність зниження врожаю сільськогосподарських культур від нерівномірності внесення добрив

Організація, що проводила дослідження	Культура	Норма внесен- ня, кг/га	Врожай при рівномірно му внесенні, ц/га	Зниження врожаю, % при нерівномірності внесення добрив, %			
				10...15	20...30	40...60	60...80
Азотні добрива							
Білоруська СГА	озима пшениця	60...70	36,60	0,25	1,55	3,35	4,90
		120	41,90	0,45	1,40	5,50	10,00
УкрНДІ зрошуваного землеробства	озима пшениця	60...70	53,70	0,36	1,30	3,25	4,95
		120	55,20	0,70	1,65	4,35	8,10
Білоруський НДІ землеробства	ячмінь	60...70	44,70	0,40	1,00	3,60	5,80
		120	49,60	0,80	2,10	7,15	13,70
Фосфорні добрива							
Гродненська дослідна станція	ячмінь	60...70	27,50	1,40	2,90	8,70	10,90
		80...90	28,60	-	3,10	9,70	14,30
Гродненська дослідна станція	картопля	50...60	169,00	0,40	1,35	3,35	8,85
		80...90	180,00	0,60	1,20	3,10	9,70

Джерело: дані [34]

Вченими [44 , 45 , 46] досліджувався вплив нерівномірності розподілу добрив на врожайність різних культур, таких як озима пшениця, цукровий буряк, ячмінь тощо. Подібні результати досліджень отримують різні країни. Так, дослідженнями, проведеними у США [47] встановлено, що зі збільшенням нерівномірності внесення добрив втрати врожайності сільськогосподарських культур зростають (табл. 2). Більш того, встановлено також і те, що збільшення норми внесення мінеральних добрив може приводити до зменшення їх ефективності (рис.

⁴² Нефедов Б.Д. Конструктивные элементы туковысевающих систем и их влияние на неравномерность высева / Б.Д. Нефедов, А.Н. Рогожкин, С.В. Балакирев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1988. – № 1. – С. 27–29.

⁴³ Овчинникова Н.Г. Обоснование показателей качества внесения удобрений / Н.Г. Овчинникова, Б.А. Глевацкий // Направление исследований и разработок машин для внесения в почву минеральных удобрений. – Труды ВИСХОМ. – М.: ВИСХОМ, 1983. – С. 33–39.

⁴⁴ Барсуков А.И. Эффективность локального внесения основного удобрения под яровую пшеницу при различных видах обработки почв / А.И. Барсуков, В.К. Зинченко // Бюллетень ВИУА. – 1980. – № 53. – С. 41–44.

⁴⁵ Белов Г.Д. Механизация локального внесения минеральных удобрений / Г.Д. Белов, В.А. Дьяченко. – Мн. : Урожай, 1977. – 220 с.

⁴⁶ Вильдреуш Р.Т. Эффективность ленточного внесения основного минерального удобрения под сахарную и кормовую свеклу на дерново-подзолистых почвах / Р.Т. Вильдреуш, Е.Г. Сиротин // Агрохимия. – 1968. – № 2. – С. 26–37.

⁴⁷ Fertilization of No Tillage Corp. The Agronomist University of Maryland, April, 1992.

1). У цьому плані роль технічних засобів полягає в тому, щоб точно і своєчасно донести добриво до рослини.

2. Вплив нерівномірності розподілу добрив на врожайність оброблюваних культур

Культура	Урожайність, кг/га	Нерівномірність внесення добрив, %	Втрати врожаю	
			%	кг/га
Озима пшениця	5500	15	0,6	33
		30	2,3	127
		50	6,3	347
Цукровий буряк	49000	15	0,9	441
		30	3,5	1715
		50	10,5	5145

Джерело: дані [38]

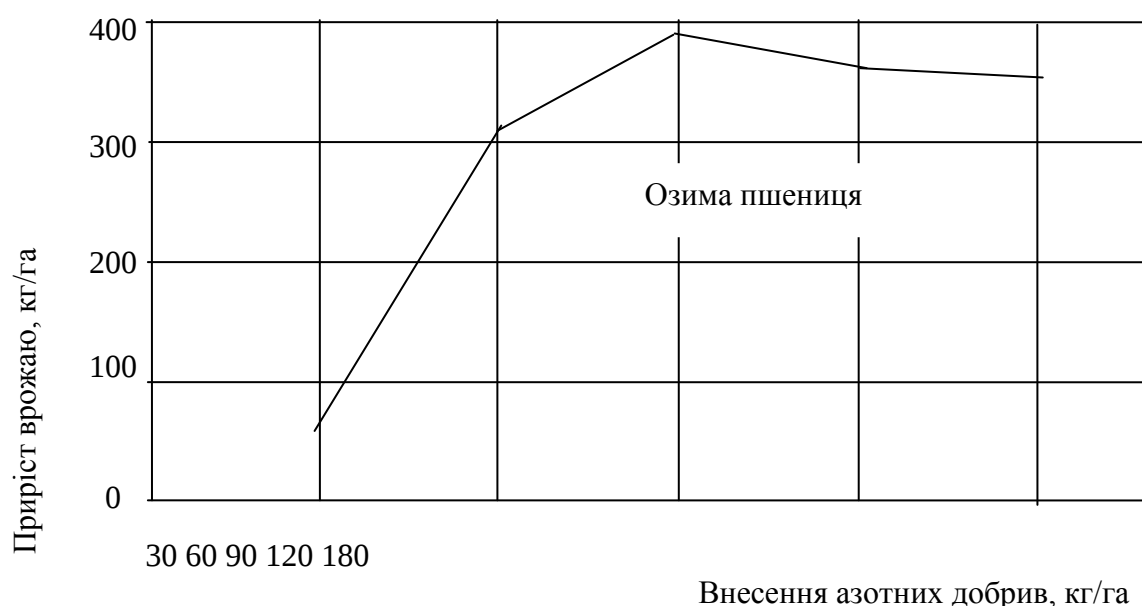


Рис. 1. Графік зміни приросту врожаю від норми внесення мінеральних добрив

Джерело: дані [48]

Наголосимо, що при збиранні врожаю з полів вивозиться безліч рослин, а разом з ними в ґрунті втрачається азот, фосфор, калій та інші елементи. Так, при врожаї зерна пшениці 2500...3000 кг/га в ньому втримується в середньому не менш 90 кг N, 30 кг P₂O₅ та 60...75 кг K₂O [49] (або на 100 кг (1 ц) урожаю зерна виноситься з поля 3,3 кг азоту, 1,0 кг фосфору і 2,2 кг калію [50, с. 116–117]) і тільки незначна частка їх повертається полю у вигляді гною і залишків рослин (стерня, частинки стебел та ін.). Тому ці втрати необхідно компенсувати шляхом грамотної системи внесення добрив, у тому числі і мінеральних.

⁴⁸ Лісовий М.В. Підвищення ефективності мінеральних добрив / Лісовий М.В. – К. : Урожай, 1991. – 120 с.

⁴⁹ Аникст Д.М. Удобрение яровой пшеницы / Д.М. Аникст. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 142 с.

⁵⁰ Попов Н.А. Организация сельскохозяйственного производства : курс лекций / Н.А. Попов. – М. : Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ», изд-во «ЭКМОС», 2000. – 352 с.

Оскільки рівномірність внесення мінеральних добрив при сівбі та підживленні сільськогосподарських культур залежить від роботи туковисівних апаратів, то питання дослідження шляхів підвищення рівномірності висіву мінеральних добрив туковисівними апаратами можна вважати актуальним як в науковому, так і в практичному напрямках. Головним критерієм якості мінеральних добрив, як посівного матеріалу, що потребує рівномірного розподілу у борозні, є сипкість. Сипкість будь-якого посівного матеріалу залежить переважно від форми частинок, їх розмірів, властивостей поверхні та вологості, тобто від коефіцієнта внутрішнього тертя (f). З початку якості цих добрив, з точки зору сипкості, була низькою (зниженої сипкості та несипкі), тобто фосфорні добрива використовувалися у порошкоподібному стані, а селітри – у кристалічному. Більш того, як правило, вони в такому стані доставлялися насипом до споживача. У другій половині 20-го століття хімічна промисловість почала випускати затарений у мішки гранульований суперфосфат, а пізніше і до сьогодення часу випускає як гранульований суперфосфат, так і комплексні мінеральні добрива (нітрофоску, амофоску тощо) у гранульованому вигляді затарені в вологонепроникнені мішки. Мінеральні добрива перейшли у розряди підвищеної сипкості ($f < 0,45$) та сипкі ($f = 0,45 \dots 0,7$) [51].

Отже, з розвитком якості мінеральних добрив відбувалася і відповідна еволюція розвитку конструкцій висівних знарядь для них. Більш того, прагнення вчених і практиків до підвищення якості використання мінеральних добрив привело до розробки і впровадження різних способів внесення мінеральних добрив (туків) у ґрунт [52, 53, 54, 55, 56]. Відзначимо, що в ґрунт добрива вносять до сівби (основне внесення), під час сівби (припосівне) і після сівби (підживлення) – різноманітними способами. Туковисівні апарати використовують в основному при припосівному способі та підживленні рослин, а саме: припосівним способом, коли одночасно висіваються мінеральні добрива і насіння у рядки (при цьому часто насіння (бульби) і добрива розділені невеликим прошарком ґрунту); підживлення рослин, коли мінеральні добрива під час вегетації рослин вносять в шар ґрунту, де знаходиться їх коріння.

⁵¹ Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн. 1. Машини для рільництва / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропівний ; за ред. Черновола М.І. – К. : Урожай, 2001. – 384 с.

⁵² Жук З.Я. Прогнозные исследования основных групп сельхоз машин / З.Я. Жук, А.Ю. Победоносцев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1991. – №12. – С. 6–12.

⁵³ Кириченко В.С. Удосконалення технологічного процесу локального передпосівного внесення гранульованих мінеральних добрив дозуючою системою пневматичної дії : автореф. дис. на здобуття вченого ступеня к.т.н. : спец. 05.20.01 «Механізація сільськогосподарського виробництва» / В.С. Кириченко. – Луганськ, 1996. – 20 с.

⁵⁴ Кругляков М.Л. Механизация подготовки и внесения удобрений / М.Л. Кругляков. – [2-е изд.]. – М. : Сельхозиздат. – 1961. – 303 с.

⁵⁵ Моисеев И.И. Известковые сеялки и разбрасыватели / Моисеев И.И. – М. : Сельхозгиз, 1931. – 37 с.

⁵⁶ Якубаукскас В.И. Технологические основы для внесения удобрений / В.И. Якубаукскас. – М. : Колос, 1973. – 231 с.

Для механізації такого внесення сухих мінеральних добрив в ґрунт використовують спеціальні дозатори, що були названі туковисівними апаратами, які встановлюють на комбінованих посівних, посадочних машинах та культиваторах-рослинопідживлювачах.

Вивченням цих питань на різних етапах розвитку технології процесів роботи туковисівних апаратів займалися і займаються такі вчені як В.В. Адамчук, В.І. Александров, І.Б. Баранов, П.М. Василенко, М.Л. Кругляков, С.І. Лісовенко, І.І. Моїсєєв, А.І. Мордухович, І.В. Павловський та ін.

Випробування і дослідження машин і апаратів для висіву різноманітних туків в процесі їх роботи, давали і дають можливість впливати на розвиток і удосконалення техніки внесення добрив. В результаті таких випробувань виявляються всілякі недоліки та переваги одного типу апаратів перед іншим, що дає можливість впроваджувати у виробництво найбільш прості та працездатні апарати.

З іншого боку, не можливо не наголосити на вплив висівних апаратів на урожай. Головною задачею при розробці всіх висівних апаратів прийнято вважати забезпечення максимальної рівномірності висіву насіння при малих нормах висіву. Для рішення цієї задачі використовуються апарати в основному двох типів: механічні і пневматичні. У світі на протязі 19–20-х століть було створено різними фірмами різноманітні конструкції висівних апаратів. Дослідженням висівних апаратів займалися такі вчені як Д. Атанасов, Р.І. Гроссман, В.В. Горячкін, П.М. Василенко, Ф.Г. Гусинцев, А.Н. Карпенко, М.Н. Летошнев, І.Н. Любушко, П.В. Сисолін та ін.

Використання функціонально-структурного аналізу будь-якої машини (знаряддя) показує, що чим більше структурних складових, тим більше за прямих і змішаних функціональних зв'язків між структурними елементами. Число функціональних зв'язків « n » при цьому обчислюється наступним методом [57]:

$$n = \sum_{i=2}^{k-1} C_k^i, \quad (1)$$

де C – символ поєднання; k – кількість структурних одиниць.

На рис. 2 показана функціональна модель висівного апарата. При розгляді комплексної функціональної моделі до висівних апаратів необхідно віднести як саме висівні апарати, так і туковисівні апарати [58].

⁵⁷ Леженкин А.М. Технология уборки зерновых методом очесывания на кореню: состояние и перспективы / А.М. Леженкин, В.И. Кравчук, А.С. Кушнарев. – Дослідницьке, 2010. – 400 с.

⁵⁸ Сисолін П.В. Сучасна методологія створення сільськогосподарської техніки (на прикладі висівного апарата) : монографія / П.В. Сисолін, І.П. Сисоліна. – Кіровоград, 2014. – 120 с.

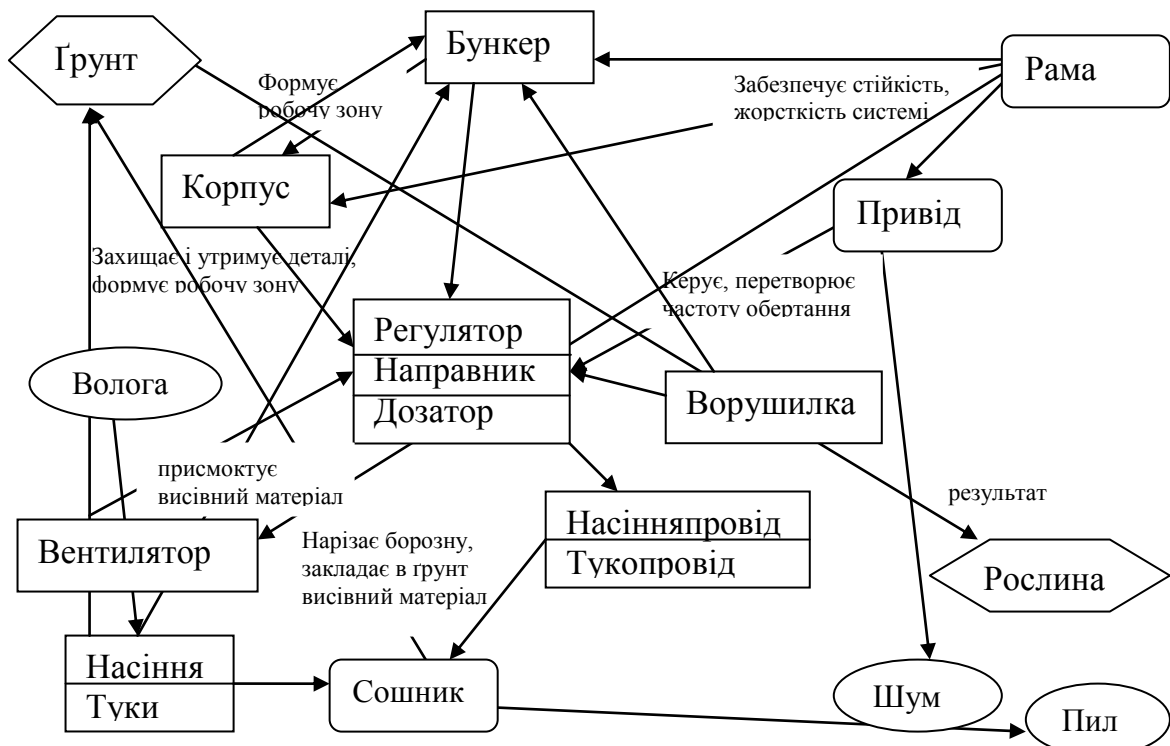


Рис. 2. Комплексна функціональна модель висівного апарата
Джерело: [49]

Шнекові туковисівні апарати більше трьох десятиріч застосовуються на вітчизняних просапних комбінованих сівалках. Вони, в порівнянні з іншими апаратами, найбільш придатні виконувати поставлені до них вимоги і тому останнім часом набули широкого поширення.

Питання використання шнекових механізмів, як елементів багатомодульних систем в комплексі технологічних процесів та систем машин для механізації різних галузей сільського господарства, розглянуті в роботах Ю.Б. Авансова, В.М. Булгакова, Б.М. Гевка, І.І. Євенка, П.М. Заїки, А.В. Литвиненка, М.К. Лінника, С.Г. Нагорняка, А.М. Панченка, Р.М. Рогатинського, Г.А. Хайліса та ін. За рамками вищезгаданих робіт залишилося питання забезпечення необхідної якості дозування та розподілу мінеральних добрив у рядку, зокрема шнековими туковисівними апаратами.

На основі проведеного нами аналізу стану питання можна відзначити наступне:

1. Розробки конструкцій шнекових апаратів, які найбільш повно почали відповідати останнім вимогам, до комбінованих просапних сівалок та культиваторів-рослинопідживлювачів, дали можливість спростити конструкцію апарата і покращити її експлуатаційні можливості. Проте, багато питань по визначенню параметрів шнеків, як дозуючорозподільчих елементів апаратів досліджено недостатньо. Так, не було розглянуто питання по вивченню природи формування і рівномірного скидання туків у лійки тукопроводів, не визначено до

кінця технічного рішення для вирівнювання цього потоку від пульсуючого дозування шнека.

2. Принциповою особливістю конструкцій і умов ефективного використання туковисівних апаратів для просапних сівалок і культиваторів-рослинопідживлювачів стає вимога не тільки до якісного дозування ними туків, але й до якісного (рівномірного) розподілення туків у рядку. Проте, розрахунки [59] показують, що при висіві 50–200 кг/га туків з міжряддям 700 мм на 1 м довжини рядка буде висіватися всього 4,52...18,08 г, а при міжрядді 450 мм – 2,24...8,96 г. А якщо врахувати, що в середньому туки містять не більше 30% поживних речовин, то рослини будуть отримувати на 1 м довжини рядка всього відповідно 1,3...5,4 г та 0,7...2,4 г поживних речовин. Тому таку малу кількість поживних речовин необхідно розподіляти у рядку досить рівномірно, щоб рівномірно підживлювати всі рослини. Але, як показує аналіз попередніх досліджень, у шнекових апаратів спостерігали пульсуючий висів. Більше того, спостерігалось інколи вільне витікання добрив при непрацюючому апараті, що приводило до нераціонального використання ресурсів.

При цьому, по-перше, слід відзначити, що сучасні мінеральні добрива по якості сипкості відносяться вже до посівного матеріалу підвищеної сипкості, коли коефіцієнт внутрішнього тертя туків не перевищує 0,45, та сипкого, коли $f=0,45...0,7$. Все це дозволяє вибирати більш прості конструкції дозаторів до туковисівних апаратів. По-друге, практикою чітко розділені туковисівні апарати для сівалок рядкової сівби (міжряддя 150 мм) та сівалок просапних (міжряддя 450 мм і більше).

На основі теоретичних обґрунтувань та попередніх досліджень роботи спіраль-шнекового туковисівного апарата з конусним диском були розроблені креслення дискового дозатора, як пристосування до спіраль-шнекового туковисівного апарата, і виготовлені деталі цього дозатора. У якості живильників до дозаторів в апараті було встановлено спіральні шнеки з дроту діаметром 4 мм та кроком 24 мм.

За нашими дослідженнями визначено:

1. При висіві туків будь-яким шнековим туковисівним апаратом, розподіл їх уздовж рядка вкрай нерівномірний (коефіцієнт варіації не менше 40%, при вагових замірюваннях з ділянок у 20 мм), а при аналізі отриманих гістограм можна побачити наявність характерних максимальних «пікових» скидів туків на окремі ділянки рядка. При заміні суцільного шнека на спіраль з дроту діаметром 3–6 мм та кроком спіралей від 18 мм до 40 мм, характер порційності скидання туків у рядок залишився.

⁵⁹ Мордухович А.И. Теоретическое и экспериментальное исследование туковысевающих аппаратов дисково-скребкового типа: автореф. дис. на соискание ученой степени к.т.н. : спец. 05.185 «Сельскохозяйственные машины» / А.И. Мордухович. – Воронеж, 1972. – 24 с.

2. Шнековий туковисівний апарат сівалки УПС розподіляє туки уздовж рядка вкрай нерівномірно з коефіцієнтом варіації до 85 %, що значно гірше ніж рівномірність розподілу шнекових туковисівних апаратів фірми «John Deere» та АТП-2, а також, під час роботи, подрібнює частину гранул, що знижує довговічність апарата.

3. Експериментальний спірально-дисковий туковисівний апарат з дисковими дозаторами розподіляє туки уздовж рядка значно краще, ніж будь-який шнековий туковисівний апарат без наявності «пікових» скидів. Це підтверджується при аналізі, побудованих в процесі дослідження, гістограм і цифрових коефіцієнтів (при висіві гранульованого суперфосфату коефіцієнт варіації складає 15 %, при висіві гранульованої нітроамоски – 21 %).

4. Оцінка якості роботи туковисівних апаратів по дозуючій здатності (нестійкості висіву), згідно існуючим агрономогам, вкрай необ'єктивна. В усіх перевірених шнекових туковисівних апаратів нестійкість висіву не перевищувала межі по агротехнічним вимогам (8 %), і у той же час усі вони розподіляють туки уздовж рядка вкрай нерівномірно.

Якість роботи нового спірально-дискового туковисівного апарата досліджувалася при висіві гранульованих добрив (суперфосфату та нітроамоски).

Для перевірки впливу застосування дозатора з конусним диском на торцю спірального шнека на якість розподілення туків уздовж рядка, у туковисівному апараті АТП-2 було встановлено спеціально виготовлену для цього лійку, а на валу спірального шнека, на торцях спіралей, над лійками, були закріплені конусні диски 2 (рис. 3).

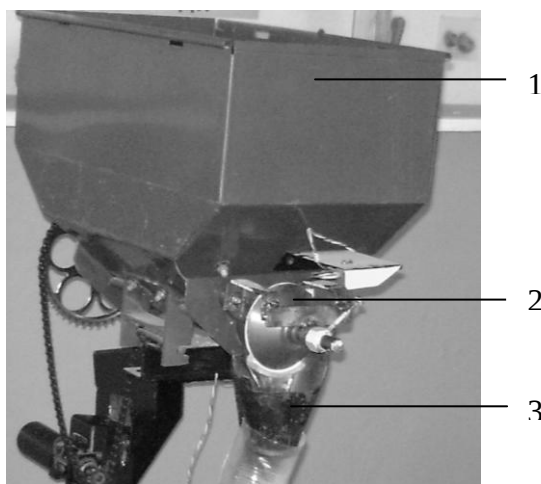


Рис. 3. Туковисівний апарат сівалки АТП-2 з дозаторами на лабораторному стенді

Примітки: 1 – бункер; 2 – конусний диск; 3 – лійка

Результати досліджень цього апарата показують, що нестійкість висіву (дозуюча здатність) залишилася високою 2,23 %, не

спостерігається явних «пікових» кількостей туків у висіяному рядку, і коефіцієнт варіації розподілення туків у рядку знаходиться в межах 16,58...23,74 %, що значно краще, ніж у будь-якого шнекового апарата.

Виходячи з наведеного, можна зробити висновок, що доповнення спіральньо-шнекового туковисівного апарата спеціальним дозатором дасть можливість значно покращити ним якість розподілення туків у рядку, тим самим буде сприяти як раціональному використанню ресурсів, так і підвищенню родючості ґрунту.

1.6. Наукові підходи щодо формування сталого землекористування на базі системи внесення компостів

Улько Є.М.

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

За сучасних підходів щодо використання сільськогосподарських земель в Україні наразі мова про сталий їх розвиток набуває все більшої актуальності. Так як в більшості випадків і на переважній території країни, відновлення родючості ґрунтових ресурсів перебуває на низькому рівні або знаходиться в незадовільному становищі. Загалом має місце переважання процесів мінералізації над гуміфікацією, тобто відновленням потенційної якості ґрунтових комплексів, що призводить до зниження їхньої родючості [60]. Цікавим у даному контексті є те, що такі процеси пов'язані не лише з якимсь одним, окремим проявом, тобто чітко вираженим відокремленим процесом, а навпаки, ми спостерігаємо одночасно різні і яскраво виражені комплексно негативні тенденції в питанні відновлення родючості ґрунтів, і до того ж на значних площах.

Як відомо, до найбільш негативних процесів деградації ґрунтів відносяться втрати гумусу й поживних речовин, впливу яких зазнають 43 % площ від загальної площі України [61, с. 137]. Серед інших негативних проявів істотний вплив займає переущільнення, запливання і кіркоутворення, водна ерозія, підкислення, заболочування тощо. Окремо слід зазначити, що значну тривогу викликає і питання, яке пов'язане із забрудненням пестицидами та органічними речовинами, де на частку яких приходиться близько 9,3 % всієї території [61].

Істотні агроекологічні проблеми впливають й через підкислення ґрунтів. І хоча сильно і дуже кислих ґрунтів незначна частка (приблизно

⁶⁰ Улько Є.М. Науково-практична необхідність вдосконалення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення щодо їх розширеного відтворення природних комплексів / Є.М. Улько // Інформаційні технології та інноваційні методи у теорії і практиці сучасного бізнесу: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 45-річчю створення кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій Полтавської державної аграрної академії. – Полтава: ПДАА, 22-23 листопада 2016 р. – С. 134–137.

⁶¹ Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 350 с.

2,9 % від орних земель), але в цілому майже 8,8 млн га орних земель мають кислу реакцію ґрунтового середовища. Тому ці ґрунти потребують систематичного вапнування [62, с. 23]. При цьому на засолення, підлуження та осолонцювання приходить менша площа, ніж на підкислення. Проте, це не применшує необхідність розробки комплексних заходів із пригнічування розвитку засолення та осолонцювання ґрунтів, підкреслимо, що саме на останні припадає 4,1 % від загальної площі країни. Водночас на більшій площі ґрунтів, які охоплені саме даним видом деградації, а це становить 3 %, припадає на середній ступінь інтенсивності цих процесів, що тим самим, підвищує істотність розробок пропозицій щодо вирішення проблем у цій сфері [61].

Однак особливе місце в деградації ґрунтів слід пов'язувати з причиною досить динамічної втрати в них гумусу, який є одним із основних факторів впливу на родючість. Як зазначають автори [63, с. 87], що багаті на гумус ґрунти відзначаються більшою сталістю врожаїв, вирощуванні на них сільськогосподарські культури стійкіші проти збудників хвороб та несприятливих факторів зовнішнього середовища і дають продукцію вищої якості.

На сьогодні достатньо критичним виглядає рівень втрат гумусу порівняно з далеким 1882 р., коли тільки набирало оберти наука про ґрунти. І так, порівняно з тим періодом на разі величина гумусу в Україні станове лише 23,6 %, а темпи дегуміфікації складають 0,65 т/га на орних землях, що свідчить про гостродефіцитний баланс гумусу [62, с. 24; 64]. Тому від вмісту гумусу в ґрунті залежить не лише агрофізичні його властивості, а також не менш важливою є й економічна оцінка [65].

Так, на думку І.В. Пліско необхідно обов'язково враховувати запаси рухомого гумусу при обчисленні грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення [66, с. 53]. При цьому її рекомендації стосуються визначення не «традиційної» нормативної грошової вартості земель, а базової або/чи фундаментальної грошової вартості земель.

З огляду на пропозиції І.В. Пліско та підтвердження чисельного ряду її досліджень, в тому числі в монографії [67], удосконалення

⁶² Солов'яненко Н. Сучасний стан та охорона ґрунтових ресурсів / Н. Солов'яненко // Землепорядний вісник. – 2012. – № 5. – С. 23–27.

⁶³ Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примака, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей [та ін.]; за ред. І.Д. Примака. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.

⁶⁴ Основи ведення сільського господарства та охорони земель: навч. посібник / Н.Х. Грабак, І.Н. Топіха, В.М. Давиденко [та ін.]. – К. : Професіонал, 2006. – 496 с.

⁶⁵ Улько Є.М. Нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення як важіль в управлінні відтворення родючості ґрунтів / Є.М. Улько // Модернізація національної системи управління державним розвитком: виклики і перспективи: матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. 8-9 грудня 2016 р. Ч. 2. – Тернопіль : Крок, 2016. – С. 238–241.

⁶⁶ Пліско І.В. Вартість запасів рухомого гумусу як складова грошової оцінки земель / І.В. Пліско // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2012. – кст. 78. – С. 45–53.

⁶⁷ Медведев В.В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины : монограф. / В.В. Медведев, И.В. Плиско. – Х. : 13 Типография., 2006. – 386 с.

методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, яке б враховувало, хоча б окремі елементи вищезазначених досліджень мають, на нашій погляд, враховуватись. Від так, основні положення та принципи в якості не лише грошової оцінки земель, а й останньої, яка б здатна в тій чи іншій мірі відображати родючість ґрунтів (рівень якості) є взаємопов'язаними з рентною природою нормативної грошової оцінки земель, надаючи більш повну картину характеру використання земель та їх продуктивного потенціалу [68].

Неспроможність припинити дестабілізуючі процеси в ґрунтових ресурсах країни, безпосереднім чином впливає на посилення зовнішніх ефектів. Тим самим це матиме далекоглядні негативні тенденції, що відкарбуються на ринковому характері земельних відносин. Звідси, гармонійне врахування міжгалузевих інтересів сільського господарства здатне в повній мірі використовувати ті можливості, які відкриваються сфері земельних відносин, зменшити «гострі кути» від прояву зовнішніх ефектів (екстерналій). У такому разі «екстерналії» слід розглядати як неантагоністичний об'єкт еколого-економічного розвитку сфери сільськогосподарського виробництва, а перш за все як нереалізовані в переважній своїй більшості можливості щодо становлення сталого землекористування [69, 70].

Недостатня кількість внесення органічних добрив і їхня низька якість є основними причинами дефіциту гумусу в ґрунтах України. Крім того, підкреслимо, що використання органічних добрив носить багатофункціональний характер (хімізм ґрунтів) і є більш економічним варіантом, ніж у випадку повномасштабного проведення меліорації ґрунтів з метою їхнього окультурення. Як зазначають вчені [71, с. 21], що нині потрібні принципово нові підходи до вирішення проблем меліорації кислих і солонцевих ґрунтів з обов'язковим переходом на ресурсощадні технології. До того ж необхідно відновити глибоку плантажну оранку, ефективність і тривалість післядії якої дуже значні.

Застосування плантажної оранки на солонцюватих ґрунтах дозволяє підвищити врожай культур у середньому на 25–35 %. Більш того, як зазначають В.В. Медведєв та І.В. Плisko, даний меліоративний прийом

⁶⁸ Улько Є.М. Науково-практична необхідність вдосконалення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення щодо їх розширеного відтворення природних комплексів / Є.М. Улько // Інформаційні технології та інноваційні методи у теорії і практиці сучасного бізнесу: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 45-річчю створення кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій Полтавської державної аграрної академії (22-23 листопада 2016 р.). – Полтава : ПДАА, 2016. – С. 134–137.

⁶⁹ Улько Є.М. Інституційні засади інтенсивного розвитку галузі тваринництва в умовах посиленої дії екстерналій / Є.М. Улько // Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни: зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. 4–5 червня 2015 р. (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський). – Тернопіль : Крок, 2015. – С. 307–310.

⁷⁰ Улько Є.М. Екстерналії в забезпеченні сталого розвитку тваринництва / Є.М. Улько // Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали V Ювілейної Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. 4 грудня 2015 р. – Тернопіль : Крок, 2015. – С. 200–203.

⁷¹ Зубець М.В. Стратегія збалансованого використання і охорони земель України / М.В. Зубець, В.В. Медведєв, С.А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 4. – С. 19–23.

відповідним чином підвищує бонітет ґрунтів, а тому дану умову необхідно враховувати в земельних відносинах [67, с. 262]. Зважаючи на те, що плантажна оранка передбачає внесення органічних добрив, то потреби в них закономірним чином мають зростати.

Разом з тим меліоративний характер органічних добрив проявляється й на кислих ґрунтах. Як показують дослідження Ю.Л. Цапко, проведення локального окультурення кислого ґрунту на основі застосування органо-мінерального добрива-меліоранта (ОМДМ) порівняно з традиційною технологією, дозволяє скоротити втрати від вимивання: вапна майже в три рази, водорозчинної органіки та нітратів відповідно в 1,5 та 1,4 рази [72, с. 103].

Крім того, запропонований локальний прийом меліорації дозволяє меліорувати не всю орну масу ґрунту (біля 3000 т/га), а тільки її невелику частину (190–200 т/га), що приводить до заощадження коштів, в тому числі й на органічних добривах [73, с. 55]. Однак, як ми вже переконалися, що в будь-якому разі органічні добрива активно використовуються при меліоративних прийомах різних за обмінною реакцією ґрунтів. Відтак, вважаємо, що без внесення органічних добрив у ґрунт у якості меліоративного чинника, часто не можливо обійтися. Безпосереднє окультурення земель потребує істотного поновлення в них умісту гумусу, що, доводить про диверсифікацію не лише використання (призначення) органічних добрив, а в першу чергу самого високоякісного виробництва органічних добрив.

У такому разі високоефективними та якісними органічними добривами є різні види компостів. Це пухка, однорідної консистенції, без запаху, насіння бур'янів та шкідливих патогенів, збагачена на органічні сполуки та корисні мікроорганізми маса, що дозволяє одержати істотну прибавку врожаю та підвищити родючість ґрунту [74; 75]. Особливо економічно доцільним є використання пташиного посліду в якості вихідної сировини для виробництва компосту. Такий підхід дозволить як з одного боку вирішити екологічні проблеми (унеможлививлюючи виникнення небажаних екстерналій), так і підвищить граничну прибутковість дрібних і середніх птахофабрик [69; 76].

Ефективність переробки пташиного посліду на компости полягає в

⁷² Цапко Ю.Л. Підвищення екологічної стабільності кислих ґрунтів шляхом використання технології локального окультурювання / Ю.Л. Цапко // Ґрунтознавство. – 2010. – № 3–4. – Т. 11. – С. 96–104.

⁷³ Цапко Ю.Л. Інноваційні технології локальної меліорації ґрунтів – гідне технічне забезпечення / Ю.Л. Цапко // Інженерія природокористування. – 2017. – № 1(7). – С. 54–57.

⁷⁴ Рациональні способи переробки та застосування посліду у сільськогосподарському виробництві (на прикладі Харківської області) / С.А. Балюк, Є.В. Скрильник, Л.О. Чаусова та ін. – Х. : «Міськдрук», 2012. – 48 с.

⁷⁵ Скрильник Є. Як отримати якісний перегній / Є. Скрильник, Т. Кудлай // Вісник цукровиків України, 12 грудня 2012 р. – № 79. – С. 15–17.

⁷⁶ Улько Є.М. Економіко-екологічні засади забезпечення розвитку птахівничої галузі в господарствах населення, дрібних та середніх підприємницьких формуваннях України / Є.М. Улько // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, студентів, аспірантів і молодих учених «Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства», 2-4 жовтня 2013 р. – Харків : ХНАУ, 2013. – С. 112–114.

тому, що на відмінну від перших, компост є екологічно безпечним органічним добривом. Його можна вносити більше, ніж послід, тим самим збагачуючи гумусом ґрунт.

Економічна ефективність виробництва компостів залежить від багатьох чинників, в тому числі від технологічного способу переробки органічних відходів. Загальноприйнятими є технології виробництва компостів, які передбачають приготування та компостування в траншеях, механізованих сховищах, на відкритих майданчанках та в біоферментаторах [74, 77]. При цьому технологія виробництва компосту на відкритих майданчиках, щонайменше передбачає три абсолютно різні варіанти, які є відмінними як за типом технічних засобів, так і за укомплектуванням машинно-тракторних агрегатів. Перший варіант полягає в застосуванні штабелювальних машин (МТФ-71А, Амкодор 30 та ін.), другий – навантажувача безперервної дії (ПНД-250, МПК-Ф-1, Vermeer СТ 1010 ТХ тощо) та третій – мобільних аераторів (ворушильників). Про економічну ефективність та капіталомісткість виконання операції з ворущіння (аерації) компосту на відкритому майданчику свідчать дані з джерел [78, 79].

Отже, нами розглядається в даному випадку лише одна з багатьох технологій, яка може виступити в якості базового проекту з виробництва компосту. Вважаємо, що до однієї з таких слід віднести технологію виробництва торфокомпосту з додаванням фосфогіпсу або фосфоритного борошна, оскільки вона передбачає більші капіталовкладення в будівництво технологічної інфраструктури.

Технологічною картою з виробництва торфокомпосту з додаванням фосфогіпсу та в холодну пору року хлористого калію, передбачений комплекс взаємопов'язаних операцій, а розрахунки виконання планового обсягу робіт проводилися на 10 тис. т компостної суміші. При цьому за календарний рік планується одержання не більше трьох оборотів.

Таким чином, цей варіант є більш песимістичним, що дозволить повніше оцінити економічну доцільність реалізації даного проекту. Основні складові виробничих витрат на одержання торфокомпосту та структура цих витрат за відповідними показниками приведено в табл. 1.

⁷⁷ Титова В.И. Обоснование использования отходов в качестве вторичного материального ресурса в сельскохозяйственном производстве: [учебн. пособ.] / В.И. Титова, М.В. Дабахов, Е.В. Дабахова / Нижегородская гос. с.-х. академия. – Н.-Новгород : Изд-во ВВАГС, 2009. – 178 с.

⁷⁸ Улько Є.М. Економіко-інвестиційний підхід щодо обґрунтування інноваційного процесу переробки органічних добрив на компост із застосуванням машин-аераторів / Є.М. Улько // Сучасний стан і перспективи розвитку обліку, аналізу та фінансового забезпечення підприємств агропромислового виробництва: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 9-10 листопада 2017 р. / Харк. нац. аграр. ун-т. ім. В.В. Докучаєва. – Харків : ХНАУ, 2017. – С. 322–325.

⁷⁹ Улько Є.М. Формування інноваційного процесу розширеного відтворення ґрунтових ресурсів на базі техніко-економічного обґрунтування технологічних операцій з переробки посліду на компост / Є.М. Улько // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку аграрного сектора економіки в умовах інтеграційних процесів: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 25 жовтня 2017 р.). – Харків : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2017. – С. 123–127.

1. Нормативні витрати з переробки пташиного посліду на торфокомпост

Показники	На 10 тис. т (компостної суміші)	На 1 т готового компосту		Структура витрат, %
		у натуральних одиницях	у вартісних одиницях	
<i>Затрати праці, люд.-год.</i>	1398	0,16 люд.-год.	-	-
Заробітна плата – всього, грн	99468,42	-	11,70	2,6
у т.ч.: основна	46431,53	-	5,46	1,2
додаткова	35099,96	-	4,13	0,9
нарахування	17936,93	-	2,11	0,5
Вартість компонентів сировини – всього, грн	2142090,20	1,177 т	252,01	55,1
у т.ч.: курячий послід (сировина)	1472220,20	0,885 т	173,20	37,9
торф (поглинальний матеріал)	669870,00	0,292 т	78,81	17,2
Мінеральні добавки або добрива – всього, грн	431900,00	0,064 т	50,80	11,1
в т.ч.: фосфогіпс	125000,00	0,06 т	14,70	3,2
хлористий калій	306900,00	0,004 т	36,10	7,9
ПММ – всього, грн	220386,00	1,13 кг	25,93	5,7
Амортизаційні відрахування, грн	303500,00	-	35,71	7,8
Ремонт основних засобів, грн.	381900,00	-	44,93	9,8
Транспортні витрати, грн	59913,00	-	7,05	1,5
Інші матеріальні витрати, грн	7544,60	-	0,89	0,2
Страхові платежі, грн	56108,00	-	6,60	1,4
Загальновиробничі витрати, грн	185140,51	-	21,78	4,8
Виробничі та додаткові витрати – всього	3887950,73	-	457,41	100,0

Джерело: розрахунки автора

Загальні дані табл. 1 показують, що затрати праці за траншейної технології виробництва торфокомпосту не є значними й становлять лише 0,16 люд.-год./т готової продукції, а в структурі витрат вони мають 2,6 %. Проте, найбільші витрати пов'язанні в першу чергу з матеріалами для приготування компосту, особливо це стосується безпосереднього пташиного посліду, який в 1 т компосту становить 173,20 грн або 37,9 %. Дещо меншими є витрати на вологопоглинальний матеріал – торф, який відповідно становить 78,81 грн/т або 17,2 %. Між тим, загальні витрати на сировинні компоненти (основні) для виробництва торфокомпосту обійдуться в 252,01 грн/т або 55,1 %.

Мінеральні добрива є також однією з істотних статей витрат на виробництво компосту. Так, їх величина на виробництво 1 т готового компосту станове 50,80 грн або 11,1 %. Однак, найбільші витрати відображаються не за фосфогіпсом, а за невеликим обсягом внесення і

лише в холодну пору року (або в останній період закладання компостної суміші) хлористого калію, що становить 36,10 грн/т або 7,9 %.

Амортизаційні витрати, які нараховані відповідно від розрахункової кількості нормо-змін, у виробничій собівартості торфокомпосту становлять 35,71 грн на одну тонну або 7,8 %. Проте, безперечно більшими, є витрати по'язані з капітальним, поточним і технічним обслуговуванням МТА, що становлять 44,93 грн/т або 9,8 %. На паливно-мастильні матеріали приходить 25,93 грн/т або 5,7 %. До менш істотних витрат відноситься автотранспортні послуги, інші матеріальні витрати та страхові платежі.

Загальновиробничі витрати, які стосуються переважно реалізації управлінської функції і в рамках даного проекту становлять 21,78 грн/т або 4,8 %. Загальні виробничі та додаткові витрати, де останні стосуються післяопераційного внесення торфокомпосту в ґрунт становлять 3887,9 тис. грн (табл. 1), а від так, виробнича собівартість 1 т компосту станове 457,41 грн (табл. 1 і 2).

2. Еколого-економічна оцінка ефективності переробки пташиного посліду на торфокомпост

Показник	на 1 т компосту	Всього за рік
Економічний ефект (умовний прибуток), тис. грн:	208,14	5307,5
у т.ч.:		
- від приросту урожаю	42,59	1086,0
- від додаткового збільшення гумусу	101,26	2582,1
- від поліпшення обмінної реакції в ґрунті	36,60	933,3
- від економії коштів порівняно з внесенням додаткових мінеральних добрив	27,69	706,1
Виробничі та додаткові витрати на внесення компосту, тис. грн	457,41	11664,0
Рівень рентабельності, %	45,5	
Термін окупності, років	4,4	

Джерело: розрахунки автора

Економічний ефект від реалізації проекту з переробки курячого посліду на компост передбачає бути багатоплановим. Слід зазначити, що компост розглядається не лише з позиції аналізу на кількісний приріст продукції, а й характеризує, навіть більшу спроможність порівняно зі звичайним гноєм чи послідом щодо формування екологічного ефекту. Тобто внесення компосту розглядається не тільки як живильний субстрат для рослини, а переважно меліоративної дії на ґрунт, звідси, і на поліпшення його структурно-фізичних та хімічних властивостей.

За даними табл. 2 видно, що з розрахунку на 1 т компосту економія коштів порівняно з внесенням додаткових мінеральних добрив станове лише 27,69 грн, в той же час, більший економічний ефект ми спостерігаємо за рахунок впливу компосту на поліпшення обмінної

реакції в ґрунті, де на 1 т приходить ся вже 36,6 грн або загальний річний економічний ефект за даної технології становитиме 933,3 тис. грн. Однак найбільший економічний ефект передбачається одержати за рахунок збільшення маси гумусу (більше накопичення гумусу порівняно з деякими іншими видами органічних добрив), що не є економічною оцінкою звичайної акумуляції гумусу в ґрунті, викликану внесенням торфокомпосту. Звідси, величина додаткової маси сформованого гумусу в ґрунті, з розрахунку на 1 т внесеного компосту станове 101,26 грн, або за проектом у щорічному вимірі становитиме 2582,1 тис. грн. Таким чином, економічний ефект лише від збільшення гуміфікації компосту майже складе половину до обчисленої загальної його величини.

Умовний прибуток від додаткового приросту урожаю сільськогосподарських культур із розрахунку на 1 т компосту станове 42,59 грн/т або за рік очікувана його величина становитиме 1086 тис. грн. Звідси, остання величина лише поступається перед економічним ефектом викликаним через додаткове накопичення гумусу.

З результатів проведених досліджень випливає, що очікуваний (умовний) економічний ефект, який передбачає якісне поліпшення, в першу чергу меліоративної дії на ґрунт, становить 208,14 грн на одну тону компосту. В свою чергу освоєння даного проекту дозволить щорічно додатково одержувати умовний прибуток у сумі 5307,5 тис. грн, і, що важливо це без амортизаційних відрахувань.

Згідно з проектом, який базується на детально опрацьованій технологічній карті, виробничі витрати за рік становлять 11664 тис. грн. Не зважаючи на доволі капіталомістку технологію виробництва торфокомпосту, рівень рентабельності станове 45,5 %, а очікуваний строк окупності інвестицій (без дисконтування) ми можемо прийняти для обґрунтування доцільності її застосування не більшим, ніж 4,4 роки.

Отже, переробка пташиного посліду на повноцінний торфокомпост має не лише істотне економічне значення для сільськогосподарського виробництва, але в переважній мірі носить екологічний вплив, поліпшуючи якість ґрунту, підвищує її родючість та акумулює гумус. Встановлено, що торфокомпост відіграє важливу меліоративну дію, сприяє суттєвому підвищенню економічної ефективності реалізації проекту, збільшуючи таким чином і його загальногосподарську цінність.

РОЗДІЛ 2

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

2.1. Оцінка агрокліматичних ресурсів перезимівлі озимої пшениці в Степовій зоні України

Божко Л.Ю., Крисак О.В.

Одеський державний екологічний університет

В Україні, як і у світовому рослинництві, зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх виключно важливе продовольче, кормове і сировинне значення в народному господарстві. Серед зернових культур в Україні чільне місце займає озима пшениця.

Основне призначення озимої пшениці – забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Серед зернових культур пшеничне зерно найбагатше на білки. Вміст їх у зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13–15 %.

Найважливішим регіоном виробництва озимої пшениці в Україні є Степова зона, на яку припадає в середньому 58 % загальнодержавних площ озимих культур. При цьому озима пшениця займає в зоні Степу близько 60 % зернового клину.

На врожайність озимої пшениці впливають умови осіннього, зимового та весняно-літнього періоду. Часто суворі умови зимівлі спричиняють загибель посівів озимої пшениці.

Основними причинами пошкодження озимої пшениці взимку найчастіше бувають: вимерзання, випрівання, видування, випирання, вимокання та льодяна кірка. В Степовій зоні України найбільша повторюваність пошкодження озимої пшениці спостерігається від видування, вимерзання та льодяної кірки [80].

Ступінь пошкодження озимої пшениці визначається інтенсивністю та тривалістю дії небезпечних зимових явищ, зимостійкістю і морозостійкістю рослин, які значною мірою залежать від агрометеорологічних умов осінньої вегетації та стану посівів на момент припинення вегетації озимої пшениці восени.

Дуже поганими умовами вважаються такі, при яких у добре розвинених рослин навесні на 10-й день після відновлення вегетації

⁸⁰ Зінченко О.І. Озима пшениця. Рослинництво : підруч. / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

буває менше 50 % пагонів від осінньої їх кількості, поганими – 50–70 %, незадовільними – 70–90 %, задовільними (4) 90–100 % і хорошими (5) – більше 100 % пагонів [81].

Метою дослідження є оцінка агрокліматичних умов осінньої вегетації та перезимівлі озимих культур в Степовій зоні України, вплив умов перезимівлі на формування врожаїв озимої пшениці. При виконанні дослідження в якості вхідної інформації були використані дані багаторічних агрометеорологічних спостережень (1986–2005 рр.) мережі гідрометеорологічних станцій, розташованих в Степовій зоні України.

Умови зимівлі озимої пшениці значною мірою залежать від агрометеорологічних умов розвитку рослин в осінній період та їх стану на момент припинення вегетації.

На основі багатолітніх гідрометеорологічних та агрометеорологічних даних за період з 1986 р. по 2005 р. проведено числовий експеримент на базі моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур

А.М. Польового, яка була модифікована та адаптована відповідно до біологічних особливостей озимої пшениці в осінній період.

Розвиток озимих культур восени залежить від агрометеорологічних умов від сівби до припинення вегетації. До основних агрометеорологічних факторів, від яких залежить стан рослин та швидкість їх розвитку восени відносяться вологість ґрунту, температура повітря та верхнього шару ґрунту. В Степовій зоні України основний вплив на стан озимих зернових культур восени мають такі показники, як запаси продуктивної вологи в період сівби та сума опадів за період активної вегетації.

Осінній період являється важливим періодом в житті озимих культур, оскільки в цей час формуються вегетативні органи, які виконують функцію фотосинтезу, дихання, водообміну.

Особливості агрокліматичних ресурсів вирощування озимої пшениці визначають темпи формування стеблестою агроекологічних категорій урожайності.

Узагальнюючі розрахункові характеристики осінньої вегетації і перезимівлі озимої пшениці по областях Степової зони наводяться в табл. 1. Співвідношення між критичною і мінімальною температурою ґрунту на глибині вузла кущіння, виражене у вигляді відношення абсолютного мінімуму температури ґрунту на глибині вузла кущіння до критичної температури, називається коефіцієнтом морозонебезпечності [81].

Як видно із табл. 1 коефіцієнт морозонебезпечності по території Степової зони коливається незначно і становить 0,8 відн. од в Дніпропетровській і Кіровоградській областях та 0,7 відн. од в

⁸¹ Личикаки В.М. Перезимовка озимих культур / В.М. Личикаки. – М. : Колос, 1974. – 207 с.

південних областях Щодо зрідженості озимих весною за показником В.М. Лічкакі то його значення також є сталим по території Степу і дорівнює 10,5. Важливим показником є кількість стебел на 1 м² на дату припинення вегетації озимої пшениці восени та відновлення вегетації навесні. В середньому багаторічному ці показники між собою по областях майже не змінюються так як показник кущистості залишається постійним – 1,9.

Розглядаючи критичну температуру як межу морозостійкості даного сорту озимої пшениці і зіставляючи її з фактичною мінімальною температурою ґрунту на глибині вузла кушіння, можна передбачити результати перезимівлі. Якщо критична температура нижче температури ґрунту, вимерзання не буде, а при температурі ґрунту, яка дорівнює або нижче – загибель значна.

1. Розрахункові характеристики осінньої вегетації та перезимівлі озимої пшениці в Степовій зоні

№ п/п	Розрахункові характеристики	Області			
		Херсон-ська	Одеська	Мико-лаївська	Кіро-воград-ська
1	Коефіцієнт морозонебезпечності за В.М. Лічкакі	0,7	0,7	0,7	0,8
2	Зрідженість озимих весною за В.М. Лічкакі	10,5	10,5	10,5	10,9
3	Кількість стебел на 1 м ² на дату припинення вегетації восени	792,5	787,4	791,4	796,3
4	Кількість стебел на 1 м ² на дату початку вегетації весною		704,4	708,4	711,3
5	Кількість пагонів кущистості	1,9	1,9	1,9	2,0
6	Кількість рослин на 1 м ²	417,6	417,5	418,6	416,5
7	Критична температура ґрунту на глибині вузла кушіння, °С	-15,7	-15,7	-15,7	-15,7
8	Мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кушіння, °С	-10,4	-10,4	-10,8	-11,0

Джерело: авторські дослідження

Основними показниками умов перезимівлі озимих культур є: мінімальна температура повітря, висота снігу, глибина промерзання ґрунту, сума від'ємних температур повітря за зимовий період та мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кушіння.

Нами були розраховані середні багаторічні суми негативних температур за три зимових місяці. Ці суми коливаються в Південному Степу від – 390 °С в Одеській області до – 460 °С в Запорізькій області та від – 434 °С в Кіровоградській області до – 480 °С в

Дніпропетровській. Такі суми температур свідчать про м'якість зим в Степовій зоні України.

Для збереження озимих від негативного впливу зимових умов оптимальною є висота снігового покриву не менше 10 см. При такій висоті снігу глибина промерзання ґрунту становить менше 100 см і температура ґрунту на глибині вузла кушіння не знижується нижче критичної температури вимерзання озимих (не нижче -16°C при морозах до -35°C).

У середньому багаторічному на досліджуваній території стійкий сніговий покрив встановлюється тільки в північних і центральних районах території Степу. Дата стійкого залягання снігового покриву припадає на третю декаду грудня. Поступово висота снігового покриву збільшується з 4 см до 15 см в північних областях Степу та з 4 см до 9 см в південних районах у другій та третій декадах лютого. Руйнується сніговий покрив в основному в першій декаді березня. В південних районах зони стійкий сніговий покрив встановлюється тільки в окремі роки.

Ще одним показником перезимівлі озимої пшениці є мінімальна температура повітря. Найнижчі середні по областях температури повітря спостерігаються в січні і коливаються по території від -5°C до -8°C . Середній із абсолютних мінімумів повітря в Степовій зоні коливається від -13°C в Одеській області до -17°C в Дніпропетровській.

Глибина промерзання ґрунту суттєво впливає на умови перезимівлі озимої пшениці. Дослідження показали (табл. 2), що середня глибина промерзання ґрунту в Степовій зоні досягає найбільших значень в другу декаду лютого і коливається в середньому від 39 см в Одеській області до 53 см в Дніпропетровській.

2. Середня багаторічна глибина промерзання ґрунту, см

Області	Грудень			Січень			Лютий			Березень	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Кіровоградська	10	12	15	21	25	30	40	46	43	35	24
Дніпропетровська	12	14	16	22	27	32	43	53	48	37	28
Миколаївська	5	9	11	13	20	21	23	48	43	34	19
Одеська	3	8	10	12	18	22	22	30	39	31	18
Херсонська	4	9	11	12	19	23	23	33	40	32	19
Запорізька	6	10	12	14	22	24	28	40	38	35	21

Джерело: авторська розробка

Ф.М. Куперман було встановлено, що температура ґрунту на глибині вузла кушіння є головним показником умов перезимівлі озимих зернових культур і є комплексним показником агрометеорологічних умов зими. Надалі дослідження В.А. Мойсейчик та В.М. Лічкакі показали, що температура ґрунту є основним показником умов перезимівлі озимих як в районах, де спостерігається вимерзання, так і в районах, де спостерігається випрівання озимини. Вона також відіграє

важливу роль при дії на рослини притертої крижаної кірки, тривалого застою талих вод на полях [81, 82].

За даними В.А. Мойсейчик мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кущіння озимих знижується до середини зимового періоду. Починаючи з другої половини лютого, вона, як правило, підвищується [82].

Нами були проаналізовані дані про температуру ґрунту на глибині вузла кущіння (табл. 3). З табл. 3 видно, що найнижчі середні температури ґрунту на глибині вузла кущіння спостерігаються з другої декади січня до другої декади лютого включно.

3. Середня багаторічна температура ґрунту на глибині вузла кущіння

Область	Листо-пад		Грудень			Січень			Лютий			Бере-зень	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Дніпро-петровська	-4	-4	-6	-6	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-6	-5	-4
Кірово-градська	-4	-5	-5	-5	-5	-6	-7	-7	-7	-7	-5	-4	-4
Микола-ївська	-3	-3	-4	-4	-4	-5	-6	-6	-5	-5	-4	-4	-3
Херсонська		-3	-3	-4	-3	-5	-5	-5	-5	-5	-4	-3	-3
Одеська		-3	-4	-4	-3	-5	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-2
Запорізька		-3	-4	-5	-5	-6	-7	-7	-6	-5	-5	-4	-3

Джерело: авторські дослідження

Наприкінці березня температура ґрунту на глибині вузла кущіння не зменшується нижче ніж $-3...-1$ °С. Проведений аналіз добре узгоджується з даними, отриманими В.А. Мойсейчик, про те, що найнижчі температури, які пошкоджують рослини, спостерігаються до 20 лютого. Але середня багаторічна температура ґрунту на глибині вузла кущіння по області не може бути цілком надійним показником умов перезимівлі. Для більш детальної характеристики умов перезимівлі були досліджені абсолютні мінімуми температури ґрунту на глибині вузла кущіння (табл. 4). Як видно із табл. 4 в січні і перших двох декадах лютого значення абсолютного мінімуму бувають нижчими ніж критична температура вимерзання озимої пшениці. Як видно із табл. 4 починаючи з другої декади грудня до другої декади лютого включно в областях Північного Степу мінімальна температура ґрунту опускається нижче критичної температури вимерзання. В областях Південного Степу період, коли температура на глибині вузла кущіння опускається нижче критичної температури вимерзання, значно коротший і триває з другої декади січня по другу декаду лютого включно.

⁸² Мойсейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур / В.А. Мойсейчик. – Л. : Гидрометеиздат, 1975. – 295 с.

4. Абсолютний мінімум температури ґрунту на глибині вузла кущіння

Область	Листопад			Грудень			Січень			Лютий		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Дніпропетровська	-8	-9	-11	-13	-15	-16	-16	-17	-17	-17	-16	-13
Кіровоградська	-7	-8	-9	-12	-15	-15	-16	-17	-17	-17	-16	-12
Миколаївська	-6	-8	-9	-11	-12	-11	-12	-13	-14	-16	-14	-12
Одеська	-3	-6	-9	-9	-9	-9	-10	-15	-13	-14	-13	-12
Херсонська	-6	-7	-10	-12	-11	-7	-14	-15	-18	-14	-12	-11
Запорізька	-6	-8	-10	-11	-13	-13	-14	-16	-18	-16	-14	-13

Джерело: авторські дослідження

Була розрахована імовірність абсолютних мінімумів на глибині вузла кущіння по областях Степової зони. Встановлено, що імовірність дуже низьких абсолютних мінімумів $-21...-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ становить біля 8 % в областях Північного Степу та 5 % в районах Південного Степу. Абсолютні мінімуми на рівні критичної температури вимерзання $-16... -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ відповідно становить 14 % та 13 %. Найбільша імовірність температур $-5...-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ коливається від 42 до 44 %.

В цілому можна зробити висновок, що умови зимівлі озимої пшениці в Степовій зоні України складаються переважно сприятливі. Вимерзання посівів спостерігається не частіше одного разу на 10 років. Найчастіше пошкоджуються рослини, які внаслідок осінньої посухи не досягли оптимального для перезимівлі стану розвитку, тобто 3–6 пагонів кущистості.

Зміна клімату на території України характеризується нерівномірністю: стрімке зростання температури повітря змінюється його уповільненням або похолоданням. Для оцінки можливих змін клімату використовуються різні сценарії. Для вирішення нашої задачі використано сценарій *A1B*, який реалізований в регіональній кліматичній моделі REMO, розроблений в Інституті метеорології ім. Макса Планка в Гамбурзі. Особливістю REMO є моделювання не лише річних режимів опадів та температури, але й вивчення між- та внутрішньосезонних характеристик, а також представлення цих змінних на основі функції густоти ймовірності в порівнянні зі спостереженнями [83].

Розглянемо результати оцінки зміни агрокліматичних умов вирощування озимої пшениці за умов реалізації кліматичного сценарію зміни клімату *A1B*. За сценарними даними в умовах зміни клімату було встановлено, що температура повітря при проходженні осінньої вегетації підвищиться на $1-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, а також збільшиться тривалість осінньо-зимового періоду в середньому на 30–40 днів.

Внаслідок цього осіння вегетація озимої пшениці порівняно з середніми багаторічними даними буде проходити в значно пізніший

⁸³ Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України : монографія / під ред. С.М. Степаненко, А.М. Польового, Є.П. Школьного . – Одеса : Екологія, 2011. – 696 с.

термін, посів відбуватиметься у другій, третій декадах жовтня, що на 30–40 днів пізніше багаторічних термінів. Згідно середніх багаторічних даних дата сівби озимої пшениці в Дніпропетровській області 9.09 (14,3 °C), в Кіровоградській області 12.09 (14,9 °C), в Одеській області 21.09 (14,9 °C), в Миколаївській 16.09 (16,5 °C). За сценарними даними осіння вегетація озимої пшениці у вказаних областях за умов підвищеного на 1–1,2 °C температурного режиму сприятиме більш пізньому настанню наступних фаз розвитку озимої пшениці.

Таким чином, аналіз температурних умов показав суттєве збільшення теплозабезпеченості осіннього періоду вегетації посівів озимих в умовах реалізації зміни клімату за сценарієм *A1B*. Осінній період буде більш тривалим і теплим, за рахунок чого рослини отримують більш сприятливі умови для свого росту й розвитку.

Зміни погодних умов в разі реалізації сценарію *A1B* значно впливатимуть на характер формування рівня морозо- та зимостійкості рослин озимої пшениці. Встановлена чітка зворотна кореляція між вмістом розчинних вуглеводів у тканинах рослин і температурою повітря, та істотна позитивна – з рівнем освітленості. Відхилення від оптимальних строків сівби призведе до суттєвого зменшення вегетативної маси рослин, продуктивного кущіння, розвитку вторинної кореневої системи, що негативно відбиватиметься на формуванні зимостійкості рослин восени, стабільності їхньої зимівлі та потенційній урожайності.

2.2. Вміст макро- та мікронутрієнтів у зерні сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення

Любич В.В.

Уманський національний університет садівництва

Зернова сировина – одна з основних харчових основ для виробництва продуктів в Україні. Зернові є основою хлібобулочних і багатьох кондитерських виробів, харчових концентратів. Зерно пшениці, порівняно з іншими культурами, має найширший спектр використання [84].

Якість зерна пшениці – основний показник агротехнології. Найефективніше впливає на якість зерна застосування добрив, особливо азотних і використання інтенсивних сортів [85]. Біологічна та харчова цінність зерна пшениці визначається не лише амінокислотним складом,

⁸⁴ Бажай-Жежерун С.А. Продукты из пророщенного зерна «зернышко пикантное» / С.А. Бажай-Жежерун // Зернові продукти і комбікорми. – 2015. – № 9. – С. 3–7.

⁸⁵ Кривобочек В.Г. Стабилизация урожайности и формирование качества зерна озимой мягкой пшеницы / В.Г. Кривобочек, З.А. Кирасиров, И.В. Бакулова // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 23–24.

а й вмістом хімічних елементів і вітамінів [86].

Вітаміни – група низькомолекулярних органічних сполук різноманітної хімічної природи, що перебувають у складі ферментів і беруть участь у процесах побудови й функціонування мембран клітин і клітинних структур. Зокрема, вітаміни необхідні для процесів росту, підтримки нормального кровотворення й статевої функції, нормальної діяльності нервової, серцево-судинної й травної систем, залоз внутрішньої секреції, підтримки зору й нормальних властивостей шкіри. Подібно до вітамінів, мінеральні речовини функціонують як коензими, беруть участь в процесах формування енергії росту і відновлення організму. Всі ферментативні процеси в організмі проходять за участю мінералів, тому вони необхідні для утилізації вітамінів та інших поживних речовин [87]. Встановлено, що застосування мінеральних добрив підвищує вміст мангану, міді, цинку, нікелю в зерні пшениці [88]. Збільшення вмісту хімічних елементів поліпшенням мінерального живлення зумовлено адитивністю. Доведено, що поліпшення азотного режиму збільшує надходження в рослини калію, фосфору, кальцію, мангану, міді, заліза, цинку [89].

Проблема збереження здоров'я і збільшення довготривалості життя людини є і буде залишатись однією із найважливіших і актуальних проблем сучасного суспільства. Як показують статистичні і клінічні дослідження, кількість життєво важливих макро- і мікроелементів, вітамінів і інших фізіологічно активних речовин часто є недостатньою для організму людини, в той час, як за вмістом білків, жирів і вуглеводів раціон людини є збалансованим [87]. Тому вивчення вмісту макро- та мікронутрієнтів у зерні нових сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення є актуальним.

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва та Інституті продовольчих ресурсів. Використовували зерно сортів пшениці м'якої озимої Тронка та Артемисія, які вирощували в умовах Правобережного Лісостепу за схемою: 1) без добрив (контроль); 2) $P_{60} + N_{120}$; 3) $K_{60} + N_{120}$; 4) $P_{60}K_{60}$ – фон; 5) фон + N_{120} ; 6) фон + $N_{60} + N_{60}$; 7) фон + $N_{60} S_{70} + N_{60}$. Добрива вносили у вигляді аміачної селітри, сульфату амонію, суперфосфату гранульованого та калію хлористого. Загальна площа дослідної ділянки становила 72 м^2 , облікової – 40 м^2 ,

⁸⁶ Керефорова Л.Ю. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от вида и сочетания удобрений при разных дозах сроков их внесения / Л.Ю. Керефорова, Х.С. Ташилов // Зерновое хозяйство. – 2007. – №5. – С. 15–16.

⁸⁷ Тележенко Л.М. Збагачення раціону харчування людини фізіологічно активними компонентами за рахунок споживання соків та напоїв / Л.М. Тележенко, К.А. Михайлова // Зернові продукти і комбікорми. – 2015. – № 9. – С. 9–13.

⁸⁸ Никитин В.В. Значение отдельных агротехнологических факторов в биологизации земледелия / А.Н. Воронин, В.В. Навальнев, А.П. Карабутов // Агрохимия. – 2013. – № 8. – С. 53–58.

⁸⁹ Господаренко Г.М. Агрохімія / Г.М. Господаренко. – К. : ТОВ СІК ГРУП Україна, 2015. – 376 с.

повторність досліду триразова, розміщення ділянок послідовне. Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень проводили відповідно з методичними рекомендаціями [90]. Математичну обробку даних проводили методом двофакторного дисперсійного аналізу [90]. Вміст мікроелементів – методом атомно-абсорбційної спектрометрії за ГОСТ 30178–96. Амінокислотний скор визначали за такою формулою:

$$A = \frac{\Phi}{O} \times 100, \quad (1)$$

де A – амінокислотний скор, %; Φ – фактичний вміст амінокислоти, мг/100 г зерна; O – оптимальний вміст амінокислоти, мг/100 г продукту. Інтегральний скор визначали за такою формулою:

$$I = \frac{\Phi}{D} \times 100, \quad (2)$$

де I – інтегральний скор, %; Φ – фактичний вміст компоненту, мг/100 г зерна; O – добова потреба компоненту організмом здорової людини, мг.

Встановлено, що в зерні пшениці озимої обох сортів вміст фосфору був найбільшим, а вміст йоду – найменшим порівняно з іншими елементами, кількість яких змінювалась залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив (табл. 1). Поліпшення азотного живлення сприяло збільшенню вмісту досліджуваних хімічних елементів у зерні. Так, вміст фосфору збільшувався з 7630 мг/кг зерна пшениці озимої сорту Тронка у варіанті без добрив до 7694 або на 1 % за внесення $P_{60}K_{60}$, до 7751 за внесення $P_{60} + N_{120}$ і до 7786 мг/кг за внесення $N_{60} S_{70} + N_{60}$ на тлі $P_{60}K_{60}$ або на 2 %. Проте вміст калію в зерні збільшувався на 9 % за роздільного застосування азотних добрив ($N_{60} S_{70} + N_{60}$).

Найбільше підвищувався вміст бору в зерні – на 59 % порівняно з неудобреними ділянками. Вміст стронцію, нікелю, натрію, цинку, заліза, міді та селену збільшувався відповідно на 20–33 %, алюмінію, мангану, сірки, хлору, олова та йоду – на 10–17 %, вміст магнію, кальцію, кремнію, ванадію, титану, свинцю і кадмію – на 3–9 %, а вміст кобальту і хрому не змінювався від удобрення рослин пшениці озимої.

⁹⁰ Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костоґриз. – К., 2005. – 286 с.

1. Вміст хімічних елементів у зерні пшениці озимої сорту Тронка (2015 р.), мг/кг

Елемент	Контроль (без добрив)	$P_{60} + N_{120}$	$K_{60} + N_{120}$	$P_{60}K_{60} - \text{фон}$	$\text{Фон} + N_{120}$	$\text{Фон} + N_{60} + N_{60}$	$\text{Фон} + N_{60} S_{70} + N_{60}$	НР ₀₅
P	7630	7751	7710	7694	7762	7779	7786	385
K	4113	4326	4451	4218	4472	4486	4490	213
Mg	940	971	972	941	970	976	978	44
S	880	921	922	886	920	924	989	46
Ca	470	490	493	475	495	502	503	23
Si	420	441	442	424	440	448	449	22
Cl	220	242	239	225	240	249	248	11
Na	62	71	69	64	70	75	76	3
Mn	28,2	30,9	31,0	28,9	30,7	31,1	31,0	1,3
Fe	23,4	30,9	30,1	24,1	30,6	31,2	31,0	1,4
Zn	18,1	21,5	21,3	18,9	21,2	22,7	22,4	1,0
Al	13,2	14,3	14,2	13,7	14,1	14,3	14,4	0,6
Cu	2,13	2,78	2,77	2,18	2,76	2,84	2,84	0,12
Se	2,10	2,77	2,78	2,21	2,76	2,78	2,77	0,13
V	1,60	1,70	1,70	1,64	1,71	1,71	1,70	0,08
Sr	1,51	1,81	1,82	1,59	1,83	1,82	1,81	0,09
B	1,13	1,72	1,73	1,43	1,71	1,79	1,80	0,07
Co	0,92	0,96	0,94	0,92	0,95	0,94	0,91	0,05
Cr	0,81	0,83	0,82	0,82	0,85	0,82	0,81	0,04
Ni	0,70	0,86	0,86	0,71	0,87	0,86	0,85	0,03
Ti	0,40	0,42	0,42	0,41	0,43	0,42	0,42	0,02
Pb	0,33	0,34	0,33	0,33	0,35	0,35	0,34	0,02
Sn	0,30	0,33	0,34	0,32	0,35	0,35	0,34	0,02
Cd	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,21	0,01
I	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,01

Джерело: авторська розробка

З'ясовано, що вміст хрому та нікелю в зерні пшениці озимої сорту Артемісія був на 1 % меншим, а вміст решти елементів був на 2–5 % більшим порівняно з зерном сорту Тронка (табл. 2). Проте поліпшення азотного живлення найбільше збільшувало вміст титану – на 73 %, бору – на 23, а вміст решти елементів – на 1–8 % за внесення $N_{60} S_{70} + N_{60}$.

Дослідженнями встановлено, що 100 г зерна пшениці озимої сорту Тронка найбільше задовольняє біологічну потребу дорослої людини селеном – на 618–818 %, кремнієм – на 140–149, фосфором – на 139–141 %, а найменше натрієм – на 0,2 і хлором – на 0,4–0,5 % залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив (табл. 3).

Інтегральний скор для ванадію змінювався від 80 до 86 %, магнію, хрому та кобальту – від 28 до 43, мангану – від 28 до 31, а для решти елементів – від 2 до 22 % залежно від удобрення.

2. Вміст хімічних елементів у зерні пшениці озимої сорту Артемісія (2015 р.), мг/кг

Елемент	Контроль (без добрив)	$P_{60} + N_{120}$	$K_{60} + N_{120}$	$P_{60}K_{60} - \text{фон}$	$\text{Фон} + N_{120}$	$\text{Фон} + N_{60} + N_{60}$	$\text{Фон} + N_{60} S_{35} + N_{60}$	НІР ₀₅
P	7641	7772	7994	7700	7797	7798	7797	389
K	4100	4140	4207	4197	4231	4235	4238	208
Mg	945	949	950	944	948	949	950	47
S	878	890	891	877	892	891	907	44
Ca	473	478	481	473	479	481	480	22
Si	425	430	431	423	430	430	431	21
Cl	224	228	229	222	228	229	228	11
Na	65	68	70	64	68	69	69	3
Mn	28,8	29,3	29,7	28,4	29,3	29,7	29,6	1,4
Fe	23,7	24,8	25,2	23,4	24,9	25,1	25,0	1,2
Zn	18,9	19,5	19,6	18,7	19,4	19,6	19,7	0,9
Al	13,4	13,7	14,0	13,2	13,9	14,0	14,1	0,7
Cu	2,15	2,23	2,23	2,14	2,22	2,23	2,22	0,11
Se	2,13	2,22	2,22	2,10	2,23	2,22	2,21	0,11
V	1,61	1,66	1,68	1,60	1,66	1,68	1,67	0,08
Sr	1,52	1,59	1,59	1,50	1,58	1,59	1,58	0,08
B	1,15	1,41	1,41	1,13	1,40	1,40	1,41	0,07
Co	0,93	0,93	0,95	0,92	0,94	0,94	0,93	0,05
Cr	0,80	0,84	0,83	0,81	0,84	0,85	0,86	0,04
Ni	0,69	0,72	0,74	0,67	0,72	0,73	0,74	0,04
Ti	0,41	0,44	0,44	0,40	0,43	0,43	0,72	0,02
Pb	0,35	0,36	0,37	0,34	0,36	0,37	0,35	0,02
Sn	0,31	0,33	0,33	0,30	0,33	0,32	0,31	0,02
Cd	0,21	0,23	0,24	0,20	0,23	0,23	0,22	0,01
I	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,01

Джерело: авторська розробка

Проте застосування добрив не завжди підвищувало інтегральний скор хімічних елементів. Так, застосування азотних добрив з фосфорними і калійними добривами по 60 кг/га д. р. найбільше підвищувало забезпечення селеном, залізом, нікелем, цинком і хлором – на 21–32 %, фосфором, кремнієм, ванадієм, кобальтом, магнієм, манганом, калієм і титаном – на 1–14 %, а для решти елементів інтегральний скор не змінювався. Подібну тенденцію встановлено для зерна пшениці озимої сорту Артемісія.

3. Інтегральний скор мінеральних речовин 100г зерна сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення, %

Елемент	Добова потреба (ФАО/ВООЗ), мг	Контроль (без добрив)	$P_{60} + N_{120}$	$K_{60} + N_{120}$	$P_{60}K_{60} - \text{фон}$	$\text{Фон} + N_{120}$	$\text{Фон} + N_{60} + N_{60}$	$\text{Фон} + N_{60} S_{70} + N_{60}$
Сорт Тронка								
Na	4000	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cl	5000	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
S	5000	2	2	2	2	2	2	2
Al	49	3	3	3	3	3	3	3
Ca	1000	5	5	5	5	5	5	5
I	0,13	5	5	5	5	5	5	5
Ti	0,54	7	8	8	8	8	8	7
K	4500	9	10	10	9	10	10	9
Cu	2	11	14	14	11	14	14	11
Zn	14	13	15	15	14	15	16	13
Ni	0,5	14	17	17	14	17	17	14
Fe	14	17	22	22	17	22	22	17
Mn	10	28	31	31	29	31	31	28
Mg	230	41	42	42	41	42	42	41
Cr	0,2	41	42	41	41	43	41	41
Co	0,2	46	48	47	46	48	47	46
V	0,2	80	85	85	82	86	86	80
P	550	139	141	140	140	141	141	139
Si	30	140	147	147	141	147	149	140
Se	0,034	618	815	818	650	812	818	618
Сорт Артемісія								
Na	4000	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cl	5000	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
S	5000	2	2	2	2	2	2	2
Al	49	3	3	3	3	3	3	3
Ca	1000	5	5	5	5	5	5	5
I	0,13	5	6	6	6	6	6	6
Ti	0,54	8	8	8	7	8	8	13
K	4500	9	9	9	9	9	9	9
Cu	2	11	11	11	11	11	11	11
Zn	14	14	14	14	13	14	14	14
Ni	0,5	14	14	15	13	14	15	15
Fe	14	17	18	18	17	18	18	18
Mn	10	29	29	30	28	29	30	30
Cr	0,2	40	42	42	41	42	43	43
Mg	230	41	41	41	41	41	41	41
Co	0,2	47	47	48	46	47	47	47
V	0,2	81	83	84	80	83	84	84
P	550	139	141	145	140	142	142	142
Si	30	142	143	144	141	143	143	144
Se	0,034	626	653	653	618	656	653	650

Джерело: авторська розробка

Вміст вітамінів у зерні пшениці озимої також змінювався залежно від удобрення. Вміст вітаміну В₇ у зерні був найменшим, а вітаміну В₄ – найбільшим порівняно з іншими вітамінами (табл. 4).

4. Вміст вітамінів у зерні сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення, мг/кг

Вітамін	Контроль (без добрив)	Р ₆₀ + N ₁₂₀	К ₆₀ + N ₁₂₀	Р ₆₀ К ₆₀ – фон	Фон + N ₁₂₀	Фон + N ₆₀ + N ₆₀	Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	НІР ₀₅
Сорт Тронка								
Каротин	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Е (ТЕ)	20,2	31,5	31,6	20,0	31,4	31,8	31,7	1,4
В ₇ (Н)	0,08	0,10	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,01
В ₉	0,30	0,33	0,34	0,30	0,34	0,35	0,34	0,02
В ₂	0,8	1,1	1,1	0,8	1,1	1,2	1,2	0,1
В ₆	2,1	4,7	4,8	2,2	4,7	4,8	4,7	0,2
В ₁	3,7	4,1	4,1	3,6	4,2	4,4	4,3	0,2
В ₅	9,1	11,3	11,1	9,2	11,2	11,5	11,5	0,5
В ₃ (РР)	45,4	51,4	51,1	45,5	51,3	51,1	51,0	2,3
В ₄	711	841	840	712	840	841	841	40
Сорт Артемсія								
Каротин	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Е (ТЕ)	20,9	32,2	32,3	20,8	32,1	32,5	32,4	1,4
В ₇ (Н)	0,08	0,10	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,01
В ₉	0,34	0,37	0,38	0,34	0,38	0,38	0,38	0,02
В ₂	0,8	1,2	1,2	0,8	1,2	1,3	1,3	0,1
В ₆	2,5	4,8	4,8	2,4	4,8	4,9	4,8	0,2
В ₁	3,8	4,4	4,4	3,8	4,4	4,4	4,4	0,2
В ₅	9,2	11,6	11,5	9,1	11,6	11,8	11,8	0,6
В ₃ (РР)	46,2	51,4	51,4	46,1	51,5	51,6	51,5	2,5
В ₄	713	842	842	714	842	843	843	40

Джерело: авторська розробка

Встановлено, що найбільше на вміст вітамінів впливало застосування азотних добрив. Так, вміст вітаміну В₆ істотно збільшувався в 1,2 раза, а каротину – в 2 рази за одноразового застосування 120 кг/га д. р. азотних добрив на тлі Р₆₀К₆₀. Вміст вітаміну Е збільшувався відповідно на 55 %, вітаміну В₂ – на 38, а вміст решти вітамінів – на 13–25 %. Роздрібне застосування азотних добрив не мало переваг порівняно з одноразовим підживленням пшениці озимої. Вміст водорозчинних вітамінів групи В за внесення азотних добрив підвищувався, оскільки азот є складовою молекули кожного вітаміну. Подібну тенденцію виявлено для зерна пшениці озимої сорту Артемсія.

За даними табл. 5 інтегральний скор вітамінів зростав за

поліпшенням азотного живлення. Так, дослідженнями встановлено, що 100 г зерна пшениці озимої сорту Тронка найбільше задовольняє біологічну потребу дорослої людини вітаміном В₁ і В₃ – на 32–40 %, а найменше каротином – на 0,2–0,4 % залежно від варіанту досліду. Інтегральний скор для вітамінів В₄, В₆ і В₅ зростав відповідно з 16–18 % до 17–37 %, а для решти вітамінів – з 7–13 до 9–21 %. Застосування лише фосфорних і калійних добрив та роздрібного внесення азотних добрив не мало переваг порівняно з одноразовим підживленням (Фон + N₁₂₀). Інтегральний скор для зерна пшениці озимої сорту Артемісія майже не перевищував цього показника в сорту Тронка.

5. Інтегральний скор вітамінів 100 г зерна сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення, %

Вітамін	Добова потреба (ФАО/ВООЗ), мг	Контроль (без добрив)	P ₆₀ + N ₁₂₀	K ₆₀ + N ₁₂₀	P ₆₀ K ₆₀ – фон	Фон + N ₁₂₀	Фон + N ₆₀ + N ₆₀	Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀
Сорт Тронка								
Каротин	5	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4
Е (ТЕ)	15	13	21	21	13	21	21	21
В ₂	1,1	7	10	10	7	10	11	11
В ₉	0,4	8	8	9	8	9	9	9
В ₄	500	14	17	17	14	17	17	17
В ₇ (Н)	0,05	16	20	20	16	20	20	20
В ₆	1,3	16	36	37	17	36	37	36
В ₅	5,0	18	23	22	18	22	23	23
В ₃ (РР)	14	32	37	37	33	37	37	36
В ₁	1,1	34	37	37	33	38	40	39
Сорт Артемісія								
Каротин	5	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4
Е (ТЕ)	15	14	21	22	14	21	22	22
В ₂	1,1	7	11	11	7	11	12	12
В ₉	0,4	9	9	10	9	10	10	10
В ₄	500	14	17	17	14	17	17	17
В ₇ (Н)	0,05	16	20	20	16	20	20	20
В ₅	5,0	18	23	23	18	23	24	24
В ₆	1,3	19	37	37	18	37	38	37
В ₃ (РР)	14	33	37	37	33	37	37	37
В ₁	1,1	35	40	40	35	40	40	40

Джерело: авторська розробка

Амінокислотний скор сильно змінювався залежно від сорту пшениці озимої та застосування азотних добрив. Визначено, що дефіцитною амінокислотою в білку пшениці озимої сорту Тронка є лізин,

метіонін і валін, амінокислотний скор яких змінювався від 59 до 98 % залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив (табл. 6). Проте скор метіоніну та валіну був бездефіцитним у варіанті фон + N₆₀ S₇₀ + N₆₀ – відповідно 102 і 131 %.

Амінокислотний скор був також дефіцитним для треоніну, лейцину та ізолейцину за вирощування пшениці озимої на неудобрених ділянках і за внесення фосфорних та калійних добрив по 60 кг/га д.р. – 84–89 %. Бездефіцитним отримано скор на ділянках з підживленням пшениці озимої азотними добривами. Амінокислотний скор фенілаланіну та триптофану був бездефіцитним, проте зростав відповідно з 106 % до 147 і з 227 до 318 % у варіанті фон + N₆₀ S₇₀ + N₆₀. Слід відзначити, що роздільне застосування азотних добрив було ефективнішим порівняно з одноразовим.

6. Амінокислотний скор білка сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення, %

Амінокислота	Еталон ФАО/ВООЗ, %	Контроль (без добрив)	P ₆₀ + N ₁₂₀	K ₆₀ + N ₁₂₀	P ₆₀ K ₆₀ – фон	Фон + N ₁₂₀	Фон + N ₆₀ + N ₆₀	Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀
Сорт Тронка								
Ліз	0,61	59	67	69	59	69	72	72
Мет+цис	0,39	59	67	69	54	72	74	131
Вал	0,55	85	95	93	82	95	98	102
Тре	0,44	86	107	109	84	107	130	136
Лей	0,77	88	101	101	88	104	110	113
Іле	0,44	89	105	105	89	105	116	116
Фен+три	0,66	106	126	120	102	135	141	147
Три	0,11	227	291	291	218	300	309	318
Сорт Артемісія								
Ліз	0,61	79	133	131	82	133	136	136
Мет+цис	0,39	87	138	144	90	141	149	187
Лей	0,77	126	143	143	127	147	149	149
Вал	0,55	131	164	162	131	165	171	173
Іле	0,44	134	180	173	134	182	191	195
Фен+три	0,66	145	206	202	148	206	209	217
Тре	0,44	177	223	220	180	227	232	236
Три	0,11	327	418	409	336	436	455	464

Джерело: авторська розробка

Амінокислотний скор для зерна пшениці озимої сорту Артемісія був дефіцитним лише для лізину та метіоніну за вирощування у варіантах без добрив і P₆₀K₆₀ – відповідно 79 і 87 %. Бездефіцитним він

був для решти незамінних амінокислот навіть за вирощування на неудобрених ділянках, що свідчить про вищу біологічну цінність зерна цього сорту порівняно з сортом Тронка. Досліджено, що застосування роздрібного підживлення азотними добривами пшениці озимої було ефективнішим порівняно з одноразовим, оскільки скор був на 2–46 пункти вищим. Амінокислотний скор для метіоніну у варіанті фон + N₆₀ S₇₀ + N₆₀ був бездефіцитним, оскільки сірка є складовою молекули цистину та метіоніну.

Встановлено, що амінокислотний скор істотно змінюється залежно від сорту пшениці озимої, проте вміст хімічних елементів і вітамінів у зерні майже однакове. Найбільше на вміст макро та мікронутрієнтів впливає застосування азотних добрив. З'ясовано, що зерно сорту Артемісія має найвищу біологічну цінність, особливо на ділянках, де застосовують азотні підживлення.

2.3. Агроекологічні та селекційні основи культивування конопель в умовах раціонального природокористування

Мищенко С.В.

Інститут луб'яних культур НААН

Раціональне природокористування – це високоефективне, але екологічно обґрунтоване господарювання, яке не приводить до різких змін природно-ресурсного потенціалу, а підтримує й підвищує продуктивність природних комплексів чи окремих об'єктів [91].

Важливими умовами раціонального використання і охорони земельних ресурсів, високопродуктивного і конкурентоспроможного аграрного виробництва є оптимізація структури земельних угідь (відношення екологічно нестабільних площ до стабільних сільськогосподарських територій), впровадження раціональних систем сівозмін, обробітку ґрунту, екологічно безпечного удобрення, проведення заходів із захисту ґрунтів від ерозії при постійному екологічному моніторингу технологій вирощування різних культур і стану довкілля тощо.

Неодмінним аспектом дотримання вищезазначених умов раціонального використання земельних ресурсів є обґрунтування вибору серед великого різноманіття сільськогосподарських рослин тих, які можна запропонувати для культивування. Однією з таких культур можуть стати коноплі посівні (селекційні сорти з відсутністю психотропних властивостей), які:

⁹¹ Білявський Г.О. Основи екології : [підручн.] / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К. : Либідь, 2004. – 408 с.

- 1) є добрим попередником для інших культур у сівозмінах, зменшують забур'яненість полів;
- 2) мають високу ґрунтозахисну здатність від водної ерозії;
- 3) є високоенергетичною культурою, вирощування якої потенційно сприяє збереженню частки лісів у структурі земельних угідь;
- 4) придатні для вирощування на радіоактивно забруднених землях.

Результатами наукових досліджень і багаторічною виробничою діяльністю в аграрній сфері доведено, що саме раціональна система сівозмін є непорушною основою стабільності землеробства, бо вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими, насамперед поживний і водний, а також на повітряний і тепловий, сприяють активній детоксикації шкідливих речовин, охоплюючи, таким чином, усю різноманітність умов розвитку складних агробіоценозів, найважливішими складниками яких є рослини [92, 93].

Наукові принципи побудови сівозмін передбачають правильний підбір попередників і оптимальне поєднання культур з дотриманням допустимої періодичності їхнього повернення на одне й те саме поле. За такої побудови сівозміни максимально виконують основну біологічну функцію – фітосанітарну, коли забезпечують її оптимальні параметри і виключають зайве застосування хімічних засобів захисту [81, 82]. Правильно побудована сівозміна дає змогу змінити екологічні умови для росту і розвитку бур'янів, унаслідок чого обмежити набуту ними в процесі еволюції біологічну пристосованість до агрофітоценозів окремих культур [82].

У конопель відсутня несумісність з іншими сільськогосподарськими культурами, майже немає спільних шкідників та хвороб, тому вони можуть входити до будь-яких сівозмін, урізноманітнюючи їх. Крім того, вони є добрим попередником для багатьох культур в ланках сівозмін, оскільки поліпшують структуру ґрунту і значно зменшують забур'яненість полів – під пологом густого стеблостою до кінця вегетаційного періоду бур'яни гинуть. Вирощування конопель у монокультурі при достатній забезпеченості елементами живлення не приводить до виснаження ґрунтів чи спалаху шкідників і хвороб.

Практичні заходи щодо захисту ґрунтів від ерозії полягають у зменшенні або ж повному припиненні поверхневого стоку збільшенням водопроникності ґрунтів, створенням штучного мікрорельєфу, поліпшенням структурного стану, безпечним відведенням стікаючих вод, зменшенням концентрації водних потоків та їхньої швидкості, захистом поверхні ґрунтів від руйнівної енергії крапель дощу [81].

⁹² Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / редкол. : М.В. Зубець (голова) та ін. – К. : Аграрна наука, 2010. – 980 с.

⁹³ Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол. : М.В. Зубець (голова) та ін. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.

Одним із організаційно-господарських заходів з охорони ґрунтів від водної ерозії є раціональне розміщення сівозмін різних типів. У свою чергу підбір сільськогосподарських культур для вирощування в тих чи інших умовах ерозійної небезпеки здійснюється на основі інформації про ґрунтозахисну здатність тієї чи іншої культури. Так, коноплі мають ґрунтозахисну здатність 50, 46 і 41 % за крутизни схилу 3, 6 і 9° відповідно, яка знаходиться приблизно на одному рівні зі стернею озимих культур, ячменем, просом і вівсом, поступаючись лише багаторічним травам і озимим зерновим [81]. Отже, включення конопель у сівозміну досить позитивно сприяє охороні ґрунтів від водної ерозії.

При значному зменшенні запасів кам'яного вугілля і зростанні його дефіциту, використанні деревини для опалювання і виробництва целюлози, а відтак для збереження частки лісів у структурі екологічно стабільних територій і оптимізації відношення екологічно нестабільних сільськогосподарських угідь до площ стабільних угідь, доцільним є вирощування конопель як відновлюваного джерела енергії (біоенергетичної культури).

Останнім часом у світі дискутується питання про заміну целюлози, одержаної з деревини лісових порід, на конопляну. Це є економічно обґрунтованим, адже 1 га лісу в Україні дає річний приріст деревини в залежності від породи та погодних умов 2,0–2,4 т, тоді як окремі сорти конопель мають урожайність сухих стебел вище 14 т. У зв'язку з глобальною енергетичною кризою перспективним став напрям використання біомаси конопель як енергетичної сировини, оскільки за теплотворною здатністю солома конопель дещо поступається кам'яному вугіллю, але перевищує аналогічні показники для м'яких порід дерев і торфу (табл. 1). Використання стебел конопель на енергетичні цілі є перспективним напрямом, оскільки існує можливість використовувати на паливо як усе стебло, так і його окремі складові, які утворюються у процесі їх переробки [94], наприклад кострицю.

1. Енергетичні показники різних видів палива

Енергетичний показник	Коноплі	М'які породи дерев	Кам'яне вугілля	Торф
Теплотворна здатність, ккал/кг	3760	2700	4800	2030
Початкова температура горіння, °С	–	620–700	500–650	500–650

Джерело: дані [83]

Коноплі здатні накопичувати загальну біомасу до 20 т і більше, яка може бути використаною для виробництва енергії у таких напрямках:

- спалювання;
- виробництво з біомаси синтетичного газу, що має вміст енергії

⁹⁴ Голобородько П.А. Сучасне використання конопель / П.А. Голобородько, В.М. Кабанець // Коноплі / [Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдінов Р.Н. та ін.] ; за ред. М.Д. Мигалія, В.М. Кабанця. – Суми : Еллада, 2011. – С. 8–14.

біля 40% від дизельного пального і може бути використаним для вироблення тепла або електричної енергії;

- отримання з олії конопель дизельного пального;
- виробництво гідролізного (ферментного) спирту з целюлози;
- отримання біогазу (під час анаеробних процесів виділяється метан, який використовують для вироблення тепла і електроенергії) та збагаченого Нітрогеном органічного добрива [83].

При розробці заходів відновлення забруднених радіонуклідами і/або важкими металами ґрунтів актуальною є проблема вибору серед великого біорізноманіття виду дикорослих чи культурних рослин, які можна запропонувати для вирощування на таких площах (насамперед вони повинні мати низький рівень накопичення радіонуклідів). Коноплі є одним з небагатьох видів рослин, що здатні рекультивувати забруднені та виведені з обороту землі і таким чином поліпшувати екологічний стан довкілля, зокрема встановлено, що саме коноплі досить толерантні до токсичності Cd, придатні для вирощування на Cd-забрудненому ґрунті [95] і можуть бути використані як потенційна культура для очищення ґрунту від важких металів [96].

Також обґрунтовано доцільність вирощування конопель на радіоактивно забруднених ґрунтах як один з методів відновлення забруднених радіонуклідами територій і з точки зору можливостей їх раціонального сільськогосподарського використання. Встановлено, що коефіцієнт накопичення ^{137}Cs в рослинах зменшується зі збільшенням вмісту радіонуклідів у ґрунті, причому протягом всього вегетаційного періоду. Винесення радіоактивного забруднення при вирощуванні даної культури незначне – коефіцієнт виносу K становив 0,0430–0,2477 %. Відносний розподіл ^{137}Cs (вміст від загального) у рослинах конопель наступний: у листках і суцвітті – 32,7–54,2 %, коренях – 16,2–38,6 %, стеблах, які власне і мають технічне значення, – 26,3–35,4 % (тобто близько 30 %). Після переробки стебел забруднення приблизно порівну розподіляється між волокном і кострицею. Незначні рівні забруднення рослин конопель обумовлюють невеликі рівні радіоактивного забруднення у повітрі та на поверхні машин в процесі збирання урожаю [97], що є дуже важливим.

Коефіцієнт накопичення радіонуклідів у рослинах обернено пропорційний величині повної біомаси рослин, тобто на радіоактивно забруднених територіях з метою їх реабілітації доцільно вирощувати культури із малим співвідношенням біомаси кореневої системи до повної

⁹⁵ Shi G. Cadmium tolerance and accumulation in eight potential energy crops / G. Shi, Q. Cai // *Biotechnology Advances*. – 2009. – Vol. 27 (5). – P. 555–561.

⁹⁶ Bio-accumulation and distribution of heavy metals in fibre crops (flax, cotton and hemp) / V. Angelova, R. Ivanova, V. Delibaltova [et al.] // *Industrial Crops and Products*. – 2004. – Vol. 19 (3). – P. 197–205.

⁹⁷ Протас Н.М. Моделирование миграции микроэлементов в системе ґрунт–рослина : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / Н.М. Протас. – К., 2004. – 20 с.

біомаси рослин [86]. До таких рослин і належать коноплі, у яких маса кореневої системи конопель відносно маси надземної частини у період стиглості жіночих рослин складає для північного еколого-географічного типу 8,0, середньоросійського – 9,7 і південного – 11,5–13,2 % [98].

Отже, щоб запропонувати вирощування конопель на енергетичні цілі і/або забруднених ґрунтах, спочатку потрібно мати сорт(и), рослини яких здатні накопичувати за вегетаційний період досить значну біомасу надземної частини. Це є селекційною основою використання конопель в умовах раціонального природокористування.

Слід зауважити, що збільшення біомаси рослин конопель та розширення генетичного потенціалу існуючих сортів за даною ознакою – досить перспективні напрями сучасної селекції [99, 100, 101].

Урожай повітряно-сухих стебел сучасних сортів української селекції ЮСО 14, ЮСО 31, Глухівські 33, Глухівський 46, Глера, Золотоніські ЮСО 11, Золотоніські 15 становить 8–11 т/га, насіння – 0,8–1,4 т/га (табл. 2) [102]. Крім того, дані сорти характеризуються високим вмістом в стеблах цінного волокна, що підвищує рентабельність їх вирощування. У цілому, найбільш перспективними у досліджуваному аспекті є сорти Глухівські 51 і Глухівський 46, потенційні можливості урожаю стебел останнього перевищують 14 т/га (біомаса всієї надземної частини буде ще більша) [88–90].

Ефективними селекційними методами підвищення біомаси рослин конопель є наступні:

- добір як у своєму класичному вимірі, так і у поєднанні з додатковими прийомами: попередньою оцінкою генотипів сімей за вмістом волокна при площі живлення рослин 15 x 5 см, удосконаленням анатомічним аналізом товщини шару залягання первинного і вторинного волокна на поперечному зрізі стебла до початку цвітіння рослин [88];

- сортолінійна, лінійносортова і міжлінійна гібридизація віддалених еколого-географічних типів конопель [103], яка здійснювалася за розробленою принциповою селекційною схемою (рис. 1).

⁹⁸ Сенченко Г.И. Ботаническая характеристика, биологические и цитологические особенности / Г. И. Сенченко // Конопля / [Тимонин М.А., Сенченко Г.И., Сажко М.М. и др.] ; под ред. Г.И. Сенченко, М.А. Тимонина. – М. : Колос, 1978. – С. 9–27.

⁹⁹ Перспективи селекції на підвищення біомаси рослин конопель / І.М. Лайко, С.В. Міщенко, Г.І. Кириченко [та ін.] // Нові наукові дослідження в селекції, технології вирощування та переробки технічних культур : наук.-практ. конф. молодих вчених, 8–10 грудн. 2010 р. – Суми, 2011. – С. 3–8.

¹⁰⁰ Лайко І. М. Теоретичні і практичні основи селекції закріплення одностомності, елімінації канабіноїдів та підвищення продуктивності конопель : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / І.М. Лайко. – Х., 2012. – 52 с.

¹⁰¹ Нове в прийомах розширення генетичного потенціалу конопель енергетичного напрямку використання / І.М. Лайко, В.Г. Вировець, Г.І. Кириченко [та ін.] // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків – К., 2013. – Вип. 19. – С. 79–82.

¹⁰² Селекція / В.Г. Вировець, І. М. Лайко, М. М. Орлов [та ін.] // Коноплі / [Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдінов Р.Н. та ін.] ; за ред. М.Д. Мигалія, В.М. Кабанця. – Суми : Еллада, 2011. – С. 78–132.

¹⁰³ Mishchenko S. Breeding Methods of Increasing of Cannabis sativa L. Biomass as a Precondition of its Utilization for the Rehabilitation Territories Contaminated with Radionuclides / Serhii Mishchenko // Biodiversity after the Chernobyl Accident : the scientific proceedings of the International network AgroBioNet. – Nitra, 2016. – Part I. – P. 177–180.

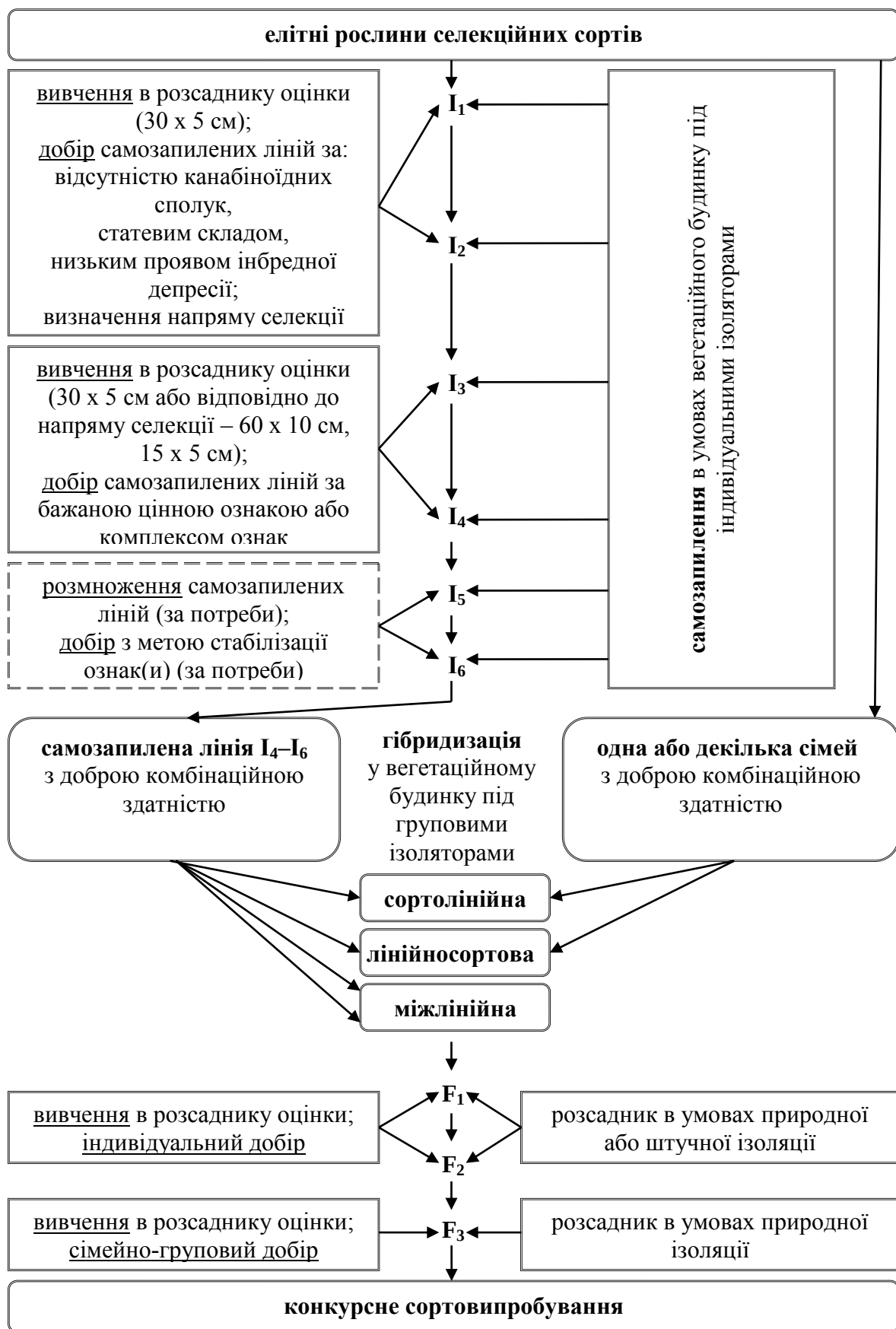


Рис. 1. Селекційна схема створення сортів конопель на основі самозапиленних ліній

Джерело: авторська розробка

**2. Продуктивність сортів однодомних конопель
(за даними селекційного сортовипробування, 2001–2003 рр.)**

Сорт	Урожай т/га	
	стебел	насіння
ЮСО 14	8–9	0,8–1,2
ЮСО 31	8–9	0,8–1,2
Глухівські 33	9–10	0,8–1,0
Глухівський 46	10–11	0,9–1,2
Глера	9–10	0,9–1,4
Золотоніські ЮСО 11	9–10	0,8–1,0
Золотоніські 15	9–11	0,8–1,0

Джерело: дані [91]

Зупинимось детальніше на другому методі і опишемо потенційні можливості самозапилених ліній та сортолінійних, лінійносортових і міжлінійних схрещувань за ознаками висоти рослин, діаметру і маси стебла, придатність їх для створення сортів конопель з підвищеним урожаєм біомаси.

На першому етапі селекційного процесу створюють стабільні самозапилені лінії за однією чи комплексом ознак, у нашому прикладі – це І₁–І₆ сортів Глухівські 58, Гляна, Глесія, Миколайчик, Глухівські 51 та Глухівський 46 середньоросійського і Золотоніські 15 та Ніка південного еколого-географічного типу.

Самозапилені лінії, що мають низький рівень інбредної депресії (або її відсутність) за однією чи комплексом селекційних ознак, залучають як батьківські форми до гібридизації. У нашому дослідженні зразки СЛП 407 (№ національного каталогу UF0600694) і СЛП 470 (UF0600695), які мали високий біоенергетичний потенціал, включено в колекцію генетичних ресурсів конопель. Зразок СЛП 407 – самозапилена лінія сорту Глесія. Поєднує високу урожайність стебел 7,67 т/га і насіння 1,95 т/га (на 28,7 % вищу за вихідну форму) з загальною довжиною стебла 211,8 см і відсутністю основної психотропної сполуки конопель тетрагідроканабінолу (ТГК). Зразок СЛП 470 – самозапилена лінія сорту Золотоніські 15. Поєднує високу урожайність стебел 12,30 т/га з високими показниками загальної довжини стебла 221,6 см, технічної довжини стебла 182,9 см, вмісту волокна 28,2 % і відсутністю ТГК.

На другому етапі створюють реципрокні сортолінійні, лінійносортові і міжлінійні гібриди, у нашому дослідженні – сортів Вікторія і Глесія, Глесія і Золотоніські 15 (всього 12 варіантів), тобто проведено схрещування як в межах одного еколого-географічного типу, так і двох різних. За більшістю досліджуваних цінних господарських ознак у багатьох гібридів F₁ виявлено наявність ефекту гетерозису та успадкування їх за типом наддомінування. Максимальні значення

селекційних ознак, які є детермінантами урожаю біомаси (висоти рослин, діаметру і маси стебла), свідчать про широкі можливості виділення перспективного селекційного матеріалу, тому у F₂–F₃ і проведено індивідуальний та індивідуально-сімейний добір.

Найбільш цінними виявились зразки Артеміда (UF0600704) і Гармонія (UF0600705). Зразок Артеміда – це сорт однодомних конопель, створений методом сортолінійної гібридизації (батьківські форми – сорт Глесія і самозапиlena лінія сорту Золотоніські 15) з наступним індивідуальним доббором. Зразок поєднує високу урожайність стебел 11,59 т/га і насіння 2,12 т/га з технічною довжиною стебла 201,9 см, вмістом волокна 32,9% і відсутністю ТГК. Зразок Гармонія – це сорт однодомних конопель, створений методом лінійносортової гібридизації (батьківські форми – самозапиlena лінія сорту Золотоніські 15 і сорт Глесія) з наступним індивідуальним доббором. Зразок поєднує високу урожайність стебел 13,52 т/га і загальну довжину стебла 278,5 см з технічною довжиною стебла 218,2 см і відсутністю ТГК.

На третьому етапі закладають ізольовані селекційні розсадники створеного селекційного матеріалу. У наших дослідженнях потенційні можливості елітних рослин створених сортів Артеміда і Гармонія з точки зору використання їх як сортів з підвищеною біомасою (урожайністю стебел) досить значні (табл. 3), зважаючи на абсолютні значення ознак і різницю між Max і Min, високі коефіцієнти варіації ознак маси стебла при стабільності висоти рослин і діаметру стебла, незначних асиметрії й ексцесі.

3. Мінливість ознак висоти, діаметру та маси стебла у елітних рослин сортів конопель Артеміда і Гармонія (2015–2016 рр.)

Статистичний показник	Артеміда			Гармонія		
	Висота рослин, см	Діаметр стебла, мм	Маса стебла, г	Висота рослин, см	Діаметр стебла, мм	Маса стебла, г
$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	293,6 ± 3,16	14,92 ± 0,254	69,13 ± 2,196	256,0 ± 2,30	14,28 ± 0,194	58,36 ± 1,740
V, %	9,3	15,0	22,4	8,0	12,7	27,2
Min –Max	220–365	9,7–40,3	26,7–148,3	175–345	8,7–26,0	30,2–133,4

Джерело: авторська розробка

Створення сортів конопель з високими показниками біомаси надземної частини рослин – передумова і перспектива їх використання для біоенергетики та відновлення забруднених радіонуклідами територій, а, власне, включення конопель у сівозміни з подальшою переробкою, приклад, ефективності раціонального використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій.

2.4. Зміна агрокліматичних показників під впливом змін клімату, розрахованих за сценаріями RCP 4,5 та RCP 8,5

*Польовий А.М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А.
Одеський державний екологічний університет*

Різноманітність і величезна кількість кліматоутворювальних факторів зумовлює стан клімату з дуже ускладненим спектром коливань, в яких детермінований характер мають гармоніки річного та добового ходу. Наприкінці минулого і початку поточного століття науковцями відзначаються значні зміни кліматичних умов на всій Земній кулі через потепління.

За своїм географічним положенням, структурою народного господарства, станом довкілля Україна є однією з країн, для яких соціально-економічні наслідки зміни клімату можуть бути незворотними. Сільське господарство є найбільш вразливою галуззю економіки України до коливань та змін клімату. Враховуючи інерційний характер сільського господарства та залежність його ефективності від погодних умов, уже зараз необхідне прийняття своєчасних та адекватних рішень щодо складних проблем, обумовлених змінами клімату [104].

Важливою ланкою проблеми зміни глобального клімату є вирішення агрометеорологічної задачі – оцінки зміни агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур та впливу цих змін на їхню продуктивність.

Кліматичні зміни на майбутнє розраховуються з використанням кліматичних моделей. Ці моделі розраховують майбутні кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів.

Для кліматичних розрахунків використовується набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (Representative Concentration Pathways – RCP), що уявляють собою чотири сценарії, які включають часові ряди викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів [105, 106]. Найбільш дослідженими сценаріями клімату майбутнього вважаються два з них: RCP 4,5 та RCP 8,5. Найпесимістичнішим є сценарій – RCP 8,5, який передбачає експоненціальне збільшення кількості вуглецю в атмосфері до кінця ХХІ ст. приблизно в 2,5 рази відносно сучасного.

Для виявлення змін сучасних агрокліматичних умов були використані дані 175 метеорологічних станцій України. В якості

¹⁰⁴ Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України / За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. – Одеса : Вид-во «ТЕС», 2015. – 520 с.

¹⁰⁵ Волощук В.М. Глобальний парниковий ефект і кліматичні умови України / В.М. Волощук, М.П. Скрипник // Вісник АН України. – 1993. – № 3. – С. 38–44.

¹⁰⁶ Гребенюк Н. Нове зміну глобального та регіонального клімату в Україні на початку ХХІ ст. / Н. Гребенюк, Т. Корж, А. Яценко // Водне господарство України. – 2002. – № 5–6. – С. 56–62.

часового масштабу прийнято інтервал у 30 років, через те що стан клімату характеризується середніми значеннями і станом мінливості, який характерний для такого інтервалу.

Виконана робота є продовженням досліджень з оцінки впливу кліматичних змін на галузі економіки України, результати яких узагальнені в роботах [105–107].

Аналіз тенденції зміни клімату виконувався шляхом порівняння середніх багаторічних характеристик метеорологічних та агрометеорологічних показників радіаційного, теплового та водного режимів за два періоди: перший – з 1986 по 2005 рр. (базовий), другий – з 2021 по 2050 рр. Метеорологічні показники на період від 2021 р. до 2050 рр. розраховані за кліматичними сценаріями RCP 4,5 та RCP 8,5.

Для характеристики середніх багаторічних значень енергетичних ресурсів та ресурсів за період з 2021 по 2050 рр. розраховані за сценаріями RCP 4,5 та RCP 8,5 по агрокліматичних зонах України були проведені розрахунки середніх багаторічних величин першої групи факторів навколишнього середовища: тривалості світлої пори доби, сумарної сонячної радіації за добу, інтенсивності фотосинтетично активної радіації (ФАР), суми ФАР за вегетаційний період, радіаційного балансу рослинного покриву.

Динаміка надходження сонячної радіації, як за даними середніх багаторічних значень, так і за розрахунками за двома сценаріями RCP 4,5 та RCP 8,5 досить ідентична для всіх агрокліматичних зон, за винятком Південного Степу, відрізняючись числовими показниками по декадах.

Надходження сумарної радіації впродовж періоду з температурою повітря вище 5 °С в базовий період було нижчим, ніж розраховані величини за обома сценаріями в перші чотири декади вегетаційного періоду. У подальшому очікувані значення сумарної радіації за обома сценаріями дуже близькі за значеннями між собою, в період з 7 до 13 декади будуть однаковими з середніми багаторічними і становитимуть 320–360 кал/см² · д.

В Південному Степу до 11 декади вегетації за середніми багаторічними даними надходження сумарної радіації було значно нижчим, ніж розраховане за сценаріями. Різниця становитиме 150 кал/см² · д. Після 11 декади до кінця періоду розраховані за сценаріями значення сумарної радіації будуть співпадати з середніми за базовий період.

Аналіз динаміки *інтенсивності фотосинтетично активної радіації* (ФАР) показав, що в усіх регіонах інтенсивність ФАР за середніми багаторічними даними була нижче, ніж розраховані її значення за сценаріями RCP 4,5 та RCP 8,5 (рис. 1).

¹⁰⁷ Антропогенные изменения климата // Под ред. М.И. Будыко. Ю.А. Израэля. – Л. : Гидрометеоздат, 1987. – 405 с.

Найвищі значення інтенсивності ФАР і за середніми багаторічними і за розрахованими за сценаріями даними відзначатимуться в період з шостої до 18 декади періоду і становитимуть відповідно 0,20–0,23 та 0,24 та 0,25 кал/см²·хв.

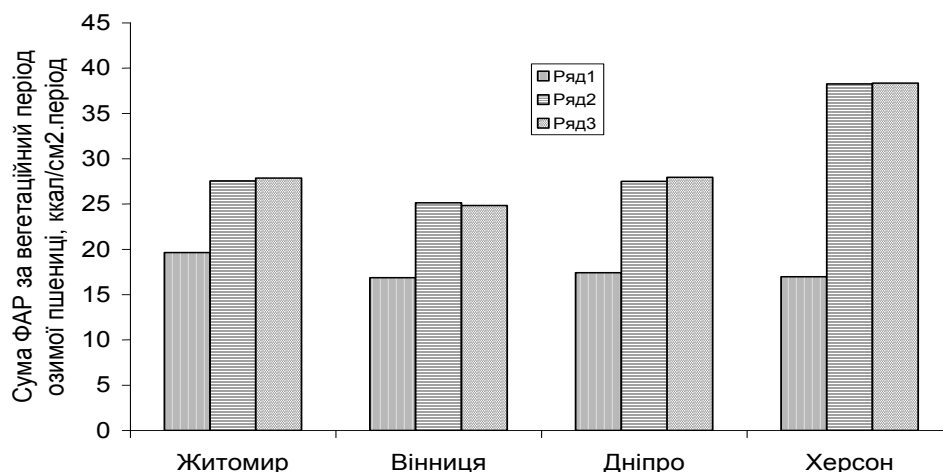


Рис. 1. Порівняльна характеристика надходження ФАР за вегетаційний період зернових культур: 1– середні багаторічні; 2 – RCP 4,5, 3 – RCP 8,5

Джерело: авторські дослідження

Основними характеристиками температурного режиму були: дати переходу температури повітря через 0, 5, 10, 15 °С навесні та восени; тривалість періоду з температурами повітря вище 0, 5, 10, 15 °С; суми позитивних температур повітря за період з температурами вище 0 °С; вище 5 °С; вище 10 °С; за період з температурою вище 15 °С; тривалість періоду з температурами від 5 до 15 °С навесні; від 15 до 5 °С восени; середня температура повітря січня, липня; амплітуда температур [108]. Розрахунки представлені в табл. 1.

Для сільськогосподарського виробництва важливу роль відіграють періоди з температурами повітря вище 5 та 10 °С [108]. Тривалість періоду з температурами вище 5 °С зменшиться в Поліссі до 195 днів, Лісостепу – до 204 днів, в Північному Степу – до 210 днів. В Південному Степу за сценарієм RCP 4,5 тривалість періоду зменшиться до 215 днів і становитиме 234 дні. В разі реалізації обох сценаріїв зміняться і суми температур але тільки в Лісостеповій зоні і в зоні Південного Степу. В Південному Степу середні багаторічні суми становили 3690 °С. В районі Лісостепової зони вони будуть нижчими від середніх базового періоду на 230–280 °С і становитимуть 2400–2500 °С. За сценарієм RCP 4,5 вони очікуються на рівні середніх багаторічних, а за сценарієм RCP 8,5 – вищими на 100 °С.

¹⁰⁸ Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія / А.М. Польовий. – Одеса : Вид-во «ТЕС», 2012. – 612 с.

1. Характеристики температурного режиму за різними сценаріями

Період, роки	Сума активних температур вище					Температура повітря, °С		
	0 °С	5 °С	10 °С	15 °С	-0 °С	січень	липень	амплітуда
Полісся								
1986–2005	3077	2861	2582	1902	-	-3,0	19,4	22,4
RCP 4,5	2908	2795	2409	1616		-2,7	19,1	21,8
Різниця	169	66	173	284		-0,3	0,3	0,6
RCP 8,5	3007	2873	2563	1772		-4,1	19,1	23,2
Різниця	70	-12	19	130		-1,1	0,3	-0,8
Лісостеп								
1986–2005	3227	3136	2817	2113		-3,4	20,4	23,7
RCP 4,5	2962	2847	2415	1800		-3,2	19,5	22,7
Різниця	265	289	402	313		0,2	0,9	1,0
RCP 8,5	3044	2901	2584	1789		-4,2	19,4	23,6
Різниця	183	235	233	324		-0,8	1,0	0,1
Північний Степ								
1986–2005	3409	3356	3010	2372	-	-4,0	22,1	26,1
RCP 4,5	3410	3325	3041	2570		-3,0	22,3	25,3
Різниця	-1	31	-31	-198		1	-0,2	0,8
RCP 8,5	3510	3380	3090	2571		-4,4	22,5	26,9
Різниця	-101	-24	-80	-199		-0,4	-0,4	-0,8
Південний Степ								
1986–2005	3819	3690	3322	2707	-	-1,9	23,7	25,6
RCP 4,5	3900	3683	3464	2732		0,1	23,9	23,8
Різниця	-81	7	-142	-25		1,8	-0,2	1,8
RCP 8,5	3999	3798	3413	2894		-0,9	24,2	25,1
Різниця	-180	-108	-91	-187		1	-0,5	0,5

Джерело: авторські дослідження

Суми температур за обома сценаріями в Поліссі та Лісостепу будуть нижчими від сум температур за базовий період на 200–250 °С і становитимуть 2450–2550 °С. В Північному Степу очікувані суми будуть майже однакові з середніми багаторічними і становитимуть 3040–3090 °С. І тільки в Південному Степу очікувані суми температур вище 10 °С будуть вищими за обома сценаріями і становитимуть відповідно 3460–3410 °С (табл. 1).

Ще одним із основних факторів життя рослин є волога. Для характеристики умов зволоження розглядалися такі показники: сума опадів за періоди: зима, весна, літо, осінь, рік; сума опадів за періоди з температурами повітря вище 0, 5, 10, 15 °С; сума опадів за період з жовтня по березень включно та з квітня по вересень включно; сумарне

випаровування, випаровуваність, дефіцит випаровування; коефіцієнт зволоження – ГТК Г.Т. Селянинова за період з температурами повітря вище 10 °C [108].

Згідно проведених нами розрахунків, у кожній природно-кліматичній зоні, як і на всій території України в цілому за рік та по сезонах року спостерігатимуться значні коливання очікуваної кількості опадів. В цілому за рік на території України в розрахунковий період 2021–2050 рр. за різними сценаріями очікується зменшення кількості опадів у напрямку з північного заходу на південний схід.

За обома сценаріями у Поліссі і Лісостеповій зонах, очікувана сума опадів становитиме до 91 % від опадів базового періоду, в Степовій зоні до 81 %. В розрахунковий період до 2050 р. сума опадів за період з температурою повітря вище 5 °C зменшиться майже на 10 % за сценарієм RCP 4,5 та на 13 % за сценарієм RCP 8,5. В період з температурами повітря вище 10 °C сума опадів за обома сценаріями становитиме 83–85 % від такої ж суми за базовий період (табл. 2).

Особливо різко зменшиться сума опадів у Степовій зоні. За сценаріями RCP 4,5 та RCP 8,5 в Степовій зоні України сума опадів як в цілому за рік, так і за період з температурами повітря вище 10 °C (табл. 2) різко зменшиться і становитиме 58–62 % базової суми опадів. Це спричинить зменшення сумарного випаровування, випаровуваності та дефіциту випаровування. За обома сценаріями очікуватиметься однакове зменшення ГТК до 0,68–0,70 відн. од. При чому ГТК буде зменшуватись відчутніше в разі реалізації сценарію RCP 4,5. Посушливість клімату в Степовій зоні зростає.

Для динаміки формування запасів продуктивної вологи на полях із сільськогосподарськими культурами значну роль відіграють суми опадів за холодний (X–III) та теплий (IV–IX) періоди року, тому що опади є основним постачальником запасів продуктивної вологи.

Розраховані величини очікуваних сум опадів на період до 2050 р. показують, що за обома сценаріями змін клімату в холодний період року очікується збільшення сум опадів. Це збільшення становитиме 106–108 % від базової суми в Поліссі і Лісостеповій зоні, та 112–113 % в зоні Північного Степу.

В теплий період року за обома сценаріями на період до 2050 р. очікується зменшення сум опадів по всій території України. Але слід відзначити що в Поліссі і Лісостеповій зонах зменшення сум опадів буде спостерігатись з меншою інтенсивністю і очікувані суми становитимуть відповідно 80–90 % від суми опадів за базовий період. В Степовій зоні суми опадів становитимуть 69–70 % в Південному Степу та 72 % в Північному Степу від базової суми опадів.

Дослідження показали, що розраховані за двома сценаріями показники радіаційного, теплового та водного режиму в період з 2021 по

2050 рр. будуть значно відрізнятись від середніх багаторічних величин базового періоду. Слід чекати незначне підвищення складових радіаційного режиму в усіх агрокліматичних зонах України, яке спричинить підвищення сум температур на 200 °С тільки в зоні Південного Степу України.

2. Режим зволоження в Україні за різними сценаріями зміни клімату за період з температурою повітря вище 10 °С

Сценарії	Сума опадів за періоди, мм за періоди з температурою повітря вище		Сумарне випаровування, мм	Випаровуваність, мм	Дефіцит випаровування, мм	ГТК
	10 °C	% від базового періоду				
Полісся						
1986–2005 р.	368		506	1310	805	1,4
Період 2021–2050 рр.						
RCP 4,5	306	83	436	872	436	1,34
Різниця	62	-	70	438	369	-0,6
RCP 8,5	312	85	357	727	370	1,26
Різниця	56	-	149	583	435	-0,16
Лісостеп						
1986–2005 р.	327		493	1305	872	1,39
Період 2021–2050 рр.						
RCP 4,5	272–83 %		291	703	382	1,16
Різниця	55		192	603	490	0,23
RCP 8,5	312–95 %		357	727	370	1,25
Різниця	15		136	578	502	0,14
Північний Степ						
1986–2005 р.	325		493	1334	902	1,1
Період 2021 – 2050 рр.						
RCP 4,5	201- 62%		397	861	560	0,87
Різниця	124		96	473	342	0,23
RCP 8,5	190- 58%		348	875	527	0,85
Різниця	135		84	459	375	0,25
Південний Степ						
1986–2005р.	284		394	1396	1023	0,8
2021–2050 рр.						
RCP 4,5	186–65 %		294	1010	734	0,68
Різниця	98		100	366	299	0,12
RCP 8,5	172–61 %		286	940	654	0,7
Різниця	112		108	487	379	0,10

Джерело: авторські дослідження

Річна сума опадів очікуватиметься менше ніж в базовий період в усіх агрокліматичних зонах. Особливо чутливим буде зменшення сум опадів в теплий період року в Південному Степу України, що спричинить зменшення ГТК і збільшення частоти посушливих явищ.

2.5. Оцінка агрокліматичних умов в Лісостеповій зоні України при зміні клімату

*Польовий А.М., Божко Л.Ю., Кулінська Х.В.
Одеський державний екологічний університет*

Різноманітність і величезна кількість кліматоутворювальних факторів зумовлює стан клімату з дуже ускладненим спектром коливань, в яких детермінований характер мають гармоніки річного та добового ходу. Наприкінці минулого і початку поточного століття науковцями відзначаються значні зміни кліматичних умов на всій Земній кулі через потепління. Широком колом наукової спільноти було встановлено, що океани планети прогріваються значно швидше, ніж атмосфера. Тому вважається, що термін «потепління» доцільно використовувати до світового океану, а термін «зміна клімату» – до атмосфери. Особливо велику роль в зміні клімату відіграє зміна великомасштабної атмосферної циркуляції через те, що вона охоплює всі складові погодних умов.

Зміна клімату спричинила часові зрушення розвитку природних процесів, істотне підвищення температури повітря, збільшення частоти екстремальних природних явищ тощо. Підвищення приземної температури повітря в Північній півкулі спричинило різку міжрічну мінливість продуктивності сільського господарства через значну зміну агрокліматичних умов [109, 110].

Сільське господарство уявляє собою «цех під відкритим небом», характеризується значною інерційністю і через те є дуже вразливою галуззю до змін клімату.

Потреба в інформації про зміни клімату необхідна для того, щоб оцінити їх вплив на природні системи з метою розвитку відповідних засобів адаптації і стратегії пом'якшення негативного впливу кліматичних змін на навколишнє середовище.

При вивченні змін клімату, як критерії таких змін найчастіше використовуються глобальні кліматичні моделі. При цьому використовуються кліматичні моделі різних рівнів складності, від простих кліматичних до моделей перехідної складності, повних кліматичних моделей і моделей усієї Земної кліматичної системи. Моделі розраховують майбутні кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів. Групою міжнародних експертів зі змін клімату були розроблені чотири основних сюжетних лінії для послідовного виявлення зв'язків між факторами викидів газів у

¹⁰⁹ Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов / А.М. Тарко. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 231 с.

¹¹⁰ Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / за ред. С.М. Степаненко, А.М. Польового. – Одеса : Екологія, 2011. – 694 с.

атмосферу та їх розвитком. Кожна сюжетна лінія має декілька різних сценаріїв з використанням різних концепцій моделювання можливої зміни клімату. Ці сценарії уявляють собою прогнози можливого розвитку подій у майбутньому [109–111].

Так, сценарій *A2* – «жорсткий» представляється в регіональній кліматичній моделі *RCA3*. Сценарій *A2* передбачає дуже неоднорідний світ, в якому першорядною темою буде самозабезпечення та збереження місцевої самобутності. Сценарій зміни клімату *A1B* – «помірний» реалізується в регіональній кліматичній моделі *REMO*. Він передбачає рівновагу між усіма джерелами енергії.

Для нових кліматичних розрахунків, виконаних у рамках проекту Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (*CMIP5*) Всесвітньої програми досліджень клімату (World Climate Research Programme), використовується новий набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (Representative Concentration Pathways – *RCP*). Сценарії *RCP* ґрунтуються на комбінації комплексних оціночних моделей, простих кліматичних моделей та моделей атмосферної хімії і глобального вуглецевого циклу. В усіх сценаріях *RCP* атмосферна концентрація CO_2 є вищою за сьогоднішній рівень унаслідок зростання сукупних викидів CO_2 протягом XXI століття. Розроблено чотири сценарії *RCP*. Ці сценарії містять: один сценарій зменшення викидів, який передбачає низький рівень впливу (*RCP2.6*); два сценарії стабілізації (*RCP4.5* і *RCP6.0*) і сценарій з дуже високими рівнями викидів парникових газів (*RCP8.5*).

Основна задача дослідження полягала в оцінці середніх багаторічних показників вегетаційного періоду сільськогосподарських культур, та тих змін, які очікуватимуться до 2050 р. за різними сценаріями змін клімату. За основний вегетаційний період прийнято вважати період з температурою повітря 10 °C. Для досліджень використовувались дані гідрометеорологічних параметрів, що реалізовані в регіональній кліматичній моделі *RACMO2*, яка поєднує в собі фізичні схеми, розроблені Європейським центром середньострокових прогнозів погоди (*ECMWF*) [112], і динамічну основу від моделі *HIRLAM* [109, 113].

Аналіз тенденції зміни клімату виконувався шляхом порівняння середніх багаторічних характеристик метеорологічних та агрометеорологічних показників за два періоди: перший з 1986 по 2005 рр.

¹¹¹ Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем / под ред. С.М. Семенова. – М., 2012. – 511 с.

¹¹² Краковська С.В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961-1990 рр. / С.В. Краковська, Л.В. Паламарчук, І.П. Шедеменко, Г.О. Дюкель, Н.В. Гнатюк // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2008. – № 257. – С. 42–60.

¹¹³ Jacob, D., B.J.J.M. Van den Hurk, U. Andre, G. Elgered, C. Fortelius, L.P. Graham, S.D. Jackson, U. Karstens, Chr. Kopken, R. Lindau, R. Podzun, B. Rockel, F. Rubel, B.H. Sass, R.N.B. Smith, X. Yang, A comprehensive model inter-comparison study investigating the water budget during the BALTEX-PIDCAP period. Meteor. Atm. 2001, no. 77, P. 61–73.

(базовий період), другий період – розрахунковий з 2021 по 2050 рр. Показники агрокліматичних умов на період до 2050 рр. розраховувались за кліматичними сценаріями *GFDL-30 %*, *A1B*, *A2*, *RCP4.5*, *RCP8.5*.

Вегетаційний період більшості сільськогосподарських культур співпадає з періодом з температурою повітря вище 10 °С. Розглянемо як за різними сценаріями можливих змін клімату змінюватиметься термічний режим та режим зволоження в Лісостеповій зоні України за період з температурами вище 10 °С в порівнянні з показниками базового періоду.

Температурний режим. Для оцінки температурного режиму вегетаційного періоду були розглянуті: дати стійкого переходу температури повітря через 10 °С навесні та восени; тривалість періоду з температурами повітря вище 10 °С; суми позитивних температур повітря за період з температурами вище 10 °С.

Як видно із табл. 1 середні багаторічні дати переходу температури повітря через 10 °С, (тобто в базовий період) навесні відзначались наприкінці другої декади квітня. Восени – на початку жовтня. Тривалість періоду з температурами вище 10 °С становила 168 днів. Сума температур за цей період становила 2817 °С.

1. Порівняльна характеристика середніх багаторічних показників термічного режиму з показниками, розрахованими за різними сценаріями змін клімату на території України

Сценарії змін клімату	Дати переходу температури повітря через 10 °С		Тривалість періоду з температурами повітря вище 10 °С	Суми температур за період з температурами вище
	весна	осінь		
Базовий період (1986–2005 рр.)				
	19.04	3.10	168	2817
Розрахунковий період (2021–2050 рр.)				
<i>GFDL 30%</i>	21.03	27.10	220	4073
<i>A1B</i>	14.04	18.10	187	3183
<i>A2</i>	19.04	7.10	171	2701
<i>RCP4,5</i>	29.04	1.10.	156	2415
<i>RCP8,5</i>	21.04	1.10	168	2584

Джерело: авторські розрахунки

За сценарієм *GFDL-30 %* перехід температури повітря через 10 °С у Лісостеповій зоні в розрахунковий період буде спостерігатись навесні на 28–30 днів раніше середніх багаторічних і восени на 26–30 днів пізніше. Це подовжить тривалість періоду з температурами вище 10 °С до 215–217 днів. Накопичена сума температур становитиме 4073 °С, що вище середніх багаторічних сум на майже на 1300 °С.

Аналіз розрахунків за сценарієм *A1B* показав, що дати переходу температури повітря через 10 °С в Лісостеповій зоні будуть майже співпадати с з середніми багаторічними. Восени вони наставатимуть у

більш пізні строки, що сприятиме збільшенню тривалості періоду до 184 днів. Суми температур вище 10 °С становитимуть біля 3180 °С.

Розрахунки за сценарієм *A2* показали, що в Лісостеповій зоні тенденції змін дат переходу відповідатимуть тенденціям змін, які спостерігатимуться за сценарієм *A1B*, але суми температур вище 10 °С становитимуть 2701 °С, тобто майже на 400 °С нижче, ніж за попереднім сценарієм.

Розрахунки дат настання переходу температури повітря через 10 °С за сценаріями *RCP4,5*; та *RCP8,5* показують, що навесні вони будуть наставати пізніше за сценарієм *RCP4,5* – на 10 днів, за сценарієм *RCP8,5* будуть однаковими із середніми багаторічними. Восени вони будуть співпадати із середніми багаторічними за обома сценаріями. Тривалість періоду з температурами повітря вище 10 °С буде коротшою ніж в базовий період на 7–18 днів. Суми температур за сценаріями в *RCP4,5* та *RCP8,5* становитимуть 2450–2550 °С, що нижче від середніх багаторічних майже на 200–250 °С

Режим зволоження. Опади є основним джерелом зволоження земної поверхні і з цієї точки зору вони визначають стан багатьох природних ресурсів. Для характеристики умов зволоження аналізувались такі ж періоди як і для теплозабезпеченості: базовий – 1986–2005 рр. та розрахунковий за кліматичними сценаріями *GFDL-30 %*, *A1B*, *A2*, *RCP4,5* *RCP8,5* період 2021–2050 рр. При цьому розглядались такі показники: сума опадів за періоди: зима, весна, літо, осінь, рік; сумарне випаровування, випаровуваність, дефіцит випаровування; гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянинова (ГТК) за період травень – серпень.

Розрахунки показують, що в Лісостеповій зоні України по сезонах року за різними сценаріями змін клімату спостерігатимуться значні коливання очікуваної кількості опадів на період до 2050 р. (табл. 2).

2. Порівняльна характеристика середніх багаторічних показників зволоження з показниками, розрахованими за різними сценаріями зміни клімату в Лісостеповій зоні України

Сценарії	Сума опадів за періоди,мм					Сумар- не випа- ровуван- ня, мм	Випаро- вуваність, мм	Дефі- цит випаро- вуван- ня, мм	ГТК, відн. од.
	зима	вес- на	літо	осінь	рік				
Базовий період (1986–2005 рр.)									
	85	138	222	154	599	500	1351	851	1,3
За сценаріями (2021–2050 рр.)									
<i>GFDL-30%</i>	196	167	243	153	763	531	1662	1131	1,23
<i>A1B</i>	184	193	240	143	704	601	1166	565	1,31
<i>A2</i>	168	193	268	171	800	610	1082	472	1,5
<i>RCP4,5</i>	100	185	142	116	543	331	703	372	1,2
<i>RCP8,5</i>	117	174	146	119	556	357	727	370	1,25

Джерело: авторські розрахунки

В період з 2021 по 2050 рр. за двома сценаріями зміни клімату *CFDL-30 %* та *A1B* очікуватиметься річна сума опадів відповідно 763 та 704 мм, що становитиме 127–118 % від базового періоду. За сценарієм *A2* сума опадів буде вищою, ніж за першими двома сценаріями і становитиме 133 % від базової.

За обома сценаріями *RCP4,5* та *RCP8,5* на період 2021–2050 рр. очікується зменшення річних сум опадів. Причому зменшення очікується однакове за обома сценаріями і становитиме 91 % від сум опадів базового періоду.

Розподіл опадів по сезонах року різноманітний. Очікується збільшення опадів в період з 2021 по 2050 рр. за усіма сценаріями взимку та навесні. Незначне зростання сум опадів очікуватиметься за сценарієм *A1B*, *RCP4,5* та *RCP8,5* мм і становитиме відповідно 105 % та 108% від базової суми. Найбільше зростання сум опадів очікується за сценарієм *CFDL-30 %* – 232 мм, тобто 169 % від базової суми.

Навесні збільшення сум опадів буде відчутнішим і становитиме 131–132 % середньої багаторічної суми за цей період.

Влітку збільшення опадів прогнозується тільки за трьома сценаріями *CFDL-30 %*, *A1B* та *A2* і становитиме 109–120 % від середньої багаторічної. За сценаріями *RCP4,5*, *RCP8,5*, очікуватиметься різке зменшення сум опадів відповідно до 69 та 59 мм, що становитиме 45 та 39 % від сум опадів базового періоду.

Восени збільшення сум опадів в порівнянні з базовим періодом слід чекати тільки в разі реалізації сценарію *A2*. В разі реалізації сценарію *A1B* опади будуть очікуватись на рівні середніх багаторічних сум. За іншими сценаріями в цей період очікується зменшення сум опадів.

Зміна в режимі опадів спричинить зміну інших показників зволоження, а саме: випаровування, випаровуваності, дефіциту випаровування та коефіцієнту зволоження Г.Т. Селянинова (ГТК).

Як видно із табл. 2 сумарне випаровування збільшиться в разі реалізації сценаріїв *GFDL-30 %*, *A1B* та *A2*. За сценаріями *RCP4,5*, *RCP8,5* величини сумарного випаровування в Лісостеповій зоні відчутно зменшаться, особливо в разі реалізації сценарію *RCP4,5*. Аналогічний висновок можна також зробити, аналізуючи зміни випаровуваності та дефіциту випаровування.

Аналізуючи значення коефіцієнта зволоження в Лісостеповій зоні можна сказати, що тільки в разі реалізації сценарію *A2* ГТК зросте до 1,5 відн. од. За іншими сценаріями значення ГТК або залишиться без змін сценарій (*A1B*), або зменшиться (сценарії *RCP4,5*, *RCP8,5*).

В цілому, порівнюючи розраховані за сценаріями показники температурного режиму в Лісостеповій зоні України, можна відзначити, що протягом 2021–2050 рр. найвідчутніші зміни відбуватимуться впродовж вегетаційного періоду сільськогосподарських культур в разі

реалізації сценаріїв *GFDL-30 %*, *A1B* та *A2*. За сценаріями *RCP4,5* та *RCP8,5* суттєві зміни в температурному режимі не прогнозуються. Підвищення сум температур впродовж вегетаційного періоду дозволить розширити північні межі вирощування теплолюбних культур.

Розрахунки за різними кліматичними сценаріями показників вологозабезпеченості з 2021 по 2050 рр. показали, що очікуються найбільш різкі зміни кліматичних показників зволоження в разі реалізації сценаріїв *GFDL-30 %*, *A1B* та *A2*. При цьому тренд на збільшення кількості опадів найбільш можливий у випадку розвитку сценарію викидів *GFDL-30 %*. В разі реалізації сценаріїв змін клімату *RCP4,5*, *RCP8,5* очікується певне зменшення загальної кількості опадів за рік в цілому, та особливо за літні сезони, що погіршить умови вологозабезпеченості вегетаційного періоду сільськогосподарських культур.

2.6. Агроекологічні основи раціонального використання земельних ресурсів в умовах екологічно стабільних територій

Писаренко П.В., Руденко О.М.
Полтавська державна аграрна академія

Основні питання захисту природного довкілля лісостепових районів сфокусовані в охороні й використанні лісів, утилізації та захороненні комунальних і побутових відходів, безпечному водопостачанні та водовідведенні, збереженні біотичного й ландшафтного різноманіття, розвитку природно-заповідної мережі, протидії деструктивним геоморфологічним явищам та охороні атмосферного повітря, оптимізації рекреагенного навантаження на природне довкілля. Трансформаційні явища у лісостеповій місцевості, а також нинішній стан забруднення довкілля, недостатньо вивчені й не прогнозовані, тому становлять вагомий інтерес як у теоретичному, так і у практичному аспектах. Лише на науково обґрунтованих принципах екобезпечного розвитку можливий вихід регіону із кризи й задоволення життєвих потреб людей.

Метою роботи було з'ясувати сучасні наслідки природокористування й обґрунтувати способи збереження та екобезпечного використання особливостей природного довкілля регіону.

Для досягнення мети заплановано було виконати такі завдання:

- дослідити екологічну ситуацію та наслідки освоєння природних ресурсів регіону і лісостепу України;

- обґрунтувати екобезпеку і перспективність екологічних напрямів раціонального використання природних ресурсів регіону і Лісостепу України.

Об'єкт дослідження: природні умови й ресурси регіонів та лісостепової зони України.

Предметом дослідження є закономірності й наслідки господарського освоєння лісів, земельних угідь, забруднення повітря і поверхневих вод та способи й перспективи екобезпечного використання природно-ресурсного потенціалу регіону та лісостепової зони України.

Геоєкологічна ситуація в Україні тісно пов'язана зі станом природних умов і природних ресурсів, з потребами в ресурсах, технологіями їх добування, перероблення, використання, утилізацією відходів та ін. Це стосується мінерально-сировинних, кліматичних, водних, земельних, біотичних (рослинні, тваринні), рекреаційних ресурсів.

Екологічну ситуацію або стан навколишнього середовища будь якого регіону, зокрема і лісостепової зони України можна оцінювати на рівнях від консорційної до ландшафтної екосистеми. Екологічна ситуація в регіоні формується актуальним станом усіх природних компонентів довкілля, що належать до ландшафтної екосистеми місцевості. У своїй роботі виходимо з того, що ландшафтною екосистемою вважається сукупність на однорідній (за геологічними, геоморфологічними, ґрунтово-гідрологічними, кліматичними показниками) ділянці земної поверхні біогеоценозних екосистем, поєднаних між собою генетичними, історичними (історія розвитку та освоєння), геохімічними та біотичними зв'язками й охоплені певним типом господарського використання [114]. У територіальній структурі ландшафтних екосистем є біогеоценозні екосистеми – ліси, луки, рільні агроєкосистеми, а також антропогенні утвори: дороги і комунікації, населені пункти, сільськогосподарські та промислові підприємства, природні й штучні лентичні й лотичні гідроекосистеми. Найбільшою ландшафтною екосистемою є природний територіальний комплекс, який за розмірами не виходить за межі фізико-географічного округу. Біогеоценозні екосистеми, як структурна одиниця ландшафтної, поділені на менші складові – парцелярні екосистеми [115]. Консорції – це найнижчий ступінь системної організації живої природи [116]. За станом центральної особини консорції – дерева чи куща, також можна судити про екологічну ситуацію у ландшафті.

Мозаїка консорційних, парцелярних і біогеоценозних екосистем утворює суцільний біогеоценотичний покрив ландшафтних екосистем, основними компонентами якого є рослинний і ґрунтовий покриви разом із тваринним світом. Сучасний біогеоценотичний покрив містить рукотворні компоненти, які розбудувала людина для комфортного проживання й діяльності. Подекуди він переривається суцільною забудовою, дорогами, пустищами тощо.

¹¹⁴ Голубець М.А. Екосистемологія / М.А. Голубець. – Львів : Поллі, 2000. – 316 с.

¹¹⁵ Гнатів П.С. Теорія систем і системний аналіз в екології : навч. посіб. / П.С. Гнатів, П.Р. Хірівський. – Львів : Камула, 2010. – 204 с.

¹¹⁶ Царик Й. Консорція і збереження біологічного розмаїття / Й. Царик // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. – Т. 7. – Екологічний збірник НТШ. – Львів, 2001. – С. 168–174.

Біотичні потенціали рослинних угруповань і тваринного світу, як основа екопотенціалу біогеоценозів і визначальні чинники їх продукційної функції, в агробіогеоценозах докорінно змінені. Під екопотенціалом розуміють сукупність речовинно-енергетичних ресурсів і властивостей, корінних для певної місцевості екосистеми, які забезпечують її максимально можливі й самодостатні структурно-функціональні параметри (енергетичні, організаційні, біогеохімічні, водотрансформаційні, середовищні) [114]. Екопотенціал таких систем є максимальним обсягом корисних для людини функцій (захисних, продукційних, рекреаційних, естетичних тощо). Вторинний екопотенціал екосистеми – це сукупність її речовинно-енергетичних ресурсів і властивостей, сформованих під впливом господарського втручання, за якого формуються її поточні структурно-функціональні параметри і корисні функції [115]. Повне використання екопотенціалу переважно недосяжне, та й не бажане, оскільки означатиме повне знищення екосистеми.

Оцінюючи екологічну ситуацію за сукупністю доступних показників стану і функціонування екосистем, можна охарактеризувати загальний стан довкілля і природних ресурсів певної місцевості. Довкілля – це навколишнє щодо людини середовище з усіма його взаємозалежними природним, соціальним та економічним компонентами у часовій і просторовій динаміці [115]. Воно охоплює і теперішнє природне навколишнє середовище (природне довкілля), яке ще зберігає частину первинних (корінних) природних ресурсів, і змінені людиною природні умови.

За сучасними уявленнями сукупність усіх природних можливостей, запасів, джерел, засобів, які може людина використовувати для досягнення певної мети, становлять природні умови й ресурси [117]. Природні ресурси, на відміну від природних умов, людина безпосередньо використовує для матеріального виробництва фізичних речей, а також застосовує у невиробничій діяльності. До природних умов належать тіла і сили природи, які мають істотне значення для життя людини і діяльності суспільства, проте безпосередньо або побічно не залучені до виробничої чи невиробничої сфери.

У зв'язку з переосмисленням суті та ролі природних ресурсів у житті суспільства, значну увагу нині приділяють питанням їх метризації. Інститут прикладного системного аналізу НАН України запропонував інтегративний генеральний критерій сталого розвитку, який є сумою трьох геосоціоструктурних критеріїв – екологічного (природно-ресурсного), а також економічного й соціального.

¹¹⁷ Гнатів П.С. Природні ресурси та відпочинкова інфраструктура для розвитку туризму у верхньому басейні Дністра / П.С. Гнатів, Н.Я. Лопотич // Туристичні ресурси як чинник розвитку території Дністровського каньйону : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (910 грудня 2011 р.). – Тернопіль : В-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2012. – С. 121–124.

Необхідність збереження і відновлення природного середовища та забезпечення екологічної безпеки геосистем стала глобальною суспільною парадигмою, умовою сталого збалансованого розвитку. Очевидною є необхідність збереження природи (об'єктів природи) як джерела живого, предметів і засобів праці, а також просторового базису і середовища життєдіяльності людини, оскільки людина, як біологічний вид, може жити лише у екологічно безпечних умовах.

Актуальність проблеми екологічної безпеки геосистем (природних, антропогенних) в регіоні Лісостепу України зумовлена посиленням антропопресії (промислова, гірничовидобувна, землеробська, лісогосподарська, водогосподарська, транспортна і рекреаційна діяльність).

Екологічна безпека є складовою національної безпеки України і повинна забезпечувати захищеність життєво важливих інтересів суспільства (людини) від реальних або потенційних ризиків, що створюються природними або антропогенно-техногенними чинниками. Будь-яка антропогенна діяльність небезпечна, оскільки в жодному із видів діяльності неможливо досягти абсолютної безпеки. У зв'язку з цим, система управління екологічною безпекою повинна базуватися на принципі прийняттого ризику, збереженні природних і ренатуралізації антропогенних геосистем (шляхом конструювання наближених до природних геосистем). Виникає необхідність обґрунтування заходів, які забезпечують мінімізацію екологічних ризиків та вироблення наукових засад конструювання екологічно безпечного геосистемного середовища [118].

У контексті екологічної безпеки виникає завдання дати оцінку антропогенних змін природних геосистем, встановити допустимі межі антропогенних навантажень, обґрунтувати шляхи невиснажливого використання і відновлення природних ресурсів, збереження і відтворення корисних функцій геосистем, ренатуралізації деєстованих територій і повернення їх у сферу продуктивного використання [114]. В антропогенних геосистемах, відповідно до закону еволюційно-екологічної незворотності, екологічно безпечне функціонування відновлюється дуже повільно. Тому для забезпечення екологічної безпеки геосистем стратегічною ціллю є збереження існуючих природних геосистем та відновлення природного біогеоценотичного покриву (у першу чергу рослинного покриву і пов'язаного з ним тваринного світу).

Головною причиною виникнення екологічних ризиків (глобальних, регіональних, локальних) є докорінна зміна людиною біогеоценотичного покриву і вихід за межі свого екотопу, що пов'язано із освоєнням нових територій і ресурсів, результатом чого є ущільнення географічного

¹¹⁸ Кривов В.М. Екологічно безпечне землекористування Лісостепу України. Проблеми охорони ґрунтів / В.М. Кривов. – 2-ге вид., допов. – К. : Урожай, 2008. – 304 с.

простору [114]. Ущільнення простору є складним багаторівневим процесом у результаті якого значно зростає інтенсивність природокористування, а тенденція освоєння ресурсів свідчить про від'ємний тип природокористування [119].

У сучасній практичній діяльності мінімізація впливу суспільства на природу зводиться, головним чином, до мінімізації забруднення довкілля і охорони (збереження) решток «дикої» природи. Такий консервативний природоохоронний підхід дав свої позитивні наслідки в галузі розробки технологій очищення стічних вод і переробки відходів, а також опрацюванні систем економічного і правового стимулювання суб'єктів виробництва, які здійснюють природоохоронні заходи. Однак він не вирішує питання про екологічну безпеку геосистем і формування безпечних умов життєдіяльності людини.

Ефективнішим є підхід, що ґрунтується на парадигмі цілісності біосфери як гомеостатичної системи. Тоді консервативний підхід стає складовою частиною загальнішої стратегії створення ноосфери. Враховуючи дестабілізацію біосферних процесів, основною ознакою ноосфери має бути стабільність існування системи «суспільство-природа». Фактично, ноосфера – це біосфера зі структурно і функціонально «вписаним» у неї суспільством [120].

Для досягнення цілей екологічної безпеки і сталого розвитку необхідна переорієнтація виробничої діяльності у бік збалансованого (невиснажливого) ресурсокористування і формування рівноважного навколишнього середовища [121].

Впровадження екологобезпечних і ресурсозберігаючих технологій має стимулюватися державою. Тобто необхідна система законодавчих, економічних та ринкових інструментів регулювання і управління, яка спрямована на розв'язання проблем екологічної безпеки, збереження та відновлення природного середовища

Охорона природи і раціональне використання природних ресурсів Лісостепу України мають величезне значення для подальшого розвитку господарства нашої країни, підвищення добробуту людей, поліпшення умов їх життя, охорони здоров'я та відпочинку. Бурхливий розвиток промисловості та інтенсифікація сільського господарства зумовлюють більш активну експлуатацію природних ресурсів, глибоко впливаючи на навколишнє середовище. А це вимагає правильно і раціонально використовувати природні багатства, розробляти заходи щодо збереження та поліпшення навколишнього середовища, глибоко вивчати

¹¹⁹ Мирошенко Н.С. Факторы сжатия географического пространства / Н.С. Мирошенко, М.Ю. Сорокин // География. – 2001. – № 48.

¹²⁰ Парпан В.І. Ландшафтна екологія (сучасні підходи) / В.І. Парпан, І.І. Козак, Т.В. Парпан. – Івано-Франківськ : Вид-во Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2013. – 216 с.

¹²¹ Веклич О.О. Економічний механізм екологічного регулювання в Україні / О.О. Веклич. – К. : Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів, 2003. – 88 с.

вплив господарської діяльності людини на біосферу і географічну оболонку, прогнозувати її розвиток у майбутньому.

Землевпорядний досвід України й практика розвинутих зарубіжних держав показують, що реальним механізмом наведення ладу у використанні земель, регулюванні земельних відносин може бути землеустрій, у процесі якого розв'язуються правові, соціально-економічні, організаційно-територіальні, екологічні завдання. Різним за якістю землям, агроєкосистемам і агроландшафтам повинне відповідати розмаїття форм і методів землеустрою та організація території. Послаблення ролі держави у здійсненні землеустрою призвело до втрати функції планування як основної в системі управління земельними ресурсами, що порушило комплексність у проведенні землевпорядних робіт.

Сучасний кризовий стан земельних ресурсів України, в тому числі її Лісостепової зони, падіння родючості ґрунтів та масштабне поширення деградаційних процесів зумовлюють потребу істотних змін у господарській діяльності людини та природокористуванні. У зв'язку з цим, надзвичайно актуальним є застосування системного підходу до оцінки сучасного еколого-економічного стану земель сільськогосподарського призначення та надання науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального, екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування [122].

Управлінню еколого-безпечним землекористуванням передуює оцінка всіх можливих пояснень причин виникнення проблем традиційного землекористування в кожній системі на рівні регіонів, а також аналіз усіх існуючих закономірностей взаємодії проблем, їх причин та наслідків. Такий підхід дозволив би попередити виникнення екологічних і соціально-економічних проблем в системі землекористування.

Для досягнення такого розуміння необхідно розподілити проблеми і побудувати причинно-наслідкові зв'язки, які будуть охоплювати певні критерії і показники. При цьому регіональні системи сталого землекористування повинні розроблятися на альтернативній основі як моделі, які б були орієнтирами при виборі оптимальних рішень на місцях з урахуванням напряму державної політики. Варіантний підхід набуває особливого сенсу в умовах різних форм господарювання, соціального розшарування, різної забезпеченості товаровиробників виробничими ресурсами, конкуренції [115].

Такий системний розгляд слід застосовувати на відповідному рівні (державному, регіональному, локальному), при цьому, з одного боку, слід враховувати основні екологічні й соціально-економічні чинники (в тому числі вплив різноманітних економічних і соціальних чинників на

¹²² Гавриленко О.П. Екогеографія України : навч. посіб. / О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2008. – 646 с.

земельні ресурси), а з другого – всі компоненти навколишнього середовища і ресурсів (як, наприклад, води, ліси, геологічні ресурси).

Поділ земельного фонду країни за формами власності, категоріями земель, землевласниками та землекористувачами потребує напрацювання таких показників, які б встановлювали на рівні адміністративного району, області чи України в цілому, максимальне отримання сільськогосподарської продукції з одиниці земельної площі при мінімальних витратах та забезпечували збереження і систематичне підвищення родючості ґрунтів. Використання земельно-кадастрових показників повинно забезпечити гарантоване отримання прибутку і бажання землевласників та землекористувачів в однаковій мірі обробляти як кращі так і гірші землі [114].

Висновок. Головною метою сталого землекористування є створення таких політичних, соціально-економічних та екологічних умов, які б забезпечували найбільш раціональне, вискоєфективне використання земельних ресурсів, зростання добробуту людей, поліпшення навколишнього середовища. Поєднавши проблеми економічного, соціального та екологічного факторів використання земельних ресурсів, сталий розвиток покликаний забезпечити поліпшення як якісного стану земельних ресурсів, так і добробуту людини.

Системний еколого-ландшафтний аналіз території дозволить встановити оптимальне співвідношення площ різних складових агроландшафтів, які забезпечать збереження і відтворення сприятливого навколишнього середовища. Пропозиції щодо економіко-екологічного обґрунтування оптимізації агроландшафтів можуть бути основою для обґрунтування розробки регіональних програм використання і охорони земельних ресурсів, проектних землепорядних розробок на місцевому рівні.

Екологічна безпека є складовою національної безпеки України і повинна забезпечувати захищеність життєво важливих інтересів суспільства від реальних або потенційних ризиків, що створюються природними або антропогенно-техногенними чинниками. У зв'язку з цим, система управління екологічною безпекою повинна базуватися на принципі прийнятного ризику, збереженні природних і ренатуралізації антропогенних геосистем. Виникає необхідність обґрунтування заходів, які забезпечують мінімізацію екологічних ризиків та вироблення наукових засад конструювання екологічно безпечного геосистемного середовища.

Аналіз всіх факторів формування агроландшафтів дозволив сформулювати основні принципи здійснення їх оптимізації: узгодження напрямку господарського використання з потенційною продуктивністю земель, що дозволить мінімізувати перетворення природних ландшафтів; забезпечення розмаїття просторової структури агроландшафтів на основі введення нормативів співвідношення угідь, що дозволить посилити механізми їх стійкості; управління агроландшафтами, яке здійснюється на

основі спостережень за змінами екологічного стану агроландшафтів шляхом впровадження комплексу організаційно-господарських, агротехнічних, меліоративних заходів а також за допомогою застосування ресурсозберігаючих та ґрунтозахисних технологій ведення землеробства.

2.7. Основні аспекти впровадження органічного землеробства в умовах екологічно стабільних територій

Сербенюк Г.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Пузир Т.М.

ВП НУБіП України «Боярський коледж екології і природних ресурсів»

Бездумне ставлення до природи взагалі і до ґрунтів зокрема, яке спостерігалось багато десятиріч в нашій країні, інтенсивні системи землеробства на базі хімізації, призвели до значної деградації ґрунтового покриву, порушення екологічної рівноваги агроєкосистем, погіршення якості сільськогосподарської продукції, забруднення її радіонуклідами, важкими металами-канцерогенами, пестицидами та іншими хімічними речовинами.

Доцільність органічного виробництва в умовах екологічно стабільних територій обумовлена необхідністю відтворення родючості ґрунтів та збереження навколишнього середовища, розвитку сільських територій і підвищення рівня життя сільського населення; підвищення ефективності та прибутковості сільськогосподарського виробництва; забезпечення споживчого ринку здоровою якісною продукцією; зміцнення експортного потенціалу регіону; поліпшення його іміджу як виробника та експортера високоякісної органічної продукції; забезпечення продовольчої безпеки України.

Ідея органічного виробництва (землеробства) полягає у повній відмові від застосування ГМО, антибіотиків, отрутохімікатів і мінеральних добрив. Це призводить до підвищення природної біологічної активності у ґрунті, відновлення балансу поживних речовин, підсилення відновлювальних властивостей, нормалізації роботи живих організмів, приросту гумусу, і як результат – збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Результатом органічного виробництва є екологічна безпечна продукція, вільна від ГМО та невластивих продуктам харчування хімічних елементів [123].

Органічне аграрне виробництво як система господарювання, з кожним роком набуває все більшої популяризації у світовому

¹²³ Милованов Є.В. Органічне сільське господарство: перспективи для України / Є.В. Милованов // Посібник українського хлібороба за 2009 р. : наук.-практ. зб. Ін-ту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2009. – С. 257.

сільському господарстві та серед споживачів екологічно чистих продуктів харчування. Нині під органічне сільськогосподарське виробництво в світі використовуються значні площі земельних угідь: в Європі – 5,1 млн га, Північній Америці – 1,5 млн га, Латинській Америці – 4,7 млн га, Австралії – 10,6 млн га. В Європі частка земель, які переведені на органічне землеробство значно зросла за останні роки, чому сприяла започаткована у 1993 р. спільна аграрна політика Європейського Союзу (САП ЄС) щодо підтримки фермерів у перші роки після переходу від традиційного до органічного агровиробництва. Середній показник в країнах ЄС сягає близько 5 %, в Австрії та Італії – 8 %, в Швеції, яка вважається європейським лідером – майже 12 % [124].

Україна, маючи значний потенціал для виробництва органічної сільськогосподарської продукції, її експорту, споживання на внутрішньому ринку, досягла певних результатів щодо розвитку власного органічного виробництва. Так, площа сертифікованих сільськогосподарських угідь в Україні, задіяних під вирощування різноманітної органічної продукції, складає вже понад чотириста тисяч гектарів, а наша держава займає почесне двадцяте місце світових країн-лідерів органічного руху.

Частка сертифікованих органічних площ серед загального об'єму сільськогосподарських угідь України складає близько 1 %.

При цьому Україна займає перше місце в східноєвропейському регіоні щодо сертифікованої площі органічної ріллі, спеціалізуючись переважно на виробництві зернових, зернобобових та олійних культур.

Офіційні статистичні огляди IFOAM підтверджують, що якщо в 2002 р. в Україні було зареєстровано 31 господарство, що отримало статус «органічного», то в 2015 р. нараховувалось вже 210 сертифікованих органічних господарств, а загальна площа сертифікованих органічних сільськогосподарських земель склала 410550 га. Виробники кардинально змінюють власні принципи діяльності, використовують органічні методи господарювання, часто отримуючи значно вищі урожаї, ніж в середньому в регіоні чи країні і при цьому вони сертифіковані як органічні у відповідності з жорсткими вимогами регулювання Євросоюзу [125].

Одним із основних завдань органічного землеробства є створення стійких і збалансованих агроєкосистем, які повинні забезпечити екологічно-, соціально- та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції. Воно повинно максимально врахувати специфіку ґрунтового покриву, а також місцеві соціально-економічні,

¹²⁴ Мерленко І.М. Важливість маркування продукції при альтернативних системах землеробства / І.М. Мерленко // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vnuvgrp/2009_1/v_4507.pdf.

¹²⁵ Офіційний сайт Федерації органічного руху України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.organic.com.ua/uk/news/315-press-conference>.

кліматичні та історико-культурні особливості території, зони, ландшафту [126].

Комплекс агротехнічних заходів ґрунтуються на суровому дотриманні сівозмін, введені до їх складу бобових культур, збереженні рослинних решток, застосуванні гною, компостів і сидератів, підборі сортів з високим потенціалом врожайності, адаптивних до умов вирощування, проведенні механічних культивацій, захисту рослин біологічними методами.

Роль сівозміни в органічному землеробстві. Кардинальним системним чинником, який забезпечує успішність органічного землеробства, є сівозміна. Шляхом вірного підбору культур можна зберегти і підвищити родючість ґрунту, стабілізувати процеси гуміфікації і мінералізації органічної речовини ґрунту, підвищити ефективність використання води і поживних елементів, активність ґрунтових мікроорганізмів, надходження азоту з атмосфери, протидіяти враженню культурних рослин хворобами і шкідниками, обмежити конкурентоздатність бур'янів, підвищити біологічну різноманітність і стабільність агроєкосистеми та ефективність виробництва продукції. Одним з правил органічного землеробства є ніколи не залишати ґрунт некривим. Це означає не лише те, що ґрунт потрібно вкривати мульчею з соломки чи інших рослинних решток, а також і рослинами, передбаченими у сівозміні як зелене добриво.

Сівозміна є плановим і раціональним заходом, який збільшує урожайність на 5–20 % за відповідного зменшення матеріальних витрат.

Основними принципами чергування культур у сівозміні за органічного землеробства є [127]:

- при підбиранні культур у сівозміну враховувати місцеві природні умови;
- враховувати принцип повернення до ґрунту біогенних елементів та органічної речовини, витрачених на формування урожаю;
- передбачати чергування видів (родин) та сортів з різною специфічністю вимог до поживного режиму і особливостями виносу поживних елементів з ґрунту;
- необхідно враховувати вплив культур, які вилучають значну кількість води, на водний режим ґрунту та наступну культуру;
- чергувати культури із слабкою і потужною кореновими системами
- насичувати сівозміну проміжними культурами для повнішої утилізації коренових та наземних поживних решток;
- для підвищення стійкості системи до шкочинних факторів і

¹²⁶ Кобець М.І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку : Проект ПРООН «Аграрна політика для людського розвитку» / М.І. Кобець. – 2004. – № 5. – К. : АРНД. – 22 с.

¹²⁷ Відновлення і підтримання екологічної стабільності сільських сільбищних територій за виробництва органічної продукції рослинництва. Методичні рекомендації ННЦ «Інститут землеробства НААН» / С.Г. Корсун, Л.І. Шкарівська, Н.В. Палапа. – Чабани, 2015. – 83 с.

підтримання активності мікроорганізмів сприяти відтворенню

- запроваджувати системні кроки з обмеження седативної рослинності: чергувати культури конкурентоздатні та слабо конкуруючі з бур'янами;

- застосовувати проміжні культури, сумісні посіви та підсівання культур;

- підбирати види (родини) і сорти культур, резистентних до шкідників і хвороб;

- передбачати достатній інтервал в сівозміні між культурами, які

- пошкоджуються аналогічними хворобами чи шкідниками;

- шляхом відповідної організації сівозміни забезпечити якомога триваліший зелений рослинний покрив ґрунту впродовж року з метою зв'язування і повнішої утилізації агроценозом рухомих поживних елементів, боротьби з бур'янами, обмеження втрати вологи з ґрунту, запобігання розвитку ерозійних процесів;

- чергування культур повинно враховувати достатній період для підготовки ґрунту до сівби наступної культури;

- запобігати повторному вирощуванню культур одного виду (родини). За неможливості дотримання цього принципу запроваджувати чергування ярих та озимих форм, а також різних за вимогливістю до умов вегетації сортів.

Вибір сортів рослин у органічному землеробстві. Аналіз міжнародних стандартів та постанов щодо вимог до культур сортів у органічному виробництві свідчить, що головними критеріями при доборі сортів і гібридів є:

- походження насіння і посадкового матеріалу рослин (сертифіковані господарства органічного виробництва);

- адаптивність до умов вирощування;

- резистентність до шкідливих організмів (стійкість до шкідників, збудників хвороб, фітоімунітет);

- генетична різноманітність (сортівний набір);

- господарська цінність (рівень урожайності і якість урожаю).

Усе насіння та посадковий матеріал повинні походити з органічно сертифікованого виробництва. В органічному землеробстві допускається вирощування усіх видів культурних рослин різних сортів, але першим правилом при їхньому виборі є адаптованість рослин до конкретних ґрунтових і кліматичних умов. Вдалий підбір культур і їхніх сортів у сівозміні є запорукою гармонійного розвитку рослин і нівелювання стресів.

Надзвичайно важливими є стійкість до засухи, надмірного зволоження, екстремальних температур, засоленості ґрунту. Здатність виду чи сорту протидіяти бур'янам визначається швидкістю росту рослин, залежить від форми і величини листової поверхні, пов'язана з алелопатичними властивостями й іншими впливами на седативну

рослинність. Сучасна робота селекціонерів спрямована також на підвищення толерантності культур до хвороб і шкідників. Нині це може досягатись за допомогою генної інженерії. Але органічне землеробство забороняє використання генетично модифікованих рослин.

Важливим агротехнічним заходом є добір стійких (але не генетично модифікованих) до шкідливих організмів сортів культурних рослин, що сприяє формуванню слабо життєздатних популяцій шкідників. За органічного ведення землеробства рекомендовано не обмежуватись одним сортом культури, а висівати їх декілька.

Раціональна система обробітку ґрунту. Обробіток ґрунту є важливим фактором регулювання і відтворення родючості ґрунтів. Поверхневий обробіток, зберігаючи капілярність та теплопровідність ґрунту, зменшує негативний вплив посухи на розвиток сільськогосподарських культур. Ґрунти повинні містити достатню кількість поживних речовин у розчинному стані, легко вбирати й затримувати в собі воду, добре провітрюватись і забезпечувати більший доступ кисню, потрібного для розвитку коренів та мікроорганізмів. Якість ґрунту визначається рівнем родючості, тобто здатністю забезпечувати певний рівень врожаю з одиниці площі. Тому мінімальний обробіток ґрунту відіграє в цьому важливу роль.

До основних напрямів мінімізації обробітку ґрунту належать:

- скорочення кількості та зменшення глибини основних, передпосівних і міжрядних обробітків ґрунту в сівозміні у поєднанні із застосуванням гербіцидів для боротьби з бур'янами;

- заміна глибокого обробітку продуктивнішими поверхневими або плоско різними знаряддями, використання широко захватних знарядь з активними робочими органами, які забезпечують високоякісний обробіток ґрунту за один прохід;

- зменшення оброблюваної поверхні поля за допомогою впровадження смугового передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні широкорядних культур у поєднанні з гербіцидами;

- пряма сівба – сівба насіння по стерні або в дернину з попередньою обробкою площі гербіцидами без механічного обробітку ґрунту за винятком формування мілких борозен, в які висівається насіння.

Перевагами мінімального обробітку ґрунту є:

- краща структура завдяки проходу необробленим ґрунтом та відмова від інтенсивного та глибокого обробітку ґрунту;

- менше ущільнень;

- краща пружність ґрунту;

- зниження аерації ґрунту запобігає розпаду гумусу;

- менша глибина обробітку ґрунту зберігає дощових черв'яків;

- створення сприятливих умов для ґрунтових мікроорганізмів;

- покращення фільтрації води під час сильних дощів;
- зменшення поверхневого водного стоку та ерозії.

Відмова від застосування мінеральних добрив. Ґрунт удобрений органічними добривами дає всі можливості для росту і розвитку здорових повноцінних рослин, а внесення мінеральних добрив позбавляє рослини можливості самим регулювати надходження поживних речовин.

Органічне землеробство передбачає широке застосування різних видів місцевих органічних добрив: гною великої рогатої худоби, свиней та іншої худоби, пожнивних та інших рослинних решток, пташиного посліду, побутових відходів, соломи, тирси, торфу, компостів тощо [128].

Органічні добрива містять елементи живлення рослин переважно у формі органічних сполук – це азот, фосфор, калій, кальцій та інші біогенні елементи, а також органічні речовини, які позитивно впливають на властивості ґрунту, поліпшуючи його водні, повітряні та теплові властивості, збільшують вміст вуглекислого газу у приґрунтовому шарі повітря, активізують мікробіологічні процеси в ґрунті, в тому числі симбіотичні.

Гній найбільш доступний і поширений вид місцевих органічних добрив, який містить усі потрібні для росту рослин поживні елементи та речовини. До його складу входять вже готові високомолекулярні органічні сполуки, за рахунок яких збільшується вміст гумусу та поліпшується структура верхнього шару ґрунту.

У біологічному землеробстві будь-яка побічна продукція рослинництва, в том числі й солома, повинні бути правильно та ефективно використані на добриво. Солома – джерело поживних елементів. У середньому в ній міститься 0,5 % азоту, 0,25 % фосфору, 0,8 % калію і 30–40 % вуглецю, а також є сірка, кальцій, магній, різні мікроелементи (бор, мідь, манган, молібден, цинк, кобальт та ін.). При середніх урожаях зернових (2–3 т/га) в ґрунті з соломою буде повернено 10–15 кг азоту, 5–8 кг фосфору, 18–24 кг калію, а також відповідна кількість мікроелементів.

Також солому можна використовувати як мульчу для зменшення забур'яненості овочевих грядок. Таким чином, внесення соломи збільшує вміст гумусу, покращує структуру ґрунту, стимулює процес азотфіксації, є джерелом живлення для мікроорганізмів, без яких доступність окремих елементів живлення була б обмежена. Покращується водний і повітряний режими та вбирна здатність ґрунту.

Недорогим прийомом забезпечення ґрунтів органічною речовиною є сидерати. Сидерація – це комплексний агроприйом у землеробстві, який позитивно впливає на ґрунт, рослини та довкілля.

Використання сидератів дозволяє суттєво покращити баланс

¹²⁸ Писаренко П.В. Основи біологічного та адаптивного землеробства : навч. посіб. / П.В. Писаренко, О.О. Горб, Т.В. Невмивако, Ю.С. Голік. – Полтава, 2009. – 312 с.

органічної речовини, знизити ризики водної та вітрової ерозії, ефективно боротися з бур'янами, попередити вертикальну міграцію елементів живлення, вирішити проблему підвищення родючості ґрунтів на полях, що віддалені від тваринницьких ферм, а також у господарствах, де гостро відчувається дефіцит гною та інших органічних добрив. Використання сидератів дозволяє покращити якість продукції рослинництва, суттєво знизити собівартість вирощування сільськогосподарських культур і підвищити рентабельність виробництва [129].

Найчастіше ефективність сидератів пов'язують із можливістю накопичення значної кількості азоту в рослинній масі, що уберігає його від вимивання з ґрунту і денітрифікації та забезпечує «транспортування» азотних сполук на наступний рік. Так, залежно від культури, в них може накопичуватися від 120 до 180 кг/га азоту. Крім цього, сидеральні культури активно впливають на родючість ґрунтів, стимулюючи розвиток мікроорганізмів.

Важливим є також фітосанітарний ефект, позитивна дія на окремі фізико-хімічні показники ґрунтів. Це забезпечує прискорений колообіг поживних елементів і впливає на урожайність наступної в сівозміні культури.

У якості сидератів використовують бобові і небобові культури, але частіше їх сумішки. Кращими сидератами вважаються жито, овес ріпак озимий, біла гірчиця, гречка. Культура, яка вирощується на сидерат, може сприяти оздоровленню ґрунту на період 3–5 років. Адже сидерати пригнічують ріст бур'янів, сприяють очищенню ґрунту від хвороб і шкідників.

Екологізація землеробства в умовах екологічно стабільних територій забезпечуватиме збереження і відновлення земельно-ресурсного потенціалу, формування екологічно комфортного середовища для життя і діяльності населення, виробництво екологічно чистої сільськогосподарської продукції.

Органічне землеробство дає можливість подолати екологічну й економічну кризи, дає змогу вирощувати набагато дешевшу продукцію, ніж у інтенсивному землеробстві.

¹²⁹ Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии / К.И. Довбан. – Минск : Бел. наука, 2009. – 404 с.

2.8. Придатність різних едафічних конструкцій моделей техноземів для вирощування *Miscanthus* × *giganteus*

Харитонов М.М., Бабенко М.Г.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Мартинова Н.В.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

З кожним роком споживання енергії все більше зростає, а запаси корисних копалин стрімко скорочуються. Занепокоєння посилюється не тільки тим, як такі високі вимоги можуть і надалі виконуватися за рахунок виснажених ресурсів, але також збільшенням викидів парникових газів, що виникають внаслідок спалювання викопного палива. Очевидно, що є потреба в альтернативних джерелах енергії [130]. Відновлювальна енергетика, особливо з багаторічних трав та деревних рослин, може суттєво вплинути на процеси вирішення глобальних проблем в області енергетичної безпеки. На сьогодні біоенергетика швидко розвивається, її частка у загальному постачанні первинної енергії в світі становить близько 13 %. Нажаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні істотно відстають від світових та європейських. На сьогоднішній день частка біомаси в загальному постачанні первинної енергії в країні становить трохи більше 1 % [131]. Тем не менш, перспективи розвитку цього сектору енергетики дуже великі [132].

Серед доволі великого списку рослин, котрі можуть використовуватися як енергетичні культури, найбільшу перевагу мають такі, що не потребують інтенсивних технологій вирощування, є невибагливими до умов навколишнього середовища й можуть давати великі врожаї навіть на малопродуктивних та рекультивованих землях. В останній час все більше науковців віддають ключову роль у постачанні багатой целюлозою сировини для хімічної промисловості та виробництва енергії злаковій рослині міскантус [133, 134, 135]. Дійсно, врожайність біомаси, елементний та хімічний склад, висока енергетична продуктивність дають усі підстави для ефективного використання цієї

¹³⁰ Hein K. Future energy supply in Europe – challenge and chances / K. Hein // Fuel. – 2005. – Vol. 84. – P. 1189–1194.

¹³¹ Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні / Г.Г. Гелетука, Т.А. Железна, П.П. Кучерук, Є.М. Олійник // Аналітична записка БАУ. – 2014. – № 9. – 32 с.

¹³² Железная Т.А. Энергетические культуры как эффективный источник возобновляемой энергии / Т.А. Железная, А.В. Морозова // Промышленная теплотехника. – 2008. – Т.30, № 3. – С. 60–67.

¹³³ Heaton E.A. Meeting us biofuel goals with less land: the potential of *Miscanthus* / E.A. Heaton, F.G. Dohleman, S.P. Long // Global Change Biology. – 2008. – Vol.14 (9). – P. 2000–2014.

¹³⁴ Powlson D.S. Biofuels and other approaches for decreasing fossil fuel emissions from agriculture / D.S. Powlson, A.B. Riche, I. Shield // Annals of Applied Biology. – 2005. – Vol.146. – P.193–201.

¹³⁵ Роїк М.В. Сучасний стан розвитку селекції та реєстрації представників роду *Miscanthus* в Україні та світі / М.В. Роїк, С.М. Гонтаренко, С.О. Лашук // Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2014. – Вип.21. – С. 249–254.

рослини у виробництві біопалива [136, 137, 138].

Серед нечисленних видів роду *Miscanthus*, що можуть зростати в помірному кліматі, найбільш часто вирощується на біоенергетичних плантаціях міскантус гігантський (*Miscanthus × giganteus* J.M.Greef et Deuter ex Hodk. et Renvoize). Інші види ще мало вивчені. Міскантус гігантський – це багаторічна злакова рослина з C₄ типом фотосинтезу, триплоїдний спонтанний гібрид між *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack. та *Miscanthus sinensis* Anderss. Так як гібрид стерильний, загрози його інвазії у природні екосистеми немає. Розмноження тільки вегетативне – кореневищами. Вегетативна рухливість середня, рослини утворюють рихлі дернини, які з віком стають більш щільними. Нормальний виробничий цикл міскантусу гігантського це одноразовий урожай, зібраний восени після закінчення періоду вегетації. Збір біомаси здійснюється звичайною сільськогосподарською технікою. Міскантус можна вирощувати на різних типах ґрунтів. Вважається, що найкращу продуктивність рослина має на добре дренованих ґрунтах з кислотністю у діапазоні від 5,5 до 7,5 та з середнім і високим рівнем родючості. Міскантус має відносно невелику потребу в воді, що відповідає річної кількості опадів на рівні 600–700 мм. Тем не менш, по мірі збільшення об'єму біомаси, ця потреба може зростати. Наприклад, 4–5-річні рослини можуть споживати таку кількість води, що відповідає 900 мм річних опадів. Нестача води може призвести до зниження врожайності. Є дані, що на маргінальних та на важких ґрунтах продуктивність біомаси також знижується [139]. Між тим, внесення добрив та іригація сприяють підвищенню врожайності [140]. Враховуючи відносну невимогливість міскантусу до умов навколишнього середовища, актуальним є вивчення потенціалу цієї культури при вирощуванні на малопродуктивних та рекультивованих землях.

Для вирішення цього питання протягом двох років (2016–2017 рр.) на Покровському навчально-дослідному стаціонарі порушених земель Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету було проведене комплексне дослідження з виявлення дії різних типів ґрунтів і внесення добрив на біометричні показники та продуктивність біомаси міскантусу. Було закладено двохфакторний експеримент із

¹³⁶ Зинченко А. Энергопродуктивность и свойства целлюлозы из мискантуса гигантского в зависимости от формовых особенностей и сроков посадки растений / А.Зинченко, В.Зинченко, С.Воинский, Д.Рахметов // Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. – 2016. – P. 521–525.

¹³⁷ Hodgson E.M. Genotypic and environmentally derived variation in the cell wall composition of *Miscanthus* in relation to its use as a biomass feedstock / E.M. Hodgson, S.J. Lister, A.V. Bridgwater, J. Clifton-Brown, I.S. Donnison // Biomass & Bioenergy. – 2010. – Vol. 34. – P. 652–660.

¹³⁸ Christian D.G. Growth, yield and mineral content of *Miscanthus × giganteus* grown as a biofuel for 14 successive harvests / D.G. Christian, A.B. Riche, N.E. Yates // Industrial crops and products. – 2008. – Vol. 28. – P. 320–327.

¹³⁹ Matyka M. Influence of soil Quality for yielding and biometric features of *Miscanthus × giganteus* / M. Matyka, J. Kus // Polish Journal of Environmental Studies. – 2016. – Vol. 25(1). – P. 213–219.

¹⁴⁰ Milovanovic J. Sustainable production of biomass through *Miscanthus giganteus* plantation development / J.Milovanovic, G. Drazic, J.Ikanovic, Z. Jurbekova, S. Rajkovic // Annals Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering. – 2012. – Tome X. – Fascicule1. – P. 79–82.

трьома варіантами дослідів. Перший – у лізиметрах з 8-ю різними моделями техноземів (рис. 1): I – лесоподібний суглинок (ЛС), взятий з борта кар'єру (0–150 см), II – технічна суміш порід (ТС), яка складається з лесоподібного суглинку та червоно-бурої глини, взятих з борта кар'єру (0–150 см), III – червоно-бура глина (ЧБГ), взята з борта кар'єру (0–150 см), IV – сіро-зелена глина (СЗГ), взята з борта кар'єру (0–150 см), V – насипний родючий шар чорнозему (НРШЧ) 0–50 см + сіро-зелена глина (50–150 см), VI – насипний родючий шар чорнозему (0–50 см) + червоно-бура глина (50–150 см), VII – насипний родючий шар чорнозему (0–50 см) + лесоподібний суглинок (50–100 см), VIII – насипний родючий шар чорнозему (0–150 см).

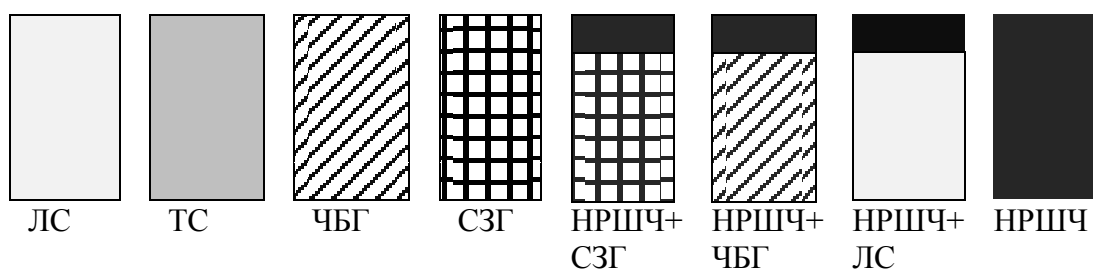


Рис. 1. Моделі техноземів у лізиметричних посудинах

Джерело: авторська розробка

Другий варіант був закладений у лізиметрах з геохімічно активною темно-сірою сланцевою глиною (ТСГ). Глина була взята з дослідної ділянки стаціонару з глибини 0–20 см, 20–40 см та 40–60 см і засипана у лізиметричні посудини шаром 60 см. Підстильним субстратом був пісок.

У третьому варіанті рослини були висаджені на шести невеликих ділянках із фітомеліорованою сумішшю лесоподібного суглинку та червоно-бурої глини. На п'ятьох з них були застосовані різні види добрив. Огляд сучасних досліджень, присвячених впливу добрив на продуктивність міскантусу, показав, що більшість з них сфокусована переважно на значенні азоту для рослин та на схемах внесення азотних добрив [141, 142, 143, 144]. При цьому, є дані, що внесення азоту за умов недостатнього водного забезпечення малоефективне. В той же час, ряд дослідників відмічає позитивну дію великих доз азоту (від 90 до 200 кгN/га) за умов зрошування [145, 146, 147]. Ефективність інших

¹² Stewart J.R. The ecology and agronomy of *Miscanthus sinensis*, a species important to bioenergy crop development, in its native range in Japan: a review. / J.R. Stewart, Y. Toma, F.G. Fernandez, A. Nishiwaki, T. Yamada, G. Bollero // *Global Change Biology*. – 2009. – Vol.1. – P. 126–153.

¹⁴² Lewandowski I. Nitrogen energy and land use efficiencies of miscanthus reed canary grass and triticale as determined by the boundary line approach. / I. Lewandowski, U. Schmidt // *Agriculture, Ecosystem and Environment*. – 2006. – Vol. 112. – P. 335–346.

¹⁴³ Zub H.W. Agronomic and physiological performances of different species of *Miscanthus*, a major energy crop. A review. / H.W. Zub, M. Brancourt-Hulmel // *Agronomy for Sustainable Development*. – 2010. – Vol. 30(2). – P. 201–214.

¹⁴⁴ Arnoult S. A Review on *Miscanthus* biomass production and composition for bioenergy use: genotypic and environmental variability and implications for breeding / S. Arnoult, M. Brancourt-Hulmel // *Bioenergy Research*. – 2015. – Vol. 8. – P. 502–526.

¹⁶ Ercoli L. Effect of irrigation and nitrogen fertilization on biomass yield and efficiency of energy use in crop

видів добрив майже не досліджена. Тому, в даному експерименті було використано п'ять варіантів підживлення: мінеральне добриво із балансом поживних речовин $N_{60}:P_{60}:K_{60}$ кг/га; зола лушпиння соняшнику та осад стічних вод в кількості 10 т/га; суміш золи з осадом стічних вод в кількості 10 т/га; подвійна доза осаду стічних вод (20 т/га). Усі добрива вносилися одноразово навесні в сухому вигляді із закладенням у ґрунт. Протягом вегетаційного сезону здійснювалося додаткове зрошення у періоди посухи. Треба відзначити, що усі відібрані гірські породи пройшли тривалий період вирощування бобово-злакових травосумішей. Таким чином ці субстрати можна характеризувати як «молоді» ґрунти.

В усіх варіантах експерименту досліджувались біометричні показники та продуктивність біомаси. Вимірювали висоту рослин з використанням мірильної лінійки. Діаметр стебла був визначений за допомогою штангенциркуля шляхом випадкової вибірки на висоті 15 см від поверхні ґрунту. Також було підраховано середню кількість пагонів на одну рослину. Для визначення врожайності надземної біомаси усі рослини наприкінці жовтня були зрізані на висоті 10 см та зважені. Після цього біомаса була висушена до досягнення постійної ваги, потім знову зважена. Отримані результати були оброблені статистичними методами за допомогою комп'ютерного пакету програм StatGraphics Plus5 при рівні вірогідності – 0,95 % ($P < 0,05$).

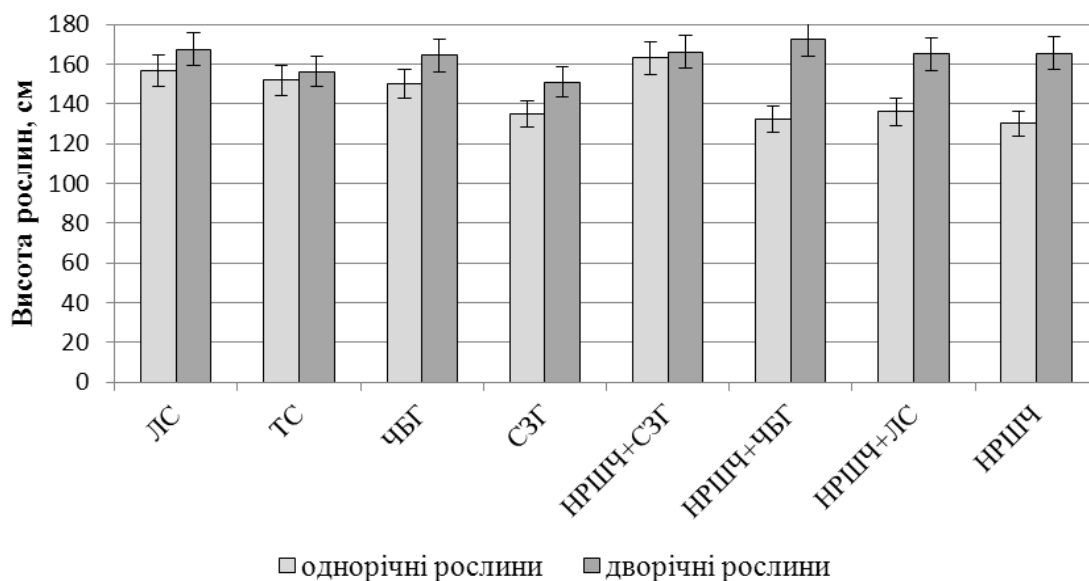


Рис. 2. Висота рослин у лізіметрах з різними моделями техноземів
Джерело: авторська розробка

production of *Miscanthus* / ¹⁴⁶ Ercoli, M. Mariotti, A. Masoni, E. Bonari. // Field Crops Research. – 1999. – Vol. 63. – P. 3–11.

¹⁴⁶ Clifton-Brown J.C. Carbon mitigation by the energy crop, *Miscanthus* / J.C. Clifton-Brown, J. Breuer, M.B. Jones // Global Change Biology. – 2007. – Vol. 13. – P. 2296–2307.

¹⁴⁷ Cosentino S.I. Effects of soil water content and nitrogen supply on the productivity of *Miscanthus x giganteus* Greef et Deu. in a Mediterranean environment. / S.I. Cosentino, C. Patane, E. Sanzone V. Copani, S. Foti // Industrial Crops Products. – 2007. – Vol. 25. – P. 75–88.

Вирощування міскантусу у лізиметричних посудинах виявило вплив різних типів техноземів на біометричні показники. Так, у перший рік різниця у висоті рослин між варіантами складала до 33 см. Найменші показники відмічені у варіанті з насипним шаром чорнозему (130 см), а найбільші – на сіро-зеленій глині з додаванням чорнозему (163 см). Але на другий рік це співвідношення змінилося і найбільша висота була зареєстрована у рослин на червоно-бурій глині з додаванням чорнозему (172,5 см), а найменша – у варіанті з сіро-зеленою глиною (150,8 см) (рис. 2). З віком рослини додають у рості від 2–3 % (моделі V та II) до 20–30 % (моделі VII, VIII та VI).

У досліді з темно-сірою сланцевою глиною усі рослини були нижче ніж на інших типах техноземів. Їх висота не перевищувала 125–130 см. Найкращі показники відмічені на шарі 40–60 см, найгірші – на шарі 20–40 см. У мікропольовому досліді внесення добрив оказало позитивний вплив на ростові параметри. Найкращий ефект було відмічено при внесенні мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$), тоді як вплив золи у дозі 10т/га був незначний (рис. 3).

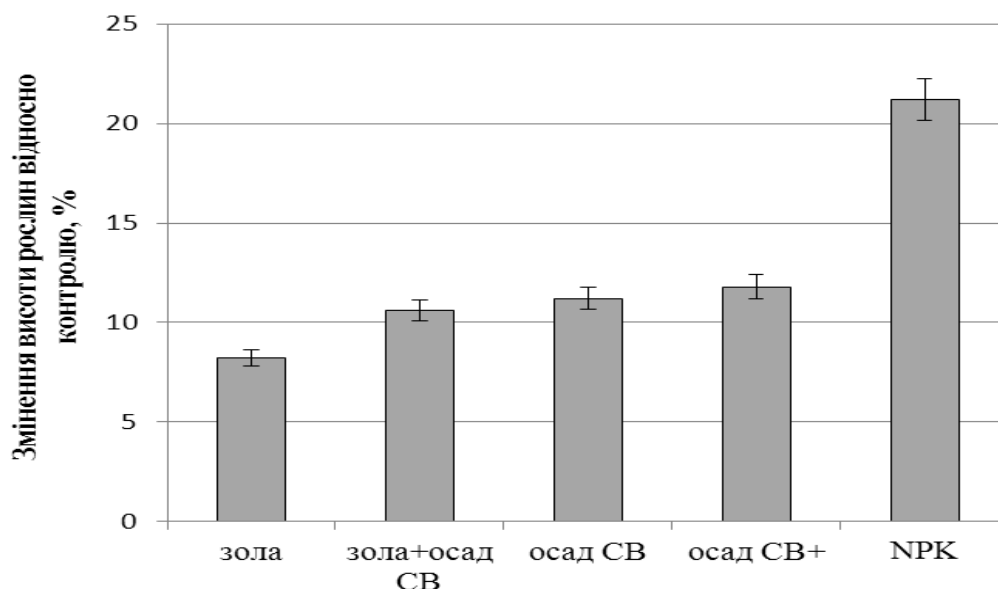


Рис. 3. Ефект внесення добрив на висоту росли міскантусу при вирощуванні на технічній суміші порід

Джерело: авторська розробка

У перший рік вирощування рослини міскантусу утворюють в середньому від 8-ми до 13-ти монокарпічних пагонів на кущі в залежності від типу ґрунту, на якому вони зростають. Найгірший результат був зафіксований у варіанті з темно-сірою сланцевою глиною на шарі 0–20 см, де кількість пагонів на одній рослині не перевищувала 5 шт. Протягом другого вегетаційного періоду інтенсивність нарощування дернини була на рівні 70–120 %. В результаті кількість пагонів у дворічних рослин складала від 15 до 30 шт. (рис. 4).

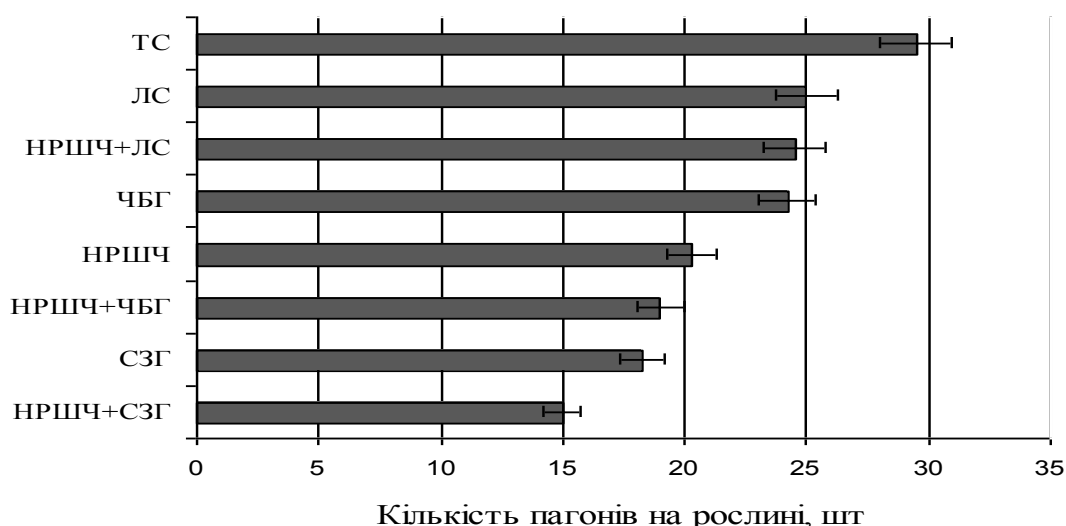


Рис. 4. Кількість пагонів у дворічних рослин залежно від типу техноземи

Джерело: авторська розробка

Діаметр монокарпічного пагона – величина, слабко залежна від віку рослини, але фактори навколишнього середовища можуть впливати на її значення. Так, в даному експерименті виявлено варіювання цього показника, яке знаходиться в інтервалі між 6,9 мм та 9,4 мм залежно від типу ґрунту, на якому зростали дослідні рослини (табл. 1). Найбільш товсті міцні пагони міскантус розвиває на технічній суміші порід та на лесоподібному суглинку, а найслабші – на темно-сірій сланцевій глині (пласт 40–60 см) та на сіро-зеленій глині. Різниця між найменшими та найбільшими значеннями складає 37 %. Внесення добрив ніяким чином не вплинуло на даний параметр.

1 – Діаметр монокарпічного пагона міскантуса гігантського, зростаючого на різних техноземах

Тип техноземи	Діаметр пагона, мм	Тип техноземи	Діаметр пагона, мм
Технічна суміш порід	9,40±0,10	Лесоподібний суглинок	8,77±0,14
Червоно-бура глина	8,35±0,15	Насипний родючий шар чорнозему + сіро-зелена глина	8,26±0,14
Насипний родючий шар чорнозему + червоно-бура глина	7,75±0,17	Насипний родючий шар чорнозему + лесоподібний суглинок	7,52±0,18
Насипний родючий шар чорнозему	7,33±0,19	Сіро-зелена глина	7,03±0,12
Темно-сіра сланцева глина, пласт 0-20 см	7,78±0,12	Темно-сіра сланцева глина, пласт 20-40 см	7,32±0,11
Темно-сіра сланцева глина, пласт 40-60 см	6,86±0,07		

Джерело: авторська розробка

Для визначення врожайності сухої біомаси міскантусу було підраховано середню вагу однієї рослини, яка в перший рік вирощування складала від 221 г (на сіро-зеленій глині) до 458 г (на лесоподібному суглинку). У варіанті з темно-сірою сланцевою глиною на шарі 20–40 см та 40–60 см результати були майже однаковими – 201,8 г та 213,4 г відповідно. Вага однієї рослини на шарі 0–20 см була значно нижче (лише 143,6 г) за рахунок слабкого розвитку монокарпічних пагонів. Таким чином, у перерахунку на одиницю площі врожайність міскантусу у перший рік вегетації залежно від типу ґрунту варіювала від 2,1 т/га до 6,8 т/га. Протягом другого року вегетації спостерігалось збільшення продуктивності на 42–107 %, в результаті чого врожайність склала від 6,0 до 9,5 т/га (рис. 5). Отримані дані для однорічних рослин відповідають аналогічним результатам, оприлюдненим при вирощуванні міскантусу в інших регіонах України з достатньо високим рівнем водозабезпечення [148, 149]. Врожайність міскантусу другого року вегетації виявилася трохи нижче, ніж наведена в даних роботах.

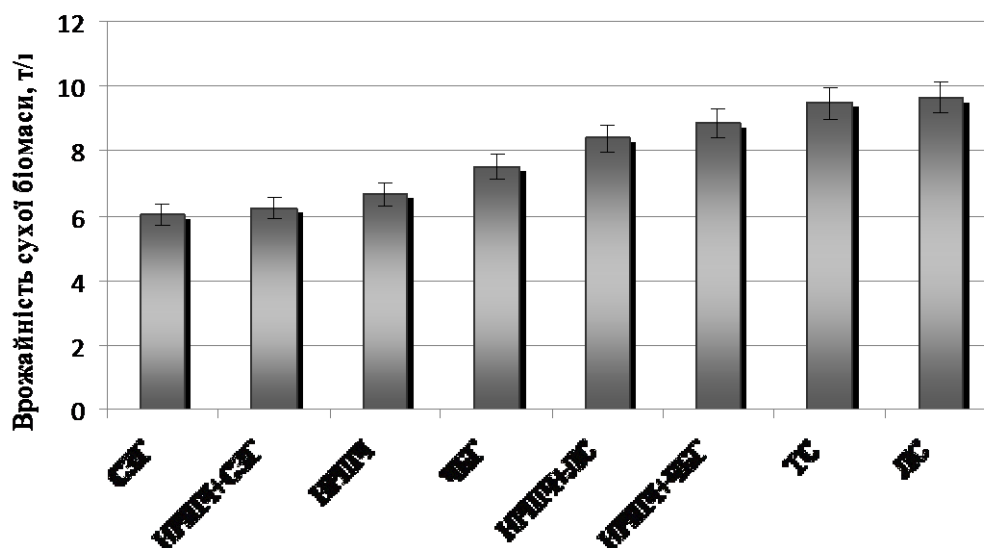


Рис. 5. Врожайність сухої біомаси міскантусу другого року вегетації на різних типах техноземів

Джерело: авторська розробка

В той же час, дані по рослинах, вирощених на шарі чорнозему, майже збігаються з результатами, отриманими нами в попередніх дослідженнях, проведених в інших локаціях степової зоні України [150].

¹⁹ Гументик М. Урожайність біомаси міскантусу залежно від кліматичних умов, строків і глибини садіння ризомів у Західному лісостепу України / М. Гументик, В. Квак, О. Замойський // Бюлетень Львівського національного університету. Серія Агрономія. – 2013. – Вип. 17(1). – С. 76–82.

¹⁴⁹ Рахметов Д.Б. Міскантус в Україні: інтродукція, біологія, біоенергетика / Д.Б. Рахметов, Т.О. Щербаківа, С.Д. Рахметов. – К. : Фітосоціоцентр, 2015. – 158 с.

¹⁵⁰ Kharytonov M. An estimation of the productive potential of five genotypes of the *Miscanthus Anderss* genus in the steppe zones conditions of Ukraine / M. Kharytonov, N. Martynova, S. Sitnyk, M. Naumenko, V. Pidlisnyuk, T. Stefanovska // INMATEH – Agricultural Engineering. – 2017. – Vol. 5(2). – P. 129–136

На ділянці з фітомеліоррованою сумішшю гірських порід внесення добрив позитивно відобразилося на підвищенні врожайності рослин міскантусу. Але ступінь цього впливу був різний. Так, якщо ефект від золи був майже не помітний (усього 6,5 %), то внесення мінерального добрива та осаду стічних вод збільшило біомасу в 2–2,3 рази (рис. 6). В результаті продуктивність міскантусу другого року вегетації на цих ділянках склала 11,6 та 11,9 т/га відповідно. Більший ефект від внесення осаду стічних вод можливо пояснюється наявністю в його складі біофільних мікроелементів: міді, цинку, марганцю, кобальту, нікелю, хрому.

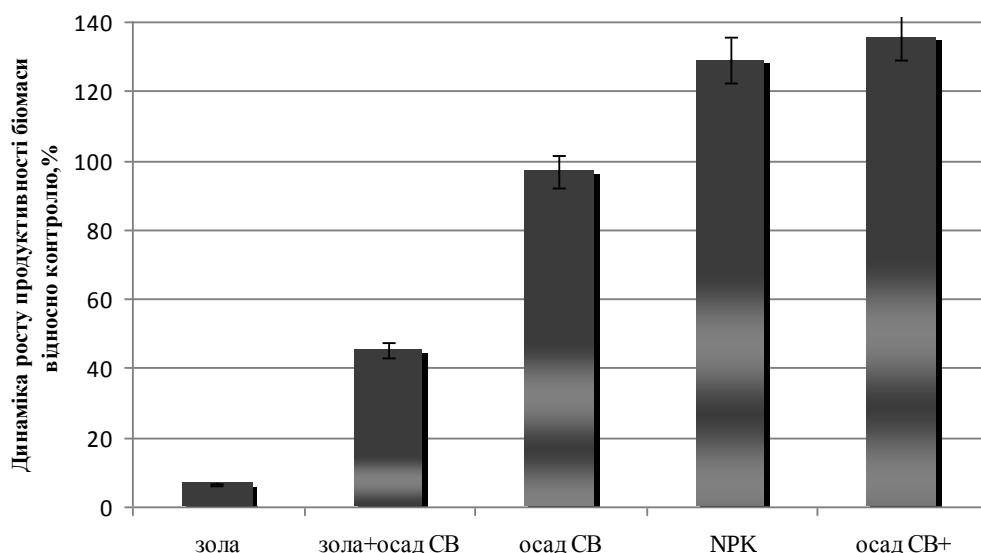


Рис. 6. Вплив внесення добрив на врожайність міскантусу

Джерело: авторська розробка

Таким чином, доведено здатність міскантусу гігантського нормально зростати на різних видах маргінальних та рекультивованих земель та давати стабільні врожаї. Найбільш придатними для вирощування міскантусу виявилися лесоподібний суглинок, технічна суміш лесоподібного суглинку та червоно-бурої глини, а також червоно-бура глина з додаванням родючого шару чорнозему. Тем не менш, на інших типах техноземів продуктивність цієї рослини також відносно висока. Навіть на геохімічно активній темно-сірій сланцевій глині міскантус здатен вже на перший рік давати врожай від 2 до 3 т/га.

Внесення добрив стимулює ріст та розвиток рослин міскантусу і, відповідно, збільшує продуктивність від 50 до 140 %. В результаті, навіть на таких порушених малопродуктивних ґрунтах, як фітомеліорована суміш гірських порід, за умов внесення добрив та зрошування, можна отримувати такі самі врожаї, що і на землях сільськогосподарського призначення.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ, ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ДІЙ ЩОДО РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

3.1. Моніторинг стану земельних ресурсів Чернігівщини для зменшення антропогенного навантаження

Іванова І.М., Крупко В.А.

Чернігівський національний технологічний університет

Основними принципами державної політики у сфері охорони земель, задекларованими Законом України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV, є збереження земель як основного національного багатства українського народу. Існуючі законодавчі і нормативні документи потребують оптимізації використання і охорони земель. Але, як відомо, існує високе антропогенне навантаження на земельні ресурси України, зокрема, потерпає від цього і один з найбільших за площею регіонів – Чернігівщина.

Велика кількість власників землі цього регіону, до яких відносяться: лісогосподарські підприємства – 18,9 %; громадяни – 29,9 %; сільськогосподарські підприємства – 25,8 %; а також заклади, установи – підприємства промисловості, транспорт, Міністерство оборони, водогосподарські підприємства та інші приводить подекуди до нераціонального використання земель, їх погіршення. Відомі тенденції забруднення довкілля Чернігівщини внаслідок викидів забруднюючих речовин промисловими підприємствами у атмосферу і поверхневі водойми [151]. Додаткової уваги потребують порушені землі – землі, що втратили свою господарську та екологічну цінність через порушення ґрунтового покриву внаслідок виробничої діяльності. Для Чернігівщини порушені землі становлять тисячі гектарів, зростає також і кількість деградованих земель. З використанням статистичних даних нами розглянуто зміну кількості порушених земель [152, 153]. Виявляємо, що у попередні роки реалізовано заходи щодо зменшення порушених земель, але останнім часом позитивна тенденція відсутня, ситуація потребує нових підходів до проблеми.

¹⁵¹ Інтеграція економічних, організаційних, технічних та інформаційних процесів у публічному управлінні та менеджменті організацій [Текст] : монографія / [Г.В. Старченко та ін.] ; під заг. ред. Г.В. Старченко ; Чернігів. нац. технол. ун-т. – Чернігів ; Ніжин : Лук'яненко В. В. [вид.] : Орхідея, 2016. – 176 с.

¹⁵² Іванова І.М. Розроблення рекомендацій щодо збереження земель завдяки утилізації вмісту мулових карт / І.М. Іванова, А.Л. Котельчук, О.М. Семака, В.А. Крупко // Науковий журнал ЧНТУ. Технічні науки і технології. – 2015. – № 1(1). – С. 191–199.

¹⁵³ Крупко В.А. Моніторинг стану земельних ресурсів для організації їх ефективного використання / В.А. Крупко, Л.М. Клінцов // Вісник ЧНТУ. – 2015. – № 1(1). – С. 201–205.

Для побудови прогнозу зміни кількості порушених земель на період до 2020 р. нами враховано фактичні дані, опубліковані Державним управлінням екології та природних ресурсів в Чернігівській області, та використано значення кодованих років (для отримання кодового року від цифрового значення року потрібно відняти 2000). Прогноз, побудований з використанням кодованих років за допомогою математичної моделі, отриманої методом найменших квадратів (коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,8796$), свідчить про виявлену тенденцію до зростання кількості порушених земель у Чернігівщині у періоді до 2020 р. (табл. 1) за рівнянням:

$$Y = 0,00192z^2 - 0,0355z + 3,2846, \quad (1)$$

де Y – площа порушених земель, z – кодовані роки.

1. Вихідні та прогнозні дані щодо порушених земель Чернігівщини

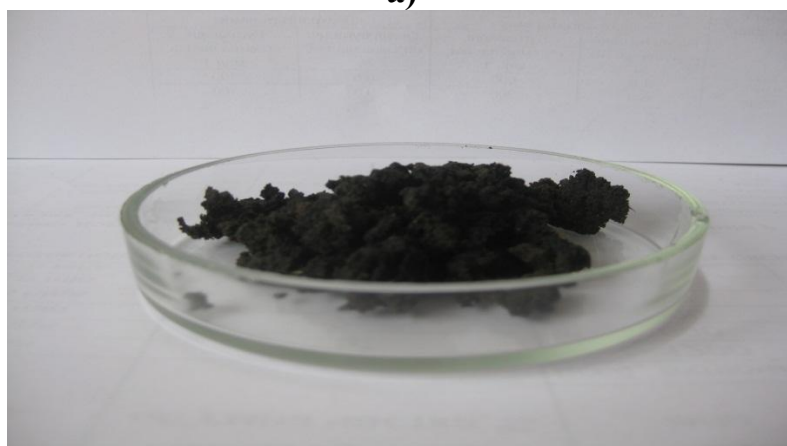
Кодовані значення років	Фактичні значення порушених земель, тис. га	Прогнозні значення порушених земель, тис. га	Роки фактичні	Фактичні значення порушених земель тис. га	Прогнозні значення порушених земель, тис. га
5	3,161	3,15535	2005	3,161	3,15535
6	3,134	3,14108	2006	3,134	3,14108
7	3,129	3,13067	2007	3,129	3,13067
8	3,129	3,12412	2008	3,129	3,12412
9	3,123	3,12143	2009	3,123	3,12143
10	3,127	3,1226	2010	3,127	3,1226
11	3,127	3,12763	2011	3,127	3,12763
12	3,138	3,13652	2012	3,138	3,13652
13		3,14927	2013		3,14927
14		3,16588	2014		3,16588
15		3,18635	2015		3,18635
16		3,21068	2016		3,21068
17		3,23887	2017		3,23887
18		3,27092	2018		3,27092
19		3,30683	2019		3,30683
20		3,3466	2020		3,3466

Джерело: дані [153]

Представлена в табл. 1 тенденція до зростання порушених земель потребує пошуку шляхів зменшення негативного ефекту впливових чинників. Серед таких чинників виявляється осад, який утворюється в аеротенках після біологічного очищення стічних вод та вивозиться на так звані мулові карти (мулові майданчики), після чого виникає проблема утилізації цього осаду та вилучення земель із господарської діяльності. На рис. 1а представлено фото території, забрудненої свіжим осадом – відходом станції біологічного очищення стічних вод.



а)



б)

Рис. 1. Осад після біологічного очищення стічних вод² – новоутворений осад на муловому майданчику(а) та осад, витриманий 12 місяців на муловому майданчику (б)

Джерело: авторські дослідження

Перспективними напрямками утилізації цього осаду, що активно обговорюються в літературних джерелах, є використання у будівництві та сільському господарстві. Недостатня інтенсивність утилізації осаду, який зберігається на мулових майданчиках каналізаційно-очисної станції (КОС) КП «Чернігівводоканал» та вивозиться в якості добрива на колгоспні поля, представлена на рис. 2.

Існує певний досвід використання осадів в дорожньому будівництві. Результати натурних досліджень експериментальних асфальтобетонних покриттів, модифікованих техногенними відходами (осадом стічних вод), свідчать про високу їх якість [154]. Оцінюючи технології утилізації осаду стічних вод можна зазначити, що перспективною є технологія утилізації осаду стічних вод в органо-мінеральний порошок з подальшим залученням отриманого на його основі асфальтобетону в дорожньому будівництві.

¹⁵⁴ Дрозд Г.Я. Використання осадів стічних вод в експериментальному дорожньому будівництві / Г.Я. Дрозд, Р.В. Бреус, В.В. Рогулін, І.І. Бізирка // Водопостачання та водовідведення. – 2011. – № 4. – С. 44–47.

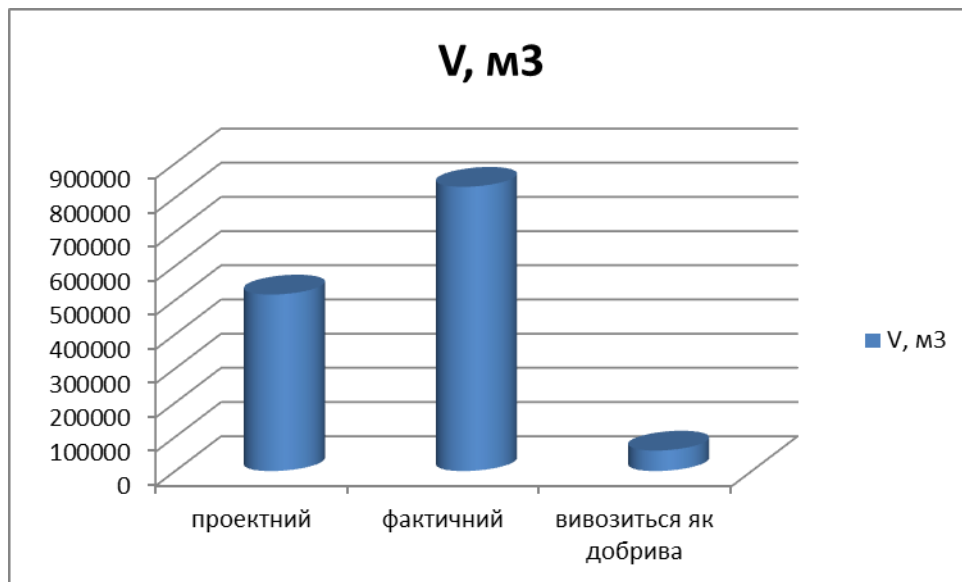


Рис. 2. Накопичення осаду на КОС м. Чернігів: проектний, фактичний і використання в якості добрива

Джерело: дані [155]

Також серед розглянутих напрямів утилізації останнім часом поширеного використання набирає спалювання – один з радикальних методів утилізації осаду. Раніше метод спалювання затримувала висока вологість осаду – понад 70 %. На даний момент використання новітніх сушарок, для підсушеного осаду на мулових майданчиках вологістю 60–70 %, дозволяє зменшити його вологість до 25 % і нижче. Таким чином через метод новітнього способу спалювання осаду в турбосушарках можна ліквідувати джерело парникового ефекту, яке виникає при застарілій технології утилізації методом зневоднення осаду на мулових майданчиках, отримання альтернативного джерела теплової та електричної енергії. При такій потужній термічній обробці в 13 разів зменшується обсяг зневодненого осаду (з 15,6 т/год до 1,2 т/год), а 90 % попелу може бути використано в цементній промисловості, виробляється приблизно 1,5 МВт/год електроенергії і 35000,0 Гкал/рік теплової енергії [156]. В літературних джерелах недостатня увага приділяється показникам матеріалу, який утворюється після термообробки осаду, а це є важливим фактором щодо якості дорожнього покриття.

В літературних джерелах розглядається також можливість утилізації відходів з метою одержання добрива та регуляторів росту рослин допомогою метанового зброджування. Ці регулятори спроможні

¹⁵⁵ Шкінь О.М. Технічні проблеми при дотриманні законодавчих вимог. Економічні аспекти водовідведення / О.М. Шкінь // IWAS – міжнародна конференція. «Українсько-німецьке партнерство у галузі водного господарства – завдання для науки і практики» (15-16.12.2008 р.). – Івано-Франківськ, 2008. – С. 35.

¹⁵⁶ Корінько І.В. КП КГ «Харківкомуночиствод» щодо утилізації осадів стічних вод з використанням технології італійських фірм VOMM TA GEO TECK / І.В. Корінько, С.С. Піліграм, М.Д. Лессік, Г.М. Смирнова // Водопостачання та водовідведення. – 2010. – № 5. – С. 28–29.

викликати в організмі рослини зміни в обміні речовин, керувати їх ростом і розвитком [157, 158].

Огляд літературних джерел щодо утилізації відходів біологічного очищення стічних вод виявляє три основні напрями, представлені нами на рис. 3.



Рис. 3. Варіанти утилізації осаду очисних станцій

Джерело: дані [152]

Реалізація вказаних напрямів стримується існуванням низки невирішених питань. Так, відомо, що:

1) осад може містити різноманітні токсичні компоненти, дія яких на різних етапах технологічного ланцюга утилізації осаду мулових карт вивчена недостатньо. До того ж, оскільки на цей осад на майданчиках для зберігання потрапляє вода у вигляді атмосферних опадів, яка далі поширюється разом з ґрунтовими водами, то важливим питанням є безпечність таких територій;

2) для використання осаду у будівництві необхідні дані щодо властивостей сировини, яка пропонується.

Тому для реалізації можливості зменшення забруднених територій шляхом утилізації забруднювача необхідно проведення досліджень для вирішення питань, які стримують позитивні зрушення.

¹⁵⁷ Пляцук Л.Д. Математичне моделювання процесу знешкодження осаду стічних вод в біосульфідогенних умовах / Л.Д. Пляцук, Е.Ю. Черниш // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 37. – С. 148–160.

¹⁵⁸ Гайдаржи О.В. Безвідходна технологія очищення стічних вод виробництва амінокислот / О.В. Гайдаржи, Л.В. Левандовський, Г.М. Заболотна, Г.С. Андріяш // Екологія. Людина. Суспільство : збірка тез XIV Міжнар. наук.-практ. конф. (18-22 травня 2010 р.). – К., 2010. – С. 43–44.

Оцінювання безпечності при використанні активного мулу (осаду) у сільському господарстві і будівництві проведено шляхом дослідження токсичності води, яка проходить крізь свіжий осад мулових майданчиків та осад, який знаходився на них 12 місяців, і далі потрапляє у ґрунти. Для цього проведено змішування осаду з водою, що моделює спочатку процес його розчинення внаслідок опадів (дощ, сніг), далі – фільтрацію утвореної суспензії крізь природні матеріали (пісок, гравій, тощо) і подальше поширення забрудненої води з ґрунтовими водами. Отримана суспензія була профільтована крізь фільтр марки ФО ФС-17. До прозорого об'ємом 100 мл з концентрацією 2,5 % і 5 % додавали згідно з КНД 211.1.4.054-97 [153] по 10 біоіндикаторів – ракоподібних *Daphnia magna* Straus. Через 96 годин проведено аналіз токсичності досліджених розчинів згідно з методикою визначення гострої токсичності води на ракоподібних *Daphnia magna* Straus. Кількість живих біоіндикаторів *Daphnia magna* Straus у водних системах з розглянутою концентрацією забруднюючої речовини дорівнювала 8–9 одиниць, а в контрольних пробах – 10 одиниць, це свідчить, що утворені розчини з концентрацією 2,5 % і 5 % осаду мулових майданчиків не виявили гострої токсичності води. Оскільки перевірка з використанням біоіндикаторів є комплексною перевіркою, можна стверджувати достатню безпечність використання осаду мулових майданчиків у сільському господарстві, будівництві, а також відсутність токсичних впливів на довкілля забруднених осадом вод.



Рис. 4. Вплив на навколишнє природне середовище автомобільної дороги

Джерело: дані [152]

Щодо використання у будівельній галузі осаду (який забезпечує вилучення земель з господарської діяльності), то необхідно врахувати також велике значення наявності місцевих будівельних матеріалів для зменшення вартості будівництва доріг [152]. На будівництво 1 км дороги в Україні витрачається близько 45 млн грн, а ремонт доріг потребує мінімум 2 млрд грн. Також наряду з високою економічною вартістю доріг, вони мають певну екологічну вартість, що показано на рис. 4.

Все це викликає необхідність дослідження можливостей використання відходів каналізаційно-очисних станцій біологічного очищення для заміни природних матеріалів у будівництві і раціонального використання земельних ресурсів.

Для цього осад з мулових майданчиків комплексу очисних споруд м. Чернігова було термічно оброблено в муфельній печі ПМ-8 при температурі $t = 500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Отриманий матеріал далі використано для виготовлення і дослідження зразків органо-мінеральної суміші з різним вмістом використаного осаду, як потенційного замітника матеріалів, що використовуються у будівництві доріг. Для створення органо-мінеральної суміші згідно з ТУ У 33852939.001-98 «Органомінеральні суміші», ДСТУ Б В.2.7-89-99 «Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього та аеродромного будівництва» використано відсів подрібнений, бітум та мінеральний порошок. Часткова заміна у складі органо-мінеральної суміші традиційного мінерального порошку підготовленим експериментальним термообробленим осадом з мулових майданчиків привела до виявлення оптимального складу сировини. В процесі використання осаду у будівництві потрібно врахувати, що до матеріалів, які традиційно використовуються у дорожньому будівництві, існують певні вимоги, зокрема, органо-мінеральна суміш повинна мати водонасичення не більше 5,0 %, межа міцності при стискуванні не менше 1,8 Мпа при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і не менше 1,0 Мпа при $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, коефіцієнт водостійкості не менше 0,7. Використання 5–10 % осаду у складі суміші забезпечило її відповідність вимогам нормативних документів, а в окремих випадках (наприклад, щодо коефіцієнта водостійкості) експериментальна суміш має кращі результати порівняно з контрольними зразками. На основі проведених досліджень розроблено оптимальний склад сировини, яка дозволяє зменшити порушення земель під час зберігання осаду (відходу) біологічного очищення стічних вод та видобування сировини для будівельних матеріалів. Виявлено та перевірено у лабораторії Служби доріг у Чернігівській області, що виготовлена із відходів каналізаційно-очисних станцій біологічного очищення експериментальна будівельна суміш забезпечує отримання екологічного і економічного ефекту при наявності замітника природних матеріалів в діапазоні 5–10 %.

Отримані результати сприяють розвитку методології охорони

земель на основі комплексного підходу до їх використання та заміни природних ресурсів вторинними матеріалами, отриманими із відходів станцій біологічного очищення стічних вод. Підвищенню ефективності використання земель сприятиме одночасне зменшення територій, забруднених осадами станцій біологічного очищення, і територій, з яких вилучається сировина для будівництва.

3.2. Можливості інформаційно-природоохоронної координації освітньої аналітики та польської екологічної плакатної традиції

Ільницька Л.В.

Київський територіальний центр природи

Екологічні виклики надають все нові й нові підстави для нагального обґрунтування науковими колами якісних аспектів відповідального відношення до збереження природно-гармонійного, життєдайного та все ж таки звичного безпечного ритму людського існування. Проте жорсткий, по-де-коли егоїстичний характер прогресивного буття абсолютизує щоденне споживання ціннісних ресурсних надбань землі.

Планетарний масштаб екологічної катастрофи спонукає змінювати не тільки закономірну інертну стереотипність безтурботної соціальної поведінки більшості, але й вимагає по-іншому формувати у громадськості активне ставлення до інформаційних повідомлень щодо взятих до уваги під особливий державницький нагляд рішень стосовно затверджених норм та правил природоохоронної діяльності.

На сьогоднішній день методи масової комунікації, зокрема і візуальної, дарують варіативні сполучники залучення різних верств населення до небайдужого, розумного поводження з крихким оточуючим природним ладом. Отже, якщо узагальнені ідеологічні кліше лише формують гасла з поверхневим шаром сприйняття вкрай важливої природоохоронної тематичної площини потрібної змістовності, то вже художні форми впливу на колективну свідомість здійснюють необхідну кореляцію – заповнюють порожнечу моральнісного гатунку, бо виникає ледь помітний зв'язок – болісне співчуття кожного, знову ж таки, завдяки моделюючій парадигмі прямолінійного символічного особистісного звернення митця через переосмислення існуючих суспільних очікувань.

Контекст образного відлуння відтісняє текстологічну систематизацію природоохоронної діяльності – художня творчість, дотримуючись принципів освітньої дидактики, переходить на рівень аналітичної координації, тому що володіє можливостями вправного та сучасного спікера, – збільшуючи аудиторію, екологічний вектор розвитку функціонально знімає навантаження із звичаєвого

розповсюджувача загального інформаційного кризового блоку, адже порушення наочно продемонстровані.

Явище художньої розповіді з повчальним соціальним підтекстом – це не звичайна вишукана образотворча діяльність, а гнучкий плакатний стиль художньої майстерності. Звісно, без засвоєння класичних канонів вправно оволодіти модерною мовою плакатного мистецтва доволі складно. Зрештою, обговорюючи запропонований авторський дискурс, варто звернути увагу на малодосліджувані аспекти обраного підґрунтя – врешті-решт, практичні приклади вітчизняної екологічної плакатної традиції знайти майже неможливо. Відтак, досліджуючи шлях віднаходження спільних координат освітньої аналітики в мистецтві, а саме плакатному, слід зануритися у європейське середовище творчих пошуків, де широко визнане польське витончене далекоглядне бачення чітко продемонструвало інший всесвіт художньо-аналітичного мислення.

Польська школа плакату – це одна з провідних мистецьких моделей соціально-естетичного впливу, яка розпочала своє становлення у сорокові роки двадцятого століття та отримала міжнародне визнання завдяки яскравим модерністським плакатним роботам позбавлених усталених графічних кліше з приводу відображення гострих тем, в тому числі і екологічних. Винайдені параметри органічного наповнення актуальним створеним зоровим кодом відчиняють потрібні моральнісіні сховища в наших душах навіть у кіно та театральних постерах. Тобто, неординарні художні вирішення змінюють контекстну будову зображених алгоритмів афішного гатунку і цікаво доповнюють інформаційний опис поза традиційною сценарністю, застосовуючи «некласичні спектральні умовиводи релевантного схоплення» з мотиваційно-повчальним наголосом плакатного повідомлення. Атрибутивною ланкою цієї імпровізаційної експресії є багатофункціональна складова насиченої змістовності. Саме такі роботи хочеться неоднаразово переглядати. Також запорукою довготривалої популярності польської школи плакатистики стала й риса «комплексного інваріантного виразного мовлення», яка завдяки присутньому лаконізмові цілеспрямовано вивільняє майстерну композиційну вигадливість. Поліаспектність плюралістичного розмаїття творів польської школи плакату – це осяйна палітра перфектних вкраплень невибіркової синхронії – любові до природи, до людини та до мистецтва. Проте, і болісний спалах протидії завзятому свавіллю теж присутній: яку ж життєдайну красу втрачає людство не озираючись на скоїне? Це з'являється момент захопливого приєднання до лав поціновувачів ідейно-виховного впливу художньої істини.

Також не слід забувати, як зазначає відомий український дослідник С.Б. Рибалка, що «польська школа зростала на міцному мистецькому

грунті, в умовах високого рівня професійної освіти» [159] та додає до цього твердження скоординоване власне узагальнення на відповідних польських наукових матеріалах: «Прийнято вважати, що термін «польська школа плакату» належить одному з видатних графіків Яну Леніці: вислів був заголовком його статті про польський плакат, опублікованій у швейцарському виданні... Так чи інакше, поняття «польська школа» стало широко вживаним і застосовується для позначення творчого надбання майстрів, що не тільки вивели цей жанр на рівень високого мистецтва, а й утворили самобутнє явище» [158].

Досконале оволодіння екологічною проблематикою на художньому рівні дозволило польським митцям ефективно розкрити гострі деталі викривленої індивідуальної поведінки, девіантні конгломерати якої ніби і не виявляли себе на поверхні очевидної соціальної буденності. Факт непокараного винищення фауни, в тому числі і рідкісної, не змінює комфортність міського життя, але реалістична складова мистецтва віднайшла спосіб зафіксувати контрастність шаленої радості та надмірного пригнічення за допомогою прямолінійного натиску плакатного рішення, як це виконав у 1999 р. В. Валкусський в роботі «Wiedzieć z innej perspektywy» і у 1987 р. В. Садовський, назва плакату «Wierna rzeka». В обох творах можна побачити спільну відзнаку: як обраний композиційний стоп-кадр пензлем вихопив образ обмеженого середовища природного, непізнанного буття, де виразно змальовані ледь живі істоти, змучено і безпорадно застигли у драматичній статиці об'ємного морально-виховного наголосу. Монохромне тлумачення ситуації за рахунок підбраної трагічної кольорової субстанції відокремлює освітній контекст впливу: винищена популяція не повернеться!.. Бурхлива декларація найвищої міри художнього спротиву підносить мотив непристосованості змарнілого дикого лісового світу не тільки до рівня інформаційного повідомлення, але й до катарсисного піднесення страждань незайманної природи від хижого використання.

Плакатне повідомлення реконструює відповідний екологічний наратив для чіткого усвідомлення суспільством руйнівної загрози масової безпеки. Наприклад, хвилююча двоколірність безпосередньо стає частиною аналітичної сюжетності, як це видно з перегляду двох наступних творів: «Більше жодної Фукусіми» (2011 р.) Я. Байтека та «Журавлі повертаються до своїх гнізд» (1999 р.) М. Василевського. Оживлений страх перед неочікуваними втратами відчувається і у графічній емблемності монументального плакатного середовища. Величні птахи – центральні німбооснови кіноплакату М. Василевського, симетрично розміщені один навпроти одного, стають грізними чорними

¹⁵⁹ Рибалко С.Б. Польська школа плаката (на матеріалах колекції театральної афіші генерального консульства республіки Польща у Харкові) / С.Б. Рибалко // Вісник ХДАДМ. – 2015. – № 4. – С. 98–104.

очима із слізними зіницями на змодульованому з живих елементів олюдненому обличчі антропосимволічного уявного образу природи. Масивний контур журавлиного клетотання і сонячний відтінок фонового обрамлення взаємодіють наполегливим чином: між тим, гучний пафос яскраво окресленої тривоги відкриває в скоординованості мистецької та освітньої діяльностей необмежений базис ретрансляції спільно витлумачених з інформаційно-художніми еквівалентами моральнісно-екологічних сенсів розумного співбуття індивіда та довколишнього середовища. Цей приклад плакатної лірики майстерно оспівує кінематографічний лейтмотив, режисером якого став Ш. Жиалін. Журавлине благання розчулило звичаєві психологічні скупчення традиційного відношення до спільної інтенсивно-регресивної дії. Саме у такий спосіб художньо-виховної аналітики плакатний твір може привнести у процеси мотивації абсолютно іншу рідкісну виразність, тобто ніби-то необумовлено підштовхнути до особистісного вибору стосовно пошуку втраченого приводу по неагресивному спілкуванню з природою і виявленню турботи до братів найменших.

Ракурс плакату «Більше жодної Фукусіми» Я. Байтека сфокусований на активізованій епопеї відчутного жаху. Проблема самозахисту від радіоактивної наруги цілеспрямовано зображена відкритим графічним голосінням. Спостережливий автор уникнув зайвої надмірності, але передав швидкісну поталу вибухового опромінення – сплюндрованість людського обличчя перетікає у маску із знаком радіаційного тривожного сигналу. В даному разі, вкрай епічно відтворене етично-виховне чуття емпатії – перенесення неймовірно тяжких страждань на потужне плакатне полотно, що зачіпає вже не виняткові моральнісні чесноти, а громадські наміри цілісного узгодження перед екологічними викликами ХХ-го та перших десятиліть ХХІ-го століть.

Пластичність художнього мовлення і надалі продовжує спрямовувати мистецтво до розгляду сучасного екологічного стану, як простору віднаходження чинників – плакатних ключів для креативного спілкування з населенням через конкретні творчі постулати критичного перевтілення природоохоронних запитів сьогодення. Аскетичне повідомлення в межах чорно-білої поліграфії – це виважений канонічний ритм художніх роздумів, а шрифт і малюнок виконують сприятливі ролі плакатного кола первинних засобів художньо-естетичного впливу на застиглих односторонніх громадських поглядах задля участі у природоохоронній справі.

Виконаний аналіз декількох плакатних робіт визнаних польських майстрів допомагає зрозуміти, що «аналітичний рівень теоретичного прикладу в альянсі з творчим способом ставлення до екологічної проблематики відновлює ушкоджений зв'язок стратегічної комунікації цивілізаційного мислення з індивідуальним розумінням нищівного

споживацького хаотичного пристосування до невідворотніх глобальних змін. Освітній зміст просвітницького тлумачення формує аналітичний звіт щодо поведінкових соціальних звичок по відношенню до екологічного лиха, а слідом за цим мистецька майстерність сакрального виміру невпинно розробляє інформативність цікавої трансформації від отриманих морально-виховних настанов» [160]. Гнучка здатність плакатного мистецтва відчувати нерівномірний масштаб суспільного ставлення до заходів, пов'язаних із природоохоронної роботою, художніми закликами-гаслами налаштовує пряму комунікативну дію – наратив просвітницької дидактики, скоординовуючи та вмотивовано роз'яснюючи методологічні аспекти екологічної безпеки.

Стереотипне сприйняття екологічного знання у вигляді нормованих факторів віддалено відтермінованого відновлення природи обмежує пошуки необхідного діалогу із неквапливими до дії верствами. Процеси перевтілення отриманої природозахисної інформації у активізований сприятливими прикладами особистий досвід довготривалої комунікації починають відходити від колишніх пропагандистських відчайдушних гасел: на кшталт «любіть природу!» Не підкріплені потрібними зразками завзяті лозунги здебільшого пригальмовують підвищення зацікавленості до подій, пов'язаних з вітчизняним екологічним рухом. На сьогоднішній день, «закріпити позитивні кроки в області екологічної освіти можна тільки в разі широкого використання доступної населенню, і перш за все студентству, екологічної інформації, що може бути досягнуто активним залученням в екологічну просвіту і виховання засобів масової інформації» [161].

Всебічне розміщення екологічної інформації плакатним способом скоординованих можливостей дозволяє вийти за межі локалізованого кола професійного відношення до природоохоронної практики. Насичена художня парадигма плакатності без зайвих організаційних ступенів і маніпуляційної дескрептивності безпосередньо проводить масову роботу по направленню громадськості не до відшліфованої уніфікації екологічних сенсів, а до імпровізаційної лінії осмислення настановчих моральнісно-виховних аспектів рушійного шляху відданого ставлення до оточуючого первинного світу природної краси.

Специфічна гармонійна структурність плакатного жанру відкриває і нюанси шрифтових сполучників – суголосно підкреслювати образний обсяг вільного занурення у композиційне ядро інтегрованої аналітичної думки, бо потужно розміщений масштабний акцент завдяки кольоровій палітрі запам'ятовується як не типовий відбиток художнього повчання.

Варто зазначити, що українські орієнтири входження у європейську систему координації освітньо-аналітичного усвідомлення екологічної

¹⁶⁰ Нові концепції викладання у світлі інноваційних досягнень європейської дидактики вищої школи : збірник міжнар. наук.-метод. конф. – К. : Вид-во Націонал. педаг. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. – 2017. – 516 с.

¹⁶¹ Юрченко Л.І. Екологічна культура в контексті екологічної безпеки / Л.І. Юрченко – К. : Видавництво ПАРАПАН, 2008. – 296 с.

інформації торують авторитетно визначений, в тому числі і польськими митцями, художній шлях лише поодинокими вибірковими творчими імпрезами. Віддалено з'являються згадки колишнього ідеологічного плакатного формату, коли плеяда обраних митців виконувала на замовлення чинні для того часу принципово консервативні агітаційні роботи. Хоча загалом, мистецтво плакатної графіки за часів сучасної технічної модернізації інноваційно комп'ютеризованого світу ніби розчинилося у каркаломному попиті на видовищність рекламного домінування ринкових механізмів.

Проте, актуальним прикладом самостійного пошуку місця соціального плакату в українській культурі є натхнення колективна праця секції плаката і графічного дизайну Національної спілки художників України. Також усім поціновувачам української екологічної плакатистики слід звернути свій погляд на творчість заслуженого діяча мистецтв України, харків'янина О. Векленка, який маючи власний неабиякий художній доробок, у 1991 р. очолив почесний міжнародний форум – триєнале екологічного плакату і графіки «4-й Блок» [162]. Отже, навіть наведені поодинокі приклади залучення до пріоритетних екологічно-просвітницьких орієнтирів у мистецтві, зокрема й плакатному, вітчизняних варіацій та розробок дозволяють стверджувати, що практична основа – самобутній розвиток українського осередку креативного бачення – приєднається до світового темпоритму, де польський голос своєрідного плакатного екологічного мислення виконує провідну науково-естетичну роль у створенні зразкового методологічного середовища для поглибленого теоретичного вивчення концептуально-дидактичних значень освітньої аналітики в стратегічних процесах природоохоронної діяльності.

3.3. Оцінка динаміки показників розвитку сфери управління відходами

Трушкіна Н.В., Кочешкова І.М.

Інститут економіки промисловості НАН України

Україна, як і всі країни Європейського Союзу, незважаючи на забезпеченість природними ресурсами та вигідне геополітичне положення, значною мірою стикається з проблемами вичерпання обмежених природних ресурсів і зміни клімату. Сучасні умови господарювання вимагають використання моделей економічного зростання, які мають базуватися на принципах взаємодії економіки та довкілля задля підвищення якості життя населення. Тобто з метою досягнення сталого розвитку національної економіки необхідним є впровадження концепції зеленого зростання, яку запропоновано

¹⁶² Брама дизайну: всеукраїнське триєнале графічного дизайну / С. Кошкіна – К. : Дорадо-Друк, 2011. – 96 с.

Організацією Економічного Співробітництва та Розвитку (ОЕСР). До особливостей цієї концепції віднесено таке [163]:

- природний капітал розглядається як фактор виробництва, як продуктивний капітал, відновлення та нарощування якого потребує інвестицій;
- екологічна політика розглядається як інвестиційна політика, спрямована на підвищення ефективності використання природних ресурсів шляхом розвитку і використання новітніх ресурсо- та енергоефективних низьковуглецевих технологій;
- зелені види діяльності та екологічні інновації покликані сприяти структурній перебудові, підвищенню продуктивності праці, капіталу, використання ресурсів та підтримувати перехід на технології нової хвилі і модернізацію інфраструктури;
- тісний взаємозв'язок між економічною та екологічною політикою.

Принципи концепції зеленого зростання відповідають розробленим ООН «Цілям сталого розвитку 2016–2030 рр.». Серед 17 цілей визнано ціль «Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва», яку планується досягти шляхом екологічно раціонального використання хімічних речовин і всіх відходів упродовж усього їх життєвого циклу відповідно до узгоджених міжнародних принципів, а також суттєвого зменшення обсягу відходів у результаті вживання заходів щодо запобігання їх утворенню, скорочення, переробки та повторного використання [164].

Разом з тим перехід до концепції екологізації економіки в Україні відбувається недостатньо ефективно. До ключових проблем можна віднести незадовільний рівень розвитку сфери управління відходами у результаті неефективних законодавчих норм, відсутності достатньої кількості об'єктів з утилізації відходів, практично відсутнього ефективного контролю за довкіллям, унаслідок чого відбувається незаконна утилізація відходів і створення стихійних звалищ, відсутність необхідної практики управління відходами тощо. Також у керівників підприємств й взагалі у населення немає відповідної культури захисту довкілля за рахунок ефективного рециклінгу відходів.

Вчені приділяють певну увагу питанням поводження з відходами, управління ними, зокрема, вирішенню цих проблем присвячені роботи Д. Бутенка, Г. Виговської, О. Горобець, В. Демидика, Л. Деміної, В. Міщенко, І. Сотника, А. Чечель та багатьох інших науковців.

Незважаючи на широке наукових досліджень з обраної теми, проблема розвитку сфери управління промисловими відходами потребує подальших наукових розробок.

Метою даного дослідження є оцінка динаміки показників розвитку сфери управління відходами в Україні.

За даними Державної служби статистики України, обсяг утворених

¹⁶³ Доповідь про зелену трансформацію в Україні на основі показників зеленого зростання ОЕСР» // Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – К. [б.в.], 2016. – С. 7.

¹⁶⁴ Цілі сталого розвитку 2016–2030 рр. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт ООН в Україні. – Режим доступу : <http://www.un.org.ua/ua/oon-v-ukraine>.

відходів скоротився за 2010–2016 рр. на 30,5 %; утилізованих – на 41,9 %; видалених у спеціально відведені місця – на 49,8 %. Обсяг утворення відходів на одну особу зменшився за цей період на 25,3 %. Обсяг спалених відходів з метою отримання енергії, навпаки, збільшився на 23,2 %, але залишається надзвичайно малим (2010 р. – 840,3 тис. т, 2016 р. – 1035,3 тис. т). Частка обсягу утилізованих відходів у загальному обсязі утворених відходів знизилася за аналізований період на 5,6 % – з 34,2 до 28,6 % (рис. 1).

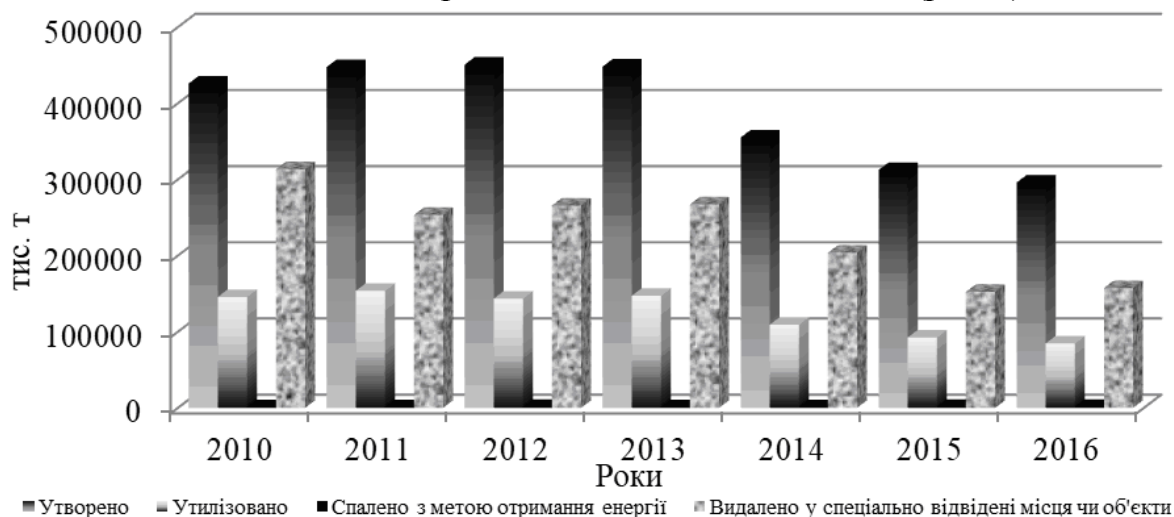


Рис. 1. Показники утворення та поводження з відходами в Україні

Джерело: побудовано за даними [165, с. 108]

Загальний обсяг відходів, накопичених у результаті експлуатації у місцях видалення відходів, знизився на 6,6 % (рис. 2), а на 1 км² території України – з 21984,2 до 21495,6 т, або на 2,2 %. Обсяг накопичення відходів у розрахунку на одну особу майже не змінився і становив 289,3 т у 2016 р.

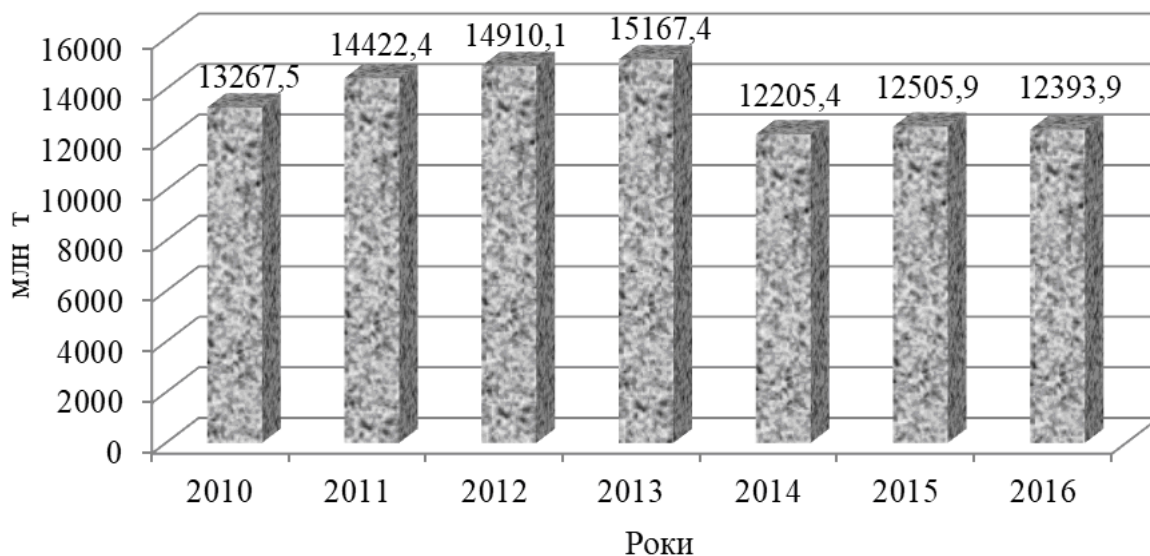


Рис. 2. Накопичено відходів у результаті експлуатації у місцях видалення

Джерело: побудовано за даними [164]

¹⁶⁵ Довкілля України за 2016 рік : стат. зб. – К. : Держ. служба статистики України, 2017. – 226 с.

Статистичні дані з 2014 по 2016 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції. На жаль, кількість відходів у результаті експлуатації у місцях видалення з 2014 по 2016 рр. зростала кожен рік (див. рис. 2), але показники утворення та поводження з відходами покращувалися, тому доцільно навести їх окремо (рис. 3).

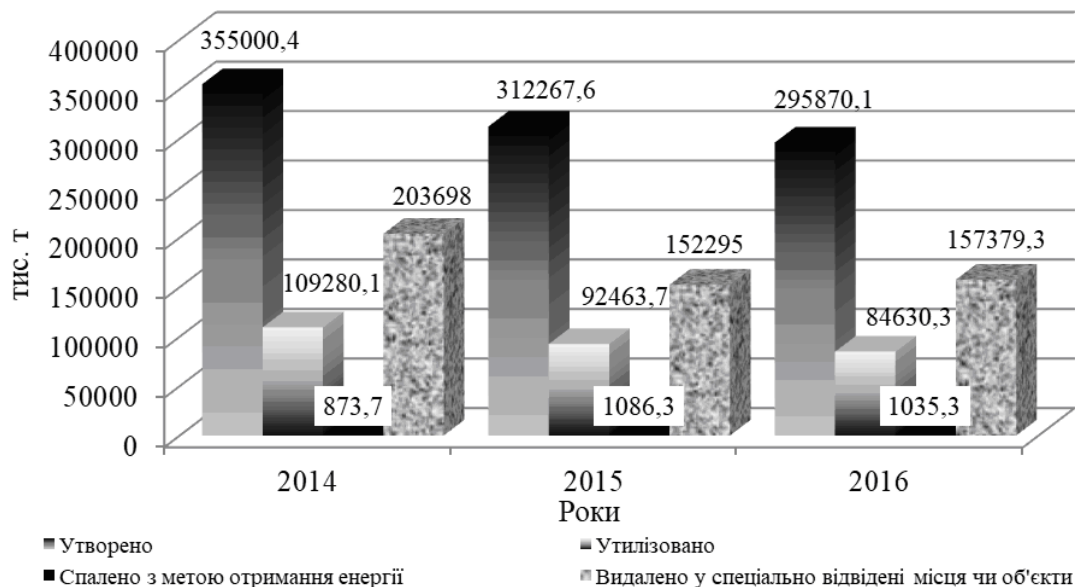


Рис. 3. Показники утворення та поводження з відходами в Україні в 2014-2016 рр.

Джерело: побудовано за даними [164]

Як показує аналіз статистичних даних, загальний обсяг відходів, утворених від економічної діяльності, знизився за 2010–2016 рр. на 30,9 % у результаті зниження обсягів утворених відходів у сферах добування кам'яного та бурового вугілля на 71,7 %, виробництва хімічних речовин і хімічної продукції – на 68,6 %, металургійного виробництва – на 28,5 %, добування металевих руд – на 24,2 %. За цей період обсяг утворення відходів у сфері виробництва коксу та продуктів нафтоперероблення зріс на 45,3 % (табл. 1).

1. Утворення відходів від економічної діяльності в Україні

Види економічної діяльності	Роки				
	2010	2012	2014	2015	2016
Всього	419191,8	442757,4	348686,1	306214,3	289523,6
У тому числі:					
Добування кам'яного та бурого вугілля	37071,3	38903,4	13032,5	12084,7	10495,8
Добування металевих руд	267544,9	282922,9	251735,3	218603,0	202923,0
Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	2679,0	3459,4	1062,5	703,3	840,0
Металургійне виробництво	58782,9	58967,0	53345,7	46231,4	42029,3
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	1676,1	1382,6	1699,9	2367,2	2434,9

Джерело: складено за даними [164, с. 111; 166, с. 115]

¹⁶⁶ Довкілля України за 2015 рік : стат. зб. – К.: Держ. служба статистики України, 2016. – 242 с.

При цьому частка утворених відходів у сфері добування металевих руд збільшилася у 2016 р. порівняно з 2010 р. на 6,3 % загального обсягу утворення відходів від економічної діяльності, металургійного виробництва – на 0,5 %, виробництва коксу та продуктів нафтоперероблення – на 0,4 %, а у сфері добування кам'яного та бурого вугілля, навпаки, скоротилася на 5,2 % (в першу чергу за рахунок подій на сході країни), виробництва хімічних речовин і хімічної продукції – на 0,3 % (рис. 4).



Рис. 4. Питома вага утворених відходів за основними видами економічної діяльності

Джерело: побудовано за даними [164, 165]

Аналіз показників екологічної та ресурсної продуктивності показує, що валовий внутрішній продукт (у постійних цінах 2010 р.) зменшився

за 2010–2016 рр. на 8,8 %. При цьому ВВП (у постійних цінах 2010 р.) на тонну утворених відходів зріс на 31,2 %, у тому числі на тонну утворення відходів I–III класів небезпеки – у 2,4 рази (табл. 2).

2. Динаміка показників екологічної та ресурсної продуктивності

Роки	ВВП у постійних цінах 2010 р., млн грн	ВВВ (у постійних цінах 2010 р.) на тонну утворених відходів, грн/т	ВВВ (у постійних цінах 2010 р.) на тонну утворених відходів I–III класів небезпеки, тис. грн/т
2010	1079346,0	2534,2	2872,4
2011	1138338,0	2543,0	3890,7
2012	1141055,0	2531,6	5297,9
2013	1140750,0	2545,6	5594,2
2014	1066001,0	3002,8	3481,7
2015	961821,0	3080,1	5529,7
2016	984016,0	3325,8	6255,4

Джерело: складено за даними [164, с. 222–223]

За даними Міністерства фінансів України, питома вага видатків бюджету на охорону навколишнього природного середовища у загальному обсязі видатків державного бюджету незначна, що не відповідає Цілям сталого розвитку 2016–2030 рр. (рис. 5). Але слід відзначити, що видатки на тонну утворених відходів в період 2014–2016 рр. значно підвищилися у порівнянні з попередніми роками.



Рис. 5. Динаміка показників економічних можливостей розвитку сфери охорони навколишнього природного середовища

Джерело: побудовано за даними [164, с. 226]

За 2010–2016 рр. частка обсягу капітальних інвестицій збільшилася на 20,2 %, або з 21 до 41,2 % в обсязі сукупних витрат на охорону навколишнього природного середовища. Питома вага поточних витрат у загальному обсязі витрат на охорону навколишнього природного середовища, навпаки, зменшився на 20,2 %, або з 79 до 58,8 %.

За цей період питома вага витрат на охорону навколишнього природного середовища за рахунок коштів державного бюджету знизилася з 8,7 до 2,8 %, або на 5,9 % в обсязі капітальних інвестицій, а у поточних витратах майже не змінилася і становила в 2016 р. 2,9 %.

Частка капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за рахунок власних коштів підприємств скоротилася за 2010–2016 рр. на 48,6 %, або з 77,7 до 29,1 % загального обсягу капітальних інвестицій. Питома вага поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища за рахунок власних коштів підприємств хоча й зменшилася на 1,1 %, або з 96,3 до 95,2 % загального обсягу поточних витрат (табл. 3), але залишається основним джерелом фінансування поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища.

Питома вага сукупних витрат на охорону навколишнього природного середовища у загальному обсязі ВВП несуттєва і становить лише 1,4 % (рис. 6).

Однак частка сукупних витрат на охорону навколишнього природного середовища щороку зростає в обсязі ВВП (у постійних цінах 2010 р.). Так, цей показник збільшився за 2010–2016 рр. на 2,1 %, або з 1,2 до 3,3 %.

3. Сукупні витрати на охорону навколишнього природного середовища (у фактичних цінах)

Роки	Загальний обсяг сукупних витрат, млн грн	У тому числі		Сукупні витрати за рахунок власних коштів підприємств, млн грн	У тому числі	
		Капітальні інвестиції, млн грн	Поточні витрати, млн грн		Капітальні інвестиції, млн грн	Поточні витрати, млн грн
2010	13128,1	2761,5	10366,6	12128,2	2145,1	9983,1
2011	18490,4	6451,0	12039,4	15896,4	4297,6	11598,8
2012	20514,0	6589,3	13924,7	17345,4	3893,0	13452,4
2013	20377,9	6038,8	14339,1	17409,0	3593,5	13815,5
2014	21925,6	7959,9	13965,7	17433,7	3924,5	13509,2
2015	24591,1	7675,6	16915,5	19074,4	2692,3	16382,1
2016	32488,7	13390,5	19098,2	22069,6	3896,9	18172,7

Джерело: складено за даними [164, с. 201, 205, 226; 167, с. 199, 200]

¹⁶⁷ Статистичний щорічник України за 2016 рік. – К.: Держ. служба статистики України, 2017. – 611 с.

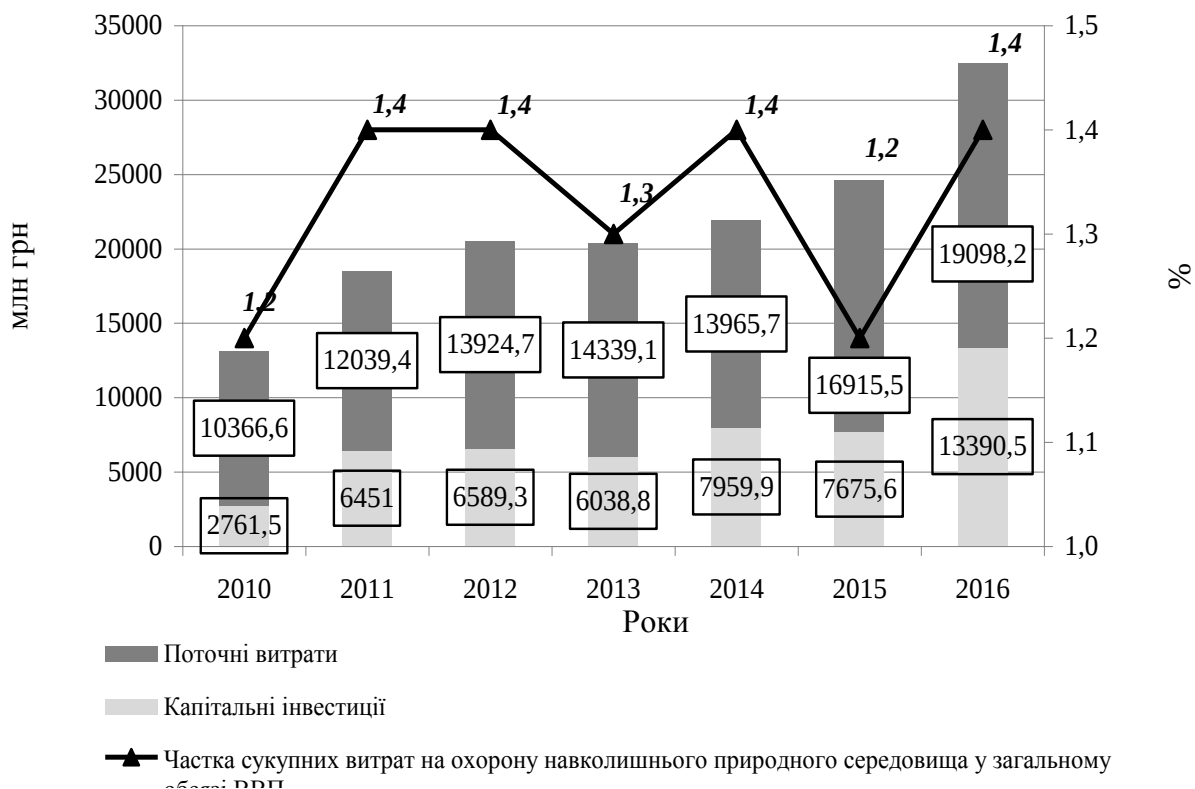


Рис. 6. Динаміка питомої ваги сукупних витрат на охорону навколишнього природного середовища у ВВП (у фактичних цінах)

Джерело: побудовано за даними [164, с. 226; 166, с. 204]

За даними Державної служби статистики України, питома вага капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища в металургійному виробництві зменшилася за 2014–2016 рр. на 6,8 % (з 25,2 до 18,4 %) загального обсягу капітальних інвестицій за видами економічної діяльності; у сфері добування металевих руд – на 4,7 % (з 8,0 до 3,3 %); виробництва коксу та продуктів нафтоперероблення – на 0,8 % (з 1,4 до 0,6 %); виробництва хімічних речовин і хімічної продукції – на 0,4 % (з 0,6 до 0,2 %), а у сфері добування кам'яного та бурого вугілля, навпаки, збільшилася на 0,27 % (з 0,03 до 0,3 %). За цей період частка поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища в сфері добування металевих руд знизилася на 6,8 % (з 29,2 до 22,4 %) загального обсягу поточних витрат за видами економічної діяльності; виробництва хімічних речовин і хімічної продукції – на 0,7 % (з 4,5 до 3,8 %); виробництва коксу та продуктів нафтоперероблення – на 0,5 % (з 4,3 до 3,8 %); добування кам'яного та бурого вугілля – на 0,2 % (з 1,2 до 1,0 %), а у металургійному виробництві зросла на 1,3 % (з 12,0 до 13,3 %) (табл. 4).

На основі аналізу статистичних даних виявлено тенденцію зниження частки обсягу капітальних інвестицій у сферу управління відходами. Так, значення цього показника скоротилося за 2010–2016 рр. з 17,2 до 16,5 %

загального обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього середовища. При цьому питома вага капітальних інвестицій в очищення зросла на 3,6 %, або з 93,8 до 97,4 %, а в інтегровані технології, навпаки, зменшилася на 2,7 %, або з 5,2 до 2,5 % обсягу капітальних інвестицій на поводження з відходами. Частка поточних витрат на поводження з відходами збільшилася на 10,1 %, або з 25,1 до 35,2 % (табл. 5).

**4. Капітальні інвестиції та поточні витрати
на охорону навколишнього природного середовища
за видами економічної діяльності (у фактичних цінах)**

Види економічної діяльності	Капітальні інвестиції, млн грн			Поточні витрати, млн грн		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Всього	7959,9	7675,6	13390,5	13965,7	16915,5	19098,2
У тому числі: Добування кам'яного та бурого вугілля	21,0	13,9	40,8	167,7	182,3	186,9
Добування металевих руд	638,2	525,3	445,3	4073,3	4338,7	4276,9
Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	44,8	29,4	32,3	625,8	731,1	733,0
Металургійне виробництво	2006,7	1427,1	2469,3	1669,3	2147,9	2546,2
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	112,1	88,4	79,2	607,3	737,6	725,9

Джерело: складено за даними [164, с. 209-212]

5. Динаміка витрат на поводження з відходами (у фактичних цінах)

Роки	Капітальні інвестиції на поводження з відходами, млн грн	У тому числі за напрямками природоохоронних заходів		Поточні витрати на поводження з відходами, млн грн
		в очищення	в інтегровані технології	
2010	475,6	446,0	24,6	2599,6
2011	1183,9	797,2	378,2	3865,9
2012	730,5	599,2	125,2	4756,2
2013	713,9	594,9	110,2	4844,3
2014	784,0	700,9	82,9	5417,0
2015	737,5	683,4	54,0	6801,9
2016	2208,7	2151,5	55,2	6719,6

Джерело: складено за даними [164, с. 191, 192, 194, 196; 166, с. 199, 200]

Питому вагу обсягів фінансування природоохоронних заходів з управління відходами за рахунок капітальних інвестицій і поточних витрат наведено в табл. 6.

6. Частка капітальних інвестицій і поточних витрат на поводження з відходами за напрямками природоохоронних заходів у 2016 р.

Напрями природоохоронних заходів	Частка капітальних інвестицій у загальному обсязі капітальних інвестицій на поводження з відходами, %	Частка поточних витрат у загальному обсязі поточних витрат на поводження з відходами, %
Спалювання, розміщення на полігоні	64,4	2,0
Збирання і транспортування відходів	21,7	77,3
Оброблення, знешкодження, розміщення відходів	11,3	16,3
Запобігання утворенню відходів за допомогою внесення зміни у виробничий процес	2,5	4,0

Джерело: складено за даними [164, с. 194, 196, 197; 166, с. 199, 200]

Аналіз статистичних даних свідчить про скорочення питомої ваги інвестицій на капітальний ремонт основних засобів природоохоронного призначення в загальному обсязі капітальних інвестицій. Так, цей показник зменшився в 2016 р. порівняно з 2010 р. на 13,4 %, або з 18 до 4,6 %. Питома вага інвестицій на поводження з відходами знизилася з 16,5 до 1,5 %, або на 15 % загального обсягу капітальних інвестицій на управління з відходами. При цьому частка інвестицій на поводження з відходами скоротилася за 2010–2016 рр. на 10,5 %, або з 15,8 до 5,3 % загального обсягу інвестицій на капітальний ремонт основних засобів природоохоронного призначення, а частка інвестицій на капітальний ремонт за рахунок власних коштів підприємств з 82,5 до 62,7 %, або на 19,8 % (табл. 7).

7. Інвестиції на капітальний ремонт основних засобів природоохоронного призначення (у фактичних цінах)

Роки	Загальний обсяг інвестицій, млн грн	У тому числі на поводження з відходами, млн грн	Інвестиції на капітальний ремонт основних засобів за рахунок власних коштів підприємств, млн грн
2010	498,0	78,7	410,9
2011	843,6	189,4	402,4
2012	635,0	98,4	555,9
2013	662,1	124,0	550,5
2014	640,8	97,8	573,6
2015	484,9	44,1	350,6
2016	612,6	32,5	402,4

Джерело: складено за даними [164, с. 195, 203]

Аналіз стану і тенденцій утворення та поводження з відходами дозволяє стверджувати, що надзвичайно актуальною є потреба в ефективному управлінні відходами, саме в управлінні, бо у всьому світі використовується поняття саме «waste management». На даний час схвалено Національну стратегію управління відходами, яка запроваджує в Україні європейські принципи поводження з усіма видами відходів: твердими побутовими, промисловими, будівельними, небезпечними, відходами сільського господарства тощо. Вона передбачає запровадження в державі європейської п'ятиступеневої ієрархії поводження з відходами та переходу до циклічної економіки, а також реалізацію принципу розширеної відповідальності виробника [168].

Тобто надзвичайно актуальним та своєчасним є питання розробки концепції управління промисловими відходами на основі економічного стимулювання їх використання та отримання додаткових прибутків від рециклінгу. Враховуючи важкий фінансовий стан вітчизняної промисловості концепція має базуватися на якісно новій моделі публічно-приватного партнерства із застосуванням механізмів інвестиційного забезпечення (наприклад, венчурного інвестування та краудінвестингу).

Це сприятиме створенню менш ресурсноємних галузей національної економіки, впровадженню сучасних енергоефективних технологій, підвищенню рівня інноваційної активності підприємств і продуктивності праці шляхом ефективного використання природних ресурсів і мінімізації обсягів відходів.

3.4. Критерії оцінки стану довкілля в контексті екологічної безпеки України

Трипольська Г.С.

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

Чорнобильська катастрофа в Україні продемонструвала важливість екологічної безпеки як для держави в цілому, так і для кожної конкретної людини зокрема. Практично щодня ми отримуємо «нагадування» на побутовому рівні про екологічну безпеку у вигляді пожовклої трави влітку, численних смогів, що особливо відчуваються в жарку пору року, води, непридатної для пиття та для купання у водоймах та інші. Основним агентом, що порушує екологічну безпеку, є людина, і не лише за допомогою галузей, що впливають на енергетичну безпеку, зокрема виробництво енергії, промисловість (шляхом забруднення повітря, водойм), хімічна галузь, сільське господарство,

¹⁶⁸ Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року : Розпорядження Кабінету міністрів України від 08.11.2017 р. № 820-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KR170820.html.

транспортний сектор, а й шляхом рекреаційних активностей, щоденного побутового набору споживчих виборів. Екологічна (не)безпека загострює соціально-економічні проблеми, призводячи до внутрішньої та зовнішньої міграції, зростання витрат на усунення наслідків техногенних катастроф, а також погіршує якість щоденного життя. Виробничі потужності більшості галузей промисловості в Україні зводились ще за радянських часів, тож показники їхньої діяльності не відповідають сучасним екологічним вимогам. Промислове виробництво в Україні залишається надзвичайно ресурсоемним та енергоємним навіть попри поступове зменшення енергоємності: у кінцевому енергоспоживанні у 2015 р. енергоємність склала 0,159 тис т.н.е. / тис. міжнародних доларів [169]. На території України працюють нафтопереробні, коксохімічні, хімічні, газопереробні, машинобудівні підприємства, наявна мережа діючих та затоплених шахт, нафто-, газо- та аміакопроводи, що є екологічно небезпечними виробництвами. Екологічно чистою в Україні є лише 6 % території [170]. Наразі можна виділити такі загрози національній екологічній безпеці України:

- високе техногенне навантаження;
- порушення життєзабезпечуючих систем антропогенної природи;
- обмеженість утилізації різних форм відходів (особливо низький рівень утилізації побутових відходів);
- нераціональне використання наявних природних ресурсів (висока розораність земель, забруднення водойм тощо) [169];
- несприятливі геополітичні події (так, військові дії на Сході України мають наслідком затоплення шахт, руйнування будівель, знищення плідючих шарів ґрунту, забруднення підземних вод, розповсюдження породи від териконів, руйнування сховищ ртутних відходів, що разом призводять до техногенної та екологічної катастрофи);
- посилення несприятливих гідрометеорологічних явищ, спричинених зміною клімату (особливо паводки, підтоплення з поширенням збудників різних видів хвороб; ерозії ґрунтів внаслідок посух).

Відповідно до ст. 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»: екологічною безпекою є стан природного середовища, при якому попереджаються погіршення екологічної ситуації та небезпека для людського здоров'я. Чинне законодавство поширюється на запобігання негативного впливу на довкілля, живу природу, ландшафти та природні комплекси, надра, повітря, рослинний та тваринний світ тощо [171], проте державна екологічна політика є

¹⁶⁹ Енергоємність за 2007–2015 рр. [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

¹⁷⁰ Яценко Л.Д. Індикатори стану екологічної безпеки : аналітична записка [Електронний ресурс] / Л.Д. Яценко, С.П. Іванюта, О.О. Мартюшева // Національний Інститут стратегічних досліджень. – Режим доступу : <http://www.niss.gov.ua/articles/993/>

¹⁷¹ Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст. 546.

недостатньо дієвою [169]. В контексті оцінки стану довкілля розглянемо екологічну ситуацію з водними, земельними ресурсами, атмосферним повітрям, а також коротко оцінимо вплив транспорту та енергетики на екологію в Україні. Розуміння критеріїв екологічної безпеки є необхідним для розробки адекватної регуляторної політики, що уможливлуватиме не лише швидке реагування на стихійні та техногенні катастрофи, але й дозволить попередити та запобігти негативним наслідкам загроз екологічній безпеці.

Для відслідковування екологічної безпеки у світовій практиці розроблено низку індексів, таких як індекс якості довкілля (Environmental Performance Index), що розраховується Йельським університетом. У 2016 р. за ним Україна посіла 44 місце зі 180 країн [172]. Для порівняння, у 2012 р. Україна посідала 120 місце серед 132 країн світу. Позиція Україна покращилась не стільки через вдосконалення здійснення природоохоронних заходів, а через розширення списку країн та порівняння країни з гіршими «прикладними». В цей індекс входять 22 основні критерії, наведені у табл. 1.

1. Основні критерії індексу якості довкілля

Життєва сила екосистем						Здоров'я довкілля		
Клімат та енергетика	Біорізноманіття та хаби	Ліси	Рибництво	Сільське господарство	Водні ресурси	Вплив на здоров'я	Якість повітря	Вода та санітарні заходи
Зміна тенденцій у вуглецеємності	Захищені водні території	Обсяг лісового покриття	Запаси риби	Ефективність викорисання азоту	Обробка стічних вод	Вразливість до ризиків довкілля	Якість повітря домогосподарств	Небезпечна питна вода
Тенденція у вуглецеємності на кВт×год	Захист наземного біому (глобальний та національний)			Баланс азоту			Середнє забруднення повітря порівняно з 2,5 чнм*	Незадовільні санітарні заходи
	Захист видів (глобальний та національний)							

Примітка: * - часток на мільйон.

Джерело: дані [173]

¹⁷² GLOBAL METRICS FOR THE ENVIRONMENT. Environmental Performance Index 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://epi.yale.edu/sites/default/files/2016EPI_Full_Report_opt.pdf.

¹⁷³ Environmental Performance Index 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://epi.yale.edu/chapter/methods>.

Комісія ООН зі сталого розвитку розраховує індекс сталого розвитку, в який входить екологічний компонент. Він налічує 19 показників, що характеризують екологію. Відповідно до вітчизняної методології та статистики, відслідковуються характеристики повітря, води, ґрунту та інші, наведені у табл. 2.

2. Критерії екологічної безпеки України за складовими елементами

Атмосферне повітря	- викиди забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел забруднення (за регіонами, населеними пунктами тощо); - щільність викидів діоксиду вуглецю (CO₂) на 1000 км² території, на душу населення; - щільність викидів діоксиду азоту (NO₂) на 1000 км² території; - щільність викидів оксиду азоту (NOX) на 1000 км² території; - види забруднюючих речовин за видами економічної діяльності; - транскордонне забруднення атмосферного повітря; - радіаційне забруднення атмосферного повітря; - хімічний склад атмосферних опадів; - озоноруйнівні речовини та їх вплив на довкілля; - вплив забрудненості атмосферного повітря на біорізноманіття та здоров'я людини; - щільність викидів від стаціонарних та пересувних джерел забруднення на 1 км²; - зменшення викидів від здійснення природоохоронних заходів, тис. т.
Водні ресурси	- забезпеченість водою територій та регіонів (та її зміни); - водоемність ВВП (м³/1000 грн); - водозабір, водовідведення, втрати води (%); - доступ населення до якісної питної води (%); - частка повторно використаної води для потреб домогосподарств, ЖКГ та промисловості (%); - скидання забруднюючих речовин у водойми без очищення (м³); - забрудненість поверхневих вод (внутрішнє та транскордонне); - хімічні та фізичні властивості води; - рівень використання підземних вод (%); - радіоактивне забруднення поверхневих вод (%); - якість питної води та забезпеченість нею; - забезпеченість очисними спорудами та їхній стан очистки (%); - площа підтоплених територій (км²); - екологічна якість води у морях; - якість підземних вод.
Біорізноманіття	- характеристики земельних угідь (пасовища, ліси, болота, води, радіоактивні землі тощо); - питома вага природного заповідного фонду (%) - процедури поводження з ГМО; - лісистість та відтворення лісів (%); - залісненість водоохоронних зон (%) - відтворення лісів (%); - динаміка росту не деревних рослин; - охорона рідкісних рослин та тварин; - відтворення зелених насаджень;

	- видове представлення рослинного та тваринного світу; - біосферні резервати.
Земля, ґрунти, та екзогенні геопроцеси	- забрудненість ґрунтів хімічними речовинами; - деградація земель (%); - розораність земель (%); - порушено земель (км²); - відпрацьовано земель (км²); - рекультивовано земель (км²); - зсуви; - підтоплення; - ерозії; - карстування¹; - переробка берегів; - селі².
Поводження з відходами	- обсяги утворення на душу населення (т); - обсяги утворення відходів високих класів небезпеки (т); - рівень утилізації, вторинного використання та накопичення відходів (%); - збирання та видалення відходів (%).
Радіаційна безпека	- радіоактивне забруднення території України; - водні скиди радіоактивних речовин; - газові викиди радіоактивних речовин в атмосферу; - поведження з радіоактивними відходами.

Примітки: 1 – карст – інженерно геологічне явище, при якому взаємодія води з розчинними геологічними породами призводить до просідань чи провалів земної поверхні. В Україні 74% території має схильність до карстування [175]; 2 – селі – потоки води з земляною породою та брудом, що утворюються внаслідок злив інтенсивністю 0,8–1,2 мм/хв.

Джерело: адаптовано з [169, 174]

Коротко розглянемо стан водних, земельних ресурсів, а також атмосферного повітря. Водні ресурси України перебувають в критичному стані: річка Дніпро практично гине через руйнівну діяльність людини, внаслідок чого порушена швидкість руху річки та стоків. У 2014 р. в Україні у воду було скинуто стічні, шахтно-кар'єні та колекторно-дренажні води в обсязі 6354 млн м³, або 96,5 % викидів [175]. Щоправда, з падінням промислового виробництва обсяги викидів шкідливих речовин до річок зменшуються, в той час як скиди від житлово-комунального господарства не зменшуються, як і стоки пестицидів та гербіцидів. У 2014 р. разом зі стічними водами скинуто 1629 тис. т солей, 438 тис. т сульфатів, 451 тис. т хлоридів, 47 тис. т нітратів, 11 тис. т нітритів, 6 тис. т амонійного азоту [175]. Забруднені стоки скидаються без очищення через відсутність системи

¹⁷⁴ Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України 2014 році [Електронний ресурс]. – К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грін, 2016. – 350 с. – Режим доступу : <https://menr.gov.ua/files/docs/Y%202014%20РОЦІ.pdf>.

централізованого водовідведення та незадовільного стану наявних очисних споруд (через зношеність та високу енергоємність).

В Україні непоодинокі випадки загибелі річок – наприклад, практично загинула р. Інгулець у м. Кривий Ріг. Річкам заважає каскад водосховищ, греблі та ГЕС, тож наразі річка Дніпро являє собою систему озер, з яких випаровуються великі обсяги води (у 10 раз більше, ніж 100 років тому), а озера перетворюються на болота. Крім того, вчені попереджають про можливу загибель річки Дніпро ще й через знеліснення: вирубка деревини на берегах Дніпра призводить до підвищеного випаровування води літом [175]. Лише в Кременчуцькому водосховищі щорічно острови збільшуються на 600 га. Мул складає 15–20 % водного обсягу річки, що наближує характеристики р. Дніпро до характеристики боліт. Протягом 2014 р. у лише р. Дніпро було скинуто 6,3 млрд м³ стоків від промисловості, ЖКГ та шахтно-кар'єрної діяльності, і цей показник є зменшеним через падіння промислового виробництва. Гранично допустимі концентрація марганцю у р. Дніпро перевищена у 3–7 разів, міді – у 13–23 рази, фенолів – у 4–6 разів, заліза у 4 рази, цинку – у 1,5 рази. Внаслідок забруднення природна фільтрація зменшилась у 20 разів. Через значне забруднення річок у них зникає риба. На 25 % зменшилось надходження води від притоків, а відтік зріс утричі. Охоронні заходи мають включати зменшення викидів шкідливих речовин, розведення риби, припинення діяльності ГЕС: екологи пропонують не утримувати водосховища, а закачувати воду в резервуари на правий берег для очистки (оскільки він є більш високим), очищати та використовувати дощову воду для харчових та побутових потреб [176].

Україна є членом Конвенції Європейської економічної комісії ООН з транскордонного забруднення повітря (ратифікована 5 червня 1980 р.), тож має виконувати протоколи, що в неї входять, зокрема Протокол про скорочення викидів сірки або їх транскордонних потоків, Протокол про обмеження викидів окислів азоту або їх транскордонних потоків та Протокол про довгострокове фінансування мережі моніторингу забруднення важкими металами. Забруднювачами атмосферного повітря в Україні є пересувні та стаціонарні джерела забруднення. У 2016 р. обсяги викидів забруднюючих речовин у повітря від стаціонарних джерел забруднення порівняно з 2015 р. зросли на 7,7% та склали 3,1 млн т, що становить по 72 кг/особу. Стаціонарними джерелами забруднення в повітря було емітовано 150,5 млн т CO₂, що на 8,4 % більше, ніж у 2015 р. У 2016 р. найбільшим емітентом забруднюючих речовин з великим відривом стала енергетика, зокрема постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, яка зумовила викиди 1414,8 тис. т забруднюючих речовин. Наступними емітентами

¹⁷⁵ Environmental Expert Warns Ukraine's Major River May Disappear Due to Deforestation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://kiev.unian.info/2254054-environmental-expert-warns-ukraines-major-river-may-disappear-due-to-deforestation.html>.

¹⁷⁶ Ученые рассказали, что уничтожает реку Днепр [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://newsyou.info/uchenye-rasskazali-chto-unichtozhaet-reku-dnepr>.

стали переробна промисловість (977,4 тис. т), добувна промисловість і розроблення кар'єрів (464,2 тис. т) (рис. 1).

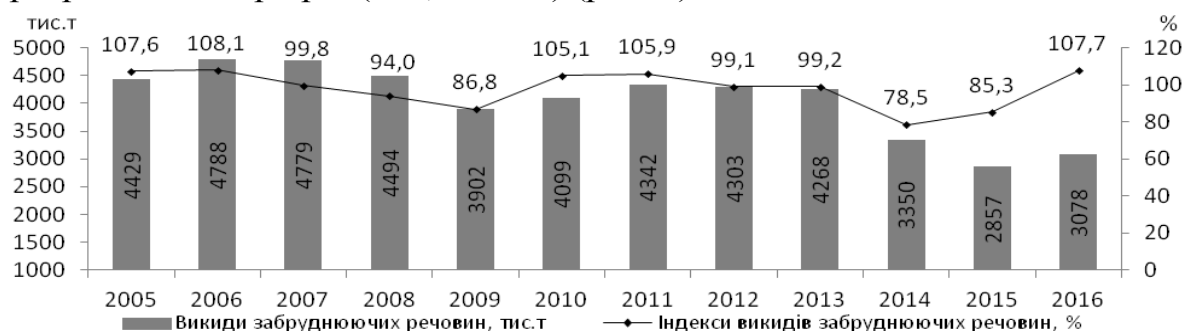


Рис. 1. Викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення в Україні, 2005-2016 рр.

Джерело: дані [177]

Попри те, що рівень автомобілізації в Україні залишається порівняно невисоким (158 авто на 1000 осіб станом на 2011 р.) [178], викиди забруднюючих речовин саме від автомобільного транспорту становлять проблему в Україні. Станом на 2012 р. понад 60 % автомобілів в Україні мали експлуатаційний термін понад 10 років, тобто зареєстровані до впровадження стандарту ЄВРО-2, або до 2006 р. (рис. 2) [179].

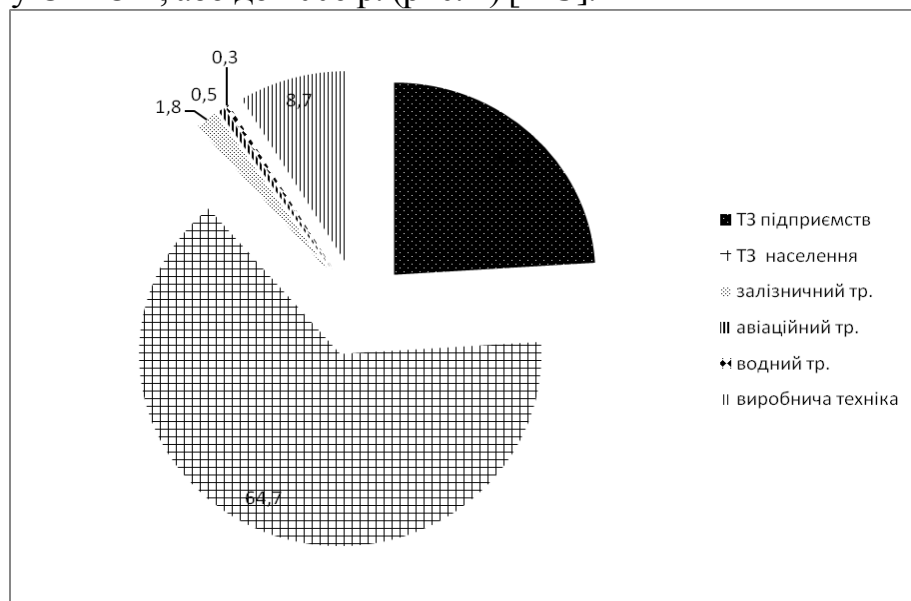


Рис. 2. Викиди забруднюючих речовин від пересувних джерел забруднення, 2015 р.

Джерело: дані [180]

¹⁷⁷ Викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення : експрес-випуск [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

¹⁷⁸ Список країн за кількістю автомобілів на 1000 осіб [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_країн_за_кількістю_автомобілів_на_1000_осіб.

¹⁷⁹ Токмиленко О. Фіскальні методи регулювання викидів CO₂ автотранспортом в Україні / О. Токмиленко. – К., 2014. – 24 с.

¹⁸⁰ Викиди забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у 2016 р. [Електронний ресурс] // Статистичний бюлетень Державної служби статистики України. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Факторами, які поглиблюють проблему викидів шкідливих речовин в короткостроковій перспективі саме в Україні, є зростання ролі транспортних перевезень при купівлі товарів через мережу Інтернет; старіння рухомого складу транспортних засобів та періодичні спади продажів нових автомобілів через зниження купівельної спроможності; нерозвиненість транспортних та пасажирських перевезень річковими шляхами; зростання популярності великогабаритних транспортних засобів (категорії SUV) з більшим викидом забруднюючих речовин в атмосферу.

Рівень забруднення ґрунтів України пестицидами та нітратами не перевищує максимально допустимі норми. Промислові токсиканти (кадмій, манган, мідь, нікель, свинець, цинк) у ґрунтах найбільше поширені в промислових містах та регіонах: Запоріжжя, Кривий Ріг, Ужгород, Алчевськ, Вінниця, Київ, а також у містах, де є промислові підприємства. Відбувається деградація ґрунтів: для України характерні втрата гумусу (дегуміфікація), ерозія, забруднення, засолення, зсуви, повені, ущільнення (тож зміна клімату здійснює безпосередній вплив на використання земельних ресурсів, а іншим негативним чинником є антропогенний: від людської діяльності ґрунти порушуються у 10–100 разів швидше, ніж без неї). Негативними факторами антропогенного впливу на ґрунти є використання надважких тракторів та комбайнів, укрупнення господарств, вирощування агрокультур на схилах, вирубка лісів та чагарників, надмірний випас худоби, меліорація (через підтоплення територій), недостатнє внесення органічних добрив (через зниження поголів'я худоби), недотримання сівозмін. В Україні щорічно втрачається 740 млн т ґрунту, що містить 24 млн т гумусу, фосфати, калій, азот та мікроелементи. На території України ерозія відбувається на 58 % земель, тож щорічно кількість еродованих земель зростає на 90 тис. га з втратою 11 млн т гумусу. Площа техногенно-забруднених земель складає 20 % від площі сільськогосподарських земель, а площа радіоактивно забруднених земель – 4,5 млн га сільськогосподарських земель. З осушених земель у нормальному меліоративному стані перебуває 61 % земель, в незадовільному – 6 %, решта – в задовільному стані [175].

В Україні практично найвищий в Європі показник розораності землі (53,9 %), при тому що середній показник розораності по Європі – 16–35 %. Для порівняння, у Франції це 33,2 %, у Данії – 55,7 %, у Австрії – 16,7 %, у Білорусі – 26,5 %, у США – 16,1 %, у Канаді – 4,6 %. Висока розораність спричинює зменшення лісових насаджень, зміну протікання ґрунтових вод, опустелювання територій та навіть є однією з загроз національній продовольчій безпеці [175].

В Україні недостатньо перероблюються відходи. У 2016 р. в Україні виникло 295,9 млн т відходів, що на 5,3 % менше, ніж у 2015 р. Із загального обсягу відходів 97,8 % (289,5 млн т) утворились внаслідок діяльності підприємств та організацій, а на домогосподарства припало

2,2 % (або 6,4 млн т) (рис. 3). Щоправда, офіційна статистика враховує обсяг відходів, отриманих підприємствами від домогосподарств. На нашу думку, така класифікація не враховує повний обсяг відходів домогосподарств, оскільки частину відходів домогосподарства викидають, оминаючи централізовані звалища.

З утворених у 2016 р. 296 тис т відходів офіційна статистика наводить інформацію лише про 82 % з них. Так, 28,6 % було утилізовано, 53,2 % видалено у спеціальні місця, 0,37 % спалено. Про решту 18 % інформація не надається. Як видно з рис. 3, в Україні з 2014 р. зменшується офіційний обсяг відходів, що пояснюється втратою частини території та спадом промислового виробництва. Найбільші обсяги відходів утворюють добувна промисловість та розроблення кар'єрів (217907,8 тис. т), переробна промисловість (53857,9 тис. т), сільське, лісове та рибне господарство (8715,5 тис. т), а також домогосподарства (6346,5 тис. т).

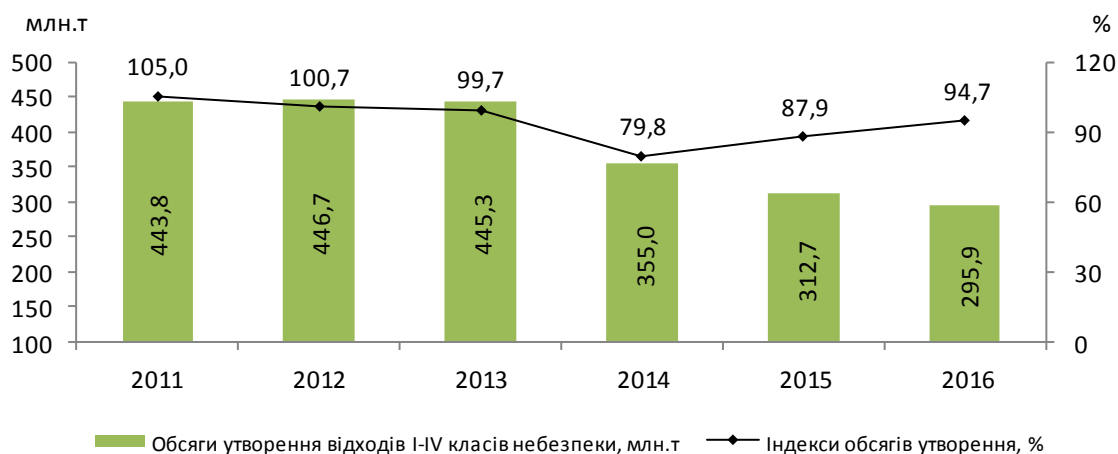


Рис. 3. Утворення відходів в Україні, 2011-2016 рр.

Джерело: дані [181]

Як зазначалося вище, енергетика є найбільшим емітентом шкідливих речовин. Значні обсяги викидів парникових газів та забруднюючих речовин є наслідком використання застарілого обладнання, застарілих технологій та вугілля низької якості. Збільшення викидів забруднюючих речовин енергетичним сектором перевищило відповідні викиди підприємствами металургії через зменшення обсягів їхнього виробництва. Станом на кінець 2009 р. викиди золи в Україні перевищували норми ЄС у 44 рази, оксид сірки перевищував норму у 4,6 рази, оксид азоту – майже у 15 разів [182]. Наявні золівідвали багатьох ТЕС в Україні вже не можуть вміщувати усі золівідходи – для

¹⁸¹ Утворення та походження з відходами : експрес-випуск [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

¹⁸² Енергетична стратегія України на період до 2030 р. : Розпорядженням КМУ від 02.07.2013 р. №1071-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.

створення нових відвалів потрібні нові території, які можна отримати шляхом завалення земель сільськогосподарського призначення. Згідно Договору про створення Енергетичного співтовариства викиди спалювальних установок загальною тепловою потужністю понад 50 МВт повинні з 2018 р. відповідати вимогам Директиви 2001/80/ЕС про обмеження викидів забруднюючих речовин в повітря від великих спалювальних установок (а Україна зобов'язана імплементувати положення даної директиви). Наразі в Україні діє 147 таких установок загальною потужністю 105,965 ГВт. Чинним законодавством встановлено нормативи по граничним рівням викидів для котелень та ТЕС потужністю понад 50 МВт з 2009 р., при тому що з 2016 р. дані нормативи стали жорсткішими для суспендованих твердих часток; з 2018 р. – для діоксиду сірки та оксидів азоту [183]. Будучи членом Енергетичного співтовариства, Україна з початку 2024 р. має повністю виконувати вимоги (більш жорсткої) Директиви 2010/75/EU, яка має бути імплементована до 2018 р. В Україні розроблено Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок (2015 р.), який встановив граничні рівні викидів з 2018 по 2034 роки. План націлений на об'єднання установок, яке разом виконує взяті зобов'язання, а не розглядає план викидів для кожної установки окремо [184]. Україна орієнтується на вимоги Директиви 2010/75/EU, проте попросила на 11 років більше часу на модернізацію відповідної інфраструктури порівняно з іншими європейськими країнами. На підставі рішення «2013/05/MC-EnC Ради Міністрів Енергетичного співтовариства від 24.10.2013 р. Україна мала затвердити Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок до кінця 2015 р., а з 2018 р. звітувати про стан його виконання [184].

Заходи зі зменшення викидів оксиду азоту мають бути вжиті до 2034 р., оскільки вони є складними і дорогими. Заходи зі зменшення викиду пилу та оксиду сірки мають бути завершені до 2028 р., а з того часу обсяги викидів великих спалювальних установок мають не перевищувати нормативи, передбачені Частиною 1 Додатку V Директиви 2010/75/ЄС. Національним планом передбачено реконструкцію частини наявних установок, будівництво нових установок сумарною потужністю 21,97 ГВт; виведення з експлуатації 17 наявних вугільних установок сумарною потужністю 15,94 ГВт та 57 газоспалювальних установок потужністю 25,03 ГВт до 2033 р.

¹⁸³ Про затвердження технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин із теплосилових установок, номінальна теплова потужність яких перевищує 50 МВт : Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 22.10.2008 р. №541 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1110-08>.

¹⁸⁴ Хабатюк О. Скорочення викидів від великих спалювальних установок. Директиви 2001/80/ЕС та 2010/75/EU [Електронний ресурс] / О. Хабатюк // Україна та Енергетичне Співтовариство: суть і зміст реформ : семінар (25-26 травня 2015 р.). – Режим доступу : <http://enref.org/wp-content/uploads/2015/07/Oleksii-Khabatiuk-2001-80-EC-DiXi-Group.pptx>.

До зазначеного плану не включаються установки, оператори яких зобов'язуються з 2018 р. дотримуватися граничних нормативів по викидам пилю та оксидів сірки відповідно до Частини 1 Додатку V Директиви 2010/75/EU, а також ті, в яких оператори зобов'язуються експлуатувати установки не більше 40 тис. год. з 2018 по 2033 рр., а потім вивести їх з експлуатації. Для забезпечення безперебійної роботи енергетичної системи з 90 згрупованих наявних великих об'єктів теплогенерації України одночасно можна виводити з експлуатації з метою реконструкції чи заміни не більше 5 об'єктів. Україна має щорічно звітувати Секретаріату Енергетичного співтовариства про обсяги викидів, штрафні санкції щодо операторів, чиї дії унеможливили забезпечення зменшення викидів тощо. Контроль за дотриманням вимог щодо викидів забруднюючих речовин покладено на спеціалізований орган виконавчої влади з контролю стану навколишнього природного середовища. Окрім реконструкції чи виведення з експлуатації великих спалювальних установок також передбачені заходи для уможливлення сумісного спалювання біомаси з вугіллям, заміна фільтрів, що уловлюватимуть золу на технологічно більш просунуті, встановлення установок з сірко- та азотоочищення димових газів (установки напівсухої чи мокрої десульфуризації димових газів залежно від потужності, і селективного каталітичного та некаталітичного відновлення) тощо. Золу, шлаки та відходи газоочищення можна використовувати як вторинну сировину для різних секторів економіки [183]. Для переобладнання наявних установок необхідно 2,615 млрд євро, а для введення нових – 20,98 млрд євро. Проте у плані не передбачено механізми фінансування зазначених заходів, тому успішність його виконання викликає запитання.

В Україні обсяг викидів парникових газів перевищує 400 млн т CO₂–екв на рік. Основні компоненти – CO₂ (близько 80 %) і метан (більше 15 %). Найбільшими джерелами викидів є підприємства енергетичної галузі [185] (70 %), з них ТЕС виробляють менше 30 % від цього обсягу. Для підвищення екологічності національної економіки, диверсифікації енергоносіїв та підвищення обсягу потужностей маневрової генерації доцільне використання перспективних технологій на ТЕС з використанням природного газу та вугілля. Основними технологіями з використанням вугілля є паротурбінні ТЕС з суперкритичними параметрами пари, парогазові ТЕС з внутрішньоцикловою газифікацією вугілля, гібридні парогазові ТЕС, а з використанням газу найперспективнішими є газотурбінні установки (за умови використання в них не природного газу, а паливних композицій з воднем, отриманих в

¹⁸⁵ Відповідно до класифікації МГЕЗК, енергетична галузь включає видобуток первинних джерел енергії та їх перетворення на інші види енергії, тому, окрім ПЕК, енергетична галузь включає транспорт і частину промислових процесів

результаті газифікації вугілля, а також супутніх газів – доменного, конверторного, коксового тощо, шахтного метану). Експериментальні парогазотурбінні установки вироблялись в Україні разом з Росією з 1992 р., однак промислового впровадження вони не отримали через брак замовлень та відсутність відповідних державних програм. Нині в Україні є повний цикл виробництва таких установок, і споруджена та прийнята в експлуатацію перша черга дослідно-промислової електростанції з ГТЕ-110 МВт. Використання парогазових технологій в Україні є лише у невеликих потужностях (до 20 МВт). Діє газотурбінна установка виробництва ДП НВКГ «Зоря-Машпроект» у складі газотурбінної електростанції потужністю 15 МВт, де паливом є вуглеводневий газ з високим вмістом водню. Компанія ДТЕК декілька років вивчає можливість застосування технології підземної газифікації вугілля на своїх підприємствах [186]. Також останніми роками ведеться багато досліджень технологій видалення CO₂ [187], зокрема лідерами у цій галузі є General Electric, Siemens і Mitsubishi, проте в Україні вони ще не поширені.

У 2016 р. на охорону довкілля було витрачено 32,5 млн грн., з яких 59 % – поточні витрати, 41 % – капітальні інвестиції. Найбільше коштів було витрачено на очищення зворотних вод, поводження з відходами, охорону повітря та проблеми зміни клімату (рис. 4). Основними джерелами фінансування стали власні кошти підприємств та організацій (68 %), з державного та місцевих бюджетів було витрачено 6 %, решта – інші джерела фінансування.

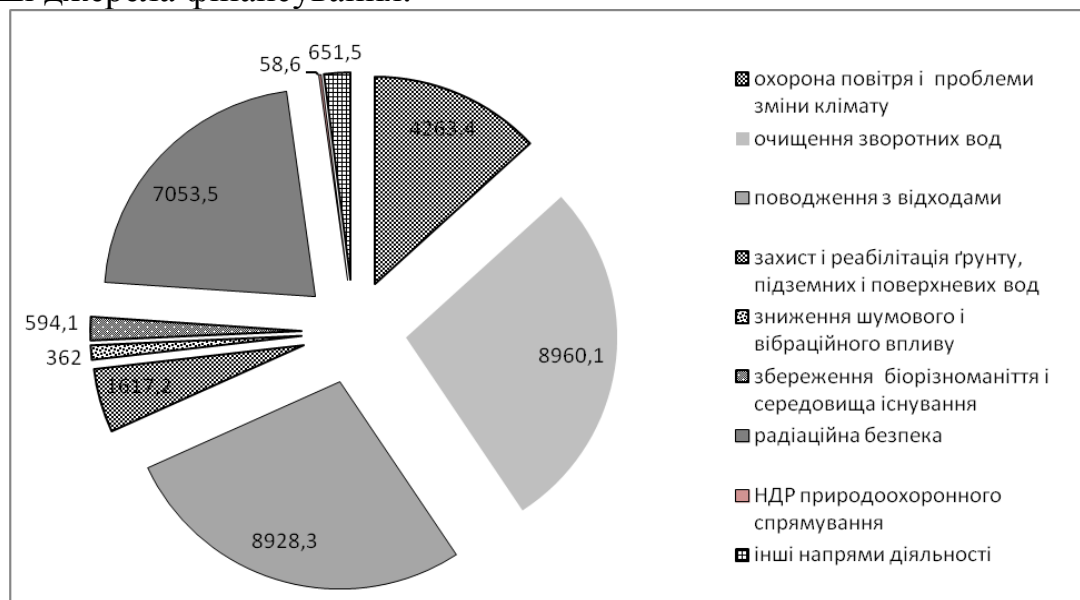


Рис. 4 Витрати на охорону довкілля в Україні у 2016 р., млн грн
Джерело: дані [188]

¹⁸⁶ Запорожець Ю.М. Теплові електростанції України перед дилемою: або закриття, або інтенсивне відновлення / Ю.М. Запорожець // Техногенна безпека. Наукові праці. – 2014. – Вип. 198, Том 210. – С. 31–39.

¹⁸⁷ Дубовський С.В. Сучасні проблеми і перспективи розвитку теплової енергетики / С.В. Дубовський // Системні дослідження та комплексні проблеми енергетики. – 2008. – №18 – С. 7–15.

¹⁸⁸ Витрати на охорону навколишнього природного середовища у 2016 році : експрес-випуск [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Отже, основними критеріями екологічної безпеки слугують параметри, що характеризують ступінь забрудненості повітря, води, ґрунтів; рівень розораності земель, рівень деградації земель, рівень рекультивації земель; обсяги утворення, утилізації, переробки та зберігання відходів; обсяги викидів забруднюючих речовин та парникових газів від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. Зважаючи на незадовільний екологічний стан атмосферного повітря, води, застарілу виробничо-промислову базу, високий ступінь знову енергетичного обладнання, що працює на викопному паливі, практичну відсутність переробки відходів та низький рівень виконання екологічного законодавства а цілому, антропогенна діяльність очікувано буде й надалі ставити нові виклики екологічній безпеці України.

3.5. Природоохоронна концепція використання низькопродуктивних земель як осередків відтворення природного біорізноманіття в контексті екологічної стабілізації територій

Смоляр Н.О.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

У сучасних умовах світова громадськість почала усвідомлювати небезпеку подальших втрат біорізноманіття й необхідність вжиття дієвих заходів заради його збереження, що засвідчило прийняття Конвенції про біорізноманіття Конференцією ООН з довкілля та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), яка набула чинності у грудні 1993 р. Україна брала активну участь у конференції і підписала зазначену Конвенцію, а 1994 року Верховна Рада України ратифікувала цей важливий міжнародний документ. Таким чином, Україна поклала на себе серйозні зобов'язання щодо збереження біорізноманіття, яке складає цінність не тільки національну, а й всеєвропейську й світову [189].

Це вимагає від України виконання важливих зобов'язань щодо розв'язання національних і регіональних екологічних проблем у відповідності до міжнародних принципів та вимог, зокрема і в контексті збереження біорізноманіття та забезпечення сталого розвитку [190]. Все це розглядається із позицій гарантування екологічної безпеки, яку можна забезпечити враховуючи, так звані, загрози, причини їх виникнення та можливі шляхи усунення.

Оцінка стану збереженості біорізноманіття дає можливість

¹⁸⁹ Гардашук Т. Світовий досвід підтримки традиційних екологічних знань та збереження біорізноманіття // Збереження біорізноманіття: традиції та сучасність / відп. редактор Т. Гардашук. – К. : Хімджест, 2003. – С. 5–24.

¹⁹⁰ Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / [О.В. Дудкін, А.В. Єна, М.М. Коржнев та ін.]. – К. : Хімджест, 2003. – 400 с.

застосування екологічного (природоохоронного) менеджменту з метою найефективнішого використання ресурсів будь-якого регіону та забезпечення науково обґрунтованої охорони. Застосування екологічного менеджменту повинно базуватися на оцінці екологічних ризиків або загроз біорізноманіттю, під чим розуміють природне чи техногенне явище з прогнозованими, але не контрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах даної території завдати шкоди здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, зруйнувати довкілля [191].

Одним із принципів екологічного менеджменту є попередження екологічних ризиків та негативних ситуацій.

Для оцінки загроз біорізноманіттю в міжнародній практиці застосовують поняття ризику і виділяють серед багатьох і такі ризики як: ризик (загрозу) для флори й фауни, включаючи зростаючий ланцюг живлення, ризик для екосистеми в цілому, ризик для показника використання даної ділянки місцевості, обмежуючий його екологічну цінність. Під загрозою для біорізноманіття розуміють інтегральний ефект дії комплексу негативних чинників, що є реальним явищем, яке відбувається у природних умовах у різних проявах [192]. Одним із проявів екологічних загроз в Україні, як антропогенного, так і природного походження, є проблема подальшого використання низькопродуктивних земель, частина яких, маючи значну природоохоронну цінність біотопів та біорізноманіття, за відповідних умов можуть бути відновлені без значних затрат.

Використання таких земель безповоротно поглинає бюджетні кошти та приватні капіталовкладення через екологічну неграмотність господарників та відсутність системного науково обґрунтованого екологічного підходу (наприклад, штучне заліснення степових ділянок, яке, після загибелі посадок, проводиться знову і знову, або підтримання в осушеному стані боліт шляхом руйнації бобрових загат тощо). Комплексне ж і екологічно обґрунтоване їх використання дозволить, крім оптимізації екологічної ситуації, відтворити природне біорізноманіття та продуктивність екосистем, також недорого, гарантовано і довготривало отримувати значну кількість матеріальних та духовних благ, працевлаштувати населення, сприяти його професійно-екологічному вихованню, а також підвищувати рівень життя в контексті сталого розвитку.

Ця проблема назрівала десятиліттями, а починаючи з 90-х років минулого століття набула значного масштабу, коли площа

¹⁹¹ Качинський А. Математичне моделювання геохімічних полів із залежними спостереженнями / А. Качинський // Доп. АН УРСР. Сер.Б, Геолог., хім та біол. науки. – 1989. – № 5. – С. 10–12.

¹⁹² Костюшин Є.В. Розвиток збалансованого сільського господарства та основні шляхи збереження біорізноманіття в агроландшафтах / Є.В. Костюшин // Екологічні науки. – 2013. – № 1. – С. 136–144.

низькопродуктивних земель катастрофічно зростає. Нині відбуваються процеси стихійного освоєння або прогресуючого занепаду цих земель. Збереження і відновлення їх дозволить додатково отримувати особливо високоякісні продукти харчування з відносно низькою собівартістю (плоди, ягоди, гриби, м'ясо мисливських тварин та худоби, молоко, мед тощо), лікарську сировину, будівельні і технічні матеріали (деревину, очерет, лозу тощо), альтернативне паливо, рекреаційні та інші нематеріальні продукти. Прихованими, але спрямованими у майбутнє вигодами стануть покращення навколишнього середовища, оздоровлення, підвищення екологічної свідомості та рівня культури населення.

Виходячи з вище викладеного, актуально постає проблема формування наукової концепції комплексного екологічного та економічного використання низькопродуктивних земель шляхом залучення їх до структури екомережі України.

До низькопродуктивних земель відносимо агроландшафти з деградованим біорізноманіттям, неужитки (яри, степові балки, болотисті місцевості та ін.), антропогенні та порушені антропогенною діяльністю об'єкти (промислові майданчики, військові полігони, відпрацьовані кар'єри тощо).

Агроландшафти відіграють значну роль у національній та регіональних екомережах як одні із основних їх структурних елементів, оскільки сільськогосподарські землі в Україні складають близько 70% її території. Але, на жаль, на цих територіях не відображена частка низькопродуктивних земель як найбільш наближених до природних, і які є об'єктами як антропогенної трансформації, так і осередками збереження біорізноманіття (існуючими чи перспективними за умови їх відтворення).

Агроландшафти представлені і у складі біоцентрів та ключових територій екомереж (біосферних заповідників, національних природних та регіональних ландшафтних парків, заказників), і у межах визначених екокоридорів (насамперед, це пасовища, сінокоси, перелоги), і репрезентовані як буферні зони. Із екологічної точки зору вони розглядаються не тільки як об'єкти організації господарської діяльності, а й осередки збереження біорізноманіття, у тому числі й природного. Деякі з представників біорізноманіття на їх території адаптуються до умов провадження сільськогосподарської діяльності, а деякі потребують відповідних умов і змін у сільськогосподарській практиці [192], зокрема й шляхом розробки та впровадження екологічно доцільного менеджменту як інструменту забезпечення екологічної безпеки.

На думку Є.В. Костюшина [192] головними загрозами біорізноманіттю в агроландшафтах є: знищення або зменшення площі біотопів і погіршення їх якості; знищення тварин хімічними сполуками при веденні екстенсивного сільського господарства; загибель та розлякування диких тварин під час обробітку сільськогосподарських

угідь, збору врожаю; зниження якості земель через ерозію, засолення, втрату родючості ґрунтами, накопичення токсичних речовин у ґрунтах та ін. Автори наводять і основні стратегічні напрями діяльності, спрямовані на збереження біорізноманіття в агроландшафтах: 1) безпосередньо спрямовані (природозаповідання; розбудова екомереж; розробка та впровадження планів дій із охорони окремих видів); 2) опосередковано спрямовані (використання альтернативних систем землеробства; лісомеліорація; контурно-меліоративне землеробство; басейновий підхід до збереження водних ресурсів; ведення збалансованого сільського господарства).

Стан збереження біорізноманіття оцінюється за загальноприйнятими показниками репрезентативності та унікальності. Основною формою збереження біорізноманіття на сьогодні в Україні є природозаповідання, а показником, що відображає його кількісні показники, є відсоток заповідності.

Міжнародна спільнота розглядає нині відсоток заповідання території будь-якої країни як критерій її цивілізованості. Так, у світі середній відсоток охоронюваних природних територій нині складає 10 %, в країнах ЄС – від 12 до 25 %, тоді як в Україні він не сягає і 6 % (5,9 % на 01.01.2017 р.). І це при тому, що імплементація угоди із Європейським Союзом вимагає вже у найближчі роки доведення показника заповідності у державі до 10 %.

У сучасних умовах природозаповідання виступає однією із сучасних природоохоронних концепцій, спрямованою на збереження й відтворення природного біорізноманіття. Природно-заповідні об'єкти розглядаються як важливі біоцентри збереження генофонду живої природи, відтворення біорізноманіття й осередків поширення його на ті території й місцевості, де природа втратила здатність його відновлювати [193].

Таким чином, в Україні виникла парадоксальна ситуація: з одного боку низький відсоток заповідності, а з іншого – наявність значної площі неужитків (ярів, балок, заболочених і засолених земель, пісків та виходів скель, лісових галявин), кар'єрів, закинутих промислових майданчиків і населених пунктів, звалищ, перелогів, деградованих луків, малопродуктивних пасовищ і лісових культур, згарищ та вітровалів, низьковрожайних орних земель, військових полігонів тощо, які не використовуються або майже не використовуються.

Із великою вірогідністю можна стверджувати, що категорія низькопродуктивних земель буде ще тривалий час поповнюватися за рахунок деградованих в результаті експлуатації сільськогосподарських

¹⁹³ Чорний М.Г. Проблеми функціонування заповідних екосистем як базових елементів охорони біорізноманіття / М.Г. Чорний // Заповідники Крима. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе : Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Симферополь, 2013. – С. 191–196.

угідь, а площа неужитків приростатиме промисловими територіями.

Разом із тим, деякі автори аргументовано стверджують, що саме неужитки в останнє століття стали ледве не останніми рефугіумами, де збереглися степові та болотні комплекси із високим рівнем біорізноманіття, хоча їхня мала площа і фрагментованість вже не дозволяє забезпечити відновлення природних ценозів на прилеглих територіях [194].

Отже, однією із передумов для збільшення площі земель із природними ландшафтами, що склалися у процесі реформування економічних відносин у землекористуванні, є вилучення низькопродуктивних земель сільськогосподарського та лісгосподарського призначення, насамперед деградованих, унаслідок економічної збитковості їх використання за призначенням або надання їм відповідного статусу в контексті сталого розвитку з метою збереження чи відтворення на них біорізноманіття, а також їх раціонального використання землевласниками та землекористувачами. Контроль за цим процесом слід покласти на органи екологічного контролю на місцях.

Тобто, методологія базується на ідеї розширення та вдосконалення національної екомережі, включаючи й регіональні екомережі як її складові, у тому числі й за рахунок економічно низькопродуктивних сільськогосподарських і лісових угідь, природних неужитків шляхом запровадження на них екологічного менеджменту на основі результатів їх інвентаризації та оцінки.

Спільними рисами таких територій є:

- глибока антропогенна трансформованість у минулому;
- низька економічна продуктивність на даний час;
- висока чутливість до подальших антропогенних навантажень;
- локальність кожної окремої ділянки при значній загальній площі в межах України;
- відносно високий рівень біорізноманіття та здатність до тривалого самозбереження за умови мінімізації дії зовнішніх факторів (передусім, розорювання, штучного заліснення, перевипасання, осушувальної меліорації тощо).

Основними завданнями, на вирішення яких спрямована концепція збереження низькопродуктивних земель, є:

- збільшення площі природно-заповідного фонду України (чого вимагає, зокрема, імплементація асоціації з Європейським Союзом) для забезпечення нормального функціонування екомережі шляхом зобов'язання користувачів та органів влади переводити екологічно цінні, але економічно низькопродуктивні території до природно-заповідного фонду;

¹⁹⁴ Евстигнеев О.И. Неруссо-Деснянское Полесье: история природопользования / О.И. Евстигнеев. – Брянск, 2009. – 139 с.

- поліпшення перспектив збереження багатьох зникаючих видів, ценозів та біотопів (як на низькопродуктивних землях, так і на суміжних територіях);

- забезпечення на низькопродуктивних землях режиму використання, сприятливого як з екологічної, так і з економічної точок зору шляхом впровадження екологічного менеджменту, що надасть змогу зберегти існуюче і відтворити зникле біорізноманіття та отримати додаткові економічні вигоди;

- покращення екологічної ситуації та відновлення біосферних функцій екосистем (поглинання вуглекислоти і створення додаткової продукції органічної речовини, покращення водного режиму та клімату, призупинення ерозії);

- забезпечення сталого розвитку територій (запровадження органічного землеробства, оздоровлення населення, розвиток екологічного туризму, зайнятість місцевого населення та підвищення їх доходів, підвищення рівня екологічної культури представників територіальних громад, позитивний вплив на загальний рівень культури та професійного рівня в екологічному аспекті).

Розроблена вітчизняними науковцями загальнонаціональна екомережа України (як і регіональні екомережі) залишається майже нереалізованою через значну кількість розривів між її ядрами і слабку наповненість екокоридорів природно-заповідними територіями, реально здатними підтримувати біорізноманіття. У багатьох адміністративних районах зі значною площею природних та напівприродних екосистем відсутні будь-які об'єкти природно-заповідного фонду. Існують вітчизняні розробки з ренатуралізації деградованих територій, із вивчення економічної цінності природних екосистем та методів її підвищення.

Окремо слід детально зупинитися на необхідності розробки спеціальних менеджмент-планів для таких територій.

Численні багаторічні дослідження сукцесійних процесів і біорізноманіття на заповідних територіях вищих категорій охорони (природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки) виявили, що в умовах України далеко не завжди «абсолютне» заповідання сприяє збереженню і відтворенню біорізноманіття.

Україна належить до, так званих, «давньоосвоєних» територій, де природні екосистеми зазнавали наростаючого антропогенного пресу вже починаючи з епохи пізнього палеоліту. Тому, практично всі природні і значну частину біосферних заповідників, не говорячи вже про національні природні парки України, лише умовно можна назвати природними еталонами, бо їхні території у більшій чи в меншій мірі перед заповіданням трансформовані діяльністю людини. Після проголошення цих територій заповідними і зняття з них прямого антропогенного пресу були спровоковані кардинальні зміни в існуючих екосистемах, які підсилювалися незахищеністю від оточуючих

антрополандшафтів, недостатньою для саморегуляції площею, а часто недостатністю, а то й відсутністю едифікаторних елементів.

Прибравши у різні історичні часи спочатку крупних рослиноїдних тварин (мамонтів, бізонів, тарпанів, антилоп), потім крупних землеріїв (зокрема, байбаків), які активно впливали на формування ландшафтів, людина не тільки спровокувала деградацію природних екосистем, зменшення біорізноманіття, а й започаткувала нові, невідомі раніше в природі типи сукцесій, і створила масу напіврегульованих або штучних систем. За невеликим виключенням саме такі екосистеми стали основою для створення природних заповідників в Україні.

Наведені фактори створили в багатьох об'єктах природно-заповідного фонду парадоксальну ситуацію, коли окремі види, а то і комплекси видів, зникли і зникають на охоронюваних територіях, але нормально почуваються на суміжних ділянках із помірним антропогенним навантаженням. При цьому сукцесійні процеси ведуть до подальшого спрощення і збіднення охоронюваних екосистем, що суперечить базовим принципам заповідання [195].

Таким чином, на нашу думку, «абсолютне заповідання» (як одна із форм екологічного менеджменту) може бути застосоване тільки на значних за площею заповідних територіях, де збереглися природні або максимально наближені до природних самовідновні і саморегульовані екосистеми, здатні тривалий час автономно підтримувати наявне біорізноманіття.

Але на переважну більшість низькопродуктивних земель і неужитків принципи і методологія «абсолютної» заповідності не може бути поширена в силу вищенаведених причин. Більше того, деякі об'єкти, наприклад, древні захисні земляні вали, взагалі мають рукотворне походження, але нині вони є резерватами, де збереглися останці лучно-степових рослинних угруповань та видового степового біорізноманіття.

Значні за площею яружно-балкові системи, маючи хороші властивості захисту і укриття, є місцем високої концентрації мисливських видів тварин, нерегульована чисельність яких несе локальну загрозу не тільки перевипасання, а й посилення ерозійних процесів.

Тому одним із інструментів забезпечення збереження й відтворення біорізноманіття на низькопродуктивних землях є застосування нових підходів до зонування об'єктів природно-заповідного фонду вищих категорій охорони [194], а також встановлення різнорівневої охорони, що передбачає науковий природоохоронний менеджмент із метою накопичення та впорядкування інформації щодо різних компонентів біорізноманітності. Це надасть змогу відтворити на відповідних картах розподіл компонентів біорізноманіття і провести об'єднання виявлених і

¹⁹⁵ Чорний М.Г. Особливості наукової діяльності на природно-заповідних територіях України / М.Г. Чорний. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2009. – 98 с.

оцінених територій у систему відповідних ландшафтно-територіальних одиниць, які можна в подальшому розглядати як об'єкти природно-заповідного фонду. Основною вимогою за такого підходу повинна бути наявність міграційних шляхів для біорізноманіття, а також певних природних ядер збереження біорізноманіття (лісові масиви, яружно-балкові системи, водно-болотні угіддя, лучно-болотні комплекси та ін.). За відсутності таких у певних ландшафтно-територіальних комплексах, доцільно їх відтворювати, або аналогово «вмонтовувати», наприклад, створювати агролуки, агро степ, штучні лісові насадження за типом природних, особливі міграційні території (вздовж автошляхів, залізниць та ін.). За кордоном практика ренатуралізації ландшафтів (прерій, лук, лісів, маршів), в тому числі за участю відтворених популяцій диких ратичних або примітивних порід худоби набула значного поширення, що забезпечує їй економічну вигоду.

На сьогодні очевидним є той факт, що функціонування об'єктів та територій ПЗФ будь-якого регіону (навіть за умови їх значної кількості, але незначних площ) не можуть забезпечувати ефективне збереження біорізноманітності, зважаючи на їх фрагментарність.

Об'єднанню їх із метою більшого охоплення охороною територій, де збереглося біорізноманіття, для його відтворення, повинні сприяти розбудовані екомережі різних рівнів (локального, регіонального, національного, панєвропейського).

Екомережа розглядається як єдина просторова система, що призначена для поліпшення умов для формування здорового довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу регіонів України, повноцінного збереження біотичної та ландшафтної різноманітності, місць оселення і зростання рідкісних видів біоти [196].

Якщо основним завданням об'єктів ПЗМ є все ж забезпечення охороною вцілілих природних комплексів, то до функцій екомережі належать і такі, що призначені зберегти й агробіорізноманіття, й біорізноманіття різних сукцесійних стадій та ін. Це можливо завдяки основним структурним елементам екомережі: біоцентрам та ключовим територіям (існуючим та перспективним об'єктам ПЗМ), екокоридорам (в основному долини річок), буферним зонам (перелоги, лісосмути, пасовища, сінокоси, ліси водоохоронного призначення, лісосмути, солончаки, піски, яри, балки та ін.) [197].

Ресурсами для розбудови екомережі є й низькопродуктивні землі сільськогосподарського призначення [198], на яких порушено

¹⁹⁶ Шеляг-Сосонко Ю.Р. Концепции, методы и критерии создания экосети Украины / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М.Д. Гродзинский, В.Д. Романенко. – К. : Фитосоциосентр, 2004. – 143 с.

¹⁹⁷ Регіональна екомережа Полтавщини / Кол. авторів ; [за заг. ред. О.М. Байрак]. – Полтава : Верстка, 2010. – 214 с.

¹⁹⁸ Смоляр Н.О., Чорний М.Г., Соломаха В.А. Про необхідність збереження біорізноманіття на низькопродуктивних землях // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). – 2015. – Т.7, вип. 1. – Чернівці, 2015. – С. 53 – 59.

екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень, що негативно впливає на стійкість агроландшафту. Середньообласний показник розораності сільськогосподарських угідь в Україні сягає 78,5 %.

Найбільш розораними в Україні є Херсонська, Черкаська, Кіровоградська області, де цей показник доведений до 90. Жодна розвинута країна не має такого рівня розораності земель (для порівняння, Франція – 36 %, ФРН – 32 %, США – 20 %, Англія – 18,5 %) [193].

Надзвичайно висока питома вага орних земель (зокрема й на схилах) у складі сільськогосподарських угідь, перенасичення структури посівних площ просапними культурами, прямокутна організація територій землекористування, глибока оранка, культивування, сівба і міжрядні обробітки ґрунту вздовж схилу – це не тільки головні причини збіднення агробіорізноманіття, але й основні чинники інтенсивного розвитку ерозійних процесів, через які ступінь розораності земель опосередковано впливає на агробіорізноманіття, перш за все на макрорівні, внаслідок дисбалансу між основними типами угідь.

Дослідження, проведені в Україні, свідчать, що оптимальне співвідношення між ріллею і природними типами угідь (лісами, луками, пасовищами) у межах агроландшафту може складати 1:1. Ідеальним є варіант, коли на 1 га ріллі припадає 1,6 га природних кормових і 3,5 га лісових угідь [191].

У науковій літературі останнім часом усе більше акцентується на поступовому переході від існуючих агроландшафтів з низькою лісистістю до формування нових лісоаграрних ландшафтів як високопродуктивних, біологічно стійких і саморегульованих систем. Вони здатні протистояти руйнуванню ґрунтів, зниженню їх родючості, оптимізувати структуру угідь, раціоналізувати використання земель.

До того ж лісоаграрні ландшафти здатні стати міграційними шляхами, осередками компонентів біорізноманітності та протистояти деградаційним змінам. Важливою при цьому може бути екодіяльність щодо закрайків полів [191].

Екологічна роль закрайків полів у збереженні фітобіотичної різноманітності в Україні поки ще недооцінена. Закрайки полів – це напівприродні місцезростання, вкраплені в агроландшафт. З екологічного погляду вони є екотонами – просторовими утворами, які формуються на межах угруповань або екосистем, зумовлених градієнтом якогось абіотичного чи біотичного чинника. Яскраво виражені екотопи розрізняють у двох випадках: при різкій зміні абіотичних чинників, наприклад при переході від водного середовища до наземного, від засоленого типу ґрунту до іншого, зі схилу південної експозиції до північного схилу, або при різкій зміні біотичного чинника середовища. Наприклад, при вираженому домінуванні в цьому угрупованні якоїсь

однієї життєвої форми, межа поширення якої зумовлює розповсюдження багатьох інших видів (ліс-луки, між якими формується екотон узлісся).

В Україні закрайки полів як явище крайових екологічних ефектів практично є не вивченими (хоча у 1992 р. створена європейська дослідницька мережа вивчення екології закрайків полів, до якої ввійшли експерти з Бельгії, Данії, Франції, Нідерландів та інших країн).

В умовах України розрізняють різні типи закрайків полів: польові дороги, лісосмуги, паркани, живоплоти, мури тому, за такого складу і структури, закрайки полів є не лише значним резервом біотичного багатства в аграрному ландшафті, але й потенційним джерелом біорізноманітності. Вони впливають на динаміку метапопуляцій, розподіл ресурсів агроєкосистем, можуть слугувати коридорами для міграції живих організмів, є біотопами для ворогів сільськогосподарських шкідників, захищають поля від вітрової та водної ерозій. Ось чому закрайки полів є важливими об'єктами вивчення сучасної агроєкології, при цьому вирішуються як теоретичні аспекти крайових ефектів агроєкосистем, так і прикладні питання, пов'язані з доглядом за закрайками полів. Основними нагальними питаннями при вивченні закрайків полів є такі: інвентаризація їх на трьох названих рівнях; класифікація закрайків полів залежно від комплексу абіотичних і біотичних чинників, що визначили їх формування; виявлення видового складу живих організмів у різних типах закрайків полів; ранжування (або типологічний та таксономічний аналіз) фітоценотичного, біоценотичного, географічного, екологічного, біоморфологічного й генетичного складу живих організмів і їх комплексів; визначення зв'язків біоти закрайків полів із біотою агрофітоценозів; визначення «крайових видів»; популяційне вивчення «крайових видів». Отримані дані дозволять розробляти екологічні менеджмент-плани відтворення та збереження видів, угруповань, ландшафтів, екосистем в агроландшафтах.

У складі агроландшафтів певну частину складають антропогенно малозмінені землі й водойми, що належать сільгоспвиробникам, а також землі та водойми, які вийшли із сільськогосподарського виробництва, але залишилися у складі сільгоспугідь чи заплановані державними програмами для виведення з використання та до подальшої ренатуралізації. Ці землі характеризуються найвищим рівнем агробіорізноманіття серед сільгоспугідь. Такими є і яружно-балкові та балкові системи. В умовах Полтавщини, та й інших лісостепових районів, вони є останцями лучно-степової рослинності, степових видів рослин і тварин, на жаль, із незначними площами, і подекуди піддаються значному антропогенному навантаженню. Основними екологічними ризиками для таких біотопів є: розорювання, терасування схилів, випалювання рослинності, особливо в ранньовесняний період, надмірне випасання худоби (насамперед, облаштування літніх таборів худоби),

випасання великої рогатої худоби на схилах балок, оборювання периметрових плакорних ділянок балок (так званий принцип «неврахованих гектарів», що призводить до активізації абразивних процесів і стимулює ерозійні яроформуючі процеси), надмірна рекреація, знищення красиво квітучих та лікарських рослин (викопування, збір сировини, зривання квіток у букети), забудова, створення несанкціонованих шляхів, браконьєрство, облаштування несанкціонованих сміттєзвалищ та ін.

Останнім часом степові балкові системи часто розглядаються як об'єкти заліснення, що відображається в регіональних лісогосподарських програмах та концепціях розвитку лісового господарства. Ми намагаємося обґрунтувати і здійснювати еколого-просвітницьку роботу щодо зрушення думки про те, що степові балки – це єдині й основні біоцентри збереження й поширення генофонду степових видів, насамперед, раритетних, і ведення лісового господарства на цих землях є недоцільним. Першочерговим завданням є їх заповідання, однак не з рекомендованим абсолютним режимом, а з організацією природозбережувальних заходів екологічного менеджменту, визначених відповідно з особливостями біорізноманітності, природних умов тощо. Найперше, це можуть бути регламентоване випасання худоби та сінокосіння як вмонтовувані фактори зоогенного впливу і сучасна альтернатива екологічної ролі в цих екосистемах крупних диких травоядів [194, 196].

Осередками відтворення біорізноманітності можуть бути також перелоги, які формуються на низькопродуктивних або залишених землях. На них проходять різні стадії сукцесійних серій, які врешті-решт можуть закінчуватися формуванням клімаксових угруповань, притаманних лісостеповій зоні, – лучних степів та справжніх (на півдні області) або лісових природних комплексів. За результатами багаторічних оригінальних досліджень нами встановлено, що в умовах Полтавської області на вододільних місцевостях перелоги, проходячи лучно-степові стадії, перетворюються на дереватні угруповання. До формування чагарникових та лісових ценозів призводять і сукцесії на заплавах луках Полтавщини в умовах припинення випасання та сінокосіння або при незначній його інтенсивності.

Перелоги, які перебувають на різних стадіях заростання рослинністю, часто є місцезнаходженнями й рідкісних видів рослин. А тому для їх збереження необхідного застосовувати відповідні заходи екологічного менеджменту (для степових рослин – припиняти заростання ділянок чагарниками та деревами; для ефемерів і ефемероїдів – не допускати значного ущільнення травостою та ін.) [199].

¹⁹⁹ Смоляр Н.О. Відтворення осередків біорізноманітності на Полтавщині як важливий напрям розбудови регіональної екомережі / Н.О. Смоляр, О.В. Смоляр // Проблеми й перспективи розвитку академічної та

Лісосмуги теж розглядаються як осередки відтворення біорізноманіття лісового. Створювалися вони з екологічною та меліоративною метою, однак видозмінили ландшафти. Однак вони є своєрідними дереватними біотопами, нерідко оселищами рідкісних видів (наприклад, проліска сибірська, тюльпан дібровний і деякі інші), місцезнаходженнями тварин лісового й узлісного фауністичних комплексів, присадками для хижих птахів, місцями харчування й мешкання багатьох тварин різних систематичних груп. Недаремно в Німеччині лісосмуги називають «пам'ятниками природи», досліджують їх біорізноманітність і здійснюють відповідний екологічний догляд за такими об'єктами.

Виходячи з того, що дика природа є головною частиною національної екомережі, вибір земель для відновлення природної біорізноманітності має проводитися на основі територіальної їх належності до складових національної екомережі.

У загальнодержавній програмі формування національної екомережі України на 2000–2015 рр. вищезгадані угіддя передбачені як складова національної екомережі, однак законодавчо закріпленого статусу охорони деякі з елементів і досі не мають, і тому не захищені від знищення або деградації. Заповідання та резервування ділянок дикої природи – довга процедура, до того ж, спеціально уповноважені органи виконавчої влади у галузі охорони навколишнього природного середовища не несуть відповідальності за непроведення заповідання наявних на їх територіях ділянок дикої природи та за їх екологічний стан [193]. Тому ще одним інструментом відновлення живої компоненти території мала б бути ренатуралізація частини оброблюваних сьогодні площ: слід відмовитися (як корисний крок) від інтенсивного використання 10 % земель на користь дикої природи. Зменшення на десятину інтенсивно використовуваної площі не знизить кількість виробленої продукції та, відповідно, валового національного продукту. Навпаки, коли господарство буде переведено на енергетично та сировинно ощадливі технології, буде ліквідовано втрати через безгосподарність та нераціональну організацію виробництва, зростуть кількість та якість продукції. Такі пропозиції цілком узгоджуються з концепцією збалансованого розвитку регіонів.

Із метою відтворення осередків біорізноманітності відкритих степових та лучних територій пропонуються наступні заходи: зменшення площі ріллі переведенням її в сінокоси та пасовища (методом агростепу); залишення меж між полями, неораних обочин доріг, крутосхилів; заборона розорювання цілини та старих перелогів; відродження вівчарства та кінних заводів (потенціал для експорту) з обов'язковим контролем за нормами випасання; заборона заліснення

степових ділянок; дотримання агротехніки, що забезпечить збереження фауни (безполицевий обробіток, відлякувальні пристрої), а також термінів косіння, випасання та збору врожаю; створення степових національних парків із комплексним використанням (зелений та етнографічний туризм, мисливство, бджолярство, випасання, сінокосіння, збір лікарських рослин тощо) [200].

Для збереження лісових видів необхідне впровадження переважно вибіркового рубок, не перевищуючи розрахункову лісосіку. Як з метою збереження біорізноманіття, так і з фітомеліоративною необхідно збільшувати протяжність лісосмуг та площі агролісів за рахунок місцевих порід дерев і кущів, характерних для даних ґрунтово-гідрологічних умов (пропонується комбінація багатьох порід дерев та кущів, включаючи плодові, ягідні й горіхоплідні види, в тому числі культурні та адвентивні види у лісосмугах).

Особливої уваги потребує ґрунтова фауна, бо ґрунти є основою сільського господарства, а без тваринного світу неможливо зберегти та примножити багатство ґрунтів. Ущільнення ґрунту важкою технікою, втрата ним структури, надмірне внесення мінеральних добрив та пестицидів згубно діють на ґрунтову фауну. Тому доцільно застосовувати техніку з мінімальним навантаженням на одиницю площі, переходити на ощадливі методи землеробства. Зокрема, важливо вносити значну кількість органічних добрив, післяжнивних рештків.

В останні роки після збору врожаю в кінці літа на початку осені, часто за високих температур і посухи, землекористувачі здійснюють дискування та глибоку оранку ґрунтів, що погіршує їх фізичні, механічні, біологічні властивості, призводить до збіднення біорізноманітності угідь, знищує ґрунтову біоту та місцеперебування тварин агроландшафту, у тому числі й мисливських видів, що призвело до катастрофічного зменшення чисельності багатьох видів (перепел, куріпка, заєць та ін.) [201].

Чисельність особин для більшості мисливських видів тварин, що мешкають на полях, далека від оптимальної. Бажане збільшення на полях чисельності всіх мисливських видів, за винятком лисиці. Важливим є також створення умов для постійного гніздування ряду видів птахів: веретенника великого, хохітви, деркача, дрофи.

Із метою відтворення осередків біорізноманітності в агроландшафтах доцільно також накладати мораторій на розорювання будь-яких ділянок, що не оброблялися упродовж останніх 5–10 років, та на проведення меліорацій (як осушувальних, так і зрошувальних).

²⁰⁰ Гардашук Т. Світовий досвід підтримки традиційних екологічних знань та збереження біорізноманіття // Збереження біорізноманіття: традиції та сучасність / відп. редактор Т. Гардашук, Товариство «Зелена Україна». – К. : Хімджест, 2003. – С. 5–24.

²⁰¹ Смоляр Н.О. Щодо загроз мисливській фауні Решетилівського району Полтавської області / Н.О. Смоляр, О.В. Смоляр // Сучасні проблеми біології, екології та хімії : збірник м-лів IV Міжн. наук.-практ. конф., Запоріжжя, ДВНЗ «Запорізький національний університет», 13–15 травня 2015 р. – Запоріжжя : Поліграфічний центр «Copy-Art», 2015. – С. 132–134.

Уздовж існуючих трав'янистих угруповань законодавчо слід передбачити виділення буферних зон і прокладання екокоридорів із метою збереження їх біорізноманіття та зменшення «острівного ефекту».

Забезпечити виконання водотоками і водоймами ролі екологічних коридорів і ядер екомережі можливо шляхом заборони розорювання та проведення іншої забороненої діяльності в прибережних смугах.

Таким чином, низькопродуктивні землі сільськогосподарського призначення є важливим ресурсом для розбудови екомережі і, за умови їх раціонального використання й «оздоровлення», – важливими осередками відтворення природної біорізноманіття. Відновлення таких угідь – це комплексне природоохоронне завдання, яке розглядається як важливий напрям збереження природи і забезпечення збалансованого розвитку будь-якого регіону. Реалізація його видається можливою при розбудові регіональних екомереж, що слід урахувати при розробленні регіональних природоохоронних програм і концепцій.

Оскільки формування екомережі передбачає зміни в структурі земельного фонду шляхом віднесення частини земель господарського використання до категорій, що підлягають особливій охороні з відтворенням притаманного для них різноманіття природних ландшафтів, важливим для регіону є розроблення наукових обґрунтувань їх екологічної безпеки та економічної доцільності в контексті вирішення проблемних питань регіональної екології.

3.6. Моделювання впливу ранньовесняних заморозків на формування врожайності картоплі в Поліссі

Свидерська С.М., Вікнянська С.С.

Одеський державний екологічний університет

Заморозки порушують життєві функції рослин і обмежують поширення виду в залежності від їхньої інтенсивності, тривалості й періодичності, але, насамперед, від стану активності та ступеня загартування рослин. Стрес – це завжди незвичайне навантаження, яке не обов'язково повинне бути небезпечним для життя, але неодмінно викликає в організмі адаптивну реакцію [202].

Протоплазма рослин спочатку відповідає на стрес різким посиленням метаболізму. Якщо температура переходить критичну точку, клітинні структури і функції можуть ушкоджуватися так раптово, що протоплазма негайно ж відмирає. У природі таке раптове руйнування нерідко відбувається при епізодичних морозах, наприклад, при пізніх заморозках

²⁰² Винтер А.К. Заморозки и их последствия на растения / А.К. Винтер. – Новосибирск : Наука, 1981. – 150 с.

навесні. Але ушкодження можуть виникати і поступово; окремі життєві функції виводяться з рівноваги і пригнічуються, поки, нарешті, клітина не відіме в результаті припинення життєво важливих процесів.

Під час впливу екстремальних температур газообмін повністю припиняється. Якщо потім знову настають сприятливі умови, то рослини відновлюють свої функції відразу тільки в найрідших випадках. Після морозу негайно ж починають асимілювати деякі але далеко не всі лишайники. Вищі рослини до цього не здатні. У них після холодного шоку відбувається тимчасове різке підвищення дихання. Тільки через кілька годин дихання знову нормалізується. Фотосинтез відновлюється після відтавання повільно, так що спочатку підвищене дихання переважає і відбувається виділення CO_2 . Лише після декількох (іноді багатьох) годин CO_2 починає поглинатися. Пригнічення поглинання CO_2 буває тим більш сильним і тривалим, чим сильніше був мороз і чим довше він впливав. Багаторазове замерзання діє так само, як великі холоди. Для денного нетто-фотосинтезу після морозних ночей характерно те, що поглинання CO_2 зростає тим повільніше і максимальне поглинання тим нижче, чим холодніше була ніч. Серія нічних морозів усе більше скорочує використовуваний для поглинання CO_2 в денний час і значно знижує продуктивність рослин.

Деякі рослини тропічного походження ушкоджуються вже при зниженні температури до декількох градусів вище нуля. Загибель від охолодження, насамперед, пов'язана з дезорганізацією обміну нуклеїнових кислот і білків, але тут відіграють роль також порушення проникності і припинення току асимілятів.

Рослини, яким охолодження до температур вище нуля не заподіює шкоди, ушкоджуються тільки при температурах нижче нуля, тобто в результаті утворення льоду в тканинах. Багаті водою, незагартовані протопласти можуть легко замерзати; при цьому усередині клітини миттєво утворюються крижані кристалики і клітина гине. Найчастіше лід утворюється не в протопластах, а в міжклітинниках і клітинних стінках. Таке утворення льоду називають позаклітинним.

Викристалізований лід діє як сухе повітря, тому що пружність пари над льодом нижче, ніж над переохолодженим розчином. У результаті від протопластів відбирається вода, вони сильно стискаються (на $\frac{2}{3}$ свого об'єму) і концентрація розчинених речовин у них зростає. Переміщення води і замерзання продовжуються доти, поки в протоплазмі не установиться рівновага сил між льодом і водою. Положення рівноваги залежить від температури; при температурі -5°C рівновага настає приблизно при $60 \cdot 10^5$ Па, а при температурі -10°C – при $120 \cdot 10^5$ Па. Таким чином, низькі температури діють на протоплазму так само, як висихання. Морозовитривалість клітини більш висока, якщо вода міцно зв'язана зі структурами протоплазми і осмотично зв'язана. При

зневоднюванні цитоплазми (у результаті посухи або замерзання) інактивуються ферментні системи, асоційовані з мембранами, – системи, які беруть участь головним чином у синтезі АТФ і в процесах фосфорилування. Інактивацію викликають надмірні і тому токсичні концентрації іонів солей і органічних кислот у некрижаному залишковому розчині. Навпроти, сахари, похідні сахарів, визначені амінокислоти і білки захищають біомембрани і ферменти від шкідливих речовин.

Розчинені речовини знижують точку замерзання розчинів. Клітинний сік замерзає в залежності від його концентрації при температурах від -1 до -5 °С. Клітини, поєднанні в тканині, замерзають при більш низькій температурі, чим клітинний сік, тому що крім осмотично обумовленої депресії точки замерзання тут діють і інші сили, які зв'язують воду (наприклад, матричні). Крім того, вода в клітинах здатна до переохолодження, тобто вона може охолоджуватися нижче точки замерзання без негайного утворення льоду [203].

Стійкість рослин до заморозків і ступінь їхнього ушкодження дуже різна і залежить від періоду настання, інтенсивності та тривалості заморозку, а також від стану самої рослини – фази її розвитку, культури, сорту й умов агротехніки. Температура, нижче якої рослини ушкоджуються або гинуть, називається критичною. Виділено п'ять груп польових культур за їхньою стійкістю до заморозків у різні фази розвитку рослин (табл. 1).

З даних табл. 1 видно, що в рослин найменш стійкі до заморозків генеративні органи. У початковий період росту рослини найбільш стійкі до заморозків, і слабкі заморозки в цей період мало позначаються на урожаї. Більш сильні пізньовесняні заморозки, навіть якщо вони не перевищують критичну температуру, викликають уповільнений розвиток рослин, що знижує кінцевий урожай на 10–15 %.

Заморозки в період цвітіння і дозрівання найбільш небезпечні, тому що заморозкостійкість рослин різко знижується. У цей період загибель більшості рослин настає при температурах -2...-4 °С.

У плодових і ягідних культур різні частини тієї самої рослини мають різний ступінь заморозкостійкості. В період цвітіння й утворення зав'язі заморозки від 0 до -2 °С можуть знищити весь урожай.

Короткочасні заморозки рослини переносять значно з меншими ушкодженнями, ніж тривалі.

В даний час при оцінці впливу погодних умов на формування врожаю сільськогосподарських культур все частіше використовуються математичні моделі продукційного процесу рослин. Введення в таку динамічну модель впливу заморозків дозволяє кількісно оцінити їх дію на урожай.

Моделюється фотосинтез, дихання і розподіл асимілятів в рослині відразу після заморозку. При моделюванні динаміки цих процесів у

²⁰³ Коровин А.И. Растения и экстремальные температуры / А.И. Коровин. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 217 с.

період післядії заморозків враховуються репараційні можливості рослини, які визначаються біологічними особливостями даної культури, фазою онтогенезу і станом рослини під час безпосередньої дії заморозку.

Вплив заморозків на розподіл асимілятів моделювали через зниження потоку речовин, які знову утворюються в усі органи рослини, у тому числі і бульби, і зміни ростових функцій періоду репродуктивного зростання.

1. Стійкість сільськогосподарських культур по відношенню до заморозків у різні фази розвитку

Культура	Початок ушкодження і часткова гибель, °С			Гибель більшості рослин, °С		
	сходи	цвітіння	дозрівання	сходи	цвітіння	дозрівання
Найбільш стійкі до заморозків						
Яра пшениця	-9...-10	-1...-2	-2...-4	-10...-12	-2	-4
Овес	-8...-9	-1...-2	-2...-4	-9...-11	-2	-4
Ячмінь	-7...-8	-1...-2	-2...-4	-8...-10	-2	-4
Горох	-8...-9	-3	-3...-4	-8...-10	-3...-4	-4
Стійкі до заморозків						
Вика яра	-8...-9	-2...-3	-2...-3	-8...-9	-3	-3...-4
Боби	-6...-7	-2...-3	-	-6...-7	-3	-3...-4
Соняшник	-5...-6	-1...-2	-2...-3	-7...-8	-3	-3
Льон, коноплі	-5...-7	-1...-2	-2...-4	-7	-2	-4
Цукровий буряк	-6...-7	-2...-3	-	-8	-3	-
Буряк столовий	-6...-7	-2...-3	-	-8	-3	-
Морква, бруква	-6...-7	-	-	-8	-	-
Середньостійкі до заморозків						
Капуста	-5...-7	-2...-3	-6...-9	-	-	-
Люпин жовтий	-4...-5	-2...-3	-	-6	-3	-
Соя	-3...-4	-2	-	-4	-	-
Редис	-4...-5	-	-	-6	-2	-
Малостійкі до заморозків						
Кукурудза	-2...-3	-2...-3	-2...-3	-3	-2	-3
Просо, сорго	-2	-2	-1...-2	-2...-3	-2...-3	-3
Картопля	-2	-2	-1...-2	-2...-3	-2...-3	-3
Нестійкі до заморозків						
Огірки, томати	-0...-1	0...-1	0...-1	-2	-	-
Гречка	-1...-2	-1	-1,5...-2	-2	-1	-1
Бавовник	-0,5...-1	-0,5...-1	-	-1	-1	-
Квасоля	-0,5...-1,5	-0,5...-1	-2	-1...-5	-1	-2
Рис	-0,5...-1	-0,5	-	-1	-0,5	-
Баштанні	-0,5...-1	-0,5...-1	-0,5	-1	-1	-1

Джерело: дані [204]

Пошкодження рослин заморозками призводить в ряді випадків до незворотніх змін найважливіших фізіологічних процесів. При цьому

²⁰⁴ Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія : підруч. / А.М. Польовий. – Одеса : ТЕС, 2013. – С. 432–443.

зміни, викликані заморозком в момент самого заморозку і в період його, то наслідки, неоднозначні.

Переохолодження під час заморозку у активно вегетуючих незагартованих рослин призводить до порушення процесів фотосинтезу і дихання, а згодом – до зниження продуктивності рослин. Заморозки з утворенням льоду в тканинах викликають руйнування структур фотосинтетичного і дихального апарату. Згодом це призводить до зниження вмісту хлорофілу, інтенсивності фотосинтезу і дихання і до змін у білковому комплексі.

Ступінь порушення фізіологічних процесів залежить від сили заморозку, генотипу рослини. При моделюванні впливу заморозку необхідно приймати увагу не тільки на його безпосередній вплив і наслідки, а й на репараційні можливості рослин. Відомо, що в період відновлення після ушкодження заморозком новостворювані в процесі асиміляції речовини витрачаються на репарацію і тим самим відволікаються від формування продукційних частин рослини. Це змінює характер розподілу асимілятів в рослинах, які не закінчили ріст.

Був проведений чисельний експеримент по оцінці впливу ранньовесняних заморозків на формування врожайності картоплі за термін з 1986 по 2005 рр. та з 2011 по 2030 рр. в Поліссі.

В результаті виконаного чисельного експерименту були отримані такі основні результати. За термін з 1985 по 2005 рр. при відсутності заморозків максимальне значення урожайності картоплі спостерігається в кінці вегетації і становить 118,5 ц/га. При інтенсивності заморозку -1 °С, максимальне значення урожайності картоплі становить 111,6 ц/га. При інтенсивності заморозку -2 °С, максимальне значення урожайності картоплі також спостерігається в кінці вегетації і становить 103,6 ц/га. При подальшому збільшенню інтенсивності заморозку, урожайність картоплі значно знижується, так при інтенсивності заморозку -3 °С, максимальне значення урожайності картоплі складає 94 ц/га. При інтенсивності заморозку -4 °С, урожайність картоплі значно знижується і максимальне значення складає 82,2 ц/га. При інтенсивності заморозку -5 °С, урожайність знижується і максимальне значення урожайності картоплі складає 67,2 ц/га. Найбільший вплив заморозків на урожайність картоплі відбувається при інтенсивності заморозку -5 °С. При інтенсивності заморозку -5 °С спостерігається найменше значення урожайності картоплі 67,2 ц/га.

За термін з 2011 по 2030 рр. при відсутності заморозків максимальна урожайність картоплі спостерігається в кінці вегетації і становить 116,4 ц/га. При інтенсивності заморозку -1 °С, максимальне значення урожайності картоплі становить 109,5 ц/га. При інтенсивності заморозку -2 °С, максимальне значення урожайності картоплі становить 101,4 ц/га. При подальшому збільшенню інтенсивності заморозку, урожайність

картоплі значно знижується, так при інтенсивності заморозку в Поліссі - 3 °С, максимальне значення урожайності картоплі складає 91,8 ц/га. При інтенсивності заморозку -4 °С, урожайність картоплі значно знижується і максимальне значення складає 80,1 ц/га. При найбільшій інтенсивності заморозку -5 °С, урожайність значно знижується і максимальне значення урожайності картоплі складає 65,4 ц/га.

Можна зробити висновок, що на урожайність картоплі значно впливають заморозки. Найбільший вплив заморозків на урожайність картоплі відбувається при інтенсивності заморозку -5 °С, при цієї інтенсивності заморозку спостерігається найменше значення урожайності картоплі.

Представлено зменшення урожаю бульб картоплі (%) в залежності від інтенсивності та тривалості заморозку в порівнянні з урожаєм отриманим в умовах відсутності заморозку (табл. 2, 3).

При інтенсивності заморозку -1 °С, та при тривалості заморозку 1 день, урожайність бульб картоплі складає 94 %. При інтенсивності заморозку -1 °С, та при тривалості заморозку 2 дня, урожайність бульб картоплі складає 92 %. При інтенсивності заморозку -1 °С, та при тривалості заморозку 3 дня, урожайність бульб картоплі складає 90 % (табл. 2).

2. Зменшення урожаю бульб картоплі (%) в залежності від інтенсивності та тривалості заморозку в порівнянні з врожаєм отриманим в умовах відсутності заморозку в Поліссі, 1986–2005 рр.

Інтенсивність заморозку	Кількість днів з заморозком		
	1	2	3
- 1	94 %	92 %	90 %
- 2	87 %	84 %	74 %
- 3	79 %	66 %	54 %

Джерело: власні дослідження

При інтенсивності заморозку -2 °С, та при тривалості заморозку 1 день, урожайність бульб картоплі зменшується і складає 87 %. При інтенсивності заморозку -2 °С, та при тривалості заморозку 2 дня, відбувається подальше зниження урожайності бульб картоплі і урожайність складає 84 %. При інтенсивності заморозку -2 °С, та при тривалості заморозку 3 дня, урожайність бульб картоплі складає 74 %.

При інтенсивності заморозку -3 °С, та при тривалості заморозку 1 день, урожайність бульб картоплі складає 79 %. При інтенсивності заморозку -3 °С, та при тривалості заморозку 2 дня, урожайність бульб картоплі зменшується і складає 66 %. При інтенсивності заморозку -3 °С, та при тривалості заморозку 3 дня, відбувається значне зниження урожайності бульб картоплі і урожайність бульб складає 54 %. На основі цих даних, можна зробити висновок, що найбільше зниження урожаю бульб картоплі в Поліссі за термін з 1986 по 2005 рр. спостерігається при інтенсивності заморозку -3 °С, та при тривалості заморозку який продовжується 3 дні (табл. 2).

При інтенсивності заморозку -1°C , та при тривалості заморозку 1 день, урожайність бульб картоплі складає 93 %. При інтенсивності заморозку -1°C , та при тривалості заморозку 2 дня, урожайність бульб картоплі складає 91 %. При інтенсивності заморозку -1°C , та при тривалості заморозку 3 дня, урожайність бульб картоплі складає 88 % (табл. 3).

3. Зменшення урожаю бульб картоплі (%) в залежності від інтенсивності та тривалості заморозку в порівнянні з врожаєм отриманим в умовах відсутності заморозку в Поліссі, 2011–2030 рр.

Інтенсивність заморозку	Кількість днів з заморозком, %		
	1	2	3
- 1	93	91	88
- 2	87	80	75
- 3	79	66	53

Джерело: власні дослідження

При інтенсивності заморозку -2°C , та при тривалості заморозку 1 день, урожайність бульб картоплі складає 87 %. При інтенсивності заморозку -2°C , та при тривалості заморозку 2 дня, урожайність бульб картоплі складає 80 %. При інтенсивності заморозку -2°C , та при тривалості заморозку 3 дня, урожайність бульб картоплі складає 75 %.

При інтенсивності заморозку -3°C , та при тривалості заморозку 1 день, урожайність бульб картоплі складає 79 %. При інтенсивності заморозку -3°C , та при тривалості заморозку 2 дня, урожайність бульб картоплі складає 66 %. При інтенсивності заморозку -3°C , та при тривалості заморозку 3 дня, урожайність бульб картоплі складає 53 %. На основі цих даних, можна зробити висновок, що найбільше зниження урожаю бульб картоплі в Поліссі за термін з 2011 по 2030 рр. спостерігається при інтенсивності заморозку -3°C , та при тривалості заморозку який продовжується 3 дні.

3.7. Методологія застосування видооблікових розрахунків в оцінці стану водних екосистем Полісся України

Романчук Л.Д., Федонюк Т.П., Федонюк Р.Г.

Житомирський національний агроекологічний університет

Видооблікові методи є класичними при визначення якісного стану екосистем, а як показують численні дослідження, показники видової структури мають чітко виражену реакцію на антропогенний тиск [205, 206, 207].

²⁰⁵ Чукина Н.В. Структурно-функциональные показатели высших водных растений из местообитаний с разным уровнем антропогенного воздействия / Н.В. Чукина, Г.Г. Борисова // Биология внутренних вод. – 2010. – №. 1. – С. 49–56.

²⁰⁶ Romanchuk L.D. Hydrophyte wastewatertreatment under conditions of «Zhytomirvodocanal» communal enterprise / L.D. Romanchuk, T.P. Fedonyuk, R.G. Fedonyuk, A.A. Petruk // Biotechnologia Acta. – 2016. – 9(6). – S. 58.

Динамічні трансформації видового різноманіття у відповідних екологічних кластерах ми розглядали у тісному взаємозв'язку з поняттями екологічної сукцесії. Динамічні зміни, пов'язані з антропогенною діяльністю, мають певні специфічні особливості. Чим сильніше змінене середовище внаслідок антропогенного тиску, тим швидше завершуються сукцесійні зміни, тобто знижується видове різноманіття в екосистемах [208]. Показник видового розмаїття визначається також і різноманітністю природно-кліматичних умов екосистем. У екосистемах, які мають просторово однорідні умови, нерідко формуються відносно «бідні» за видовим складом біоценози. В результаті інтенсивного антропогенного тиску, просторові відмінності екосистем можуть суттєво знижуватися.

Диверситологічний підхід до визначення стійкості екологічних систем був проголошений ще американським екологом Ю. Одумом (1986 р.) [209], який визначав видове багатство та вирівняність основоположними елементами біорізноманіття.

Дослідження можливостей застосування диверситологічного підходу при визначенні екологічної толерантності водних екосистем на Поліссі нами було протягом 2010–2017 рр. було обстежено 41 точку на різних водних об'єктах Житомирської, Волинської, Рівненської та Київської областей. Серед різних типів водойм були обрані річки, що відносяться до класу середніх і великих водотоків, а також досить великі водосховища – Відсічне (10,2 млн м³) та Житомирське (13,0 млн м³).

Детально вивчався видовий склад вищих водних рослин, що зростали в зазначених вище водних об'єктах.



Рис. 1. Розподіл точок обліку вищої водної рослинності на території Полісся України

Джерело: Google Earth 6.2.2.6613, аерофотознімок з авторськими мітками

²⁰⁷ Romanchuk L.D. The model of landscape vegetation influence on the mass transfer processes / L.D. Romanchuk, T.P. Fedonyuk, R.G. Fedonyuk // Biosystems Diversity. – 2017. – Т. 25. – №. 3. – С. 203–209.

²⁰⁸ Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / М.Д. Гродзинський. – К. : Лікей, 1995. – Т. 233.

²⁰⁹ Одум Ю. Экология : в 2-х т. / Ю. Одум. ; [пер с англ.] – М. : Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.

Всього на дослідженій території було описано 27 видів вищої водної рослинності, які відносяться до 16 родин.

В основі оцінки стану порушених екосистем і порівняння їх з фоновими угрупованнями покладені основні показники різноманіття: видове багатство, видова чисельність, вирівняність, подібність, індекс домінування та індекс різноманіття [210].

На рівні екологічних кластерів застосування вищооблікових методів дозволяє здійснювати дослідження на біоценозному рівні організації органічного світу.

Аналіз стану досліджених екологічних кластерів на досліджуваних ділянках, які зазнали антропогенного впливу, виявив чітко виражений причинно-наслідковий зв'язок щодо варіабельності показників, які характеризують їх біорізноманіття.

Видове різноманіття кластерів гідробіонтів характеризували за допомогою Індексу видового багатства Маргалефа (d) та вирівняності – загальноприйнятих інформативних показників у екологічних дослідженнях. Вони являють собою математичну залежність між чисельністю видів і їх кількістю [211, 212].

Чисельність видів або індекс видового багатства Маргалефа (d) є суттєвим якісним показником біорізноманіття на локальному, ландшафтному та регіональному екологічних рівнях.



Рис. 2. Індекс видового багатства Маргалефа водної флори у точках обліку зони Полісся України

Джерело: власні дослідження

Як видно з рис. 2 індекс Маргалефа (d) сягає найвищих показників у екосистемах з найменшим антропогенним навантаженням (№ 1, 3, 17, 20, 32, 36, 40 та ін.).

²¹⁰ Бигон М. Экология. Особи, популяции и сообщества : в 2-х т. / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таусенд ; [пер. с англ.]. – М. : Мир, 1989. – Т. 2. – 477 с.

²¹¹ Margalef R. Diversity and stability: a practical proposal and a model of interdependence / R. Margalef // Brookhaven symposia in biology. – 1969. – Т. 22. – С. 25–37.

²¹² Magurran A.E. Ecological diversity and its measuremt / A.E. Magurran. – Princeton University, Princeton, 1988. – 192 p.

Як видно з рис. 3 величина індексу Маргалефа суттєво залежить від якості води. Так, сумісний кореляційний аналіз точок спостережень видового різноманіття Тетерівського та Прип'ятського екологічного коридорів показав високий ступінь зв'язку між величиною індексу видового багатства Маргалефа та екологічним індексом води. При цьому, ступінь зв'язку між окремими блоками екологічної класифікації якості поверхневих вод та індексом Маргалефа суттєво різнився.

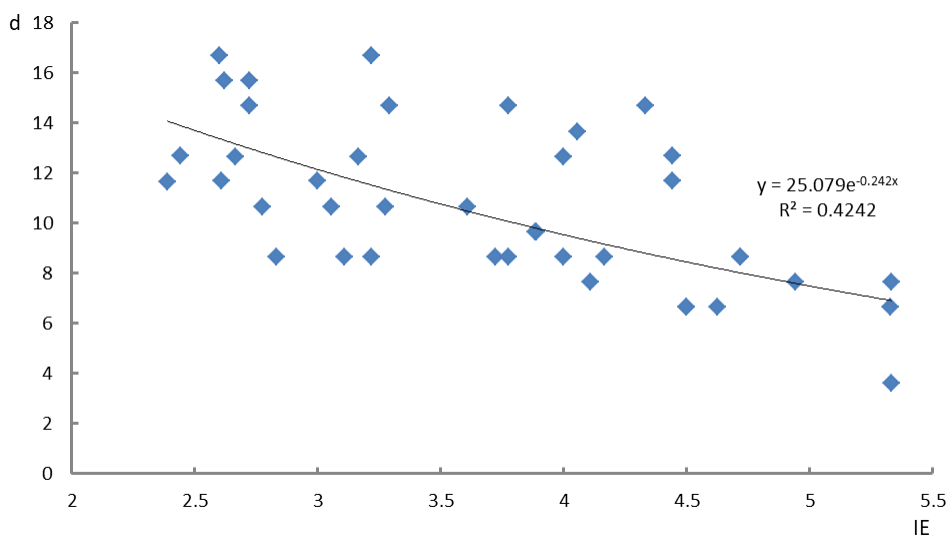


Рис. 3. Залежність індексу Маргалефа (d) від загального екологічного індексу якості води (ІЕ)

Джерело: власні дослідження

Так, показник d від якості поверхневих вод за гідрохімічними та гідрофізичними показниками (блоку ІА) залежав найменше і ступінь експоненціального кореляційного зв'язку можна оцінити як помірно щільний ($r = -0,3447$).

Залежність індексу Маргалефа від блоку ІБ, що базується на значеннях якості поверхневих вод за хімічними трофо-сапробологічними критеріями можна охарактеризувати як найбільш суттєвий. Експоненційна залежність між даними показниками показала подібний з попереднім блоком щільний кореляційний зв'язок ($r = -0,3652$).

Найменший ступінь зв'язку відмічений у індексу Маргалефа з останнім блоком ІС (за критеріями вмісту речовин токсичної та радіаційної дії) ($r = -0,2049$), який можна охарактеризувати як помірно щільний.

Іншим суттєвим критерієм в оцінці видового складу екосистем є індекс Шеннона (H) – класичний критерій якісного стану біоти. Очевидним є те, що індекси узагальненого біорізноманіття та видового багатства знижуються оберненопропорційно до інтенсивності дії антропогенних чинників на біологічні об'єкти [213, 214].

²¹³ Hughes B.D. The influence of factors other than pollution on the value of Shannon's diversity index for benthic macro-invertebrates in streams / B.D. Hughes // Water Research. – 1978. – Т. 12. – №. 5. – С. 359–364.

Критерій Шеннона, як і критерій Маргалефа, вищий у екосистемах, де антропогенний тиск незначний, і відповідно знижується по мірі зростання тиску антропогенних чинників. Індекс Шеннона (H) досить часто застосовується для визначення антропогенного тиску на середовище.

За нашими розрахунками, коефіцієнт кореляції між критеріями Шеннона та Маргалефа для досліджуваної зони становить $r = 0,7033$, який характеризується як дуже тісний.

Найнижчими індексами Шеннона володіли фітоценози у точках № 8, 10, 14, 34, 37, 39 та 41, де сформувались цілком несприятливі умови для розвитку видового різноманіття – усі точки пов'язані зі скидами забруднюючих речовин з поверхневим стоком або стічними водами (рис. 4).

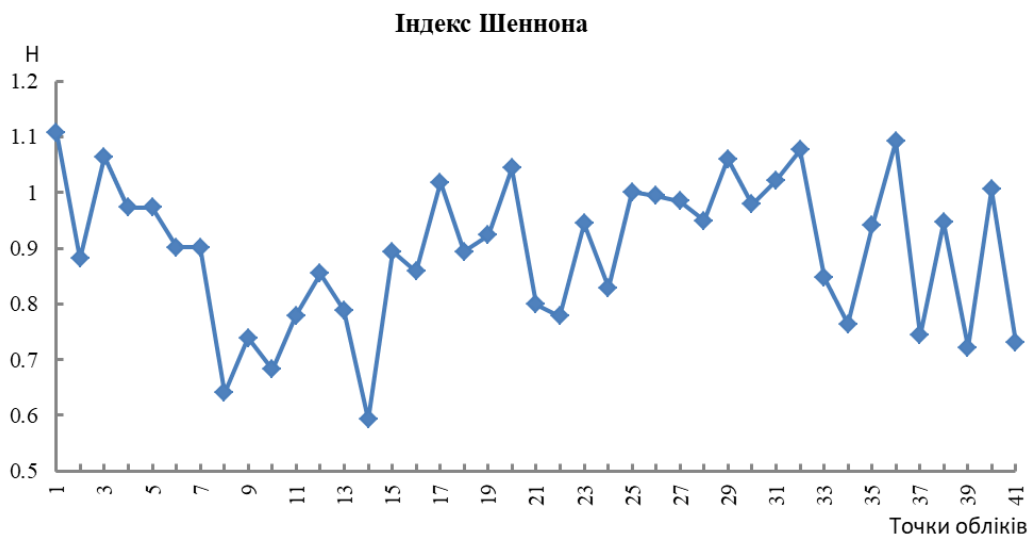


Рис. 4. Індекс різноманіття Шеннона водної флори у точках обліку зони Полісся України

Джерело: власні дослідження

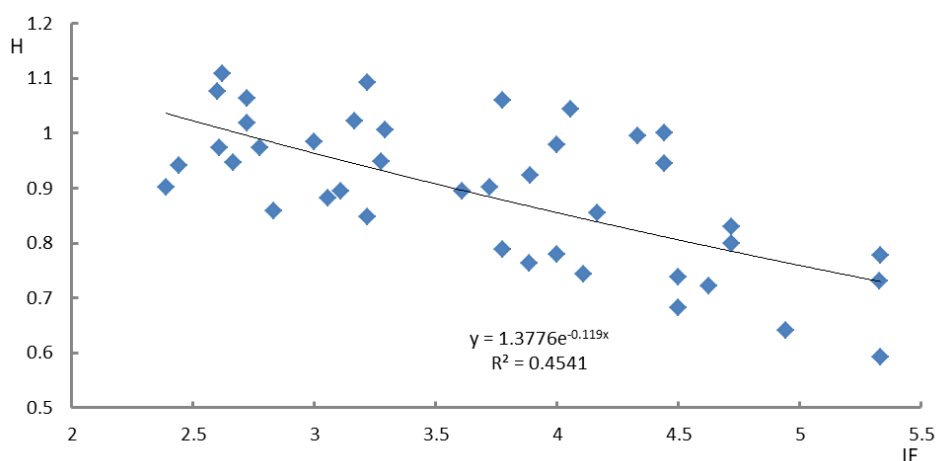


Рис. 5. Залежність індексу Шеннона (H) від загального екологічного індексу якості води (ІЕ)

Джерело: власні дослідження

²¹⁴ Nagendra H. Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity / H. Nagendra // Applied Geography. – 2002. – Т. 22. – №. 2. – С. 175–186.

Розподіл індексів Шеннона за показниками загальної екологічної класифікації показали достовірний щільний ступінь зв'язку між вказаними показниками ($r = -0,4541$) (рис. 5).

При цьому ступінь зв'язку між окремими блоками якості води показали подібну тенденцію щодо розподілу індексів Шеннона до розподілу критеріїв Маргалефа. Так, для екологічних блоків якості води ІА та ІБ відмічені коефіцієнти кореляції $r = -0,4786$ та $r = -0,4696$ відповідно, які характеризуються як тісні зворотні. Найслабший зв'язок відмічений для екологічного блоку ІС ($r = -0,1877$).

Індикатором тривалості впливу певного фактору на окремі ділянки може виступати критерій домінування одного або кількох видів у фітоценозі або індексу домінування Сімпсона (c), який збільшується при підвищенні антропогенного тиску на екосистему [215, 216, 217]. За даними наших досліджень, у центрі міст зустрічається менше видів при більшій кількості особин, тобто індекс домінування вище [218, 219].

Даний критерій оберненопропорційний критеріям Шеннона і Магалефа ($r = -0,9452$ та $r = -0,7613$). Як показали попередні дослідження, антропогенний вплив на певну ділянку річкової екосистеми призводить до зменшення чисельності та видового різноманіття (рис. 6).



Рис. 6. Індекс домінування Сімпсона водних фітоценозів у точках обліку зони Полісся України

Джерело: власні дослідження

²¹⁵ Lamshead P.J.D. The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity / P.J.D. Lamshead, H.M. Platt, K.M. Shaw // *Journal of Natural History*. – 1983. – Т. 17. – № 6. – С. 859–874.

²¹⁶ Hill M.O. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences / M.O. Hill // *Ecology*. – 1973. – Т. 54. – № 2. – С. 427–432.

²¹⁷ Romanchuk L.D. Radiomonitoring of plant products and soils of Polissia during the long-term period after the disaster at the Chornobyl Nuclear Power Plant / L.D. Romanchuk, T.P. Fedonuk, G.O. Khant // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. – 2017. – Т. 8. – № 3. – С. 444–454.

²¹⁸ Василюк Т.П. Ефект очищення стічних вод біологічним методом з використанням рослин виду *Eichornia crassipes* Martius за різного гідравлічного навантаження / Т.П. Василюк // *Biotechnologia Acta*. – 2009. – Т. 2, № 1. – С. 99–106.

²¹⁹ Василюк Т.П. Особливості акумуляції важких металів гідробіонтами при біоочищенні сільськогосподарських стічних вод / Т.П. Василюк, В.М. Пазич, Г.І. Васенков, В.І. Максін // *Вода і водоочисні технології*. – 2011. – № 1(3). – С. 28–37.

Особливо це стосується високочутливих видів з низькими показниками толерантності до певного негативного чинника. Як наслідок, це викликає надмірне розмноження видів, які менш чутливі до дії певних факторів, що зазнали змін. Ці види займають домінантне положення у фітоценозі, тобто індекс Сімпсона буде вищим у точках обліку, де стрес інтенсивніший (точки № 8, 14, 22, 34, 37, 39, 41).

Однак, якщо за умови високого індексу домінування Сімпсона спостерігається загальна тенденція до збільшення загального біорізноманіття видів, можна стверджувати про зменшення або відсутність наявного раніше негативного впливу на даний фітоценоз. Наприклад, така тенденція відмічена у точках № 2, 6, 16).

При аналізі розподілу індексів домінування Сімпсона в залежності від загального екологічного індексу якості води ІЕ для зони Полісся України відмічена тісна обернена кореляційна залежність. Так найвище домінування окремих видів на фоні зниження індексів Маргалефа і Шеннона говорить про чітко визначені тенденції розвитку менш чутливих видів у надмірних кількостях (рис. 7).

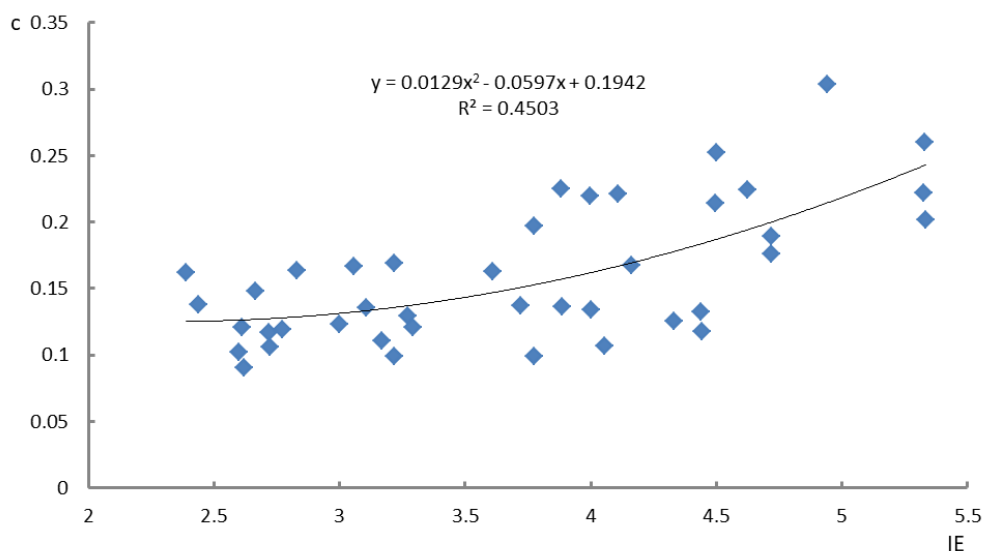


Рис. 7. Залежність індексу домінування Сімпсона (с) від загального екологічного індексу якості води (ІЕ)

Джерело: власні дослідження

Класичним прикладом такої тенденції може слугувати точка обліку № 34, де наявність у воді високого вмісту нітритів, низький рівень розчиненого кисню свідчить про органічне забруднення річки та процеси розкладу органічної речовини в воді, що надходять в результаті скиду недостатньо-очищених стічних вод у річку Ковельським УВКГ «Ковельводоканал». У цій точці спостерігається незначне видове різноманіття, однак порушений гідрохімічний режим спричинив заростання річки сальвінією плаваючою. Найбільше скупчення було в районі русла р. Турія, де ми заклали точку № 34 (рис. 8).



Рис. 8. Стан водойми у точці обліку № 34

Джерело: авторські фото Т.П. Федонюк

По мірі покращення екологічного стану водойми, індекс домінування спадає, що на фоні підвищення загального видового різноманіття говорить про займання частини ареалу іншими видами [220].

Аналіз розподілу індексу Сімпсона за окремими блоками екологічної класифікації водойм показало, що від якості поверхневих вод за гідрохімічними та гідрофізичними показниками (блоку ІА) залежав в значній мірі і ступінь експоненціального кореляційного зв'язку, який можна оцінити як щільний ($r = 0,4503$). Залежність індексу Сімпсона від показників блоку ІБ, що базується на значеннях якості поверхневих вод за хімічними трофо-сапробологічними критеріями можна охарактеризувати як найбільш суттєвий. Експоненційна залежність між даними показниками показала подібний з попереднім блоком щільний кореляційний зв'язок ($r = 0,5003$).

Найслабший зв'язок відмічений для екологічного блоку ІС ($r = 0,1631$), що може свідчити про те, що, як і з двома попередньо описаними індексами, найбільш суттєвий вплив на розвиток водної рослинності чинить блок трофо-сапробологічних показників та мінерального складу водойми.

Комплексна біоіндикаційна оцінка стану фітоценозів, які існують в межах антропогенно трансформованих ландшафтів повинна включати також критерій вирівняності Пієлу (E). Як один з головних критеріїв структури фітоценозу, даний показник інтерпретує рівень гомеостазу та різноманіття досліджуваного кластеру в певних природно-антропогенних умовах. Як правило, різноманіття біоценозу багатше, чим вищий показник індексу Пієлу. Даний критерій визначає величину імовірного флуктуаційного коливання чисельності видів у популяції, тобто є своєрідним індикатором рівномірного розподілу окремих видових одиниць за чисельністю особин у популяції. Різноманітні за видовим складом біоценози відзначаються вищою екологічною толерантністю ніж малочисельні. Тому, критерій Пієлу визначає ступінь

²²⁰ Василюк Т.П. Видовий склад макрофітів водойм біоочистки стічних вод Житомирщини / Т.П. Василюк // Сучасні проблеми екології та геотехнологій : тези X Всеукр. наук. конф. студентів, магістрів та аспірантів, 10–12 квіт. 2013 р. – Житомир : ЖДТУ, 2013. – С. 34.

стійкості біоценозу через два основних показники – видове різноманіття та чисельність особин видів [221].

Найнижчі показники вирівняності видового складу та чисельності відмічені у точках № 8, 14, 20, 36, 38 та 40, тобто на ділянках найбільш інтенсивного антропогенного тиску (рис. 9).

При цьому, встановлена чітка оберненопропорційна залежність критерію Пієла від екологічного індексу якості води (рис. 10).

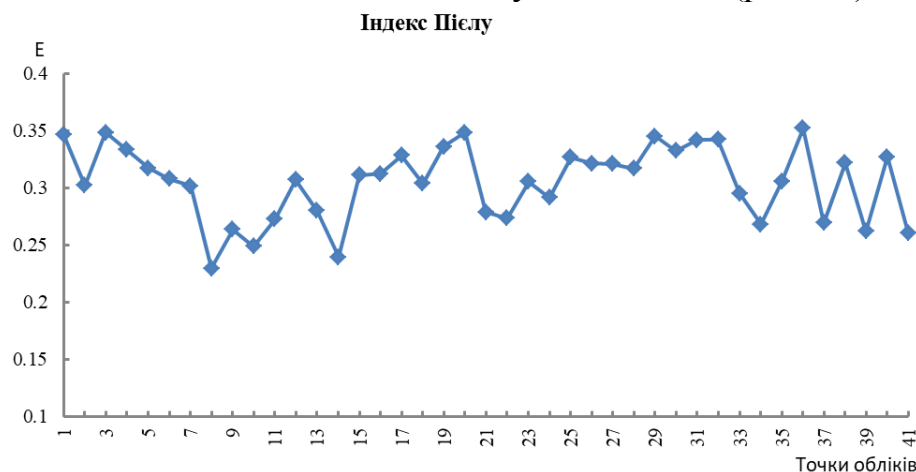


Рис. 9. Індекс вирівняності Пієлу водних фітоценозів у точках обліку зони Полісся України

Джерело: власні дослідження

А відтак, при погіршенні якості води стійкість популяції вищих водних рослин руйнується. Отже, даний показник можна застосовувати в зоні Полісся для визначення погіршення індексу якості води у якості біоіндикаційного показника.

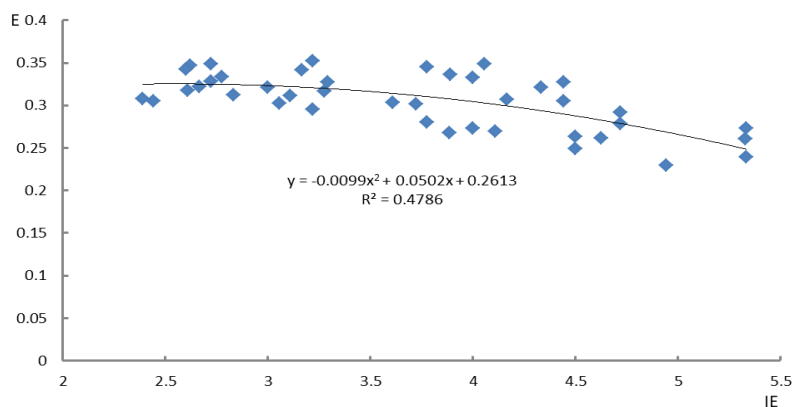


Рис. 10. Залежність індексу вирівняності Пієла (E) від загального екологічного індексу якості води (IE)

Джерело: власні дослідження

Аналіз розподілу індексу Пієла за окремими блоками екологічної класифікації водойм показало, що від якості поверхневих вод за

²²¹ Гелашвили Д.Б. Элементы фрактальной теории видовой структуры гидробиоценозов / Д.Б. Гелашвили // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2006. – Т. 8. – №. 1.

гідрохімічними та гідрофізичними показниками (блоку ІА) залежав в значній мірі і ступінь експоненціального кореляційного зв'язку, який можна оцінити як щільний ($r = -0,4786$). Залежність індексу Пієла від показників блоку ІБ, що базується на значеннях якості поверхневих вод за хімічними трофо-сапробологічними критеріями можна охарактеризувати як найбільш суттєвий. Експоненційна залежність між даними показниками показала подібний з попереднім блоком щільний кореляційний зв'язок ($r = -0,4957$).

Найслабший зв'язок відмічений для екологічного блоку ІС ($r = -0,1757$), що може свідчити про те, що як і з двома попередньо описаними індексами, найбільш суттєвий вплив на розвиток водної рослинності чинить блок трофо-сапробологічних показників та мінерального складу водойми.

Отже, як показали проведені дослідження, показники видового різноманіття є чіткими індикаторами екологічного стану водних екосистем за усіма дослідженими показниками.

Визначені коефіцієнти варіації та показники мінливості значень біорізноманіття досліджених кластерів показали, що індекси видового багатства Маргалефа (d) для ділянок позбавлених антропогенного впливу були 4,6 рази нижчими, за ті ж показники для антропогенно трансформованих ландшафтів. Різниця між величиною індексів Сімпсона (s) або індексів домінування у позбавлених та тих, що зазнають антропогенного впливу, різнилася у майже 3,4 рази. Індекс загального біорізноманіття Шенона для тих самих категорій ландшафтів відрізнявся у 1,87 рази, а індекси вирівняності Пієлу у антропогенно трансформованих ландшафтах відмічені у 1,5 рази нижчими за ландшафти, позбавлені дії антропогенних чинників. Схожі тенденції відмічені й за показниками мінливості. Тобто, можна стверджувати, що екологічний фактор чинить суттєвий вплив на видове різноманіття і чисельність вищих водних рослин, динаміка антропогенного чинника викликає зміни абсолютно усіх основних показників біорізноманіття, які полягають у флуктуаційних варіаціях критеріїв біорізноманіття та визначених статистичних показників.

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ, СОЦІО-ЕКОНОМІЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

4.1. Соціо-економічний сектор сільськогосподарських територій – важливий чинник забезпечення сталого розвитку та ефективного використання ресурсного потенціалу

Гаращук О.В.

Державна інспекція навчальних закладів України

Куценко В.І.

Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»

«Ніколи не буває великих справ без великих труднощів»

Люцій

Сільськогосподарське виробництво в країні значною мірою визначає її соціально-економічний розвиток, рівень життя населення, в тому числі на селі. Адже сільськогосподарська продукція є сировиною для промисловості. Ця територія виступає донором для всієї країни.

Сільськогосподарська територія України складає 90 % загальної її площі. Тут проживає третина населення. За даними ООН, 60 % населення України знаходиться за межею бідності. Основну його частину складають саме сільські жителі. І це при тому, що на цій території розміщені значні природні, людські та інтелектуальні ресурси. Тут виробляється основний обсяг сільськогосподарської продукції, що споживається населенням нашої країни.

Зазначений сектор за обсягами реалізації продукції в нашій країні посідає шосте місце. Частка сільськогосподарського виробництва у загальному обсязі валової доданої вартості становить понад 9 %. А обсяг експорту продукції сільського господарства і харчової промисловості – 26 % від загальної вартості експорту України. У сільському господарстві реалізують свою діяльність більше 17 % зайнятого населення нашої країни.

В сільськогосподарському секторі формується продовольча безпека, що включає перш за все споживання населенням біологічно повноцінної продукції з рекомендованим рівнем калорійності не менше 3 тис. ккал. на добу.

Проте обсяги виробництва сільськогосподарської продукції в Україні є значно нижчими, ніж у сусідніх країнах зі схожими географічними та кліматичними умовами. За роки незалежності скорочення виробництва сільськогосподарської продукції перевищило

20 %. Іншими словами, нині територія сільськогосподарського виробництва виступає і місцем поширення негативних соціально-економічних явищ:

- низькі доходи сільських жителів зумовлюють концентрацію бідності на селі;
- вузькість сфери прикладання праці породжує постійне безробіття;
- гострота фінансової відсутності негативно позначається на інвестиційній діяльності, на розвитку соціальної інфраструктури села.

Сучасний стан соціально-економічної інфраструктури сільських територій підтверджує наявність тут глибокої кризи. Тривале недофінансування соціальної сфери спричинило загрозу фізичного руйнування її матеріально-технічного потенціалу. Руйнація та закриття стало притаманним для розвитку соціальної інфраструктури в зоні сільськогосподарського виробництва.

Проте надати об'єктивну оцінку розвитку соціо-економічного сектора сільськогосподарських територій надзвичайно складно, оскільки відповідне обстеження сільських територій здійснюється один раз на п'ять років. Зрозуміло, що в країні в цілому і тим більше на сільськогосподарських територіях відсутній сталий розвиток (англ. Sustainable development), що означає покращення якості людського життя.

Як відомо, вперше це поняття було сформовано у доповіді «Наше спільне майбутнє» голови Міжнародної комісії з питань екології та розвитку ООН Гру Харлем Брутланд ще у 1987 р., розуміючи під цим поняттям розвиток, який задовольняє потреби сучасності, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби.

У контексті розвитку сільськогосподарських територій критеріями сталого розвитку стали кількісні та якісні характеристики процесів соціально-економічного та соціально-демографічного відтворення територіальних соціально-економічних системи, на основі яких відбувається оцінка сталого розвитку таких територій.

Забезпеченню цього в Україні з боку держави надається значна увага. Про це свідчать наступні документи: «Комплексна програма підтримки розвитку українського села до 2015 року», Закони України «Про пріоритетність розвитку села та агропромислового комплексу в народному господарстві», «Про державну підтримку сільського господарства України» та інші, в яких серед пріоритетних напрямів виділяється необхідність створення організаційно-економічних умов для забезпечення комплексного розвитку сільських територій та поліпшення соціального рівня проживання сільського населення.

Проте дія останніх незначна. Село на сучасному етапі вимирає. Тому наразі вкрай важливим і необхідним є забезпечення сталого розвитку, тобто стратегії виживання і безперервного прогресу цивілізації та окремих країн в умовах збереження навколишнього

середовища. Україна активно підключилась до такого розвитку. Так, у 2005 р. наша країна підписала документ «Стратегія освіти для сталого розвитку», основними складовими для якої є:

- освіта здійснюється протягом усього життя людини та є невід'ємною частиною процесу загальної освіти;
- освітня сфера не повинна обмежуватись системою формальної освіти;
- на всіх рівнях розвитку освіти бажано досягати реалізації та принципу міждисциплінарності;
- в освітній діяльності забезпечується виховання свідомих членів суспільства шляхом активізації взаємозв'язків і взаємозалежності людини і природи, збереження глобальної рівноваги та причетності кожного студента до проблем навколишнього середовища, соціо-економічного процесу;
- забезпечення поширення знань, умінь і навиків для формування сталого розвитку [222]. Останній передбачає досягнення високого рівня життя. Фахівці виділили критерії оцінки рівня та якості життя сільського населення як індикаторів сталого соціально-економічного розвитку сільськогосподарських територій. Серед останніх:
 - зростання реальних доходів і ресурсів (у відповідності зі зростанням продуктивності праці і виробленого продукту);
 - скорочення відставання соціально-економічних показників на селі від відповідних міських;
 - скорочення до нормативного рівня масштабів бідності (до 10 %) і невинуватених соціальних відмінностей (децильного коефіцієнта – до 10 разів), формування масової групи зі середніми доходами (більше 50 %);
 - формування оптимальної структури доходів сільських жителів, основу яких складає оплата праці, включаючи підприємницьку діяльність;
 - досягнення справедливого оцінювання (з позиції співвідношення витрат і результатів) рівня оплати праці, відсутність масштабних втрат при виплаті заробітної плати;
 - зростання та оптимізація структури споживчих витрат сільських домогосподарств (зниження частки витрат на харчування при збереженні його якості до 15–20 % загального обсягу споживчих витрат), скорочення відмінностей з витратами міських домогосподарств;
 - позитивна оцінка перспектив росту доходів і матеріального стану сільським населенням;
 - покращення соціально-психологічного стану, соціального настрою, впевненості сільських жителів у своєму майбутньому та

²²² Новицька Л.В. Освіта для сталого розвитку / Л.В. Новицька, Т.В. Уманська // Географія та економіка в рідній школі. – 2015. – № 1–2. – С. 2.

майбутньому своїх дітей, зменшення напруженості та апатії, що приводять до скорочення міграційних настроїв (потенціалу міграції);

- підвищення якості та рівня доступності для сільських жителів соціальних послуг, збереження інфраструктурного ядра закладів освіти, охорони здоров'я, культури, що дозволяє якісно та доступно надавати селянам послуги; скорочення відмінностей по цих показниках з міськими жителями;

- зниження масштабів девіантних форм поведінки сільських жителів, які відображають якість життя (алкоголізація, наркотизація, злочинність);

- підвищення привабливості сільського способу життя, збереження його переваг (близькість до природи, специфіка сільськогосподарської праці, доступність придбання та більш висока забезпеченість житлом тощо) [223].

Недотримання цих критеріїв зумовлює посилення процесів самоліквідації сільських населених пунктів. І, як свідчить європейська практика, зупинити цей процес покликаний розвиток соціоекологічного сектора. Особлива роль у цьому процесі відводиться освіті, зокрема в умовах глобалізації, коли все важчою стає можливість реалізації принципу солідарності. Його намагаються замінити принципом взаємовідповідальності держави та суспільства. Найпослідовніше це реалізується у багатьох європейських країнах, зокрема у Данії, Швеції, Норвегії, Ісландії, де цінності соціальної держави складають високу частку державного бюджету у валовому внутрішньому продукті. Скажімо, у Швеції він сягає 59 %, у Норвегії – 43 %, в Ісландії – 25 % [224].

В Україні він є суттєво нижчим. А бідність, на жаль, не скорочується, що стримує розбудову соціальної держави. В цих умовах важливо активно розвивати політику соціального партнерства в сільській місцевості, спрямовану на забезпечення організації соціально-трудових відносин, на запобігання конфліктів між найманим працівником і роботодавцем; на гармонізацію прав і свобод усіх учасників виробничого процесу, що здійснюється на сільськогосподарських територіях.

Соціо-економічний сектор стає важливим чинником активного впровадження західних моделей сталого розвитку та забезпечення ефективного використання ресурсного потенціалу зазначеної території. До речі, ці питання знайшли висвітлення в роботах багатьох дослідників і практиків, у числі яких – В. Андрійчук, Е. Брукінг, А. Гайдуцький, М. Зубець, М. Кисіль, Дж. Коулман, Г. Ляпіна, Б. Мартиросян, В. Нечаєв, М. Орлатий, М. Островський, І. Прокопа, В. Третяк та ін.

Наразі соціо-економічний стан сільськогосподарських територій не

²²³ Островский Н.В. Критерии устойчивости развития: муниципальные аспекты / Н.В. Островский [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL:resurs@kchepetsk.ru.

²²⁴ Ларіна Н.Б. Взаємна відповідальність держави й суспільства в соціальній політиці як чинник демократичного розвитку / Н.Б. Ларіна // Право та державне управління : зб. наук. праць. – 2004. – № 3(14). – С. 96–99.

відповідає реальним потребам. Тут відчувається дефіцит кадрів, які надають відповідні послуги. Скажімо, основний медичний працівник на селі – середній і молодший медичний працівник. Випускники відповідних вищих навчальних закладів сюди в сільські медичні заклади не їдуть. Не повертаються у сільську місцевість навіть ті, що там народилися, але фахову освіту здобули у містах.

А дефіцит палива, кадрів, застаріла матеріально-технічна база сільського клубу, будинків культури зводить нанівець культурне життя на селі, посилюються міграційні процеси тощо.

Аналіз діяльності великих агрохолдингів в сільській місцевості свідчить, що останні практично не приділяють увагу соціальному розвитку села. Щоправда, має місце і поява так званих «потьомкінських сіл», тобто таких, де розвивається соціальна інфраструктура. Однак – це одиниці, це виняток, а не правило. Тому вкрай важливою є необхідність створення організаційно-економічних умов для ефективного розвитку перш за все аграрного сектора. А це потребує:

- розвитку на цих територіях соціальної інфраструктури;
- впровадження в усіх сферах діяльності інноваційних технологій, тобто наукового забезпечення інноваційного розвитку;
- формування партнерських відносин між саморегулювальними об'єднаннями сільськогосподарських виробників, держави, наукових колективів тощо. Це має стати одним із пріоритетних напрямів досягнення стратегічних цілей.

Забезпечення розвитку соціо-економічного сектора в умовах глобалізації та євроінтеграції потребує досягнення якісних показників, що має відповідати наступним принципам:

- досягнення якості має бути зорієнтоване на задоволення потреб і очікувань споживача та суспільства;
- заходи щодо забезпечення якості мають бути направлені на конкретні системи та процеси;
- при здійсненні заходів щодо забезпечення якості необхідно стимулювати колективний підхід до вирішення виниклих проблем і до проведення заходів щодо підвищення якості.

З останнім пов'язане ефективне використання ресурсного потенціалу сільськогосподарських територій. І це можливо при комплексному підході. Скажімо, ресурси освітнього середовища села не в змозі самотійно забезпечити ефективність процесу формування навичок соціального та професійного самовизначення учнів сільських шкіл, конкурентоспроможність їх випускників.

Підготовці конкурентоспроможного випускника сільського навчального закладу сприяє якість освітнього середовища та освітніх послуг, у тому числі за рахунок забезпечення навчального процесу доступною, об'єктивною та оперативною інформацією. Остання сприяє

формуванню в учнів здатності до розуміння нових, незвичайних ситуацій, прогнозування майбутніх подій, оцінки наслідків прийнятих рішень, створення можливого й бажаного майбутнього.

У сфері охорони здоров'я, у відповідності з наказом МОЗ України «Про затвердження нормативів надання медичної допомоги та показників якості медичної допомоги» показники якості включають:

- доступність медичної допомоги;
- економічність медичної допомоги;
- ефективність медичної допомоги;
- наступність медичної допомоги;
- науково-технічний рівень медичної допомоги;
- дотримання технологічності медичної допомоги;
- рівень якості диспансеризації населення; діагностики; лікування, обстеження, профілактики, реабілітації;
- ступінь задоволення пацієнтів наданою відповідною медичною допомогою [225].

Досягнення цих напрямів медичного обслуговування села пов'язане перш за все із реформуванням сільськогосподарських підприємств. Проте останнє нерідко здійснюється шляхом позбавлення сільськогосподарських підприємств соціальних функцій. Тобто головною метою є не максимізація прибутку, а розвиток соціальної складової підприємства, а зобов'язання перед громадою не розглядається взагалі. Тож не дивно, що в сільській місцевості щороку зникає 50 сільських населених пунктів. Зменшується кількість клубних закладів і загальноосвітніх навчальних закладів тощо. Подальше припинення цих негативних явищ потребує активізації соціо-економічного розвитку села, який має здійснюватись на засадах інноваційності. Інновації в сільськогосподарському виробництві мають виступати не лише як фактор економічного розвитку, а й каталізатором соціальних змін на селі. Зокрема, такими є технопарки. В Україні останні функціонують з 2000 р. Лише протягом 2000–2013 рр. суб'єктами господарювання технопарків України було залучено інвестицій більше, ніж на 100 млн дол. США, що дозволило створити 3,5 тис. нових робочих місць та отримати дохід від реалізації продукції на 4,7 млрд дол. США. Не дивлячись на те, що технопарки існують у містах (Київ, Харків тощо), результати їх діяльності використовуються і у сільськогосподарському виробництві [226].

Можна з упевненістю сказати, що забезпечити розвиток агровиробничих територій неможливо без кадрів, які володіють високим професійним і кваліфікаційним рівнем. А це потребує створення

²²⁵ Литвинова О.Н. Якість медичної допомоги – основна професійна орієнтація при підготовці фахівця у вищій школі / О.Н. Литвинова, Ю.М. Петрашик, К.Є. Юрїїв // Медична освіта. – 2014. – № 1. – С. 80–83.

²²⁶ Єгорова О.О. Досвід функціонування технопарків в Україні та країнах – сусідах (Білорусі, Росії, Молдові) / О.О. Єгорова // Стратегічні пріоритети. – 2014. – № 3(32). – С. 177–186.

оптимального соціо-економічного середовища на селі, високої якості та рівня життя перш за все для сільської молоді, а також значних фінансових ресурсів. Рівень же фінансування соціо-економічного розвитку села залишається на недостатньому рівні. Водночас існують значні протиріччя між необхідністю ефективного використання ресурсів і територіальною розосередженістю сільського населення; між необхідністю комплексного обслуговування населення та спеціалізації підприємств й організацій соціальної сфери на селі.

Реформування сільськогосподарського виробництва пов'язане зі значними труднощами. Як зазначалось вище, здійснювані реформи привели до скорочення обсягів виробництва в сільськогосподарських підприємствах, що негативно позначилось на життєвому рівні селян. Щоправда, на це вплинуло й скорочення на селі державних підприємств і соціальної служби. Адже у зв'язку з цим на селі скоротилась можливість прикладання робочої сили у тому числі поза межею сільського господарства. В результаті на селі відбувається деформація структури зайнятості та посилення її моно-галузевого характеру, відтік робочої сили із сільської місцевості.

Тобто сьогодні для жителів сільськогосподарських територій головною проблемою є виживання. В сільській місцевості продовжує зростати чисельність бідних не лише серед непрацевдатних, але і серед працюючих. Тут значно більше безробітних, ніж у містах. При цьому основна частина сільських безробітних знаходиться за межами регульованого державою ринку праці і соціально не захищена. Серед безробітних у сільській місцевості високу частку складає молодь, основна частина якої представлена юнаками та дівчатами, що не мають необхідної професійної підготовки та кваліфікації. Робочі місця у сільському господарстві не є привабливими для молоді. Молодь не працевлаштована. І в той же час спостерігається значна потреба сільськогосподарських підприємств у кваліфікованих кадрах. Все це зумовлює появу негативних явищ у сільській місцевості (п'янство, наркоманія, злочинність, суїцид тощо). В сільській місцевості відбувається інтенсивний процес старіння та зменшення населення, суттєве перевищення жіночого населення над чоловічим. Такі процеси негативно впливають на впровадження нових технологій у сільськогосподарське виробництво, нової більш досконалої техніки та ефективності їх використання; погіршується технологічний стан виробництва.

Все це дає підставу стверджувати, що підвищення рівня життя на селі, зниження темпів міграційних процесів, покращення статеві-вікової структури сільського населення будуть залежати від стабілізації сфери зайнятості та розвитку соціальної сфери. Останнім часом на селі формується ринкова економіка, орендні відносини, підряд, фермерство. Праця, як відомо, є головним джерелом виробництва благ, важливою

умовою людського життя. А соціальна сфера забезпечує підготовку кадрів, які можуть вищезазначені види діяльності ефективно використати.

Праця в сільськогосподарській діяльності, як зазначає Р. Садиков, це:

- засіб до життя людини взагалі і сільського трудівника, зокрема;
- засіб розвитку людини і суспільства;
- засіб самовираження, самоутвердження особистості селянина в суспільстві [227].

Іншими словами, сільська праця як засіб до життя проявляється в якості базової функції, служить засобом задоволення суспільства в продуктах харчування і в сільськогосподарській сировині. І, як стверджує вищезазначений автор, здатність людини трудитися, умови виробництва, навчання, лікування, надання різного виду послуг безпосередньо пов'язано з його соціальною природою.

Нині у багатьох випадках освітній рівень сільських жителів вищий, ніж потребує ручна, немеханізована праця (табл. 1).

1. Освітній рівень економічно активного сільського населення України, %

Показник	Все населення		Сільська місцевість	
	2015 р.	2016 р.	2015 р.	2016 р.
Частка населення у віці 22 роки і старші, яке має вищу освіту	27,7	27,2	13,8	13,0
Частка населення у віці 21 рік і старші, яке має базову вищу освіту	1,6	1,4	1,1	1,2

Джерело: дані [228]

Як видно із табл. 1, освітній рівень сільського населення значно нижчий за середні показники по країні, а тим більше від показників жителів міст. А це значить, що формування ринку праці в сільській місцевості відбувається в менш сприятливих умовах. У селах практично відсутня інформація про наявність робочих місць, що робить сільських жителів менш динамічними та пристосованими до нових умов життя. Низький рівень оплати праці на селі зумовлює необхідність займатись особистим підсобним господарством, яке в основному носить нетоварний характер. У той же час ця праця являє собою надійну гарантію захисту сільського населення. В цих умовах, одним із завдань соціальної політики на селі є озброєння сільських жителів, у першу чергу молоді, сільськогосподарськими знаннями, підвищення культури сільськогосподарського виробництва.

Підвищенню зайнятості на територіях сільськогосподарського

²²⁷ Садыков Р.М. Актуальные проблемы села и политика в сфере занятости сельской молодежи / Р.М. Садыков // Вестник Челябинского государственного университета. Философия. Социология. Культурология. – 2010. – № 20 (201). Вып. 18. – С. 166–173.

²²⁸ Соціально-демографічні характеристики домогосподарств України у 2016 році (за даними вибіркового обстеження умов життя домогосподарств України). Статистичний збірник / Державна служба статистики України. – К., 2016. – С. 52.

виробництва сприяє й організація та розвиток там різних промислів, ремесел, міні-цехів по переробці сільськогосподарської продукції, малих виробничих дільниць тощо. З їх розвитком розширюється мережа нових робочих місць, скорочується рівень безробіття. В таких умовах мають активно діяти програми по перенавчанню та перекваліфікації працівників, велика увага має покладатись на житлово-комунальну сферу, яка має допомогти сільській молоді у розв'язанні житлових проблем. Сфера культури має забезпечити взаємовигідне співробітництво між містом і селом в області культурного обміну, туризму та відпочинку сільських і міських жителів.

Розвиток соціальної сфери на селі виступає важливим чинником, що забезпечує соціальний захист сільського населення у тому числі шляхом створення нормальних умов життєдіяльності для виховання, фізичного, психічного і духовного розвитку особистості. Тобто, щоб забезпечити агропідприємства на селі кваліфікованою робочою силою, необхідно там створити відповідні умови життя для населення шляхом розвитку житлово-побутової та соціально-культурної сфер, а також наданням можливостей вибору сфери прикладання своєї праці.

Це потребує розвитку соціальної сфери на селі та інженерної інфраструктури, щоб подолати соціальну непривабливість сільської місцевості для молоді та розрив між рівнем життя у містах і в сільській місцевості. Проте, як свідчать результати наших досліджень, ресурси, що направляються на розвиток соціальної сфери села, є недостатніми для поліпшення умов життєдіяльності сільського населення, розширення доступності соціальних послуг на селі та підвищення їх якості. В результаті такого підходу територія сільськогосподарського виробництва підійшла до межі, за якою виконання нею традиційних функцій, у тому числі соціального контролю над територіями, не може здійснюватись у повній мірі.

Нинішня соціальна та економічна реальність вищезазначеної території не дозволяє ефективно використати наявний там ресурсний, перш за все людський, потенціал. На це впливає й зниження доступності соціокультурних закладів та різного роду послуг, які надаються ними, сприяючи тим самим закріпленню молоді в районах сільськогосподарського виробництва, сталому розвитку цих територій у цілому (табл. 2). Сталий розвиток, підтримуючи точку зору багатьох фахівців, ми розглядаємо як постійне поліпшення якісних і кількісних характеристик життєдіяльності населення, забезпечення найбільш повного виконання нею основних функцій.

Таким чином, на досліджуваній території спостерігаються нові тенденції, зокрема в сільсько-міській міграції, в зниженні процесів урбанізації. Ринок праці характеризується підвищеною напругою. Високими тут є показники довготермінового та скритого безробіття,

суттєво знижена ціна робочої сили. Водночас, статистика підтверджує, що чим вищий рівень освіти, тим меншою є вірогідність безробіття, тобто тим вищий показник використання людських ресурсів. За даними соціологічних досліджень: серед сільських жителів з середньою освітою рівень безробіття у 4–5 разів є вищим, ніж серед осіб з вищою освітою. І на сьогоднішній день в зоні сільськогосподарського виробництва існують і вакансії робочих місць. Переважна більшість з них – це робочі місця з низьким соціальним і споживчим потенціалом і незначна частина – робочі місця, які пред'являють підвищені вимоги до якості робочої сили.

2. Перспективи розвитку соціальної сфери сільських населених пунктів по регіонах України на початок 2014 р.

	Сільські населені пункти (одиниць), в яких необхідно відкрити					
	дитячий дошкільний навчальний заклад	школу	лікувальний заклад	торгівельний заклад	їдальню, кафе тощо	відділення зв'язку
Україна	2900	724	914	1660	1535	1194
Вінницька	117	28	27	62	81	57
Волинська	200	48	40	66	62	51
Дніпропетровська	80	8	49	111	37	44
Донецька	55	21	52	82	35	52
Житомирська	157	33	40	135	121	60
Закарпатська	175	60	45	31	55	73
Запорізька	57	8	18	72	37	11
Івано-Франківська	246	54	47	51	97	80
Київська	165	48	54	77	102	54
Кіровоградська	41	10	16	40	54	28
Луганська	55	10	34	44	28	29
Львівська	434	89	119	134	148	179
Миколаївська	64	11	23	69	37	22
Одеська	156	38	68	74	62	52
Полтавська	90	21	22	108	54	28
Рівненська	183	67	59	85	96	63
Сумська	18	2	2	45	25	16
Тернопільська	145	49	36	63	99	92
Харківська	106	13	31	80	38	32
Херсонська	59	14	38	51	36	30
Хмельницька	79	24	28	50	55	48
Черкаська	39	13	18	45	68	34
Чернівецька	102	42	34	29	59	43
Чернігівська	77	13	14	56	49	16

Джерело: дані [229]

²²⁹ Соціально-економічне становище сільських населених пунктів України. Статистичний збірник / Державна служба статистики України. – К., 2014. – С. 178.

Зазначаючи певне покращення соціо-економічної ситуації на територіях, де переважає сільськогосподарське виробництво, значення багатьох показників не відповідає нормативним. Не забезпечує необхідний рівень для формування сталого розвитку сільськогосподарських територій та ефективного використання наявних ресурсів. Все це вимагає подальшого розвитку економічної, соціально-побутової та соціально-культурної сфер у сільській місцевості.

Водночас необхідно уточнити соціальні стандарти та нормативи для дотримання їх в сільській місцевості; посилити заходи щодо подолання такого негативного явища як «обезлюднення» сільських територій; розробити та реалізувати ефективну молодіжну політику, яка передбачала б необхідність встановлення квот прийомів до вищих навчальних закладів, а й покращення благоустрою та привабливості сільських територій.

Разом із тим важливо активніше застосовувати диверсифікацію виробництва як однієї з основ формування альтернативних джерел зайнятості сільського населення і розвиток робочих місць, що зумовить зменшення безробіття та підвищення доходів населення; прискорення відтворення соціальної інфраструктури сільських територій; удосконалення соціальних, економічних та інших механізмів щодо підвищення виробничої активності та зацікавленості сільського населення у використанні виробничого та ресурсного потенціалу сільських територій.

Реалізація зазначених напрямів сприятиме прискоренню сталого розвитку та покращенню використання ресурсного потенціалу сільськогосподарських територій.

4.2. Підходи до управління агропромисловим підприємством на засадах інноваційного маркетингу

*Горб О.О., Радіонова Я.В., Процюк Н.Ю.
Полтавська державна аграрна академія*

Шляхи виживання і розвитку агропромислового підприємства, як свідчить світовий досвід розвитку економіки, можуть лежати на перетині маркетингової та інноваційної діяльності. Їх раціональне поєднання дозволить оперативно знаходити недостатньо задоволені споживацькі запити, чи формувати їх (для принципово нових товарів), розробляти, виготовляти і просувати на ринку нову (модернізовану) продукцію, яка задовольнить ці запити повніше і ефективніше, ніж конкуренти. Зазначене зумовлює потребу в аналізі засад управління підприємством у руслі інноваційного маркетингу, що доводить актуальність дослідження.

Теоретико-методичні основи маркетингу інновацій досліджували такі вчені як: Алимов О.М., Антонюк Л.Л., Гриньов А.В., Друкер П., Загорна Т.О., Ілленкова С.Д., Купер Р.Г., Макгі Л.В., Максимова Т.С., Павленко А.Ф., Перерва П.Г., Савчук В.С., Спіро Р.Л., Телетов О.С., Чухрай Н.І., Яковлев А.І. та інші. Проблеми обґрунтування і впровадження інновацій у маркетингу, розробки нових його різновидів належить до кола наукових інтересів вчених як: Балабанова Л.В., Бейкер М., Божкова В.В., Гур'янов С.А., Залтмен Дж., Заруба В.Я., Котлер Ф., Левінсон Дж. К., Литовченко І.Л., Новошинська Л.В., Хотяшева О., Чен Й. та інші.

Існуюча складність процесів пошуку шляхів ефективного розвитку підприємства у руслі інноваційного маркетингу свідчить про необхідність подальших досліджень цієї проблеми.

Стрижневе завданням дослідження полягає в аналізі елементів організаційно-економічного механізму управління агропромисловим підприємством на засадах інноваційного маркетингу, зокрема в частині обґрунтування ієрархії принципів управління, з метою посилення ринкових позицій та завоювання лідерства на ринку.

Практика свідчить, що майже усі агропромислові підприємства, які успішно розвиваються на ринку, своїм успіхом зобов'язані інноваціям.

Дійсно забезпечення і підтримка постійної зацікавленості до товаровиробника-інноватора здійснюється за рахунок регулярного впровадження у виробництво і просування на ринку нових товарів, які забезпечують більший ступінь задоволення споживачів ніж традиційні.

Згідно з результатами досліджень Р.Г. Купера [230], близько 75 % ідей нових товарів генерується на основі аналізу потреб ринку, при цьому 75 % їх ринкових невдач пояснюються в основному дією ринкових факторів. Належним аналізом ринкових потреб, факторів та урахуванням на підприємствах-інноваторах повинна займатися служба маркетингу.

Метою такого аналізу є виявлення існуючих ринкових можливостей інноваційного розвитку, вибір оптимальних варіантів відповідного наявного потенціалу агропромислового підприємства і умов зовнішнього середовища, визначення цільових ділянок ринку (сегментів чи ніш) для реалізації відібраних варіантів або формування нового цільового ринку [231].

Під інноваційним маркетингом слід розуміти концепцію ведення бізнесу, яка передбачає створення принципово нової або вдосконаленої інноваційної продукції (послуги, технології, виробу управлінського рішення) та використання в процесі її створення та розповсюдження

²³⁰ Cooper. R. G. Winning at new products. Accelerating the process from idea to launch / R.G. Cooper. Cambridge (MA): Perseus Publishing, 2001. – 5 с.

²³¹ Мескон М.Х. Основы менеджмента / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; [пер. с англ.]. – М. : «Дело», 1992. – 702 с.

вдосконалених чи принципово нових інноваційних методів, форм та інструментів маркетингу з метою більш ефективного задоволення потреб як споживачів, так і виробників. Отже, підприємство виробляє інновації, перш за все такі, які задовольняють як потреби споживачів, так і його власні потреби, використовуючи інноваційні підходи для реалізації засад маркетингу [232].

Таким чином, двома основними складовими інноваційного маркетингу є розробка інновацій та використання інновацій в маркетингу під час їх створення та розповсюдження.

Функціонування будь-якого агропромислового підприємства здійснюється за рахунок управління його господарською діяльністю. Саме через функцію управління відбувається процес координації дій основних суб'єктів господарювання на підприємстві, головною метою яких є досягнення поставлених цілей та виконання місії підприємства.

Управління – це цілеспрямований вплив на об'єкт для досягнення поставленої мети [233]. В свою чергу, управління є цілеспрямованим впливом людини на різні об'єкти та процеси, що відбуваються в оточуючому середовищі та осіб, які пов'язані з ними, що здійснюються з метою надання процесам визначеної направленості та отриманню бажаних.

Відповідно до вище викладеного управління являє собою складну систему, яка складається з багатьох взаємопов'язаних елементів та їх взаємозв'язків.

Система управління – це форма розвитку й реалізації взаємодії відносин управління, виражених у законах і принципах менеджменту, а також у меті, функціях, структурі, методах та процесі управління [234].

Система управління агропромислового підприємством, що керується концепцією інноваційного маркетингу, є відкритою системою, яка повинна постійно адаптуватись до змін зовнішнього середовища, тим самим намагаючись зменшити негативний його вплив використовуючи ринкові можливості.

На основі аналізу існуючих принципів управління для підприємств, які керуються концепцією інноваційного маркетингу нами побудовано ієрархію принципів управління агропромисловим підприємством (рис. 1).

²³² Ілляшенко Н.С. Організаційно-економічні засади інноваційного маркетингу промислових підприємств : [монографія] / Н. С. Ілляшенко. – Суми : ВТД «Вид-во СумДУ», 2011. – С. 99

²³³ Федоренко В.Г. Основи менеджменту / В.Г. Федоренко, О.М. Діденко, Є.В. Бондаренко. – К. : «Алерта», 2007. – 11 с.

²³⁴ Теория управления социалистическим производством / [Под ред. О.В. Козловой]. – М. : Экономика, 1983. – 355 с.



Рис. 1. Ієрархія принципів управління агропромисловим підприємством на засадах інноваційного маркетингу
Джерело: удосконалено автором на основі [232, с. 88]

На нашу думку до найголовніших принципів управління агропромисловим підприємством належать:

1. Принцип орієнтації на споживачів – в основі цього принципу лежать місії агропромислового підприємства, що функціонує на засадах інноваційного маркетингу.

2. Принцип орієнтації на працівників – його виконання дозволяє підвищити ефективність і раціоналізувати процес генерації ідей інновацій на підприємстві, основними джерелами яких є його працівники.

3. Принцип забезпечення максимізації прибутку агропромислового підприємства при одночасній максимізації добробуту кожного працівника, доповнюється принципом орієнтації на працівників, та принцип збереження та розвитку конкурентних переваг і передбачає процес постійного розвитку інноваційної та маркетингової діяльності, як основних функцій підприємства.

4. Принцип орієнтації агропромислового підприємства на інноваційний шлях розвитку – в його основі лежить базова сутність концепції інноваційного маркетингу, а саме продуктові, технологічні, маркетингові інновації.

Всі інші принципи, які відносяться до нижньої ланки, мають майже однакову вагомість для підприємств. Майже завжди вони є орієнтирами для будь-якого агропромислового підприємства, самостійно від його основних цілей і концепції діяльності. На основі зазначених вище принципів будується механізм управління агропромисловим підприємством у руслі інноваційного маркетингу [235].

Під механізмом управління агропромисловим підприємством на засадах інноваційного маркетингу, рекомендовано розуміти складову системи управління підприємством, яка на основі обраної органами управління цілі, що полягає у підвищенні конкурентоспроможності підприємства і досягнення лідерства на ринку (сегменті, ніші) шляхом використання наявного потенціалу, забезпечує реалізацію концепції інноваційного маркетингу та призводить до задоволення потреб і запитів споживачів.

Основними складовими елементами механізму управління агропромисловим підприємством є чотири підсистеми, а саме [232]:

- цільова підсистема;
- керуюча підсистема;
- забезпечуюча підсистема;
- керована підсистема.

Завдання агропромислового підприємства та цілі являють собою цільову підсистему. В якості основної цілі підприємства, що керується

²³⁵ Ілляшенко С.М. Управління портфелем замовлень науково- виробничого підприємства : [монографія] / С.М. Ілляшенко, О.М. Олефіренко [За заг. ред. Ілляшенко С.М.]. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. – 272 с.

концепцією інноваційного маркетингу, як вже зазначалось, є лідерство на ринку (сегменті, ніші). До основного інструменту забезпечення цієї мети належать продуктові та технологічні, так і маркетингові інновації.

Основними орієнтирами діяльності керуючої системи є визначені агропромисловим підприємством цілі та завдання. В якості керуючої підсистеми виступають органи управління агропромислового підприємства, які визначені організаційною структурою управління, у відповідності до якої вони виконують покладені на них функції з метою досягнення цілей підприємства, а також взаємозв'язки між всіма працівниками підприємства. Керуюча підсистема через забезпечуючу підсистему впливає на керовану підсистему підлягає впливу.

До складу забезпечуючої підсистеми входять методи управління, сутність яких розглянуто вище та ресурси управління, які необхідні для реалізації методів з метою досягнення мети агропромислового підприємства.

Керована підсистема представляє собою об'єкт управління та взаємозв'язки його елементів. Об'єктом управління, виступає господарська діяльність підприємства, складовими якої є виробнича та комерційна діяльності.

Інноваційна та маркетингова діяльність є ключовими елементами, на які направляється найбільший вплив. Об'єктом управління як вже зазначалось виступає господарська діяльність агропромислового підприємства, складовими якої є виробнича та комерційна діяльності. Основними елементами цих діяльностей, на які відбувається найбільший вплив є інноваційна та маркетингова діяльність. Тому, щосаме їх активну реалізацію і передбачає Концепція інноваційного маркетингу передбачає активну реалізацію інноваційної та маркетингової діяльності.

Більш доцільним є виокремлення інноваційної діяльності в рамках виробничої діяльності, а маркетингової – в рамках комерційної. Це пов'язано з тим, що інноваційна діяльність передбачає виробництво та впровадження інновацій, а маркетингова діяльність – процес їх комерціалізації.

Однак, цей розподіл є умовним і не носить чіткий характер. Адже, наприклад, маркетингова діяльність також може передбачати створення певних інновацій як в самому процесі виробництва, так і супроводжуватися продуктовими чи технологічними інноваціями.

Тому процес взаємозв'язку інноваційної та маркетингової діяльностей, можливий за допомогою інтегративної функції управління ними. Сутність цієї функції полягає в тому, що в організаційній структурі виокремлюється керуючий орган, який координує діяльність даних функціональних підрозділів.

До взаємозв'язків елементів об'єкту відносяться як процеси взаємоузгодження між різними видами діяльностей агропромислового

підприємства так і вплив зовнішніх та внутрішніх чинників та вплив самої господарської діяльності підприємства на внутрішні та зовнішні чинники.

Варто також зауважити, що одним із головних завдань керуючої підсистеми є приведення у відповідність зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства, тобто процес постійного моніторингу і розробки нових підходів до забезпечення виконання поставлених завдань.

Отже, механізм управління підприємством, що функціонує на засадах інноваційного маркетингу являє собою комплекс чотирьох підсистем, які містять в собі певні елементи та їх взаємозв'язки, і направлений на виконання основної місії підприємства – задоволення потреб і запитів споживачів.

На рис. 2 нами продемонстровано рівні механізму управління агропромисловим підприємством на засадах інноваційного маркетингу. Даний механізм управління базується на реалізації механізмів стратегічного та оперативного управління [232].

Так, до складу основних завдань в рамках механізму стратегічного управління відносяться:

1. Визначення місії агропромислового підприємства – встановлення головної мети діяльності підприємства. Місією підприємства, що функціонують на засадах інноваційного маркетингу є задоволення нових та недостатньо задоволених потреб і запитів споживачів. Ця місія виходить з основної суті та концепції інноваційного маркетингу.

2. Розробка корпоративної стратегії агропромислового підприємства – визначення потреб та запитів підприємства, пошук шляхів їх задоволення. Основною потребою агропромислового підприємств, що керуються концепцією інноваційного маркетингу є лідерство на ринку (сегменті, ніші). Саме задля її задоволення підприємство і виробляє інновації – як продуктові і технологічні, так і маркетингові, які є основним інструментом в ринкових умовах для досягнення переважних конкурентних позицій на ринку.

3. Розробка функціональних стратегій агропромислового підприємства – розробка основного плану діяльності підприємства по досягненню намічених цілей та завдань у розрізі його функціональних підрозділів.

У відповідності до концепції інноваційного маркетингу основними функціональними стратегіями підприємства є маркетингова та інноваційна. Саме на їх розробку необхідно покласти найбільше зусиль.



Рис. 2. Механізм управління агропромисловим підприємством на засадах інноваційного маркетингу

Джерело: удосконалено автором на основі [232, с. 99]

До складу основних завдань механізму оперативного управління агропромислового підприємства відносяться наступні:

1. Розробка програм діяльності агропромислового підприємства – розробка програм, які представляють собою опис шляхів досягнення визначених стратегічних завдань підприємства.

2. Розробка проектів для реалізації програм. У відповідності до теорії проектного управління саме проекти є тими основним інструментами, які дозволяють більш якісно та ефективно реалізовувати діяльність агропромислового підприємства. Враховуючи основні принципи концепції інноваційного маркетингу, варто зауважити, що процес реалізації програм має відбуватись шляхом реалізації саме інноваційних проектів, які і є основою даної концепції.

3. Управління та моніторинг проектів – процес управління проектами та постійний моніторинг їх проміжних та кінцевих результатів. В процесі контакту агропромислового підприємства з зовнішнім середовищем відбуваються постійні зміни як в окремих проектах, так і в цілому в діяльності підприємства.

Отже одним з найважливішим завданням в рамках механізму оперативного управління є аналіз проблем та причин відхилень проміжних результатів від запланованих та прийняття відповідно отриманих рішень.

Основними суб'єктами управління на стратегічному рівні є вище керівництво компанії та керівники функціональних підрозділів. Однак останні, в свою чергу, поряд з керівниками проектів також є суб'єктами управління на оперативному рівні. Це пов'язано з тим, що середня ланка органів управління агропромисловим підприємством виступає в якості сполучної ланки між вищим керівництвом компанії та його нижньою ланкою. Встановити, до якого саме рівня управління вони відносяться майже неможливо, адже поряд з завданнями стратегічного направлення – розробка стратегій агропромислового підприємства, вони виконують також завдання оперативного призначення – розробка програм агропромислового підприємства.

Сучасна економіка України характеризуються високим рівнем динамічності і нестабільності. Така ж ситуація характерна і для інших країн, які знаходяться на шляху ринкових перетворень, а враховуючи кризові явища у світовій економіці, можна зазначити, що вона властива практично всім країнам. В першу чергу, це негативно впливає на діяльність суб'єктів господарювання, адже вони не завжди в змозі швидко адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Для приведення у відповідність внутрішніх можливостей розвитку агропромислових підприємств умовам ринку, одним з найбільш обґрунтованих засобів, на даний момент, є створення та розповсюдження інновацій за допомогою маркетингу.

Відмінністю механізму управління на засадах інноваційного маркетингу від існуючих є його основні елементи об'єкту впливу, а саме маркетингова та інноваційна діяльність, а також інтегративна функція, яка реалізує процес взаємоузгодження цих елементів. Досягнення поставлених цілей та завдань агропромислового підприємства реалізується через управління проектною діяльністю, яка передбачає розробку та реалізацію інноваційних проектів і є сполучною ланкою між інноваційною та маркетинговою діяльністю.

Однак, подальшої розробки потребує інструментарій цієї концепції, який дозволить більш раціонально та ефективно використовувати власний потенціал агропромислового підприємства в поєднанні з зовнішніми умовами функціонування.

Проведені дослідження дають підстави стверджувати про необхідність впровадження на вітчизняних агропромислових підприємствах концепції інноваційного маркетингу, яка дозволить їм протистояти постійно зростаючій активності іноземних конкурентів на вітчизняному ринку та дасть змогу зайняти лідируючі позиції не лише всередині країни, але й вийти та закріпити позиції на світових ринках, що є особливо важливим в сучасних умовах функціонування підприємств, їх конкурентоспроможності та ефективності.

4.3. Методика досліджень агроекологічних умов і диференціації земель на основі оцінки їх агроекологічного стану на прикладі Одеської області

Ляшенко Г.В.

*Національний науковий центр «Інститут виноградарства і
виноробства ім. В.Є. Таїрова»*

Качановська Л.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В останні десятиріччя, в зв'язку зі зростанням антропогенного навантаження, погіршується екологічний стан територій, в тому числі агроекологічний стан земель. Між тим, саме він визначає землекористування взагалі і організацію сільськогосподарських угідь, зокрема. При розробці структури сівозмін та визначення оптимального співвідношення площ з різними культурами з метою одержання екологічно і економічно доцільних рівнів врожаю необхідно враховувати як сучасний агроекологічний стан земель, так і результати досліджень довгострокових їх змін за різних варіантів землекористування. Очевидно, що основою таких досліджень повинні бути результати оцінки загальних природних ресурсів територій, яким

притаманна значна мінливість в межах невеликих площ.

Особливо важливі такі дослідження для територій з сучасним інтенсивним землекористуванням, до яких відноситься вся степова зона України і Одеська область, зокрема. Це найбільша область України, площа якої становить 33,3 тис. км² (близько 5,5 % площі України). В межах області інтенсивним сільськогосподарським використанням відзначаються центральні і південні райони. Тут розвиненні галузі сільського господарства, які відрізняються значним антропогенним навантаженням – плодівництво, виноградарство і овочівництво.

Аналіз сучасних екологічних досліджень свідчить про значний вплив на формування агроекологічного стану земель комплексу факторів природного і антропогенного характеру. При цьому відзначається зростання цього впливу при збільшенні інтенсивності використання земель під технологічно затратні культури. Численними дослідниками доведено, що адекватність і ефективність використаних оцінок агроекологічного стану покращується при застосуванні методів і методик, які базуються на системному підході.

Агроекологічні умови території формуються під впливом природних і антропогенних факторів, а їх просторовий перерозподіл зумовлений географічним положенням конкретної території, елементами рельєфу, характеристиками ґрунтового покриву, кліматом, сучасною організацією земельних угідь. Тому реалізація системного підходу до оцінки агроекологічних умов з наступною диференціацією земель за ними повинна включати визначення основних природних і антропогенних чинників, які зумовлюють формування екологічних умов на конкретній території.

Дослідження в даній роботі здійснювалися за методикою, в розділах якої обґрунтовуються і реалізуються етапи детальної характеристики обраної території, визначення притаманних їй основних природних і антропогенних чинників, що впливають на формування агроекологічних умов, за якими необхідно здійснювати диференціацію земель з метою їх раціонального використання. Послідовно обґрунтовуються підходи і здійснюється характеристика зональних природних умов території південних районів Одеської області, виконується їх якісна і кількісна оцінка, проводиться класифікація чинників за впливом на формування агроекологічних умов, типізація територій за ними, проводиться диференціація земель території за агроекологічними умовами і надаються напрямки використання результатів досліджень.

Системний підхід до аналізу і оцінки агроекологічного стану земель зумовлює проведення детального аналізу усіх елементів. Це, насамперед, тип сільськогосподарського освоєння того чи іншого адміністративного району, виділення елементів, які в змозі погіршувати або покращувати агроекологічний стан.

Значний рівень детальності необхідний при аналізі елементів рельєфу, ґрунтового покриву і клімату. За кожним показником на території України та за її межами проводилися дослідження, однак вони, здебільшого, розглядалися за окремими чинниками та показниками. Здійснення диференціації земель на засадах їх агроекологічної оцінки, вимагає вивчення загальних характеристик природних умов півдня Одеської області – рельєфу, ґрунтового покриву та агрокліматичних умов території. Результати агроекологічної диференціації території та виконання картографування окремих показників агроекологічного стану дозволяє встановити екологічну різницю за кожним із показників та здійснити його просторову диференціацію.

Досліджуваній території притаманна суттєва різниця природних умов на незначних відстанях, яка зумовлена наявністю відрогів Центральномолдавської та Тігічеської височин, близькістю Чорного моря, рік Дунаю і Дністра, значної кількості озер і лиманів. Ці неоднорідності формують різницю ґрунтового покриву і мікроклімату, які, в свою чергу, зумовлюють особливості вирощування сільськогосподарських культур. Таким чином ми розглядаємо агроекологічну систему, компонентами якої є рельєф, ґрунти, клімат, а центральне місце посідають сільськогосподарські культури. Агроекосистемі (рис. 1) притаманна наявність прямих і опосередкованих зв'язків між складовими (компонентами), які впливають одна на одну і, в цілому, на агроекосистему. Вказані компоненти належать до географічного конструкту та дають можливість представити реальні агроекологічні умови території.

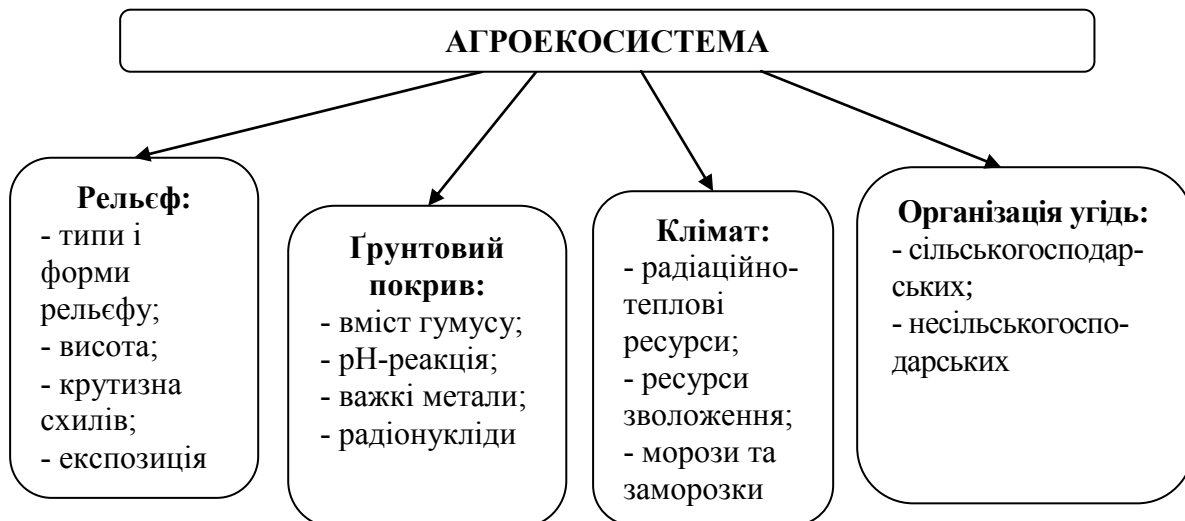


Рис. 1. Блок-схема агроекосистеми

Джерело: авторська розробка

Із характеристик ґрунтового покриву слід розглядати тип і гранулометричний склад ґрунту, які визначають його вологоємність і

вологопровідність, вміст у ґрунтах важких металів та концентрація радіонуклідів.

Основними показниками агрокліматичних ресурсів, які характеризуються мікрокліматичною мінливістю, є сума сумарної і фотосинтетично-активної радіації, сума температур повітря, відношення запасів продуктивної вологи до величини найменшої польової вологоємності, умови морозо- та заморозконебезпечності.

Показниками, що характеризують організацію угідь і впливають на екологічну стійкість території та відбивають антропогенне навантаження, є загальна площа ріллі, багаторічних насаджень, заповідних зон, боліт, пасовищ, сіножатей та їх співвідношення.

Агроекологічна оцінка території виконується також за організацією різних типів угідь, які підрозділяються на сільськогосподарські землі (сільськогосподарські угіддя – рілля, перелоги, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища та інші сільськогосподарські землі), ліси та інші лісовкриті площі (вкриті та не вкриті лісовою рослинністю, інші лісові землі, чагарники), забудовані, відкриті заболочені, сухі відкриті землі з особливим рослинним покривом, відкриті без рослинного покриву або з незначним покривом та води (території, що покриті поверхневими водами). Однак, для зручності всі землі поділено лише на землі сільськогосподарського та несільськогосподарського призначення, а в розрахунках враховується кожен вид земель окремо.

Оцінка агроекологічних ресурсів досліджуваної території з врахуванням їх просторового перерозподілу виконується за розробленою для кожного із показників класифікацією, основним критерієм якої є вплив на агроекологічний стан земель.

Агроекологічна оцінка території включає не лише природні, а й антропогенні умови та впливи. Тому, для досліджуваної території бажано враховувати складову, яка базуватиметься на оцінці екологічної стійкості території та антропогенного навантаження на неї. Під стійкістю розуміють фундаментальну властивість ландшафту, що виступає в діалектичній єдності з його мінливістю. При цьому стійкість відносна, а мінливість – абсолютна. Всякий ландшафт еволюціонує, змінюючи себе, і, очевидно, у нього повинна бути природна інерційність, що визначає стійкість по відношенню до внутрішніх та зовнішніх збурюючих сил. Оскільки існують різні ландшафти, то вони мають неоднаковий характер стійкості стосовно зовнішнього техногенного впливу. Стійкість природних систем забезпечується механізмами, які виробилися у процесі природної саморегуляції і саморозвитку. На відміну від природних систем, стійкість інтегративних систем досягається поєднанням процесів саморегуляції і управління [236]. Під екологічною стійкістю розуміють

²³⁶ Барановський В.А. Стійкість природного середовища, масштаб 1 : 3 000 000 / В.А. Барановський, П.Г. Шищенко. – К., 2002. – 35 с.

здатність екосистеми зберігати свою структуру, функціональність та властивості при впливі зовнішніх факторів.

Для південних районів Одеської області виконано розрахунки екологічної стійкості для кожного адміністративного району за двома схемами землекористування – сучасної (за рекомендаціями «Головного науково – дослідного та проектного Інституту землеустрою») та оптимізованої (розробленої авторами) (табл. 1).

Агроекологічний стан досліджуваної території з врахуванням антропогенної складової конструкту [237] оцінюємо за коефіцієнтами екологічної стійкості (K_{ec}) та антропогенного навантаження (K_{an}).

1. Варіанти коефіцієнтів екологічних властивостей різних типів угідь

Типи угідь	K_1	K_2
Природні заповідники	1	1
Рілля	0,14	0,29
Виноградники	0,29	0,43
Городи	0,5	0,5
Сади, багаторічні насадження	0,43	0,43
Сіножаті	0,62	0,68
Пасовища	0,68	0,68
Ставки і болота	0,79	0,9
Чагарники	0,43	0,7
Яри	0,14	0,14
Забудована територія, землі промисловості і дороги	0	0

Примітки: K_1 – джерело [237], K_2 – авторська розробка

Детальний розгляд методики оцінки екологічної стійкості території за організацією сільськогосподарських угідь південних районів Одеської області показав її певні недоліки. За вказаними рекомендаціями найкращий екологічний стан території спостерігається, якщо території не використовуватимуться людиною взагалі.

Тому в нашій методиці було уточнено системи критеріїв. Наприклад, виноградники та сади мають різні коефіцієнти екологічних властивостей, але вони підлягають майже однаковому обробітку та організації. Тому коефіцієнт екологічних властивостей виноградників має бути підвищено. Рілля зазнає антропогенного впливу, але тут регулярно проводяться сівозміни та роботи для збереження ґрунтового покриву, в той час, як яр постійно зазнає впливу природи (водна та вітрова ерозія). В розрахунках коефіцієнт екологічних властивостей земель промисловості, забудованих територій, земель транспорту враховуємо за нуль.

²³⁷ Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення / [за ред. к. с.-г. н. О.О. Ракоїд] – К. : Логос, 2008. – 51 с.

У відповідності з рекомендаціями [237] приведено коефіцієнти екологічних властивостей різних типів угідь, однак в них не враховано заповідники. Коефіцієнт екологічної стійкості заповідників такий же, як і коефіцієнт лісових насаджень, лісів та лісосмуг, однак і це є не зовсім вірно, адже заповідні території охороняються та залишаються незмінними, а ліси та лісосмути зазнають антропогенного впливу, а саме, можуть підлягати вирубці.

Для розрахунку антропогенного навантаження на земельні угіддя використаємо балову оцінку враховану без змін. Оцінку агроекологічного стану земель півдня Одеської області, з врахуванням організації різних типів угідь, виконуємо відповідно градаціям коефіцієнтів екологічної стійкості і антропогенного навантаження.

Типи та форми рельєфу впливають на перерозподіл мікрокліматичних умов, можливість розвитку ерозійних процесів та мають важливе значення при проведенні оптимізації розміщення сільськогосподарських культур. Саме тому, для оцінки елементів рельєфу, як екологічного фактору, на основі стандартної гіпсометричної карти складаємо тривимірну карту рельєфу (рис. 2), карти крутизни та експозиції схилів в масштабі 1:50000. На цих картах методом ізоліній виділяться ділянки, які відрізняються за абсолютною висотою з кроком 40м, крутизною за спеціальною шкалою і експозицією за румбами.

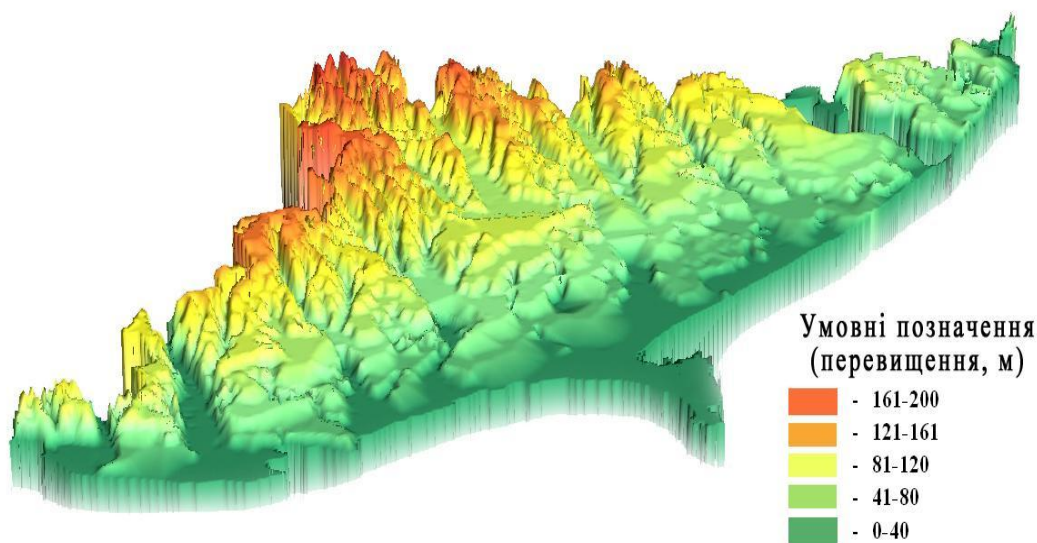


Рис. 2. Тривимірна карта рельєфу території півдня Одеської області

Джерело: авторська розробка

Диференціація території за абсолютними відмітками висот змінюється за такими градаціями: 1) 0–60; 2) 61–100; 3) 101–140; 4) 141–200; 5) >200 м. Для дослідження відносного перевищення висот врахуємо градації, в залежності від якої виділяємо різні типи рельєфу досліджуваної території та виконуємо диференціацію території півдня Одеської області. Шкала включає чотири класи: 1) < 20 м – рівнинний; 2) 21–60 –

слабкопагорбкуватий; 3) 61–100 – пагорбкуватий; 4) > 100 – горбистий.

За експозицією схили поділяють за 8 румбами: північний (Пн), північно-східний (ПнСх), східний (Сх), південно-східний (ПдСх), південний (Пд), південно-західний (ПдЗх), західний (Зх), північно-західний (ПнЗх). Угрупування схилів за експозицією полягає у виділенні теплих, помірних і холодних схилів.

Визначення типу схилу та виділення мікрорайонів проводимо за таким угрупуванням: 1) теплі (Пд, ПдЗх); 2) помірні (ПдСх, Сх, Зх, ПнЗх); 3) холодні (Пн, ПнСх) схили. Диференціація земель півдня Одеської області за стрімкістю схилів виконується за такою шкалою: 1) 0–2° – рівнинна територія; 2) 2,1–4° – слабо пагорбкувата; 3) 4,1–6° – пагорбкувата; 4) > 6° – горбиста.

Для виконання оцінки агроекологічного стану земель за якістю ґрунтового покриву в розрізі адміністративних районів проведено аналіз за комплексом показників: вмістом гумусу у ґрунті, рН-реакцією ґрунтового розчину, вмістом важких металів та концентрацією радіонуклідів.

Опираючись на дані за вмістом гумусу, рН-реакцією ґрунтового розчину, вмістом важких та інших металів та концентрацією радіонуклідів проводимо диференціацію земель в розрізі адміністративних районів та в комплексі. Оцінку агроекологічної якості ґрунтів проведемо на основі розробленої класифікації, критерієм якої є відношення вмісту важких металів і концентрації радіонуклідів до ГДК за спеціальною шкалою, де виділяємо чотири класи якості. До 1-го класу мають бути віднесені ґрунти, вміст важких металів та концентрація радіонуклідів у яких не перевищує 20% ГДК, до 2-го класу – 21–70%, до 3-го класу – 71–99% і до 4-го класу – величина ГДК та її перевищення (табл. 2).

2. Класифікація ґрунтів за окремими показниками

Класи	Вміст гумусу, %	рН-реакція	Концентрація радіонуклідів, Кі/км ²		Вміст деяких металів, мг/кг						
			¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	Pb	Cd	Mn	Zn	Cu	Co	Hg
1	≥4,1	(5,6 - 6,0) (6,1 - 7,0) (7,1 - 7,5)	<0,21	< 0,09	< 6,0	< 0,6	< 10,0	< 0,3	< 0,6	< 1,0	<0,41
2	3,1 – 4,0	(5,1 – 5,5) (7,6 – 8,0)	0,21-0,7	0,09-0,10	6,0-21,0	0,6-2,1	10,0-35,0	0,3-1,05	0,6-2,1	1,0-3,5	0,41-1,47
3	2,1 – 3,0	(4,6 – 5,0) (8,1 – 8,5)	0,71-0,99	0,11-0,14	21,1-29,9	2,11-2,99	35,1-49,9	1,06 - 1,49	2,11-2,99	3,51-4,99	1,48-2,09
4	≤2,0	(<4,6) (>8,5)	≥1,0	≥0,15	≥30,0	≥3,0	≥50,0	≥1,5	≥3,0	5,0	≥2,1

Джерело: авторська розробка

Звичайно, дана класифікація не є ідеальною, однак, враховуючи, що певні елементи мають знаходитися в ґрунтовому покриві, так як є

необхідними для розвитку сільськогосподарських культур, а їх надлишок є шкідливим, то до другого класу градації віднесено ґрунти, де відношення вмісту показників до ГДК становитиме 21–70%, тобто матиме найбільший діапазон.

Згідно даної класифікації найкращий агроекологічний стан ґрунтового покриву за вмістом важких металів та концентрацією радіонуклідів досліджуваної території спостерігатиметься за першого класу, погіршений – за другого, поганий – за третього та найгірший – за четвертого класу якості.

За рН-реакцією ґрунтового розчину, з агроекологічної точки зору, віднесемо ґрунти, близькі до нейтральної та нейтральної рН-реакції. Слабокислі та слабколужні належатимуть до 2-го класу; середньоокислі та середньолужні – до 3-го класу і до 4-го – сильноокислі, сильнолужні та дуже сильнолужні. За вмістом гумусу у ґрунті до 1 класу належать ґрунти з високим вмістом гумусу (від 4 до 5 %), а до 4-го класу – з низьким та дуже низьким вмістом (1–2 %).

Угрупування адміністративних районів проводимо за комплексом показників з врахуванням класу якості ґрунтового покриву території за окремими величинами. Згідно із таким підходом найкращий агроекологічний стан земель на території може бути тільки при оцінці якості ґрунтів (за кожним окремим показником) не нижче 1-го класу, добрі – відповідно не нижче 1–2-го класу, задовільні – не нижче 3-го класу. За 4-го класу якості ґрунту хоча б за одним показником агроекологічний стан характеризується як незадовільний.

Для проведення комплексної агроекологічної оцінки та диференціації території необхідно врахувати показники мікрокліматичної мінливості на досліджуваній території. Детальна оцінка агрокліматичних ресурсів з врахуванням їх мікрокліматичної мінливості під впливом неоднорідної підстильної поверхні має практичне застосування. Під впливом форм рельєфу, експозиції, крутизни схилів, пістрявості ґрунтового покриву та водоймищ величини таких важливих для більшості сільськогосподарських культур агрокліматичних показників як середній із абсолютних мінімумів температури повітря взимку, дати та інтенсивність заморозків весною і восени, суми фотосинтетично активної радіації, денних і нічних температур повітря, запаси продуктивної вологи у ґрунті можуть змінюватися на десятки відсотків. Іноді мікрокліматична мінливість перевищує зональну в декілька разів [238]. Механізм формування мікрокліматичної різниці термічного режиму в різних формах горбистого рельєфу нерозривно пов'язаний з особливостями надходження сонячної радіації на різні елементи розчленованої

²³⁸ Ляшенко Г.В. Методика оцінки агрокліматичних ресурсів та їх картографування з урахуванням мікроклімату / Г.В. Ляшенко. – Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.С. Таїрова», 2009. – 62 с.

місцевості, своєрідним повітряним обміном, умовами підтоку й стоку холодного повітря, а також площею повітря збору [239]. Чим більша площа схилів і вершин, з яких стікає охолоджене повітря вночі в долину, тим різкіше виражений добовий хід температури повітря в долині або улоговині, яка до нього прилягає. Всі зазначені показники значно впливатимуть на ріст, розвиток та формування продуктивності культурних рослин. Оцінка мікрокліматичної мінливості агрокліматичних ресурсів дає можливість визначити райони зі сприятливими умовами для тієї чи іншої культури, яка має різну температуру проростання, являється морозостійкою чи теплолюбивою та має різну потребу в волозі.

Дослідження включають детальну оцінку агрокліматичних ресурсів в цілому по досліджуваній території та в регіональному розрізі. Деталізація агрокліматичних умов на локальному рівні виконана на прикладі Кілійського та Саратського районів, які є контрастними за мікрокліматичними умовами та значно відрізняються за елементами рельєфу. Мікрокліматична характеристика Кілійського району буде подібною до характеристик інших адміністративних районів, розташованих вздовж Чорного моря, а Саратського – з більш віддаленими від моря районами.

Для типових районів на підставі карт рельєфу і ґрунтового покриття складається синтетична карта природних неоднорідностей підстильної поверхні. Чим більш неоднорідні умови – тим більша кількість виділених мікрорайонів. Для кожної із ділянок виконуються розрахунки умов заморозко- і морозонебезпечності, радіаційно-теплових ресурсів і ресурсів вологи. Надалі, згідно із поширеною схемою угруповання величин ресурсів, здійснюється угруповання місцеположень по кожному із складових агрокліматичних ресурсів (тематична агрокліматична диференціація) або за комплексом показників (комплексна агрокліматична диференціація).

Визначення мікрокліматичної мінливості основних складових агрокліматичних ресурсів виконується згідно із методами розрахунків просторової мінливості характеристик радіаційних ресурсів, показників теплових ресурсів в різних формах рельєфу, умов зволоження території та показників морозонебезпеки, які значно змінюватимуться в межах адміністративного району [239– 240]. Застосовуючи параметри мікрокліматичної мінливості складових агрокліматичних ресурсів, уточнених для конкретних територій і ділянок півдня Одеської області, здійснюємо розрахунки для усього спектру місцеположень. Мікрокліматична різниця термічного режиму дня та ночі в умовах

²³⁹ Міщенко З.А. Мікрокліматологія : [навч. посіб.] / З.А. Міщенко, Г.В. Ляшенко. – К. : КНТ, 2007. – 336 с.

²⁴⁰ Ляшенко Г.В. Пространственная изменчивость ресурсов влаги в Украине с учетом мезо- и микроклимата / Г.В. Ляшенко // Український гідрометеорологічний журнал. – 2011. – № 8. – С. 92–97.

пагорбкуватого та горбистого рельєфу розраховується за методикою З.А. Міщенко та Г.В. Ляшенко. За методикою О.Н. Романової проведено розрахунки перерозподілу опадів теплого періоду в горбистому рельєфі, і визначається перерозподіл опадів на північних, південних схилах та їх підніжжі відносно відкритого рівного місця [239] та розрахунки перерозподілу середніх та мінімальних запасів вологи для різних місцеположень.

Розрахунки мікрокліматичної мінливості показників заморозко та морозонебезпечності під впливом неоднорідностей підстильної поверхні проведемо за методикою розробленою І.А. Гольцберг та удосконаленою Г.В. Ляшенко, у якій здійснена диференціація дат останніх весняних та перших осінніх заморозків в різних місцеположеннях рельєфу, тривалість беззаморозкового періоду та розраховується різна відсоткова забезпеченість морозів.

Агроекологічна диференціація досліджуваної території виконується в двох напрямках: тематична і комплексна. Тематичну агроекологічну диференціацію проведено за організацією угідь, елементами рельєфу, якістю ґрунтового покриву та мікрокліматичними умовами. Комплексна агроекологічна диференціація проведена на підставі загальної оцінки агроекологічного стану територій. Згідно тематичної диференціації території за кожним показником кожному району має бути присвоєний клас. Комплексна агроекологічна диференціацію проводиться на основі комплексної агроекологічної оцінки території, яка визначається шляхом розрахунку середньої величини за всіма вказаними показниками: організацією угідь, елементами рельєфу, якістю ґрунтового покриву, мікрокліматичними умовами.

Всі характеристики кожного з показників оцінюються в 4 бали, тому загальна оцінка буде надана за чотирьох бальною шкалою (табл. 3). Звичайно, дана методика не є ідеальною, однак звести показники, що вимірюються в різних величинах складно. Згідно розробленої шкали виконується комплексна агроекологічна диференціація досліджуваної території. Виділяються агроекологічні райони, які відрізняються за агроекологічним станом земель.

Головна мета досліджень агроекологічної оцінки і територіальної диференціації земель із застосуванням різних чинників, представлені в дослідженнях різних вітчизняних та закордонних вчених, полягає в оцінці агроекологічного стану земель для подальшого раціонального використання. Підкреслюється відсутність досліджень агроекологічного стану за комплексом показників природних і антропогенних чинників. При комплексній оцінці агроекологічного стану земель запропоновано оцінювати в комплексі природні і антропогенні фактори. Природні чинники представлені елементами рельєфу, ґрунтового покриву і клімату, а антропогенні – сучасною організацією угідь і рівнем

забруднення ґрунтового покриву. Оцінка агроекологічного стану земель представлена такими показниками: типами і формами рельєфу, експозицією та крутизною схилів, вмістом гумусу у ґрунті, рН-реакцією ґрунтового розчину, вмістом у ґрунті важких металів та радіонуклідів, мікрокліматом, співвідношенням типів угідь, які чинять різний вплив на агроекологічний стан земель.

3. Оцінка агроекологічного стану земель Південних районів Одеської області

Райони	За елементам и рельєфу	За якістю ґрунто- вого покриву	За мікроклі- матичними умовами	За органі- зацією угідь	Бал агроеколо- гічного стану території
Арцизький	3	4	4	3	3,5
Білгород- Дністровський	3	4	3	3	3,25
Болградський	3	4	4	3	3,5
Ізмаїльський	2	4	3	3	3
Кілійський	2	4	2	2	2,5
Овідіопольський	3	4	3	3	3,25
Ренійський	3	4	4	3	3,5
Саратський	3	4	4	3	3,5
Тарутинський	4	3	4	3	3,5
Татарбунарський	2	4	3	3	3

Джерело: авторська розробка

Проведені дослідження свідчать про те, що до 1-го району з найкращими і добрими агроекологічними умовами відноситься 90 % території Кілійського, близько 50 % Ізмаїльського й Татарбунарського і 10 % Білгород-Дністровського районів.

До 2-го класу із задовільними агроекологічними умовами відноситься центральна частина досліджуваної території: близько 50 % Ренійського, Ізмаїльського, Болградського, Арцизького і Саратського районів, 40 % Тарутинського і 90 % Білгород-Дністровського районів та територія Овідіопольського району. Половина Ренійського, Болградського, Арцизького, Саратського та 60 % Тарутинського районів характеризуються незадовільними агроекологічними умовами і входять в 3-й район.

4.4. Застосування методу кусково-лінійної моделі для прогнозування якісного стану ґрунтів

Наровлянська О.Ю.

Навчально-науковий інститут будівництва

Чернігівського національного технологічного університету

Сучасна система управління земельними (ґрунтовими) ресурсами в Україні недостатньо збалансована та не забезпечує позитивного результату у сфері охорони ґрунтів, досягнення високої економічної ефективності та екологічної безпеки у землекористуванні. Третина орних ґрунтів України еродована, біля 40 % переущільнена, майже 70 % ріллі постійно відчуває нестачу доступної вологи, біля 20 % мають неврегульовану кислотність, залишається гостродефіцитним баланс і недостатнім запас рухомих поживних елементів. На території Чернігівської області орієнтовна площа деградованих земель – 4,0 тис. га та 6,8 – тис. га малопродуктивних земель [241].

Наявна інформація про ґрунтовий покрив України та його якісний стан значною мірою вже застаріла та не може повністю задовольнити сучасні вимоги земельно-оціночних робіт і обігу земель, систем керованого землеробства, проведення меліоративних та інших агрозаходів з охорони та раціонального використання земель, сталого управління ґрунтовими ресурсами загалом. Гостро стоять питання підвищення точності картографування ґрунтового покриття, його якісної оцінки та районування, екологобезпечного використання меліорованих, малопродуктивних та деградованих земель. З огляду на євроінтеграцію країни важливо вирішити питання гармонізації ґрунтових карт, класифікації та таксономічних одиниць ґрунтів, нормативно-правової та нормативно-методичної бази із відповідними світовими та європейськими матеріалами.

Необхідно розроблення якісно нової парадигми у вирішенні проблем меліорації земель як не тільки стабільної ресурсної бази конкурентоспроможного агровиробництва, але й збереження ландшафтної біорізноманітності, гармонізації продуктивних і екологічних функцій ґрунтів і ґрунтового покриття, урівноваження в меліорованих ландшафтах водно-речовинних потоків. У сучасних економічних умовах необхідно запропонувати нові, альтернативні існуючим, методичні та проектно-технологічні рішення проблем ландшафтної адаптації меліорованих ґрунтів та інтегрованого управління земельно-меліоративними ресурсами України для забезпечення сталого землекористування, продовольчої й екологічної безпеки.

²⁴¹ Наровлянська О.Ю. Ресурси ґрунтів Чернігівщини, їх використання та охорона / О.Ю. Наровлянська // Землевпорядний вісник. – 2015. – № 9. – С. 30–33.

Важливою складовою сталого управління ґрунтовими ресурсами є удосконалення агрохімічного забезпечення землеробства для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, окупності витрат і конкурентоспроможності продукції на світовому ринку. Підтримання прийнятної балансу NPK і гумусу є реальним завданням, але за умов значного підвищення цін на мінеральні добрива потрібно розроблення сучасних комп'ютеризованих систем управління удобренням сільськогосподарських культур для його найвищої еколого-економічної ефективності. Сучасне агрохімічне обслуговування землеробства має перейти на принципи керованого землеробства, раціональних систем удобрення та їх адаптації до змін потреб культурних рослин в елементах живлення під впливом погодно-кліматичних чинників. Виробництву потрібні нові методи оперативного регулювання живлення сільськогосподарських культур протягом вегетації та технології раціонального застосування комплексу агрохімічних засобів для сталого відтворення родючості ґрунтів.

Об'єктом для проведення моніторингу стали землі сільськогосподарського призначення с. Маціївка Прилуцького району загальною площею 1329,5 га (рілля). Вся обстежена територія відноситься до умовно чистої згідно із Законом України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи,

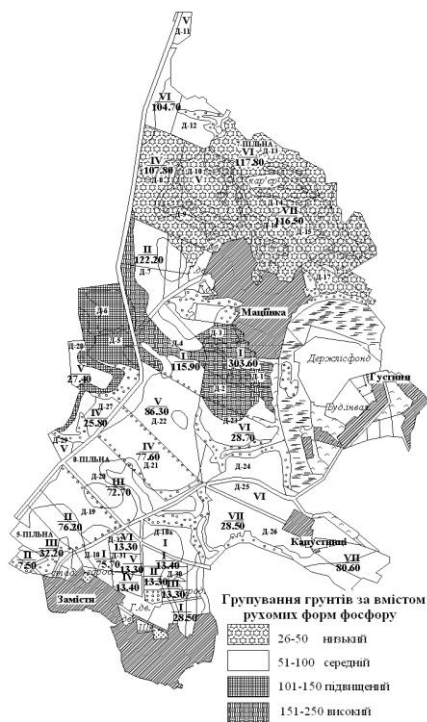
За природними та кліматичними умовами територія відноситься до низинного лівобережного лісостепу Яготинсько-Золотоніського агроґрунтового району, що за кількістю тепла, світла, вологи сприятлива для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

В геоморфологічному відношенні рілля на території сільської ради представляє собою слабо хвилясту рівнину з невисокими плавними підвищеннями, а також з вираженим мікрорельєфом у вигляді дрібних западин [242].

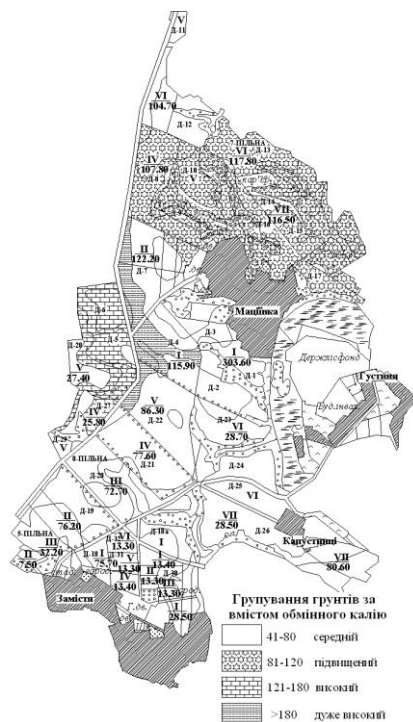
Ґрунтовий покрив на території земель сільськогосподарського призначення на території с. Маціївка дуже різноманітний і представлений 21 агровиробничою групою. Переважно це ґрунти VII класу, тобто низькоякісні ґрунти.

На першому етапі польових ґрунтових обстежень на загальній площі 1329,5 га в господарстві було відібрано 152 ґрунтових зразки та обстежено. За кожним зразком виконано агрохімічне дослідження на вміст рухомого фосфору, обмінного калію і на кислотність. За результатами аналізів 2010 р. були складені картограми кислотності ґрунтів, рухомих форм фосфору та обмінного калію (рис. 1–3).

²⁴² Наровляньська О.Ю. Моніторинг земель сільськогосподарського призначення територіальної одиниці / О.Ю. Наровляньська. // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. – 2016. – № 2. – С. 238–245.



**Рис. 1. Картограма с. Маціївка
вмісту рухомих форм фосфору (P_2O_5)**



**Рис. 2. Картограма с. Маціївка
вмісту обмінного калію (K_2O)**

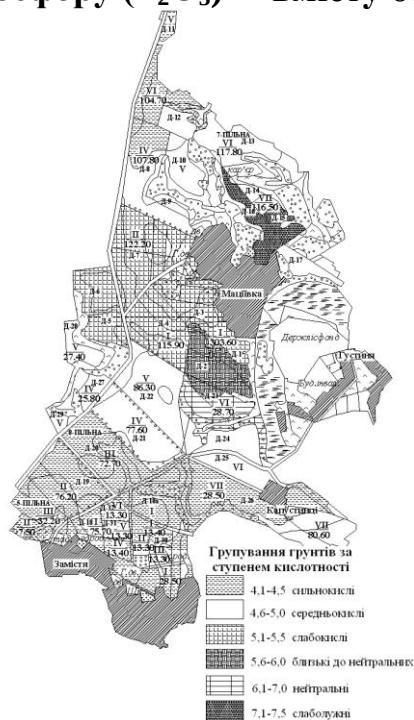


Рис. 3. Картограма с. Маціївка кислотності ґрунтів ($pH_{сол}$)
Джерело: дані [243]

У табл. 2–4 представлені дані зміни потужності орного шару та основних властивостей ґрунтів ріллі (вміст рухомих форм фосфору, вміст обмінного калію і кислотність ґрунтів) за тривалий період (від 5 до 16 років).

Інформація свідчить, що потужність орного шару збільшилася на 4,1 см (17,1%) за рахунок орання підорного шару.

2. Зміна потужності орного шару та вмісту рухомих форм фосфору с. Маціївка в часі

Роки обстеження	Площа, га	Потужність орного шару, см	Вміст рухомих форм фосфору, P ₂ O ₅			
			низький	середній	підвищений	високий
2000	1329,5	24,0	444,1	607,8	113,2	164,4
2001	1329,5	24,3	448,6	607,8	112,1	161,1
2002	1329,5	24,5	459,0	601,7	111,0	157,9
2003	1329,5	24,7	463,2	601,7	109,9	154,7
2004	1329,5	25,6	473,5	595,7	108,8	151,6
2005	1329,5	26,0	483,5	589,7	107,7	148,6
2006	1329,5	26,4	487,6	589,7	106,6	145,6
2007	1329,5	26,5	497,5	583,8	105,5	142,7
2008	1329,5	26,8	507,2	578,0	104,5	139,8
2009	1329,5	26,9	511,0	578,0	103,4	137,0
2010	1329,5	27,0	520,6	572,2	102,4	134,3
2011	1329,5	27,3	530,2	566,5	101,2	131,6
2012	1329,5	27,5	539,7	560,8	100,0	129,0
2013	1329,5	27,6	549,1	555,2	98,8	126,4
2014	1329,5	27,7	552,8	555,2	97,6	123,9
2015	1329,5	27,9	557,9	552,3	97,0	122,3
2016	1329,5	28,1	562,0	549,7	96,4	121,4
%	-	+17,1	+26,5	-9,6	-14,9	-26,1

Джерело: дані [24243]

На території с. Маціївка присутні ділянки з низьким, середнім, підвищеним і високим вмістом фосфору. При чому спостерігається зменшення на 9,6 % ділянки з середнім, на 14,9 % площі з підвищеним і на 26,1 % з високим вмістом в ґрунтах селища рухомих сполук фосфору. Ділянки з низьким вмістом фосфору навпаки збільшилися на 26,5 % (рис. 4).

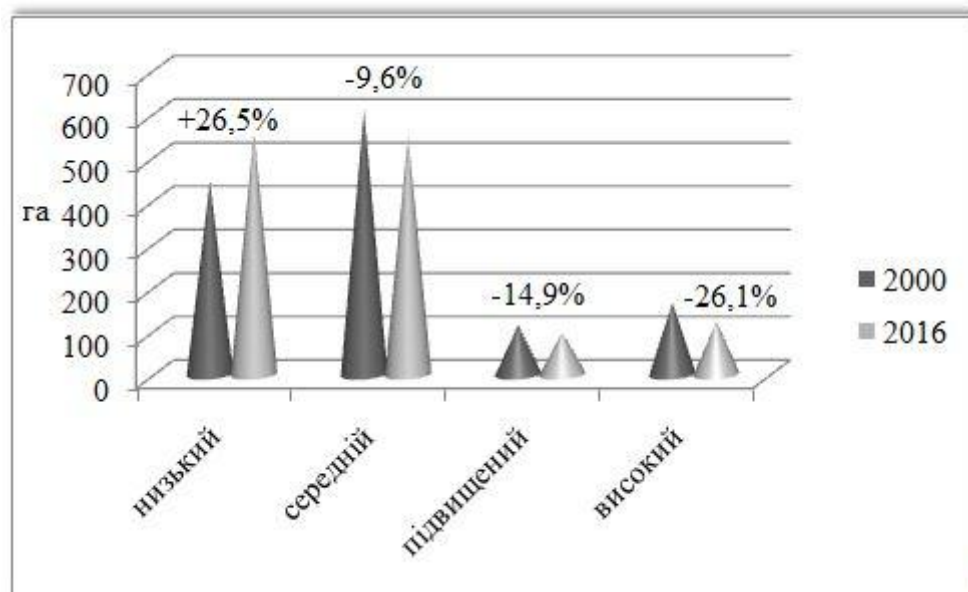


Рис. 4. Відсоток зміни рухомих сполук фосфору з 2000 по 2016 рр.

Джерело: авторська розробка

3. Зміна вмісту обмінного калію с. Маціївка в часі

Роки обстеження	Площа, га	Вміст обмінного калію, K ₂ O			
		середній	підвищений	високий	дуже високий
2000	1329,5	773,0	415,0	73,3	68,2
2001	1329,5	776,2	415,1	72,6	65,6
2002	1329,5	778,7	415,3	71,9	63,7
2003	1329,5	781,7	415,5	71,1	61,2
2004	1329,5	784,6	415,6	70,4	58,8
2005	1329,5	787,5	415,8	69,7	56,5
2006	1329,5	790,2	416,0	69,0	54,3
2007	1329,5	792,3	416,1	68,3	52,7
2008	1329,5	793,0	418,2	67,6	50,7
2009	1329,5	793,5	420,3	67,0	48,7
2010	1329,5	794,0	422,4	66,3	46,8
2011	1329,5	792,9	426,6	65,6	44,4
2012	1329,5	791,6	430,9	65,0	42,1
2013	1329,5	788,3	435,2	64,3	41,6
2014	1329,5	786,8	439,6	63,7	39,5
2015	1329,5	785,3	441,5	63,4	39,3
2016	1329,5	783,4	443,9	63,1	39,1
%	-	+1,3	+7,0	-14,0	-42,7

Джерело: дані [24243]

Аналогічна тенденція спостерігається щодо динаміки вмісту обмінного калію. На території с. Маціївка наявні ділянки з підвищеним, вмістом обмінного калію, територія яких збільшилися на 7,0 %, з середнім – 1,3 %. Натомість, площа ділянок з високим та дуже високим вмістом обмінного калію навпаки зменшилася на 14,0 % та 42,7 % відповідно (рис. 5).

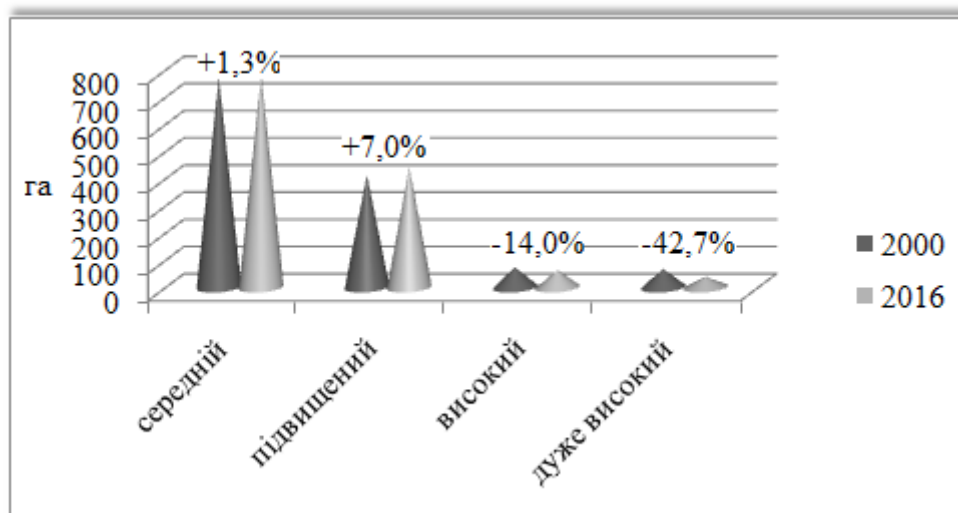


Рис. 5. Відсоток зміни обмінного калію з 2000 по 2016 рр.

Джерело: авторська розробка

4. Зміна кислотності ґрунтів с. Маціївка в часі

Роки обстеження	Площа, га	Кислотність ґрунтів, pH _{сол}					
		сильно-кислі	середньо-кислі	слабо-кислі	близькі до нейтральних	нейтральні	слаболужні
2000	1329,5	307,5	537,3	310,8	82,7	49,8	41,4
2001	1329,5	307,4	540,0	311,0	81,7	49,0	40,3
2002	1329,5	307,3	542,7	311,2	80,7	48,3	39,3
2003	1329,5	307,1	545,4	311,3	79,8	47,6	38,3
2004	1329,5	306,9	548,1	311,5	78,8	46,9	37,4
2005	1329,5	306,5	550,9	311,6	77,9	46,2	36,4
2006	1329,5	306,2	553,6	311,8	76,9	45,5	35,5
2007	1329,5	305,7	556,4	311,9	76,0	44,8	34,6
2008	1329,5	305,2	559,2	312,1	75,1	44,1	33,8
2009	1329,5	304,7	562,0	312,2	74,2	43,5	32,9
2010	1329,5	300,5	567,6	312,4	73,3	42,8	32,9
2011	1329,5	302,5	567,8	312,6	72,4	42,2	32,1
2012	1329,5	304,9	567,9	312,7	71,2	41,5	31,3
2013	1329,5	307,1	568,1	312,9	70,0	40,9	30,5
2014	1329,5	309,4	568,3	313,0	68,8	40,3	29,7
2015	1329,5	311,5	568,4	313,1	67,2	40,0	29,3
2016	1329,5	311,6	568,5	313,2	67,6	39,7	29,0
%	-	+1,3	+5,8	+0,8	-18,2	-20,3	-29,9

Джерело: дані [24243]

Через катастрофічне зменшення обсягів унесення хімічних меліорантів і застосування переважно фізіологічно кислих мінеральних добрив відчуження кальцію і магнію з ґрунту значно перевищує їх надходження. Тому відбувається значне підкислення ґрунтів по всіх господарствах. Площа сильнокислих ґрунтів по територіальній одиниці збільшилася приблизно на 1,3 %, середньокислих на 5,8 % та слабокислих на 0,8 %. Площа близьких до нейтральних ґрунтів, нейтральних та слаболужних зменшилася на 18,2 %, 20,3 % та 29,9 % відповідно (рис. 6), а це загрожує тим, що фосфорна кислота просто не засвоюється рослинами.

Загалом, родючість ґрунтів та агроекологічна ситуація с. Маціївка задовільна та для покращення якості ґрунтів потрібно провести ряд заходів:

- розробити проекти рекультивації порушених земель;
- захистити землі від підтоплення, заболочення, вторинного засолення, висушування та ін.;
- систематично застосовувати органічні добрива;
- провести вапнування полів з кислою реакцією ґрунтового середовища [24242].

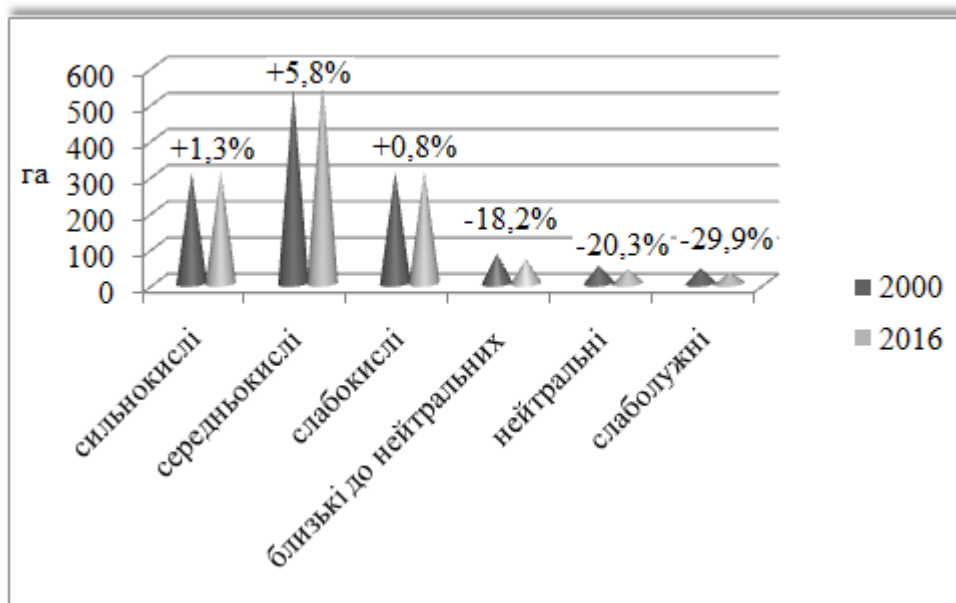


Рис. 6. Відсоток зміни кислотності ґрунтів з 2000 по 2016 рр.

Джерело: авторська розробка

Проаналізувавши стан орного шару по територіальній одиниці можемо спрогнозувати його зміну для кожного з 15 показників, наведених у табл. 2–4. Для цього побудуємо лінійну трендову модель за методом кусково-лінійної моделі. У ролі незалежної змінної виступає умовний відлік часу, порядковий номер року (2000 р. – 1, 2001 р. – 2, ..., 2016 р. – 17) [244].

Здійснюємо точковий прогноз значення кожного з показників для 2017 р. ($t = 18$).

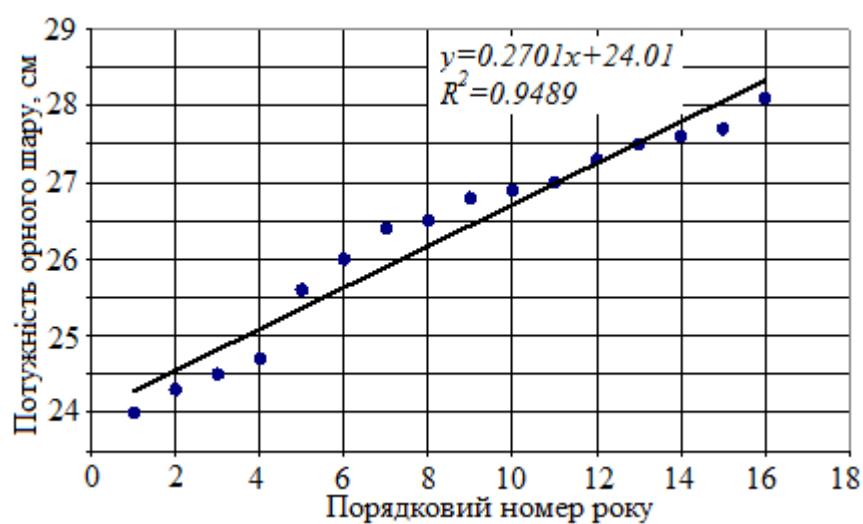
Для здійснення інтервального прогнозу обчислюємо граничну похибку прогнозу за формулою [242]:

$$\delta = t_{\gamma} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (1)$$

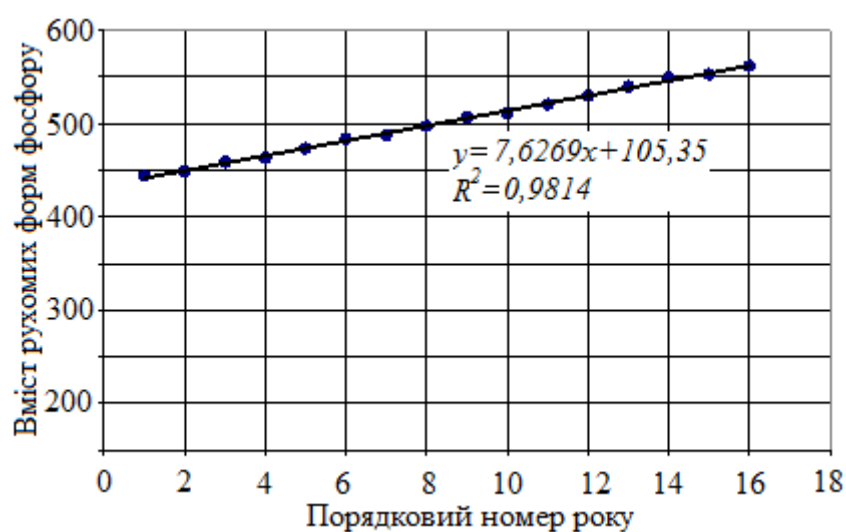
де $t_{\gamma} = 2,131$ – табличне значення критерію Стюдента при рівні значущості $\gamma = 0,05$ та відповідному числі ступенів свободи $n - 1 = 16$; σ – середнє квадратичне відхилення результативного показника.

Так як коефіцієнти детермінації усіх побудованих моделей більші від 0,97, то моделі (очевидно) є адекватними. Деякі приклади результатів побудови моделей с. Маціївка представлені на рис. 7.

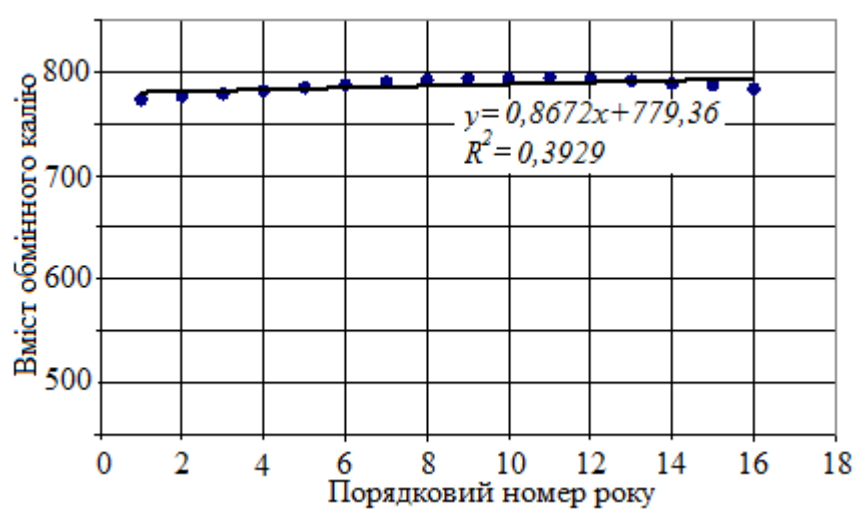
²⁴⁴ Наровлянська О.Ю. Побудова кусково-лінійної моделі для ґрунтових проб / О.Ю. Наровлянська // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. – 2015. – № 1. – С. 211–216.



а



б



в

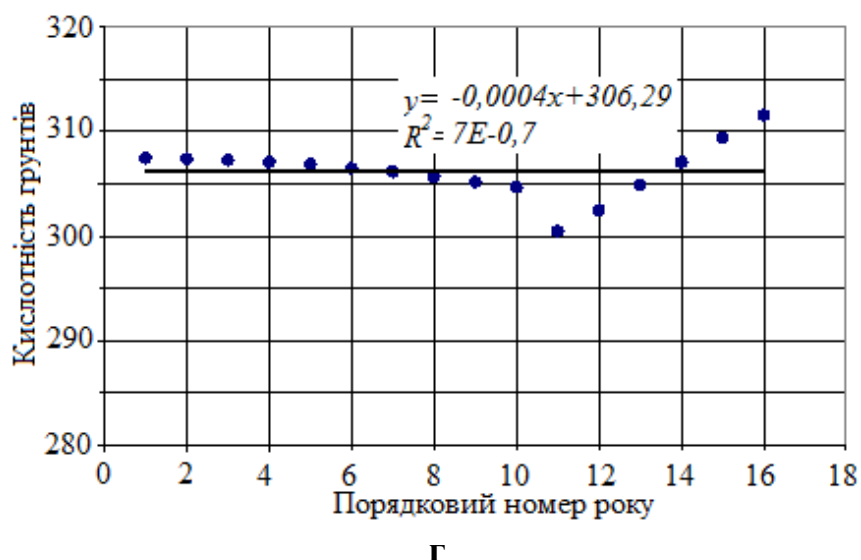


Рис. 7. Побудова моделі для с. Маціївка: а - потужності орного шару; б - фосфору низького; в - калію середнього; г - сильноокислих ґрунтів
Джерело: авторська розробка

Кінцеві результати зміни основних властивостей ґрунтів по всіх 15 показниках наведені в табл. 5.

5. Прогнозування зміни основних властивостей ґрунтів с. Маціївка на 2017 р.

Показник, мг/кг ґрунту	Лінійна модель	Точковий прогноз	Інтервальний прогноз	
			Нижня межа	Верхня межа
1	2	3	4	5
Потужність орного шару, см	$y_x = 0,2701 \cdot t + 24,01$	28,6	27,92	29,28
Вміст рухомих форм фосфору низький	$y_x = 7,6269 \cdot t + 105,35$	562,00	554,66	569,34
Вміст рухомих форм фосфору середній	$y_x = -4,0694 \cdot t + 615,42$	544,20	525,63	562,77
Вміст рухомих форм фосфору підвищений	$y_x = 1,11 \cdot t + 114,37$	95,20	94,86	95,54
Вміст рухомих форм фосфору високий	$y_x = -2,8612x \cdot t + 166,19$	119,00	115,25	122,75
Вміст обмінного калію середній	$y_x = 0,8672 \cdot t + 779,3$	783,50	782,47	784,53
Вміст обмінного калію підвищений	$y_x = 1,8164 \cdot t + 407,15$	448,40	447,64	449,16
Вміст обмінного калію високий	$y_x = -0,4166 \cdot t + 129,79$	62,40	58,34	66,46
Вміст обмінного калію дуже високий	$y_x = -0,4166 \cdot t + 129,79$	38,70	32,93	44,47

1	2	3	4	5
Кислотність ґрунтів, сильнокислі	$y_x = -0,0004 \cdot t + 306,29$	312,20	308,99	315,41
Кислотність ґрунтів, середньокислі	$y_x = 2,3028 \cdot t + 536,91$	568,16	569,04	568,16
Кислотність ґрунтів, слабокислі	$y_x = 0,156 \cdot t + 310,68$	313,09	313,51	313,09
Кислотність ґрунтів, близьких до нейтральних	$y_x = 1,2222 \cdot t + 100,12$	65,74	67,26	65,74
Кислотність ґрунтів, нейтральні	$y_x = -0,6727 \cdot t + 50,274$	35,04	43,16	35,04
Кислотність ґрунтів, слаболужні	$y_x = -0,1426 \cdot t + 9,2629$	22,53	34,07	22,53

Джерело: авторська розробка

За результатами дослідження можна зробити наступні висновки та рекомендації. До 1990 р. питання охорони ґрунтів, відтворення і підвищення їх родючості були пріоритетними та мали державну підтримку. У цей період сільгоспвиробники виконували практично увесь комплекс робіт, спрямованих на охорону ґрунтів і обсяг цих робіт щороку нарощувався.

Двадцять років тому ситуація суттєво змінилася. До мінімуму було скорочено проведення робіт з докорінного поліпшення ґрунтів, а окремі роботи взагалі не проводять кілька років поспіль [245].

На прикладі с. Маціївка був проведений моніторинг ріллі та спрогнозовано зміну основних показників ґрунтів на 2017 рік.

В цілому, аналізуючи стан агрохімічних показників ґрунтів, слід зазначити їх деяке погіршення. Намітилась тенденція до зменшення у землях сільськогосподарського призначення вмісту рухомого фосфору та обмінного калію. Масштабним проявом є процеси підкислення. Для поліпшення агрохімічних показників ґрунтів необхідно систематично вносити органічні та мінеральні добрива, а також регулярно проводити заходи щодо покращення і підвищення родючості ґрунту

Загалом, родючість ґрунтів та агроекологічна ситуація територіальної одиниці виявилася задовільною.

²⁴⁵ Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо посилення контролю за використанням земельних ресурсів : пояснювальна записка до проекту Закону України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/GF6GX00A.html.

РОЗДІЛ 5

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

5.1. Органічне виробництво в Україні: динаміка та перспективи розвитку

*Аранчій В.І., Калантиря Ю.С.
Полтавська державна аграрна академія*

На сьогодні питання екологічності виробництва та безпечності харчової продукції мають глобальних характер та посідають провідне місце у загальній національній безпеці кожної країни, оскільки є обов'язковою умовою соціальної та економічної стабільності держави.

Сільське господарство з усіх галузей суспільного виробництва найтісніше пов'язане з живою та неживою природою і дуже суттєво впливає на зміну ґрунтів, флори і фауни, якості повітря і води, що найчастіше веде до порушення динамічної рівноваги в агрофітоценозі й породжує низку проблем, усіх наслідків, яких ми ще навіть не усвідомлюємо [246, с. 480].

Внаслідок інтенсивного ведення землеробства виникли порушення екологічної рівноваги природи. Накопичення в ґрунті токсичних речовин, посилення ерозійних процесів сприяли погіршенню стану довкілля й, відповідно, якості життя людини.

Одна з найгостріших проблем сьогодення – забезпечення споживачів якісними та безпечними продуктами харчування, ускладняється тим, що довгий час зростання обсягів виробництва, відбувалось за рахунок майже безконтрольного використання мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, кормових домішок для тварин [247].

Вирішити питання охорони агроєкосистем, безпечності сільськогосподарської продукції, покращення якості життя населення можна шляхом запровадження екологічних технологій для виробництва органічної продукції. Для України органічне виробництво являє собою не лише спосіб вирішення екологічних питань, а ще й має економічний аспект – збільшення конкурентоспроможності вітчизняної сільськогосподарської продукції та закріплення місця на світовому ринку продовольства як аграрної держави. Органічне виробництво – це не лише відмова від використання хімічно синтезованих зовнішніх ресурсів при обробітку землі та утриманні тварин,

²⁴⁶ Головка В.О. Сільськогосподарська екологія : навч. посіб. для ВНЗ / За заг. ред. В.О. Головка, А.З. Злотіна, В.Л. Мешкової. – Х. : Еспада, 2009. – 624 с.

²⁴⁷ Тіхонова Н.О. Економіко-екологічні особливості формування продуктового портфелю підприємств м'ясопереробної галузі [Текст] : автореф. дис. канд. екон. наук : 08.00.04 / Тіхонова Наталія Олександрівна ; Нац. ун-т харч. технологій. – К., 2013. – 21 с.

воно включає в себе всі ланки продуктово-виробничого циклу: від виробництва сировини до потрапляння на полицю магазину.

Тому доцільно буде дати наступне визначення органічного виробництва – це галузь народного господарства, зорієнтована на забезпечення населення продовольством та збереження фізико-хімічних і біологічних властивостей екосистем, передбачає дотримання високих міжнародних стандартів на всіх ланках продуктово-виробничого ланцюга (виробництво, пакування, складування та доведення до споживача).

Органічними є продукти, при виробництві яких: не використовуються ядохімікати, генетично модифіковані організми, стимулятори росту, гормони й антибіотики тощо (табл. 1).

1. Використання методів вирощування рослин та утримання тварин в органічному виробництві

У рослинництві	У тваринництві
Заборонено використання хімічних добрив, пестицидів, гербіцидів, інсектицидів, мінеральних добрив синтетичного походження.	Не дозволяється годувати худобу неорганічними кормами, застосовувати стимулятори росту, гормони й антибіотики.
Для боротьби зі шкідниками та хворобами рекомендується застосовувати запобіжні заходи, а проти бур'янів – механічна та вогневі (бур'яни краще знищує конюшина).	Не дозволяється використання шкідливих технологій рафінування, дезодорування, хімічна консервація, обробка фенолами, гідрогенізація, обробка рентгеном, внесення до складу продукту вітамінів, мікро та макроелементів.
Насіння, що використовується в органічному виробництві має бути не генетично модифіковане, адаптоване до місцевих умов та стійке до шкідників.	Виключають використання консервантів, синтезованих (штучних) барвників, ароматизаторів, стабілізаторів, підсилювачів смаку, стимуляторів росту.
Категорично заборонене використання генетично модифікованих організмів, продуктів та їх похідних.	Виключають використання іонізуючого випромінювання для обробки органічної сировини або кормів, що використовуються у виробництві органічної продукції.
Насіння, що використовується в органічному виробництві має бути не генетично модифіковане, адаптоване до місцевих умов та стійке до шкідників.	Виключають гідропонне виробництво, використання ГМО, похідних ГМО і продуктів, вироблених з ГМО, як харчових продуктів, кормів, технологічних добавок.
Живлення рослин здійснюють через екосистему ґрунту, використовуються органічні добрив.	Для лікування тварин використовуються профілактичні засоби й гомеопатичні препарати.
Захист рослин здійснюється за допомогою препаратів натурального мікробіологічного, рослинного або тваринного походження	Дозволяється використання нетоксичних препаратів – ефірних, рослин порошків із вородостей, окремих біодинамічних препаратів (настій із кропиви, відвар хвою)

Джерело: узагальнено автором [246, 248, 249]

²⁴⁸ Антоненко С.С. Органічне землеробство: з досвіду «ПП Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області : практичні рекомендації / С.С. Антоненко, А.С. Антоненко, В.М. Писаренко. – Полтава : РВВ ПДАА, 2010. – 200 с.

²⁴⁹ Писаренко П.В. Научно-теоретические основы органического земледелия [Електронний ресурс] / П.В. Писаренко. – Режим доступу : http://www.agromage.com/stat_id.php?id=677.

Органічне сільське господарство України має всі можливості стати провідною галуззю. За висновками спеціалістів на території України зосереджена чверть світових запасів чорноземів, унікальних за своїми фізичними, хімічними, агрохімічними та мінералогічними властивостями. За якісним складом ґрунтів та продуктивністю угідь Україна вважається однією з найбагатших держав світу [250].

За останні роки органічне виробництво стрімко розвивається. Площа сертифікованих сільськогосподарських угідь в Україні, задіяних під вирощування різноманітної органічної продукції складає понад 400 тис. га, а наша держава займає почесне двадцяте місце світових країн-лідерів органічного руху. Так, в 2015 р. порівняно з 2002 р. збільшилося майже в 2,5 рази. При чому стрімке збільшення площі під органічним виробництвом спостерігається в 2002–2003 рр. та 2012–2014 рр. (рис. 1).

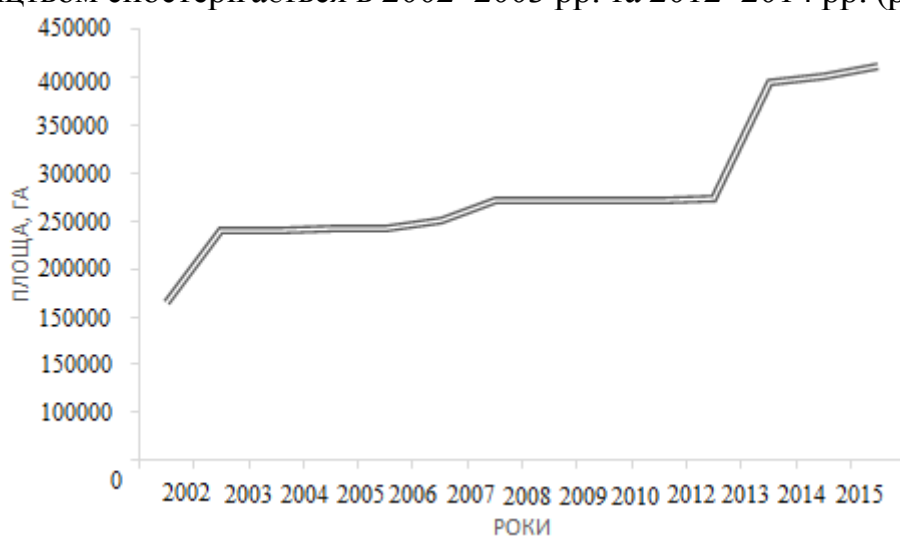


Рис. 1. Динаміка площі органічних сільськогосподарських угідь

Джерело: дані [251]

Офіційні статистичні огляди IFOAM підтверджують, що якщо в 2002 р. в Україні було зареєстровано 31 господарство, що отримало статус «органічного», то в 2015 р. нараховувалось вже 210 сертифікованих органічних господарств, а станом на 1 червня 2016 р. в органічному секторі зареєстровано 239 підприємств, з яких 162 – сільгоспвиробники [252].

Більшість українських органічних господарств розташовані в Одеській, Херсонській, Київській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Житомирській областях. Українські сертифіковані органічні господарства – різного розміру – від кількох гектарів, як і в більшості країн Європи, до декількох тисяч гектарів ріллі [251].

²⁵⁰ Фурдичко О.І. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України / О.І. Фурдичко. – К. : ДІА, 2014. – 428 с.

²⁵¹ Офіційний веб-сайт Федерації органічного руху України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://organic.com.ua>.

²⁵² ТОП-5 виробників органічної продукції в Україні [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://agravery.com/uk/posts/show/top-5-virobnikiv-organichnoi-produkcii-v-ukraini>.

Дослідження Федерації органічного руху України свідчать, що сучасний внутрішній споживчий ринок органічних продуктів в Україні збільшився в 42 рази, при чому стрімкий ріст цього показника почався з 2010 р. (рис. 2).

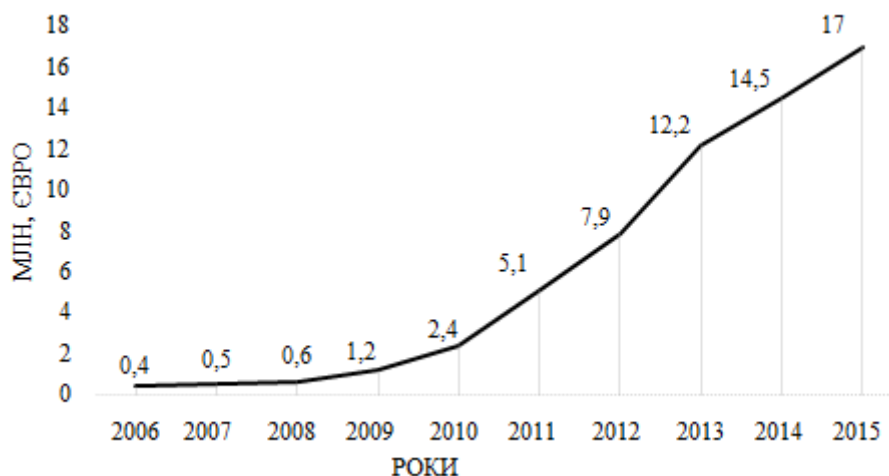


Рис. 2. Динаміка внутрішнього споживчого ринку органічних продуктів

Джерело: дані [251]

Проте не зважаючи на позитивну динаміку розвитку органічного виробництва, існують чинники, що уповільнюють даний процес. Відомо, що експортний ринок органічної продукції в Україні зростає набагато швидше, ніж внутрішній. Більша частина виробленої продукції, реалізується поза межами нашої держави, цьому сприяє некупівельна спроможність населення та нерозвиненість внутрішнього ринку. Так, екологічно чиста продукція, як правило, в 2–3 рази перевищує номінальну вартість реалізації аналогічної продукції традиційної якості. Це обумовлено тим, що екологічне сільське господарство більш трудомістке та витратне, має обмежений термін придатності і обсяг виробництва, досить тривалий перехід від традиційного до органічного виробництва (від 2 до 4 років), при чому виробник повинен щороку проходити сертифікацію земель, на яких декларується екологічно-чисте виробництво, що передбачає витрату коштів.

Список вітчизняної органічної продукції, яка виготовляється в Україні, містить більше, ніж 100 найменувань, – це зернові культури, бобові культури, олійні культури, овочі, фрукти, ягоди, виноград, молочні продукти, м'ясо, яйця, гриби, горіхи, мед та перероблена продукція (хлібобулочні вироби, крупи, борошно, джеми, сиропи, соки, соуси, рослинні олії, консервовані овочі) тощо.

Поряд з імпортованими органічними продуктами на полицях магазинів можна знайти українські органічні продукти від таких виробників: ТОВ «Фабрика бакалійних продуктів», ТМ «Жменька», ТОВ «Органік Оригінал», ТМ «Екород», ТМ «ЕтноПродукт», «Пан Еко», ТОВ «Велс Органік», ТМ Царський садівник, ТМ «Хлібіо», ТОВ «Продовольча компанія «Екопродукт», ТОВ «Екохліб-плюс», ПП «Агроекологія» тощо.

Важливою умовою розвитку вітчизняного органічного агровиробництва та ефективної роботи товаровиробників продукції органічного походження є формування сталих і надійних маркетингових джерел збуту органічної продукції на агропродовольчому ринку [253].

Мережа, через яку просуваються органічні продукти, росте. Здебільшого це супермаркети та спеціалізовані магазини у великих містах, де купівельна спроможність дещо більша. Значною проблемою для виробника є те, що на полицях українських магазинів є чимало імпортованих марок, до яких склалася більша довіра покупця, ніж для вітчизняної продукції. Споживачі не розуміють, за що мають платити, хочуть отримати гарантії, а це вже проблема. Тому потрібен також державний нагляд за органами сертифікації, що підтвердить репутацію органічних харчових продуктів.

Досвід зарубіжних країн свідчить, що одним з факторів розвитку органічного сільського господарства є наявність системи заходів державної підтримки підприємств, що займаються виробництвом органічної сільськогосподарської продукції. Для прикладу Українські аграрії отримують субсидій в середньому € 25 на 1 га, а в Болгарії – 320 € / га, а в Греції – 709 € / га [254].

Державною підтримкою Українських виробників органіки також можуть бути дотування виробництва, безоплатне надання коштів державних і місцевих бюджетів, стимулювання виробництва органічної продукції шляхом проведення спеціалізованих земельних аукціонів (передбачає надання земельних ділянок для виробництва органіки за пільговими орендними ставками) тощо.

Виходячи з вищевикладеного, можемо зробити наступні висновки. На сучасному етапі розвитку екологічного виробництва Україна має всі шанси стати передовим постачальником органічної сільськогосподарської продукції на світовому продовольчому ринку. Проте розвиток вітчизняного органічного ринку стримують наступні фактори: відсутність нормативно-правової бази, недовіра українців до якості вітчизняних органічних товарів, недостатній рівень інформування про органічну продукцію, низька купівельна спроможність покупців.

Тому для створення сприятливого середовища розвитку органічного сектору насамперед необхідно створити законодавчу базу, що відповідатиме законодавству ЄС у сфері виробництва, обігу та маркування органічної продукції, що в свою чергу підтримає імідж держави на світовому ринку органіки. Законодавча база повинна сприяти функціонуванню органічного аграрного ринку та забезпечити споживачам гарантію захисту від фальсифікату, а виробнику – від недобросовісної конкуренції. Надалі доцільно ввести наступні заходи:

²⁵³ Дудар О.Т. Аналіз стану маркетингу органічної продукції та шляхи розвитку каналів її збуту на агропродовольчому ринку [Електронний ресурс] / О.Т. Дудар, Т.Г. Дудар // Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер. Економіка АПК. – 2010. – № 17 (2). – С. 160–166.

²⁵⁴ Аграрные новости Украины, СНГ и мира 10 запоминающихся фактов про украинский агробизнес [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://latifundist.com/>

- запровадити нагляд за органами сертифікації та проведення поточного моніторингу якості харчової продукції як збереження позитивної репутації вітчизняних виробників та збільшення довіри споживача;
- розробити і реалізувати комплекс заходів державної підтримки проведення біотехнологічних досліджень, що стосуються органічної продукції;
- розробити систему державного стимулювання не лише вже існуючих підприємств, які виробляють органічну продукцію, а й для підприємств, що знаходяться на стадії переходу від традиційного виробництва в «органічне»;
- підвищити інформованість про якість органічних продуктів (за рахунок реклами на білбордах, в інтернет ресурсах, на телебаченні чи радіо, в пресі, транзитна реклама);
- запровадити ведення державних статистичних досліджень розвитку внутрішнього органічного аграрного ринку.

5.2. Раціональне збереження та відновлення популяції свині дикої та свійської

*Войтенко С.Л., Поліщук А.А., Ульянов С.О.
Полтавська державна аграрна академія*

Загальновідомо, що біорізноманіття рослинного і тваринного світу повинно узгоджуватися між собою за певного співвідношення рослин і тварин, що власне й було передбачено природою ще до появи людини. Не беручи до уваги природні катаклізми, які приводили до зникнення чи утворення нових континентів, зміни кліматичних умов, зникнення чи появи нових рослин і тварин, а лише сконцентрувавши увагу на антропологічній діяльності людини, можна зробити висновки про її пагубні наслідки для флори і фауни нашої планети. Знищення лісів, опустинювання, ерозія і засолення ґрунтів, забруднення територій внаслідок фізико-хімічних та радіаційних впливів приводить до порушення біоценозів, коли зниклий вид рослин забирає з собою не менше п'яти видів безхребетних тварин, існування яких пов'язано з цією рослиною. Все це створює небезпеку екологічної катастрофи і має незворотний характер на прикладі зміни складу атмосфери (глобальне потепління) [255].

За повідомленням Всесвітнього союзу охорони природи, однією з найбільших проблем, з якою зіштовхнеться людство у нашому сторіччі, буде зникнення видів живих істот. Причому темпи зникнення видів рослин і тварин вражаючі. На думку науковців, у ХХІ ст. чверть генетичних ресурсів ссавців буде знаходитися під загрозою зникнення, а

²⁵⁵ Генетическая компонента биоразнообразия крупного рогатого скота / [Глазко Т.Т., Зубец М.В., Кушнир А.В. и др.]; под ред. В.К. Шумного, В.Ф. Патыки. – К. : [б.в.], 2005. – 223 с.

ще більше їх зникне до того, як вони взагалі будуть відкриті [256].

Світова спільнота занепокоєна стрімкими темпами зникнення порід, сортів, популяцій, які в кінцевому результаті приводять до звуження біорізноманіття та порушення стабільності територій [257, 258, 259, 260, 261].

Встановлено, що в Україні одним з найпопулярніших об'єктів полювання є дикий кабан (*Sus scrofa* L.) У минулому столітті не контрольоване полювання на диких кабанів призвели до того, що ці тварини стали рідкісними й нечисленними. Нині дикі кабани поширені в усіх областях України, але проблеми із африканською чумою знову приводять до скорочення численності даної популяції. Саме тому в мисливських господарствах створюються так звані «вольєрні господарства», де у напіввільних умовах розмножуються і вирощуються дикі свині, які з часом випускаються у природні середовища. Як показує практика та спостереження фахівців, вирощені у напіввільних умовах кабани, які були випущені в лісові масиви, швидко відшукували місця, де проживали аборигенні тварини. Вони поїдали ті ж самі корми, що і дикі, користувалися їх водопоями і пересувалися в хащах і очеретах прокладеними їх співродичами стежками. Сонячні галявини використовували для обігрівання, а для захисту від дощу і холоду знаходили густі зарості. Болотисті ділянки використовували для «купання у грязі», після якого менше дошкуляють гнус та кровосисні комахи. В кінці літа та восени, коли природного корму стало менше, дикі кабани переміщувалися ближче до сільськогосподарських угідь на поля кукурудзи, соняшника, цукрових і кормових буряків та картоплі. Взимку тварини споживали жолуді, плоди диких яблунь і груш, горіхи ліщини, підземні трав'янисті кореневища, водно-болотяні рослини, а при їх відсутності – хвою та мох. Для підживлення диких свиней на початку зимового періоду працівники мисливських господарств проводили підгодівлю тварин коренеплодами, зерновідходами тощо. За таких умов дикі свині, вирощені у мисливських господарствах, швидко забували про людину, яка їх виростила, адаптувалися до природного середовища, розмножувалися й слугували об'єктом спортивного полювання. Тобто, в даному випадку, мисливські господарства хоча й скорочують популяцію свині дикої шляхом полювання, але й одночасно намагаються її відновити

²⁵⁶ Petitte J.N. Avian pluripotent stem cells / J.N. Petitte, G. Liu, Z. Yang // Mech. Dev. – Vol. 121. – P. 1159–1168.

²⁵⁷ Вепринцев Б.Н. Стратегия сохранения животного и растительного мира земли / Б.В. Вепринцев, Н.Н. Ротт // Консервация генетических ресурсов. Методы. Проблемы. Перспективы. – Пушино, [б.и.], 1991. – С. 5–18.

²⁵⁸ Гузев І.В. Концептуальні основи збереження генофонду сільськогосподарських тварин в Україні / І.В. Гузев // Проблеми збереження генофонду тварин : матеріали творч. дискусії / Ін-т розведення і генетики тварин, Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова / за ред. В. П. Бурката. – К. : Аграр. наука, 2007. – С. 4–25.

²⁵⁹ FAO. 1992a. Monitoring animal genetic resources and criteria for prioritization of breeds, by K. Maijala. In J. Hodges, ed. The management of global animal genetic resources, Proceedings of an FAO Expert Consultation, Rome, Italy, April 1992, Animal Production and Health. – Paper №. 104. – Rome : FAO. – 112 p.

²⁶⁰ FAO. 2011a. FAO Guidelines for the In Vivo Conservation of Animal Genetic Resources (Draft) / [P. Boettcher, G. Gandini, J. F. Martin et al.]. – Roma : FAO, 2011. – 127 p.

²⁶¹ FAO and PAR. 2011. Biodiversity for Food and Agriculture. Contributing to food security and sustainability in a changing world / Outcomes of an Expert Workshop Held by FAO and the Platform on Agrobiodiversity Research from 14-16 April 2010 in Rome, Italy : FAO of the UN and PAR, 2011. – 66 p.

за рахунок вирощування диких тварин у «вольєрних господарствах» за контролювання численності поголів'я тварин даного виду. За такого підходу до диких тварин справджується гасло, що потрібно любити і турбуватися про природу, а вже потім щось від неї брати.

Проте проблема зникнення видів тварин актуальна не лише для диких тварин, але і свійських. ФАО визнала, що із 7600 порід тварин більше п'ятої частини перебуває під загрозою зникнення або вже зникли [262, 263].

Втрата породного різноманіття призводить до селекційних, соціальних, екологічних проблем; гострої нестачі власної тваринницької сировини; втрати традиційного тваринництва і унікальних агроєкосистем, що сформувалися історично; зникнення основ для виробництва продуктів органічного походження. Їх збереження – це базис для формування продовольчої доктрини і безпеки держави; підтримання національно-культурних традицій людини; забезпечення стійкого незалежного розвитку традиційного тваринництва у кожному конкретному регіоні [264].

Доведено, що аграрна галузь, особливо сучасна, ґрунтується на використанні декількох, так званих, комерційних порід сільськогосподарських тварин, в той час як інші опинилися під загрозою зникнення. Оцінювання стану 6 видів і 877 порід із 36 країн Європи засвідчив, що 452 породи знаходяться у критичному стані [265].

Однією з порід, яка входить в число зникаючих, наразі є миргородська порода свиней, яка була створена на Полтавщині. Біологічною особливістю свиней цієї породи є високий вміст жиру в туші, що до речі не заважало мати м'ясо високої якості саме завдяки наявності жирових краплень у м'язових волокнах, добра адаптованість до технологічних умов утримання, використання випасу, грубих і соковитих кормів тощо. Але високий вміст жиру в туші та витрати на виробництво продукції зробили породу не привабливою для переробної галузі, внаслідок чого її численність скоротилася до критичної межі за якою відновлення популяції майже не можливе.

У 2017 р. чистопородних свиней миргородської породи розводили лише в одному племінному господарстві – Державному підприємстві «Дослідне господарство ім. Декабристів Інституту свинарства та АПВ» Миргородського району Полтавської області. Кількість основних свиноматок становила 150 голів, а основних кнурів – 13 голів.

Розроблені науковою спільнотою способи та методи зберігання

²⁶² ФАО, 2008. Глобальный План Действий в области Генетических Ресурсов Животных и Интерлакенская Декларация о Генетических Ресурсах Животных (приняты на Междунар. техн. конф. по Вопросам Генетических Ресурсов Животных для Производства Продовольствия и Ведения Сельского Хозяйства; Интерлакен, Швейцария, 3-7 сентября 2007 г.) / Комиссия по Генетическим ресурсам в сфере продовольствия и сел. хоз-ва. – Рим : ФАО, 2008. – 37 с.

²⁶³ FAO, 2007a. Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration (adopted by the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture; Interlaken, Switzerland, 3–7 September 2007) / Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. – Rome : FAO, 2007. – 37 p.

²⁶⁴ Столповский Ю.А. Сохранение культурного биоразнообразия / Ю.А. Столповский // Биоразнообразие и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона. – Кызыл, 2003. – С. 90–94.

²⁶⁵ Марзанов Н. Как нам спасти вымирающие виды животных / Н. Марзанов, Ю. Саморуков // Животноводство России. – 2003. – № 3. – С. 8–9.

тварин локальних порід на практиці виявилися не такими дієвими, як вбачаються. Саме тому нами було розглянуте питання можливості зберігання генофонду свиней миргородської породи не лише в генофондних стадах чи у вигляді гамет у кріобанку генетичних ресурсів, а й у природному середовищі за використання так званої проміжної форми – гібридних тварин від схрещування свиноматок миргородської породи з диким кабаном.

Ще однією альтернативою такого розведення свиней було створення мисливської свинки, як варіанту збереження диких свиней за можливості полювання на гібридних тварин протягом року, а не в обумовлений законодавчою базою період.

Дослідження проводились в умовах ФГ «Аміла» Волинської області, де свиноматок миргородської породи було схрещено з диким кабаном. У гібридів першого покоління було вивчено м'ясні ознаки та якість м'яса, а також їх генотип за групами крові. Встановлено, що гібридний молодняк, порівняно із чистопородними тваринами миргородської породи, мав меншу довжину півтуші після забою, на 9,3 см, товщину шпику на рівні 6–7 грудних хребців, відповідно, на 0,2 см та площу «м'язового вічка» на 2,7 см². Особливістю гібридних свиней була їх перевага за показниками м'ясних якостей над представниками свині дикої. Тобто, гібридні тварини переважали диких свиней за довжиною півтуші на 9,7 см, площею «м'язового вічка» на 1,3 см² та товщиною шпику на 0,8 см. В цілому, можна зробити висновок, що гібридний молодняк мав проміжне успадкування м'ясних ознак між представниками миргородської породи та диким кабаном. Показник активної кислотності (рН) м'язової тканини чистопородних, гібридних і диких свиней, визначений через 48 годин після забою, суттєво не різнився між ними, зосередившись у межах 5,49–5,52 од. М'ясо гібридних свиней по інтенсивності забарвлення на 4,7 % перевищувало чистопородних та 10,1 % диких тварин, засвідчуючи наявність у перших більшої кількості міоглобіну у м'язовій тканині. За ніжністю м'яса гібридні тварини займали проміжне місце між тваринами заводської породи та представниками свині дикої, але мали найбільшу кількість вологи в жировій тканині. Дослідженнями не встановлено різниці за вмістом у жировій тканині ненасичених жирів, тобто, жирова тканина свиней різних генотипів характеризувалась однаковою щільністю [266].

Для визначення перетворень, або змін у генофонді, які відбулися в результаті схрещування свині свійської, в даному випадку, миргородської породи з диким кабаном, нами були проведені імуногенетичні дослідження та визначені групи крові. Найбільша різниця між тваринами виявлена за системами груп крові E, K і L за подібності їх генотипів за системами G, H та M. При цьому гібридний молодняк у більшій мірі успадковував генотип материнської породи

²⁶⁶ Войтенко С. Гібридний молодняк як предмет полювання та споживання якісної свинини / С. Войтенко, Л. Вишневецький, Т. Янко, Р. Микитюк // Ефективне тваринництво. – 2009. – № 3 (35). – С. 10–12.

(заводської), ніж батьківської (дикий кабан) [267].

Для створення мисливської свинки та вивчення поведінки тварин в природних лісових масивах, свинки першої генерації від схрещування свиноматок миргородської породи і дикого кабана були випущені в ліс, який був огорожений по всьому периметру.

В природні лісові угіддя гібридні свинки були випущені в дорослому віці навесні, з тим, щоб вони адаптувалися до природних умов і змогли вільно утримуватися з дикими свинями, які знаходилися на цій території. Раз на добу свиней підгодовували зерном кукурудзи. Воду тварини отримували з природних джерел на території лісових угідь. Опороси гібридних свинок відбувалися рано навесні, причому поросні матки залишати стадо і повертатися до нього лише коли поросята підросли. Тобто, поводитися подібно до диких свиней. Багатоплідність гібридних свиноматок була не високою, в усякому разі в стадо з матками прийшло по 5–6 поросят різної масті за деякої переваги тварин в типі миргородської породи. Тварини росли і, не дивлячись на їх підгодівлю, якої не вистачало для нормальної життєдіяльності організму, а також маючи інстинкт диких свиней, знищували молоді дерева, трав'яний покрив галявин, а також міцні багаторічні насадження, не лише підриваючи й з'їдаючи корені дерев, але й обгризаючи їх кору. Лісові джерельця пересихали й зникали, або перетворювалися на заболочену місцевість. Безсумнівно, що змін зазнали й інші живі істоти природного лісового масиву, просто це питання не підлягало дослідженням.

Позитивним аспектом такого утримання тварин було те, що гібридні та дикі свині населяли лісову територію площею близько 45 га, яка була огорожена, а не вільно блукали лісом, завдаючи йому значних збитків. Що тварини знаходилися під контролем людини, що їх було не так багато і що в будь-який час власники території могли проводити спортивне полювання, для чого власне й відбувалася дана подія.

Негативним аспектом створення та утримання на обмеженій території гібридних свиней був практично знищений лісовий масив, але якщо припустити, що рано чи пізно він все одно підлягає вирубці, то можна виправдати таке розведення свиней заради спортивного полювання, а також можливості збереження дикого виду свиней.

Якщо не враховувати позитивні і негативні наслідки утримання гібридних свиней в природних лісових масивах, а взяти до уваги лише наукову складову даного питання, то можна зробити висновок про можливість майбутнього відновлення миргородської породи за рахунок «прилиття крові» гібридних свиней. Такий шлях колись проходили всі культурні породи свиней, включаючи миргородську. Крім того, такий спосіб одержання та розведення свиней, хоча він і запатентований автором [268], застосовується в багатьох мисливських товариствах України.

²⁶⁷ Войтенко С. Генетична диференціація за групами крові диких, гібридних і чистопородних свиней / С. Войтенко, Т. Янко, Л. Вишневський, О. Ревенко, Л. Вознюк // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 7. – С. 52–54.

²⁶⁸ Патент № 46205. Спосіб використання свиней миргородської породи при гібридизації / С.Л. Войтенко,

Виходячи з вищевикладеного, нами вбачається можливим створити мисливську свинку на основі поєднання генотипу миргородської породи та свині дикої й розводити її в природних лісових масивах, не обмежуючи рух тварин територіально. Такий крок убезпечить від знищення диких свиней, а також сприятиме, за потреби, відродженню миргородської породи свиней. Крім того слід пам'ятати, що перш ніж щось знищувати, потрібно щось створити.

5.3. Вплив елементів технології на енергетичну продуктивності міскантусу в підзоні недостатнього зволоження східного Лісостепу України

Воліченко Н.М., Філіпась Л.П.

Веселоподільська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Біленко О.П.

Полтавська державна аграрна академія

Природні запаси корисних копалин енергоносіїв в надрах землі, які людство використовує для своїх потреб, невпинно зменшуються, і відновити енергетичний баланс можливо буде за використання нетрадиційних джерел енергоносіїв і в першу чергу за рахунок біоенергетики, що є ключовим в енергетичних перспективах. На сьогоднішній день актуальними і головними напрямками в цій галузі є пошук нових більш енергопридатних рослин, відпрацювання технологій їх вирощування і запровадження у виробництво.

Створення власного джерела біоенергетичної сировини для виробництва твердого біопалива сприятиме укріпленню енергетичної безпеки України та зменшить її залежність від імпорту енергетичних ресурсів. Крім того, масштабне спалювання викопних енергоресурсів пов'язане зі значним вивільненням вуглекислого газу, що негативно впливає на екологічну ситуацію. Важлива властивість багаторічних енергетичних рослин – з засіяного одного разу поля можна збирати врожаї протягом десятиліть.

Перспективними для виробництва твердого біопалива в Україні з низки багаторічних видів є багаторічна рослина родини злакових Міскантус (*Miscanthus*). У природі відомо близько 40 його видів, з яких найбільшу енергетичну цінність має Міскантус гігантський (*Miseantus giganteus*), який являється аллотриплоїдним гібридом міскантусу китайського (*Miseantus sinensis*) і цукроквіткового (*Miseantus sacchariflonis*) [269]. Рослини міскантусу містять 64...71 % целюлози,

Р.В. Микитюк, Т.С. Янко, В.І. Шух, Л.В. Вишневецький // Бюл. № 23. – 2009.

²⁶⁹ Ганженко О.М. Вплив глибини садіння ризомів міскантусу на їх проростання / О.М. Ганженко, В.М. Квав, М.Я. Гументик, П.Ю. Зиков // Біоенергетика. – 2013. – № 1. – С. 36–38.

сягають висоти до 4 м забезпечують урожай сухої біомаси до 25 т/га, теплотворність якої знаходиться в межах 18 МДЖ/кг [270]. Накопичуючи велику біомасу кореневищ (у перші роки життя до 20 т/га), Міскантус позитивно впливає на родючість ґрунтів, тому вирощувати його доцільно на малопродуктивних, еродованих землях. Тривалість комерційного використання поля міскантусу, за правильного догляду, може сягати 15 років починаючи з третього року після садіння.

Якість посадкового матеріалу має винятково важливе значення у технології вирощування культури міскантус. Серед основних факторів, які суттєво впливають на приживання висаджених рослин, рівномірність і повноту насаджень, кількість новоутворюваних стебел в кущах міскантусу важливе значення мають схема садіння, маса використовуваних для садіння кореневищ (ризом) і поживний фон.

Дослідження з вивчення впливу доз мінеральних добрив, маси ризомів та схеми садіння на продуктивність міскантусу починаючи з 2013 р. проводяться на Веселоподільській дослідно-селекційній станції, яка розташована в підзоні недостатнього зволоження лівобережної частини Лісостепу України. Середньорічна сума опадів у місці проведення досліджень становить 511 мм, за вегетаційний період – 326 мм. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий потужний, слабосолонцюватий малогумусний; за гранулометричним складом – середньо суглинковий, грубо пилуватий. Потужність гумусного шару – 35...45 см, вміст гумусу – від 3,7 до 4,3%, нітратного азоту – 17,4...19,2 мг/кг, аміачного – 59,4...63,6 мг/кг, лужногідролізованого азоту – 105...110 мг/кг, рухомих форм фосфору – 22,4...25,2 мг/кг, обмінного калію – 128,7...136,6 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину орного шару слаболужна, близька до нейтральної (рН 7,3...7,6). Ємність поглинання обмінних катіонів становить 26 – 31 мг екв. на 100 г ґрунту.

Дослід закладено за методом систематичних повторювань: у кожному з двох повторень варіанти розміщуються по ділянках послідовно. Садіння проводили у другій декаді квітня на глибину 6–10 см згідно схеми (табл. 1).

1. Схема досліду

Фактор А – Маса ризомів, г	Фактор Б – Норми добрив	Фактор В – Схема садіння, см
30	без добрив	70×70 (20 тис. шт./га)
60	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	70×95 (15 тис. шт./га)
90	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	70×142 (10 тис. шт./га)

Джерело: авторські розрахунки

Погодні умови під час вегетації міскантусу за період досліджень (2013–2016 рр.) були строкатими. Так, у 2013 р. опадів було менше за середньобагаторічні показники в середньому за вегетаційний період на

²⁷⁰ Курило В.Л. Міскантус – перспективна культура для виробництва біопалива / В.Л. Курило, М.Я. Гументик, В.М. Квак //Агробіологія. – 2010. – № 4 (80). – С. 62–66.

12,9 мм. У 2014 р. відмічено значні коливання кількості опадів у період вегетації, але з перевищенням середньо-багаторічних показників (крім серпня місяця). На початку та в кінці вегетації 2015 р. кількість опадів була меншою, а у середині вегетаційного періоду – більшою порівняно із середніми багаторічними показниками. Випало опадів за вегетаційний період 2015–2016 рр. (1 декада жовтня 2015 р. – II декада жовтня 2016 р.) – 742,9 мм; норма 532 мм, $\pm$ до норми – + 210,9 мм.

Випало опадів за вегетаційний період 2016 р. (II декада квітня – 11 декада жовтня) фактично – 459,1 мм, норма – 306 мм, $\pm$ до норми – 153,1 мм.

Погодні умови весни 2016 р. були добрими, як по зволоженню ґрунту опадами, так і по температурному режимові. Ріст і розвиток міскантусу відбувався з випередженням строків на 10–14 днів. Температура повітря у період вегетації міскантусу за роки досліджень була дещо вищою за середні багаторічні показники.

Окрім погодних факторів на продуктивність міскантусу впливали також елементи технології вирощування культури, зокрема поживний режим ґрунту, схема садіння, у меншій мірі маса ризомів (табл. 3).

Дослід закладено весною 2013 р., рослини міскантусу добре прижилися і успішно вегетували. Упродовж зимівлі 2013–2015 рр. спостерігали загибель рослин міскантусу. Найбільший відсоток відмирання був у варіантах за схем садіння 70×95 і 70×140 см, тобто за густоти насаджень 15 і 10 тис. ризом/га. Вегетативну масу міскантусу перед залишенням на зиму не скошували і вона, мабуть, слугувала тепловим екраном. За схеми садіння 70×70 см травостій був густіший, тому ушкодження рослин морозом тут було найменшим.

Отже, велика зрідженість варіантів з густотою 15 і 10 тис. рослин на гектар, яка трапилася в перший рік проведення досліджень неоднозначно позначається на показниках продуктивності в 2014 і 2016 рр., тому їх слід вибракувати, або використовувати після додаткових обліків.

Відновлення весняної вегетації міскантусу всередньому розпочинається з 20 квітня. На 20 травня висота міскантусу може сягала 100–110 см. В одному кущі налічується 20–30 рослин. Ширина куща 50×50 см. На одній рослині 6–7 листків довжиною 60–70 см і шириною 1,8–2 см. Через місяць висота рослин збільшилась на 80–90 см, і на 20 червня вона становила 180–200 см. Кількість рослин в кущі залишається незмінною 20–30 шт. Кількість листків збільшується до 10–12 шт. Ширина листка виросла до 3 см. Довжина листків коливалась від 80 до 90 см, товщина стебла $\varnothing$ 1–1,5 см.

Підчас сильної спеки міскантус може припиняти розвиток, відновлюючи його після дощу. При сприятливих умовах в жовтні рослини міскантусу можуть викинути волоть схожу на волоть очерету рожевого кольору, але при настанні перших заморозків міскантус припиняє вегетацію і насіння не досягає.

У 2016 р. міскантус сформував досить високу урожайність сирової біомаси в межах 90–140 т/га (табл. 2).

2. Урожайність біомаси міскантусу третього року використання, 2016 р.

Маса ризом, г	Норма садіння, тис./га	Урожайність сирій біомаси, т/га			Вміст сухої речовини, %			Урожайність сухої біомаси, т/га		
		1*	2*	3*	1*	2*	3*	1*	2*	3*
30	20	125	100	100	79	76	78	98,75	76,0	78,00
	15	82	120	110	80	74	76	65,60	88,80	73,60
	10	110	95	105	70	78	75	77,00	74,10	78,75
60	20	105	100	130	84	69	76	88,20	69,00	98,80
	15	70	115	150	77	79	80	53,90	90,85	120,00
	10	95	70	65	77	79	77	73,15	55,30	50,05
90	20	90	85	130	82	79	76	73,80	67,45	98,80
	15	120	115	80	76	77	77	91,20	88,55	61,60
	10	60	60	70	79	80	79	47,40	48,00	55,30

Примітки. Фон живлення: 1 – без добрив; 2 – добрива $N_{60}P_{30}K_{30}$; 3 – добрива $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Джерело: авторські розрахунки

В умовах року досить ефективною виявилася висока доза добрив $N_{120}P_{60}K_{60}$ за густоти садіння 20 тис. ризом/га і схеми 70×70 см та маси ризом 60 і 90 г: урожайність сирій біомаси склала 120 і 110 т/га, урожайність сухої біомаси склав – 70,8 і 63,8 т/га відповідно.

Виділяється високою продуктивністю на четвертий рік вегетації також варіант з нормою садіння 15 тис. ризом/га за схеми 70×95 см. На фоні подвійної дози добрив і маси ризом по 60 г урожайність сирій біомаси склала 140 т/га, за використання маси ризом 90 г і меншої дози добрив $N_{60}P_{30}K_{30}$ було отримано урожайність сирій біомаси на рівні 90 т/га.

Високі показники продуктивності міскантусу в 2016 р. позначилися на його урожайності в середньому за 2013–2016 рр. (табл. 3).

3. Вплив доз добрив, норм садіння і маси ризом на продуктивність міскантусу, 2013–2016 рр.

Маса ризом, г	Норма садіння, тис./га	Урожайність сирій біомаси, т/га		
		1*	2*	3*
30	20	57,41	58,02	56,58
	15	52,28	61,50	55,10
	10	65,40	57,84	61,10
60	20	55,28	55,55	68,49
	15	49,73	56,63	77,51
	10	52,01	48,73	52,49
90	20	54,93	52,85	66,43
	15	70,32	67,60	50,85
	10	54,49	54,68	50,54

Примітки. Фон живлення: 1 – без добрив; 2 – добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 – добрива $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Джерело: авторські розрахунки

Найбільшу урожайність сирової біомаси за використання для садіння ризом масою 60 г у варіантах без добрив і на їх фоні з нормами $N_{60}P_{30}K_{30}$ і $N_{120}P_{60}K_{30}$ – 55,28 і 49,73 т/га, 55,55 і 56,83 т/га, 68,49 і 77,51 т/га відповідно (табл. 3). За садіння ризомами масою 90 г і нормою 20 тис. ризом/га на вищезазначених фонах живлення урожайність сирової біомаси міскантусу склала 54,93; 52,85 і 66,43 т/га відповідно.

Отримані результати свідчать, що при закладанні плантації міскантусу необхідно вносити підвищену дозу добрив ($N_{120}P_{60}K_{60}$).

Добрива і маса ризом мало впливали на вміст у біомасі міскантусу сухої речовини, яка знаходилася в межах 54–61 % (табл. 4).

4. Вплив доз добрив, норм садіння і маси ризом на вміст сухої речовини міскантусу, 2013–2016 рр.

Маса ризом, г	Норма садіння, тис./га	Вміст сухої речовини, %		
		1*	2*	3*
30	20	59	57	59
	15	60	55	57
	10	54	57	57
60	20	59	55	59
	15	56	58	57
	10	59	59	56
90	20	58	59	58
	15	56	57	61
	10	57	60	57

Примітки. Фон живлення: 1 – без добрив; 2 – добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 – добрива $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Джерело: авторські розрахунки

Кращим результатом по масі ризом за нашими даними без використання добрив і на фоні $N_{60}P_{30}K_{30}$ є варіант, де висаджували ризоми масою 30 г, а з максимальною дозою добрив $N_{120}P_{60}K_{60}$ – 60 г. Цей висновок стосується урожайності як сирової так і сухої біомаси.

5. Вплив доз добрив, норм садіння і маси ризом на продуктивність (сухої біомаси) міскантусу, 2013–2016 рр.

Маса ризом, г	Норма садіння, тис./га	Урожайність сухої біомаси, т/га		
		1*	2*	3*
30	20	33,87	33,07	33,38
	15	31,36	33,82	31,40
	10	35,31	32,96	34,82
60	20	32,61	30,55	40,40
	15	27,84	32,96	44,18
	10	30,68	28,75	29,39
90	20	51,85	31,18	38,52
	15	39,37	38,53	31,01
	10	31,05	32,80	28,80

Примітки. Фон живлення: 1 – без добрив; 2 – добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 – добрива $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Джерело: авторські розрахунки

Якщо говорити за норму садіння, то слід відзначити, що незалежно від маси ризом і добрив найбільша урожайність сирої і сухої біомаси отримана при густоті 20 тис. на 1 га (табл. 5). Добрива за нашими даними порівняно з контролем (без їх внесення) сприяли зростанню сухої біомаси від 0,7 до 1,8 т/га.

За проведеними розрахунками можна зробити наступні висновки:

1. Основними факторами, які суттєво впливають на зростання урожайності міскантусу є добрива $N_{120}P_{60}K_{60}$ внесені при посадці, та норма садіння 20 тис. ризом на 1 га.
2. Зріджені посадки міскантусу менш стійкі до вимерзання.
3. Збирання біомаси міскантусу повинно бути віднесено на найпізніші строки – в суху погоду після настання перших морозів.

5.4. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження

*Гамаюнова В.В., Коваленко О.А., Хоненко Л.Г.
Миколаївський національний аграрний університет*

Успішна праця землероба полягає перш за все у отриманні сталої продуктивності сільськогосподарських культур та збереженні родючості ґрунту – найважливішого й унікального природного ресурсу, основного засобу виробництва і основи життєдіяльності усього живого на Землі. Саме від родючості ґрунту та умов господарювання залежить не лише кількість вирощеного врожаю, а й показники його якості, стан екологічного середовища тощо. Разом з тим, за сучасних умов землеробської галузі України, виникає нагальна потреба у відновленні природних екосистем, збереженні їх біологічної рівноваги на рівні, який гарантуватиме стабільність навколишнього середовища, захист земель від деградації, ерозійних процесів та втрати родючості.

Найбільш дешевим, доступним та економічно доцільним шляхом вирішення проблеми поліпшення родючості ґрунтів та збільшення рівнів урожайності сільськогосподарських культур є запровадження у виробництво науково обґрунтованих сівозмін, які за рахунок післяжнивних-кореневих решток збагачують ґрунт органічною речовиною, а за добору бобових культур ще й безкоштовним біологічним азотом. За обґрунтованого чергування культур поліпшується водний і поживний режими ґрунту, зменшується забур'яненість полів, наявність шкідників і збудників хвороб, тобто воно сприяє збереженню екологічної рівноваги та раціональному використанню земель сільськогосподарського призначення.

Родючість ґрунтів особливо поліпшується за включення до добору сільськогосподарських культур у сівозмінах зернобобових. Саме вони мають біологічну особливість формувати активні комплекси з

мікроорганізмами ґрунту, завдяки яким зв'язують значну кількість азоту з повітря в процесі азотфіксації. Відомо, що за вегетаційний період зернобобові культури залежно від умов зволоження накопичують від 60–70 до 150 кг азоту. Для задоволення потреб рослин у такій кількості азоту необхідно внести 200–500 кг/га аміачної селітри. До того ж симбіотична азотфіксація має значно вищу економічну ефективність, ніж вартість мінеральних добрив. Фіксований бобовими культурами азот використовується рослинами впродовж декількох років повною мірою, а не втрачається як із мінеральних азотних добрив. У прикореневій зоні бобових продукує активний комплекс мікроорганізмів, що дуже швидко ростуть і діляться, внаслідок чого накопичується органічна маса, яка з часом перетворюється в гумусові речовини. Крім того кореневі виділення бобових культур здатні розчиняти важкозакріплені фосфати та підсилюють засвоєння сполук фосфору. Загалом збагачення ґрунту органічною речовиною покращує живлення рослин мінеральними речовинами у доступній формі, ґрунт набуває динамічної рівноваги.

За обґрунтованого чергування культур та застосування органо-мінерального живлення рослин основні показники родючості ґрунтів зберігаються, як це встановлено тривалими дослідженнями у зрошуваній сівоzmіні з люцерною (табл. 1). Дефіцит в органічних добривах за відсутності гною у достатніх об'ємах у сівоzmінах доцільно покривати за рахунок післяжнивних решток та шляхом використання побічної продукції сільськогосподарських культур на добриво. Роль органічних добрив є виключно важливою у збереженні водно-фізичних властивостей ґрунтів. Без їх застосування він ущільнюється, погіршується його водопоглинальна здатність, зменшується кількість водотривких агрегатів. За даними наших трирічних досліджень неудобрюваним темно-каштановим ґрунтом за годину поглинається 14,72 мм води, при заорюванні сидератів у рік дії та післядії цей показник зростає на 16,3–20,6 %, а соломи – на 22,8–34,6 %.

1. Вміст гумусу в 0-30 шарі темно-каштанового ґрунту під впливом тривалого застосування добрив у зрошуваній сівоzmіні

Варіант досліджу	Вміст гумусу, %		Втрати або приріст гумусу	
	на період закладання досліджу	після закінчення 4-ї ротації сівоzmіни	в абсолютних відсотках	у середньому щорічно, кг/га
Без добрив	2,26	2,11	-0,15	-277,5
P ₂ O ₅	2,26	2,19	-0,07	-129,5
N	2,26	2,23	-0,03	-55,5
NPK	2,26	2,25	-0,01	-13,5
NPK +80 т/га гною 1 раз за ротацію сівоzmіни	2,26	2,35	+0,09	+166,5

Джерело: авторські дослідження

Нами визначено, що за заробки соломи у ґрунт навіть у посушливі роки в орному шарі накопичується вологи на 15–20 % більше, ніж без неї. Це має зобов'язувати виробників аграрних підприємств ні в якому разі не спалювати солому, а всі післяжнивні рештки використовувати для збагачення ґрунту органікою. До того ж кожна тонна заробленої в ґрунт соломи є рівнозначною 4–5 т/га гною.

Багатьма дослідниками визначено, що побічної продукції, яку можна використовувати як добриво, після збирання основного врожаю залишається в середньому від 5–6 до 10 т/га. З нею в ґрунт потрапляють усі макро- та мікроелементи. Так, з соломою пшениці на 1 га в середньому заробляється 20 кг азоту, 10 кг фосфору та 30–35 кг калію, з рештками кукурудзи 45; 18 і 100 кг, а соняшника – 40; 20 та біля 130 кг відповідно. Окрім того в побічній продукції сільськогосподарських культур міститься кальцій, магній, сірка і всі мікроелементи. Відомо також, що розкладання пожнивних решток, збіднених на азот, значно прискорюється за додавання, наприклад, до соломи 7–10 кг/т діючої речовини азоту або сучасних біодеструкторів стерні.

Розрахунками визначено, що використання післяжнивних решток і соломи, порівняно з гноєм, дозволяє зекономити на кожному гектарі до 170 кг дизельного палива та 15–17 % грошових витрат.

Відомо, що без застосування органічних і мінеральних добрив більшою мірою збіднюються зрошувані ґрунти, де формуються значно вищі рівні врожаїв сільськогосподарських культур та відповідно істотно зростає винос елементів живлення. Дослідженнями встановлено, що застосування органічних добрив сприятливо позначається на основних елементах родючості ґрунту в ланці зрошуваної зерно-овочевої сівоzmіни (кукурудза, пшениця озима + післяжнивні, томати). Під впливом соломи та зеленого добрива і особливо при застосуванні обох їх видів сумісно з мінеральними в ґрунті збільшується вміст органічної речовини, загального та водорозчинного гумусу (табл. 2).

2. Вміст гумусу та органічної речовини в орному шарі темно-каштанового ґрунту в ланці зрошуваної зерно-овочевої сівоzmіни (під томатами, середнє за 3 роки)

Варіант досліду	Строк визначення	Вміст		
		органічної речовини, %	загального гумусу, %	водорозчинного гумусу, мг/100 г
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ -фон	1	6,64	2,00	17,99
	2	7,21	2,04	25,81
Фон+зелене добриво	1	6,81	2,02	18,86
	2	7,27	2,06	26,46
Фон+солома озимої пшениці	1	6,82	2,03	18,42
	2	7,31	2,08	25,39
Фон+зелене добриво+солома	1	6,91	2,04	19,02
	2	7,38	2,09	27,16

Примітка. Строк визначення: 1 – на період сівби-сходів; 2 – при збиранні врожаю.

Джерело: авторські дослідження

Останній, як відомо, характеризує наявність органічних речовин у ґрунті, що знаходяться на первинних стадіях мінералізації. З часом ці органічні речовини у процесі розкладу перетворюються безпосередньо на гумус.

Використання соломи зернових культур у якості органічного добрива досліджували й на чорноземі південному в різних ланках сівозміни при вирощуванні посухостійкої культури сориту (табл. 3).

3. Вплив добрив та попередників на врожайність зерна соризу, т/га

Ланка сівозміни (фактор А)	Фони живлення (фактор В) за роками								
	Без добрив			Солома + N ₆₀ P ₄₀			N ₆₀ P ₄₀		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
горох – ячмінь озимий – сориз	4,26	3,18	3,30	5,29	4,41	4,50	5,42	4,55	4,61
соняшник – ячмінь озимий – сориз	4,05	2,98	3,11	5,00	4,09	4,16	5,14	4,22	4,28
кукурудза – ячмінь озимий – сориз	4,06	3,01	3,13	5,17	4,23	4,30	5,27	4,33	4,40
ячмінь озимий – кукурудза – сориз	3,95	2,88	3,02	4,92	3,93	4,12	5,12	4,16	4,24
пшениця озима – соняшник – сориз	3,81	2,70	2,82	4,82	3,92	4,10	5,09	4,11	4,20
Середнє по фактору В	4,03	2,75	3,08	4,84	4,12	4,24	5,21	4,27	4,35
НР ₀₅ , т/га	2004 р.			2005 р.			2006 р.		
по фактору А	0,071			0,051			0,12		
по фактору В	0,084			0,098			0,19		
по взаємодії факторів АВ	0,130			0,270			0,21		

Джерело: авторські дослідження

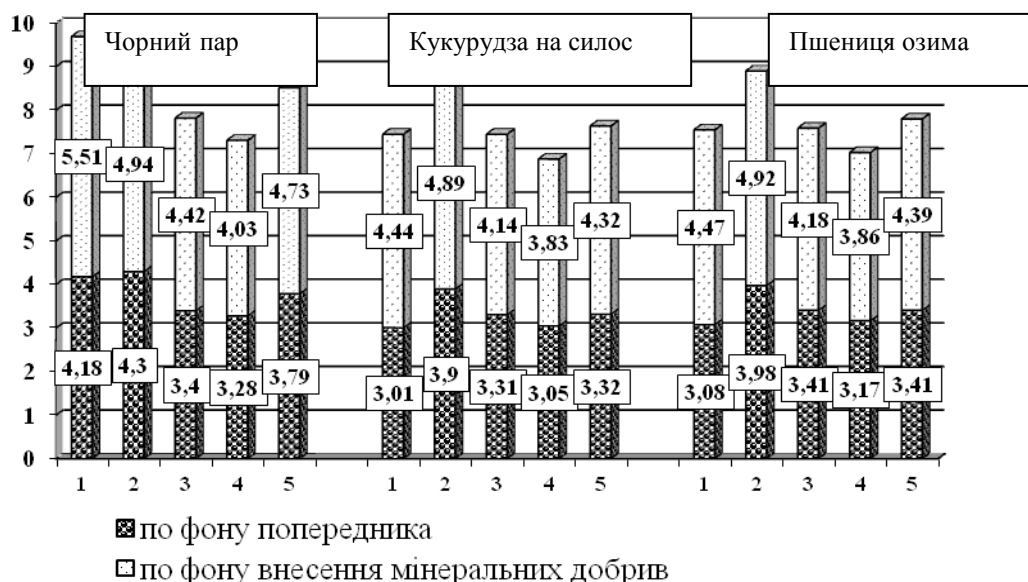
Встановлено, що в умовах богарного землеробства солома також ефективно позначається на основних показниках родючості ґрунту – вмісті гумусу, органічної речовини, рухомих форм фосфору і особливо калію, його структурних показниках, мікробіологічній активності тощо. До того ж, як свідчать дані таблиці 3, рівні врожайності зерна соризу за сумісного застосування соломи (4 т/га) і N₆₀P₄₀ формуються вищими від контролю, але дещо поступаються мінеральному живленню. Це пов'язано з тим, що для розкладу соломи азотне добриво додатково не вносили, та з посиленням мінералізації органічні речовини й роботою целюлозоруйнівних мікроорганізмів, які використовують цей елемент живлення для розкладу органіки.

Слід зазначити, що за орґано-мінерального живлення значно кращими навіть порівняно з мінеральним фоном, формуються показники якості зерна соризу: вміст у ньому білка, крохмалю, загальних цукрів, маса 1000 зерен тощо. Разом з тим, як визначено нашими дослідженнями, врожайність наступних сільськогосподарських культур, які розміщували після соризу в усіх ланках сівозміни, за сумісного застосування соломи й мінеральних добрив була вищою як порівняно з контролем так і фоном азотно-фосфорного удобрення.

Отже, основою будь-якої системи виробництва продукції рослинництва є сівозміна. Саме вона є провідною ланкою зональної системи землеробства й ефективним агроекологічним чинником, який доцільно використовувати максимально. При цьому в сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур роль попередника є визначальною, бо від цього залежать елементи технології вирощування наступної культури. Правильне чергування культур дозволяє застосувати раціональну систему удобрення і обробітку ґрунту, на основі чого впродовж ротації підтримувати оптимальний водний і поживний режими ґрунту, успішно очищати поля від бур'янів, шкідників і хвороб, значно ефективніше використовувати вологу, добрива і таким чином покращувати родючість ґрунту за незначних витрат.

Покажемо це на прикладі вирощування озимих зернових культур по різних попередниках (рис. 1). Наведені дані ілюструють переваги чорного пару, порівняно з кукурудзою та стерньовим попередником.

За внесення по природному фону пару чи попередньої культури мінеральних добрив у рекомендованих для зони Степу України дозах, урожайність зерна істотно зростає, причому більшою мірою по непарових більш збіднених попередниках. Звичайно ж за отримання вищих рівнів урожайності зерна, значно ефективніше на даному полі використовуються запаси ґрунтової вологи та опади вегетаційного періоду, що є виключно важливим для зони південного Степу України. За вирощування культур у сучасних умовах господарювання та певних змін клімату лімітуючим фактором у формуванні їх високої продуктивності виступає забезпеченість рослин вологою.



Примітки: 1 – пшениця озима (2008–20010 та 2015 рр.); 2 – ячмінь (2014–2016 рр.); 3 – тритикале (2014–2016 рр.); 4 – жито (2014–2016 рр.); 5 – середнє по всіх зернових.

Рис. 1. Урожайність озимих зернових культур залежно від попередника та фону живлення

Джерело: авторські дослідження

Технологічні прийоми вирощування культур слід спрямовувати на максимально можливе накопичення вологи в ґрунті та ефективне використання її рослинами на формування врожаю. Накопичена волога в ґрунті на період сівби будь-якої культури та опади вегетаційного періоду використовуються значно продуктивніше на родючих ґрунтах за внесення органічних і мінеральних добрив, тобто за оптимізації живлення.

На збіднених ґрунтах серед лімітуючих факторів друге місце після вологи посідає забезпеченість рослин доступними елементами живлення. Разом з тим внаслідок внесення недостатньої кількості добрив (особливо органічних) та погіршення родючості ґрунтів виникає необхідність у розробці нових підходів до їх живлення.

Одним із шляхів оптимізації живлення рослин за таких умов має стати більш широке застосування по фону помірних доз мінеральних добрив сучасних рістрегулюючих речовин для обробки насіння перед сівбою та посіву рослин в основні періоди їх вегетації. Дослідження у даному напрямі ми провели й продовжуємо виконувати на ряді сільськогосподарських культур: ячмені, пшениці, тритикале, ріжжі, сої, горосі, нуті, соняшнику та інших ярих і озимих культурах. Ефективність такого підходу до оптимізації живлення покажемо на прикладі пшениці ярої (рис. 2).

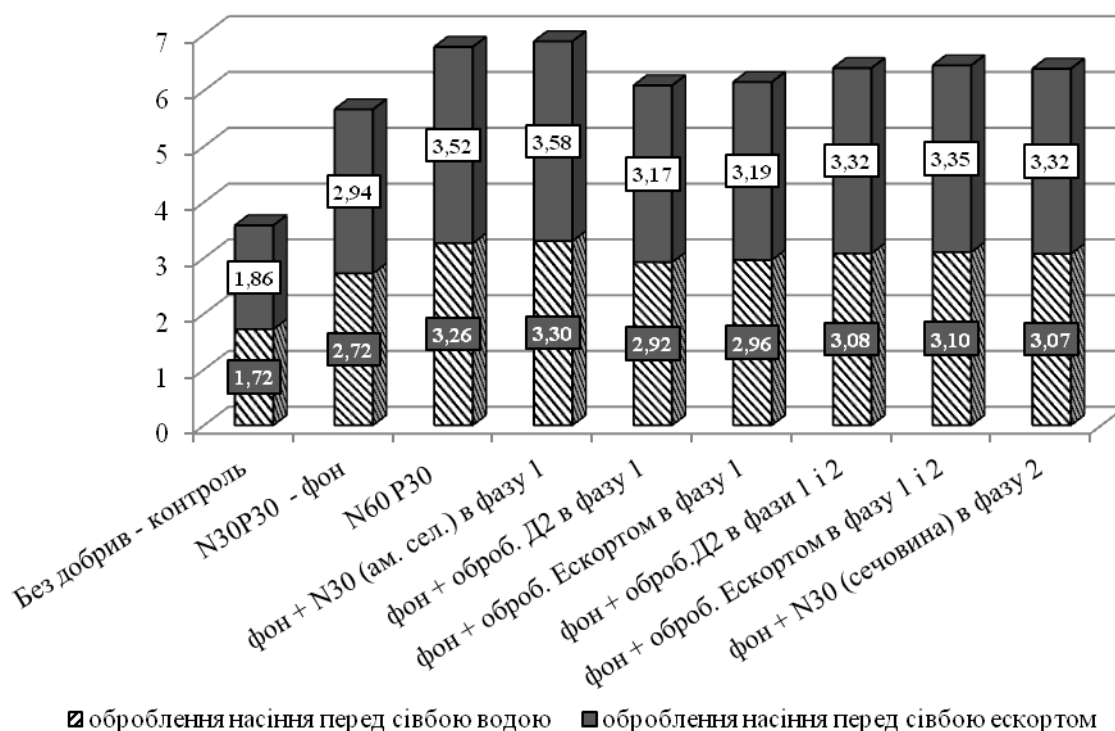


Рис. 2. Урожайність зерна пшениці ярої залежно від фону живлення та застосування рістрегулюючих речовин, т/га (середнє за 2014–2016 рр.)

Примітки: фаза 1 – вихід рослин у трубку; фаза 2 – початок колосіння.
Джерело: авторські дослідження

Наведені дані пересвідчують у істотному зростанні врожайності

зерна порівняно з неудобреним контролем. Причому від застосування до сівби $N_{30}P_{30}$ вона підвищилась у середньому за три роки з 1,72 до 2,72 т/га. Максимальних значень урожайності досягла за внесення азотного добрива N_{60} по фону P_{30} як одноразово до сівби (3,26 т/га), так і $N_{30} P_{30}$ до сівби + N_{30} у підживлення на початку виходу рослин у трубку (3,30 т/га). Практично на такому ж рівні вона сформована за дворазового оброблення рослин препаратами Д2 (3,08 т/га) та ескортом (3,10 т/га).

За передпосівного оброблення насіння ескортом урожайність зерна формувалася ще вищою, що переконливо ілюструє рис. 2. З такою ж залежністю та закономірністю змінювалися рівні врожайності зерна тритикале ярого у дослідженнях 2014-2016 рр. за такою ж схемою варіантів, як і з пшеницею ярою. Слід зазначити, що в південному Степу України тритикале яре порівняно з пшеницею формувало дещо нижчу врожайність зерна.

Дослідження з рістрегулюючими препаратами проведено у 2016–2017 рр. з двома сортами ячменю ярого – Сталкер та Вакула. Окрім D_2M та Ескорту-біо для оптимізації живлення використовували фреш флорід у дозах 200 та 300 г/га та фреш енергію (200 г/га), які рекомендовані для ячменю ярого. У середньому за роки досліджень сорт Сталкер забезпечив у контролі 2,78 т/га, сорт Вакула – 2,77 т/га зерна, то за використання усіх досліджуваних біопрепаратів у середньому по всіх 15 варіантах урожайність зросла до 3,59 т/га та 3,57 т/га або збільшилася до контролю без добрив на 29,1 і 28,9 % відповідно. Проте слід зазначити, що у 2016 р. вища врожайність зерна сформована сортом Вакула – 4,31 т/га (середньозважений показник по всіх варіантах досліджу), а у посушливому 2017 р. – лише 2,73 т/га (табл. 4).

Сорт ячменю ярого Сталкер, як свідчать урожайні дані, є більш пластичним і здатним формувати сталу продуктивність з меншою залежністю від погодно-кліматичних умов року.

Аналогічні результати отримали і за оброблення насіння і рослин двох сортів гороху Оплот і Царевич біопрепаратами, урожайність яких за три роки зросла у середньому на 28–30 %. При цьому, як і при вирощуванні ярих пшениці, тритикале та ячменю, істотно покращувались основні показники якості зерна, збільшувалась кількість і маса бульбочкових азотфіксуючих бактерій, ефективніше використовувалася волога, зросла окупність витрат на запроваджені ресурсозберігаючі заходи при вирощуванні цієї бобової культури.

Такі ж дані щодо оптимізації живлення шляхом застосування біопрепаратів отримали й на соняшнику (сорт Драган). Також у 2016–2017 рр. без добрив сформовано 2,45 т/га, по фону застосування $N_{15}P_{15}K_{15}$ (1 ц/га нітроамофоски) – 2,94 т/га а за оброблення рослин у фази 8–10 листків та утворення кошика залежно від добору рістрегулюючих речовин – від 3,02 до 3,48 т/га. Під впливом цього заходу збільшувалася маса 1000 насінин, натурна маса, вміст жиру в зерні та умовний збір олії з одиниці площі, а лузжистість, навпаки, зменшувалася.

4. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від оптимізації живлення, т/га

Варіант	Кількість обробок	Сорти (фактор В)									
		Сталкер					Вакула				
		роки досліджень			приріст урожаю		роки досліджень			приріст урожаю	
		2016	2017	середнє	т/га	%	2016	2017	середнє	т/га	%
Контроль		2,91	2,64	2,78	0	0	3,26	2,27	2,77	0	0
1. Фреш Флорід 200 г/га	1 обр.	3,67	2,75	3,21	0,43	15,5	4,07	2,43	3,25	0,48	17,3
	2 обр.	3,92	3,08	3,5	0,72	25,9	4,38	2,92	3,65	0,88	31,8
	3 обр.	4,04	3,34	3,69	0,91	32,7	4,52	3,24	3,88	1,11	40,1
1. Фреш Флорід 300 г/га	1 обр.	3,92	3,32	3,62	0,84	30,2	4,32	2,74	3,53	0,76	27,4
	2 обр.	4,28	3,7	3,99	1,21	43,5	4,75	3,02	3,89	1,12	40,4
	3 обр.	4,54	3,93	4,24	1,46	52,5	5,07	3,39	4,23	1,46	52,7
1. Фреш Енергія 200 г/га	1 обр.	3,69	2,74	3,22	0,44	15,8	4,13	2,29	3,21	0,44	15,9
	2 обр.	3,9	3,09	3,5	0,72	25,9	4,33	2,45	3,39	0,62	22,4
	3 обр.	3,97	3,37	3,67	0,89	32	4,45	2,59	3,52	0,75	27,1
1. Д ₂ М ₁ 1000 г/га	1 обр.	3,46	2,97	3,22	0,44	15,8	3,87	2,31	3,09	0,32	11,6
	2 обр.	3,84	3,3	3,57	0,79	28,4	4,31	2,85	3,58	0,81	29,2
	3 обр.	4,28	3,84	4,06	1,28	46	4,8	3,06	3,93	1,16	41,9
1. Ескорт 250 г/га	1 обр.	3,48	2,7	3,09	0,31	11,2	3,86	2,36	3,11	0,34	12,3
	2 обр.	3,82	3,03	3,43	0,65	23,4	4,25	2,75	3,5	0,73	26,4
	3 обр.	4,15	3,39	3,77	0,99	35,6	4,65	3,05	3,85	1,08	39

Джерело: авторські дослідження

Таким чином, як відомо та підтверджено нашими дослідженнями з багатьма сільськогосподарськими культурами, підвищити їхню врожайність та основні показники якості можливо шляхом застосування по фоні помірних доз удобрення сучасних ріст регулюючих препаратів.

Цей захід забезпечує живлення молодих рослин макро-, мікроелементами і частково органічною речовиною (гумінами) через листки. Засвоєння усіх елементів живлення за такого підходу істотно зростає, що в свою чергу сприяє виробленню в рослині специфічних речовин і протеїнів, які збільшують їх стійкість до хвороб, посухи, високих температур тощо.

До того ж поживні речовини, що є складовими рістрегуляторів, після потрапляння на листову поверхню рослин швидко поглинаються, вони проходять такий же шлях синтезу, що і елементи, які поступають в рослину через її кореневу систему, але у 5 і більше разів швидше. За обробки насіння біостимулятори посилюють ріст і розвиток проростків, у наступні фази вегетації підвищують інтенсивність фотосинтетичної діяльності рослин, загалом позитивно впливають на врожайність і якість вирощеної продукції. До того ж завдяки отриманню більш високих рівнів урожаїв культур внаслідок використання для оптимізації їх живлення рістрегулюючих речовин, після завершення їх вегетації у ґрунті залишається значно більше післяжнивно-кореневих рештків, які в свою чергу слугують органічним добривом. При цьому можна чітко простежити позитивну дію рістрегулюючих речовин і на збереження основних показників родючості ґрунту.

Для зони південного Степу України наявність в ґрунті органіки є виключно важливою для накопичення, утримання та подальшого економного витрачання вологи рослинами на формування врожаю. В ущільнених й збіднених на органічні речовини ґрунтових відмінах вода при випаданні дощів й особливо за підвищеного температурного режиму практично не промочує ґрунт, а швидко випаровується, тобто втрати вологи є непродуктивними. Зазначена негативна ознака не проявляється на родючих ґрунтах за високої культури землеробства. А отже навіть за тривалої посухи волога в таких ґрунтах зберігається і повніше використовується рослинами. Значення органічного землеробства при цьому зростає, адже на Півдні України основним із лімітуючих факторів отримання високих урожаїв культур є наявність вологи в ґрунті, про що ми вже зазначали.

Нашими дослідженнями визначено, що органічні добрива за своєю властивістю здатні значно покращувати водопоглинальну та водоутримуючу здатність ґрунту, вони виступають як би мульчею верхнього шару ґрунту, запобігають випаровуванню вологи та непродуктивним її втратам. Покажемо зазначене на прикладі впливу різних видів органічних добрив на водопоглинальну здатність ґрунту (табл. 5).

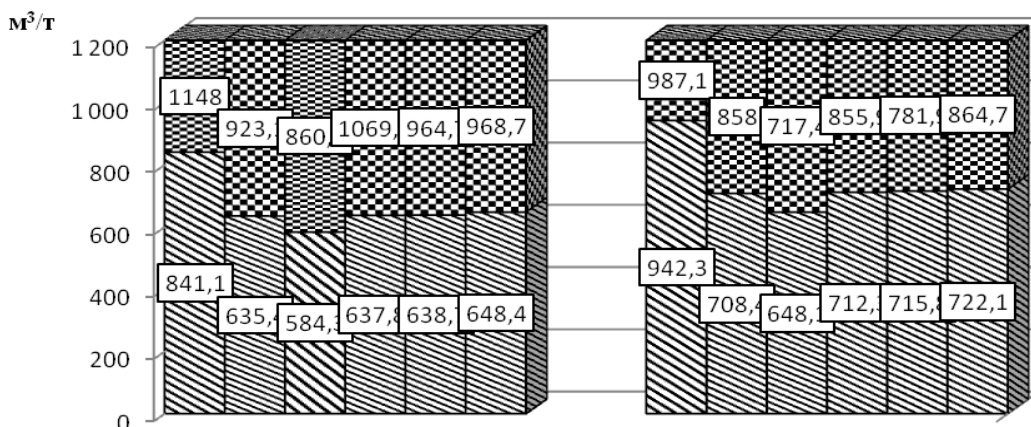
Значно ефективніше використовується волога за оптимізації живлення, що можна простежити на прикладі ячменю ярого, який вирощували без внесення органічних і мінеральних добрив, а впродовж вегетаційного періоду застосовували лише позакореневі підживлення рістрегулюючими речовинами (рис. 3).

5. Водопоглинальна здатність ґрунту під впливом органічних добрив (середнє за три роки)

Варіант досліджу	Поглинулось води, мм/год.	% до контролю
Без добрив	11,69	100,0
Гній 30 т/га	13,60	116,0
Зелене добриво (горох)	15,30	130,9
Зелене добриво (ріпак)	14,73	126,0

Джерело: авторські дослідження

Як свідчать наведені дані, у середньому за два роки (у т.ч. 2017 р. досить посушливому) сортом Вакула на формування тонни зерна з відповідною кількістю побічної продукції у контролі використовувалося 994,6 м³ води, а за проведення підживлень у кращих варіантах цей показник зменшився до 722,6 м³, по сорту Сталкер коефіцієнт водоспоживання склав відповідно 964,7 та 682,6 м³/т, або зменшився на третину. Одним із сучасних напрямів підвищення врожаю та покращення його якості є впровадження у сільськогосподарське виробництво енергозберігаючих технологій, що базуються на застосуванні регуляторів росту (для оброблення насіння та посіву рослин в основі фази вегетації) по фоні помірних доз удобрення, а за середньої забезпеченості ґрунтів NPK навіть без добрив.



Примітки: 1 – контроль; 2 – Фреш Флорид 200 г/га; 3 – Фреш Флорид 300 г/га; 4 – Фреш Енергія 200 г/га; 5 – Д2М 1000 г/га; 6 – Есорт 250 г/га.

■ коефіцієнт водоспоживання у 2016 р.

■ коефіцієнт водоспоживання у 2017 р.

Рис. 3. Коефіцієнт водоспоживання сортів ячменю ярого залежно від позакоренових підживлень рослин сучасними рістрегулюючими речовинами та погодних умов років вирощування, м³/т

Джерело: авторські дослідження

За таких ресурсозберігаючих підходів можливо досягти певної стабільності у господарюванні при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема і в зоні нестійкого зволоження та зміни ґрунтово-кліматичних умов південного Степу України, який є житницею хлібів, овоче-баштанних та інших культур.

5.5. Спектральні властивості та біологічна активність сполук ряду кумарину в об'єктах навколишнього середовища

Короткова І.В.

Полтавська державна аграрна академія

Велика кількість речовин, токсичних для ссавців, людини та інших живих істот, синтезується рослинами. Будучи продуктами метаболізму рослин, фітотоксини часом виконують захисні функції, відлякуючи потенційних консументів. Однак здебільшого їх значення для життєдіяльності рослин залишається невідомим. Фітотоксини представляють собою речовини з різною будовою і неоднаковою біологічною активністю. Серед них: алкалоїди, органічні кислоти, терпеноїди, ліпіди, глікозиди, сапоніни, флавоноїди, кумарини, антрахінони і багато інших. Особливу увагу дослідників привертають кумарини – гетероциклічні сполуки, які мають антикоагулянтну і фотосенсибілізуючу дію, ауксинову або антiauxинову активність і число яких неухильно зростає завдяки синтезу нових похідних з наперед заданими властивостями [271, 272]. Незважаючи на значну кількість дослідницьких робіт, фізіологічна роль речовин цього класу остаточно не встановлена [273, 274]. Відомо, що вони приймають участь в регуляції росту рослин, будучи антагоністами ауксинів, поглинають ультрафіолетові промені, захищаючи молоді рослини від надмірного сонячного опромінення, оберігають рослини від вірусних захворювань [275].

Кумарин – перший представник сполук цієї групи – вперше був виділений з плодів рослини діктерікс родини бобових. Власне природний кумарин є лактоном цис-о-гідроксикоричної кислоти. Він міститься в коричних і лавандових оліях, в ягодах (чорниці, моршки), зеленому чаї, цикорії, сої (соєвому білку), грибах (*Tricholoma matsutake*), ромашці, гербері. Кумарину властива висока біологічна активність, завдяки чому він знайшов використання в якості лікарського, зокрема, протипухлинного засобу [276]. Встановлена його ефективність при деяких видах лімфедми, нирковій карциномі і меланомі. У той же час в експериментах на печінці щурів кумарин виявляє гепатотоксичність, а

²⁷¹ Ложкин А.В. Природные кумарины: методы выделения и анализа / А.В. Ложкин, Е.И. Саканян // Химико-фармацевтический журнал. – 2006. – Т.40. – № 6. – С.47–56.

²⁷² Великородов А.В. Синтез производных ароматических карбаматов с хромен-2-оновым фрагментом / А.В. Великородов, В.А. Ионова, Е.А.Мелентьева, Н.Н.Степкина, А.А.Старикова // Журн. органич. химии. – 2014. – Т. 50, вып. 8. – С. 1131–1135.

²⁷³ Arshad A. Synthesis and antimicrobial properties of some new thiazolyl coumarin derivatives / A. Arshad, H. Osman, M.C. Bagley, C.K. Lam, S. Mohamad, A.S. Zahariluddin // Eur. J. Med. Chem. – 2011. – № 46(9). – P. 3788–3794.

²⁷⁴ Vekariya R.H. Recent Advances in the Synthesis of Coumarin Derivatives via Knoevenagel Condensation: A Review / R.H. Vekariya, H.D. Patel // J. Syntetic Communications. – 2014. – V.44. – № 19. – P. 2756–2788.

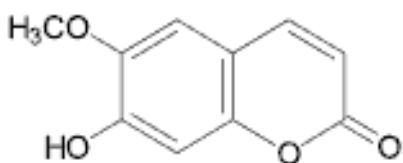
²⁷⁵ Pérez-Rodríguez E. Tissular localization of coumarins in the green alga *Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krasser: a photoprotective role? / E. Pérez-Rodríguez, J. Aguilera, F. L. Figueroa // J. Exp. Bot. – 2003. – № 54(384). – P. 1093–1100.

²⁷⁶ Venugopala K.N. Review on Natural Coumarin Lead Compounds for Their Pharmacological Activity / K.N.Venugopala, V.Rashmi, B. Odhav // Biomed Res. Int. – 2013: 963248. – P.1–14.

при тривалому застосуванні в високих дозах сам є канцерогеном [277]. Експериментально доведено, що основним органом-мішенню токсичної дії кумарину при тривалому надходженні в організм є саме печінка. Протягом останніх двох десятиліть представлено ряд досліджень, які показали, що кумарину властиві значні видові відмінності, обумовлені особливостями його метаболізму в організмі. Однак відомості про гепатотоксичні ефекти для людини, що розвиваються внаслідок прийому кумаринвмісних лікарських препаратів, часто суперечливі, чим зумовлений значний інтерес дослідників до вивчення його метаболізму і механізму токсичної дії [278].

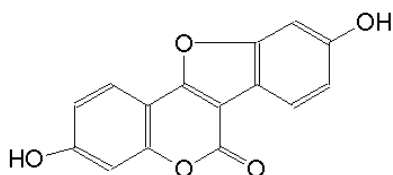
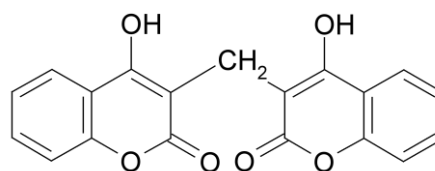
Експериментальні дослідження показують, що кумарини інгібують клітинні лінії злоякісних пухлин людини *in vitro*, а також демонструють антипроліферативну активність проти багатьох пухлин ссавців *in vivo*. Клінічні випробування на численних представниках класу кумаринів, показали значну активність проти кількох типів раку, таких як рак молочної залози, рак легенів, злоякісна меланома, рак передміхурової залози і метастатична карцинома нирок і т. ін. [279].

Особливе місце в ряду кумаринів належить функціонально заміщеним похідним, що поєднують в собі різні за своїм характером гетероциклічні фрагменти, які надають цим сполукам унікальні хімічні та фармакологічні властивості.



Одне з таких – скополетин – є інгібітором росту коренів. Завдяки його яскравій флуоресценції було встановлено, що вміст скополетину в тканинах підвищується при самих різних захворюваннях рослин, в тому числі при вірусних інфекціях і недостатності бору.

Серед інших рослин, що містять токсини, слід виділити дикумарол, який виділяють з дрібних жовтих запашних квіток буркуну (пахнуть кумарином – сіном), який зумовлює геморагічну



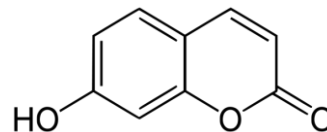
хворобу великої рогатої худоби, і куместрол, виявлений в кормових бобових рослинах, який, володіючи естрогенною активністю, може позитивно впливати на ріст тварин і на надої, і несприятливо на процеси розмноження.

²⁷⁷ Dinesh R. Controversies surrounding coumarin in cassia: the good, the bad and the not so ugly/ R. Dinesh, N. K. Leela, T. John Zachariah, M. Anandaraj // *Current Science*. – 2015. – V. 108. – № 4. – P. 482–484.

²⁷⁸ Зиновьева М.Л. Биологическая активность кумарина и его метаболита умбеллиферона. Роль метаболитов кумарина в реализации его токсического действия / М.Л. Зиновьева, Е.А. Сластья, П.Г. Жминько // *Проблеми харчування*. – 2009. – Т. 3–4. – С.37–45.

²⁷⁹ Venkata S.K. Review on Chemical Profile of Coumarins and their Therapeutic Role in the Treatment of Cancer. / S.K. Venkata, B.M. Gurupadayya, R.S. Chandan, D.K. Nagesha, B.A. Vishwanathan // *Curr. Drug. Deliv.* – 2016. – № 13(2). – P.186–201.

Умбелліферон (7-гідроксікумарин) знаходиться в природі у великій кількості рослин - в переважно зонтичних Umbelliferae (звідки і отримав свою назву – умбелліферон), а також рутових і складноцвітих. У рослинному організмі умбелліферон є ключовим продуктом біосинтезу різних типів природних кумаринів (фурокумаринів, дігідропіранокумаринів і ін.). У 90-ті роки було зроблено припущення, що саме умбелліферон, будучи основним метаболітом кумарину, обумовлює протипухлинну активність останнього [280].



Збільшення кількості наукових публікацій в останнє десятиліття, в яких виявляються нові і продовжують досліджуватися вже відомі аспекти біологічної активності кумаринів, свідчать про зростання наукового інтересу до даного класу сполук. При цьому в численних літературних джерелах відсутні систематизовані дані про дослідження взаємозв'язку токсичних властивостей або фармакологічної активності похідних кумарину з особливостями їх структури. Як відомо, навіть незначні зміни в структурі сполук даного класу призводять до суттєвої зміни їх активності, що є характерним і для ряду інших гетероароматичних сполук [281, 282].

В даний час методи виділення, очистки та розділення похідних кумарину з рослинних об'єктів достатньо розвинені. Однак, для вивчення зазначених закономірностей, необхідно застосування більш специфічних методів, що дозволяють ідентифікувати строго індивідуальні сполуки, аналізувати зміни в їх структурі на молекулярному рівні. У ряді випадків вдаються до методу спектрофотометрії, використання якого засновано на здатності кумаринів до поглинання в УФ-області спектру [283]. Встановлено, що в електронних спектрах поглинання кумаринів в області вище 200 нм є дві смуги поглинання: відповідно, 210–270 і 290–350 нм. Наявність даних характерних смуг високої інтенсивності в зазначеному діапазоні (220–350 нм) дозволяє використовувати УФ-спектрофотометрію для кількісного визначення вмісту кумаринів.

Похідні кумарину характеризуються також яскраво вираженою флуоресценцією, що дозволяє використовувати дану властивість для їх визначення в різних середовищах. Встановлено, що куместрол поглинає з максимумом при 303 і 343 нм і флуоресціює в синій області спектру, умбелліферон інтенсивно поглинає світло в УФ-діапазоні з

²⁸⁰ Marshall M.E. Growth-inhibitory effects of coumarin (1,2-benzopyrone) and 7-hydroxycoumarin on human malignant cell lines in vitro / M.E. Marshall, K. Kervin, C. Benefield // J. Cancer Res. Clin. Oncol. – 1994. – V. 120. – suppl.1. – P. 3–10.

²⁸¹ Sakhno T. The Spectral Properties of Some Coumarins and Pirunes Dyes in Liquid Solvents and Cross-Linked Polymer Matrix / T. Sakhno, I. Korotkova // Physics and chemistry of solid state. – 2012. – V. 13. – № 1. – P. 205–209.

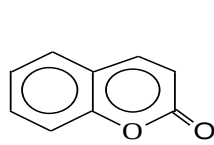
²⁸² Korotkova I. Structure of poly(di-n-hexylsilane) in nanoporous materials / I. Korotkova, T. Sakhno, N. Ostapenko // Chemical Physics. – 2010. – 374. – P. 90–103.

²⁸³ Кузнецова Н.А. Фотохимия кумаринов (обзор) / Н.А. Кузнецова, О.Л. Калия // Успехи химии. – 1992. – Т. 61. – В. 7. – С. 1243–1267.

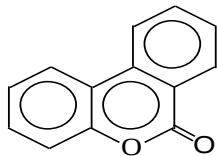
максимальною емісією при довжині хвилі 371 нм, що обумовлює яскраво-блакитне світіння розчину. За величиною стоксового зсуву і максимуму флуоресценції можна проводити ідентифікацію кумаринвмісних об'єктів. Кількісний аналіз з використанням даного методу не отримав широкого застосування через не завжди наявну лінійну залежність інтенсивності флуоресценції від концентрації.

Таким чином, описані методи аналізу кумаринів в основному придатні для їх кількісного визначення, однак, для розуміння процесів, які відбуваються під час метаболізму або під впливом різних факторів є неінформативними. Тому подальший розвиток хімії кумаринів призвів до використання різних теоретичних методів дослідження, в тому числі, методів квантової хімії, позбавлених вищевказаних недоліків.

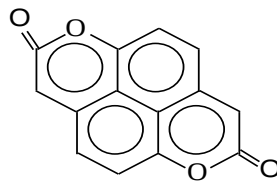
Передбачити напрямок зміни спектральних характеристик представників кумаринового ряду під впливом зовнішніх чинників, таких як температура, полярність середовища, в якій знаходиться дана сполука, без застосування теоретичних методів не можливо. Нами складено модельний ряд сполук: кумарин – 3,4-бензокумарин – 4,9-діоксапірен – 5,10-діон (ДПД) – фенантронен (аналог 3,4-бензокумарину, але без гетероатому в циклі).



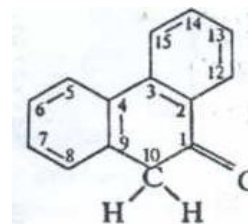
кумарин



3,4-бензокумарин



ДПД



фенантронен

Для всіх досліджуваних молекул виконані квантово-хімічні розрахунки енергетичних характеристик з використанням програмного пакету GAUSSIAN 03W в рамках теорії функціонала щільності (TD-DFT) методом B3LYP і базисному наборі 6-31G (d) (табл. 1).

1. Енергетичні характеристики модельних сполук за даними методу B3LYP

Молекула	$E_{S_{\pi\pi^*}}$, см ⁻¹	$E_{T_{\pi\pi^*}}$, см ⁻¹	$\Delta E_{(S-T)\pi\pi^*}$, см ⁻¹	$E_{S_{\pi\pi^*}}$, см ⁻¹	$E_{T_{\pi\pi^*}}$, см ⁻¹	$\Delta E_{(S-T)\pi\pi^*}$, см ⁻¹
Кумарин	33719	21697	12022	30959	27515	3444
3,4-бензокумарин	33089	23562	9527	34962	32060	2902
ДПД	30817	22833	7981	37486	35991	1495
Фенантронен	30583	19462	11121	37383	36130	1253

Джерело: авторські дослідження

Як видно з наведених в табл. 1 даних, в ряду досліджуваних нами модельних сполук, за даними квантово-хімічних розрахунків, збільшення спряження, що зумовлено додатковими циклами бензоїлу, при переході від кумарину до ДПД, супроводжується послідовним збільшенням енергії $T_{\pi\pi^*}$, $S_{\pi\pi^*}$, $T_{\pi\pi^*}$ -рівнів, причому $\pi\pi^*$ -рівнів більш активно, ніж $\pi\pi^*$. Як відомо,

спектрально-люмінесцентні властивості молекул визначаються особливостями їх електронної структури, зокрема величиною енергетичного інтервалу між нижчими синглетними ($S_{\pi\pi^*}$) і триплетними ($T_{\pi\pi^*}$) рівнями різної орбітальної природи і мультиплетності. Саме величина ΔE між цими рівнями в досліджуваних кумаринах дозволяє робити висновки про залежність їх флуоресценції від зовнішніх факторів.

Величина (ST)-інтервалу для $\pi\pi^*$ -рівнів змінюється від $\Delta E = 12000 \text{ см}^{-1}$ у кумарину до $\Delta E = 8000 \text{ см}^{-1}$ у ДПД, в той час як енергія (ST)-інтервалу для $\pi\pi^*$ -рівнів змінюється незначно: від $\Delta E = 3000 \text{ см}^{-1}$ до 1500 см^{-1} , відповідно. Таким чином, ймовірність безвипромінювальної деградації енергії електронного збудження молекули ДПД внаслідок інтеркомбінаційної конверсії між $S_{\pi\pi^*}$ і $T_{\pi\pi^*}$ -рівнями практично виключається. Значна близькість даних рівнів в молекулі кумарину ($\Delta E = 345 \text{ см}^{-1}$) свідчить про імовірність безвипромінювальної втрати енергії електронного збудження.

Оскільки основним структурним фрагментом, який схильний до впливу температури, є хромофорний фрагмент $>C=O$, нами досліджено вплив зміни довжини $C=O$ -зв'язку ($\text{\AA}$) на відносне положення рівнів енергії нижчих електронно-збуджених станів ($E, \text{см}^{-1}$) всіх модельних сполук. Отримані графічні залежності представлені на рис. 1. Як випливає з представлених залежностей, зі збільшенням довжини карбонільного фрагменту спостерігається значна зміна енергії $S_{\pi\pi^*}$, $T_{\pi\pi^*}$ -рівнів, енергія $S_{\pi\pi^*}$ -рівнів змінюється слабо, однак це призводить до зміни їх відносного положення. Енергія рівнів молекул IV, V залишається практично незмінною у всьому досліджуваному діапазоні.

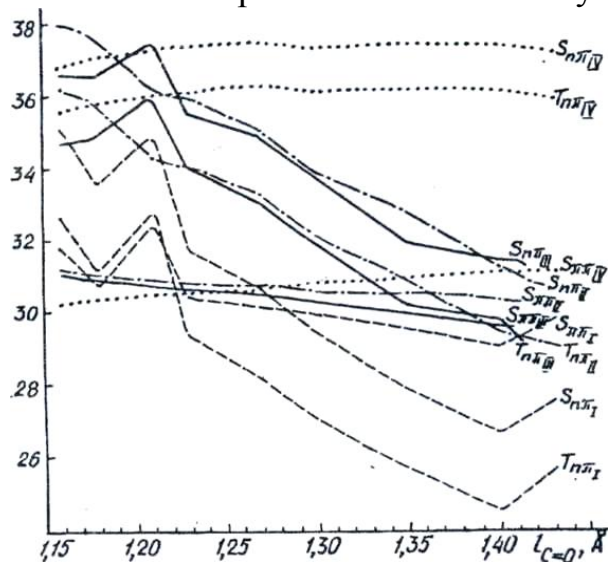


Рис. 1. Залежність енергії рівнів нижчих електронно-збуджених станів (E) $S_{\pi\pi^*}$, $S_{n\pi^*}$, $T_{\pi\pi^*}$ -типів від довжини $C=O$ -зв'язку для сполук I-IV

Джерело: авторські дослідження

Таким чином можна зробити висновок, що спектрально-люмінесцентні характеристики молекул I-III схильні до впливу різних зовнішніх факторів, в тому числі і температури.

Структура основних молекулярних орбіталей, що входять в головні конфігурації $\pi\pi^*$ і $\pi\pi^*$ -типу, представлені у табл. 2.

Зазначену вище більш активну зміну величини (ST)-інтервалу для $\pi\pi^*$ -рівнів в досліджуваному ряді молекул може бути обумовлено різницею коефіцієнтів d_β на

атомі кисню в бензольному фрагменті π -МО: у кумарину 0,149, у ДПД 0,088 (d_β – коефіцієнт розкладання МО по атомним орбіталям).

2. Основні молекулярні орбіталі нижчих електронно-збуджених станів досліджуваних молекул

Кумарин			3,4-бензокумарин			ДПД			Фенантроненон		
Ψ_{25}			Ψ_{33}			Ψ_{40}			Ψ_{44}		
$d_{\beta}(p_x)$	$d_{\beta}(p_y)$	$d_{\beta}(p_z)$	$d_{\beta}(p_x)$	$d_{\beta}(p_y)$	$d_{\beta}(p_z)$	$d_{\beta}(p_x)$	$d_{\beta}(p_y)$	$d_{\beta}(p_z)$	$d_{\beta}(p_x)$	$d_{\beta}(p_y)$	$d_{\beta}(p_z)$
0,018	-0,196	-0,104	0,015	-0,233	0,087	0,005	-0,185	0,223	0,120	0,320	-0,234
-0,038	0,262	-0,558	-0,028	0,312	0,332	-0,017	0,244	0,347	-0,050	-0,330	-0,153
0,073	-0,126	-0,270	0,056	-0,189	0,311	0,001	-0,228	-0,297	0,005	0,150	-0,026
-0,013	0,09	0,430	0,006	0,140	-0,369	0,001	0,226	-0,300	0,008	-0,260	0,445
0,033	-0,034	0,031	0,036	-0,064	-0,049	0,016	-0,239	0,348	-0,080	0,095	-0,020
-0,007	0,030	-0,165	-0,003	0,049	0,132	0,059	0,087	-0,166	0,006	-0,040	-0,197
-0,039	-0,028	-0,210	-0,046	-0,045	0,192	-0,043	-0,073	-0,256	0,060	0,030	-0,089
0,084	0,050	-0,027	0,102	0,072	0,025	0,085	0,082	0,323	-0,160	-0,075	0,078
-0,065	-0,095	0,431	-0,071	-0,132	-0,395	-0,048	-0,192	0,070	0,017	0,280	0,243
0,142	0,297	-0,149	0,132	0,320	0,138	0,063	0,294	0,088	-0,090	-0,470	-0,429
0,281	0,778	0,373	0,215	0,695	-0,223	0,094	0,412	-0,173	-0,080	-0,350	0,336
			-0,073	-0,083	-0,282	-0,061	-0,089	0,164	0,130	0,140	0,304
			0,013	0,068	-0,464	0,043	0,074	-0,256	-0,030	-0,100	0,311
			-0,021	-0,039	0,095	-0,085	-0,082	0,320	0,030	0,041	-0,160
			-0,023	0,163	0,252	0,048	0,194	0,070	0,000	-0,140	-0,313
						-0,004	0,180	0,226			
						-0,060	-0,291	-0,089			
						-0,095	-0,402	-0,175			

Джерело: авторські дослідження

На основі кореляційних залежностей зроблено висновки про токсичну природу утворених метаболітів кумарину, які добре узгоджуються з результатами дослідження метаболітів бенз[а]пірену і методикою прогнозування їх канцерогенезу [284, 285].

5.6. Розбудова екологічної мережі – один із головних аспектів відтворення та збереження екологічної стабільності територій

Макеєва О.В.

Полтавська державна аграрна академія

Наша планета – це цілісна, структурована, унікальна, саморегулююча та самовідновлювана біотична система. За сутністю – це історія нескінченного розвитку різноманіття форм і функцій життя, як єдиного, цілісного, унікального планетарного явища. Вся різноманітність форм живого називається біорізноманіттям, яке відмінно функціонує в умовах екологічно-стабільних територій.

Останнім часом питання збереження біорізноманіття стає все актуальнішим. Тому важливою є розробка та впровадження програми розбудови екологічної мережі. Для початку необхідно оцінювати

²⁸⁴ Короткова І. Бензпірен як фактор ризику виникнення онкологічних захворювань / І.Короткова, Н. Сівкова, Л. Степаненко, Т. Сахно // Медицина транспорту України. – 2010. – № 1. – С. 72–76.

²⁸⁵ Короткова І.В. Теоретична оцінка канцерогенної природи бензпірену та його метаболітів : кол. монографія / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, О.О. Ласло. – Полтава : Видавництво «Сімон». – 2016. – С. 111–125.

реальний стан середовища.

Зменшення біорізноманіття обумовлюється рядом причин [286]:

- втрата середовища існування – характеризує результати втручання людини в середовище існування у глобальному масштабі;

- розповсюдження екзотичного різновиду – іноді відбувається випадково, як, приклад, сталося із шкідливими бур'янами та шкідниками;

- незаконне полювання та систематична вирубка лісу для одержання енергії або виробництва деревного вугілля, інтенсивне збирання лікарських рослин спричиняє загрозу їх зникнення;

- «взаємозалежні» ефекти – різновид, що розвивається сумісно з іншим, буде вимирати, якщо другий перебуватиме під загрозою зникнення;

- забруднення та глобальна зміна навколишнього середовища. Усі ці причини мають одну спільну рису – вони викликані діяльністю людини. Це робить діяльність людини однією з найсерйозніших причин сучасного погіршення біорізноманіття. Тому багато аспектів впливу людини на різноманіття разом з безпосередніми причинами його погіршення мають важливе значення для визначення пріоритетів і протидій існуючим негативним тенденціям;

- зростання кількості населення – взаємозв'язок між втратою біорізноманіття і кількістю населення, його темпами зростання та густотою досить складний. Ці фактори впливають на земельні й водні ресурси, особливо при виробництві продовольства, а також при створенні інфраструктури, зростає споживання ресурсів та їх деградація;

- структура виробництва й надмірне споживання – збільшення обсягів виробництва та споживання енергії веде до перетворення середовища існування і надмірного використання екосистем.

Ідея формування екологічної мережі є інтегральною у справі збереження природного середовища, оптимізації ландшафтів, збереження генофонду живої природи, формування сприятливих умов для життєдіяльності людини.

Терміном «екомережа» позначають сукупність ділянок відносно недоторканої природи, де тварини і рослини практично позбавлені впливу людини (ядра екомережі), та шляхів, якими ці ділянки сполучаються між собою (екологічні коридори). Так наприклад, ядрами екомережі можуть бути два ліси, а коридором – річка, що протікає між ними. Руслом і берегами річки тварини зможуть пересуватися з однієї ділянки лісу в іншій. Це приклад локальної мережі; такі системи поєднуються у більші, котрі в свою чергу формують глобальну екомережу, що охоплює всю планету. Територія екологічної мережі – це свого роду данина, це той мінімум, який ми лишаємо живим істотам Землі, і який обов'язково має бути звільненим від впливу господарської діяльності людини.

²⁸⁶ Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. – К., 1998. – 52 с.

Програма формування національної екологічної мережі України передбачає виділення ключових районів, екологічних коридорів, відновлювальних і буферних територій з урахуванням біогеографічних зон; відбір збережених екосистем і ландшафтів, типів середовищ існування видів (екотонів) регіонального і національного значення.

Останніми роками простежено значний інтерес до ландшафтів та їхньої охорони з огляду на деструктивну та неконтрольовану їхню зміну, а також процес ландшафтної гомогенізації.

З урахуванням важливості ландшафту як невід'ємної частини і важливого елемента в житті людини висловлено низку пропозицій щодо збереження та керування ландшафтами, зокрема: розвиток стратегії дій для ландшафтів Європи; концепція індикаторів ландшафту та його оцінки в рамках Європейського союзу, а також вивчення зв'язків між традиційними ландшафтами та регіональною економікою для розробки планів дій щодо їхнього пріоритетного використання і збереження ландшафтного різноманіття.

Удосконалення структури землекористування ґрунтується на концепції еколого-господарського балансу території, згідно з якою землі, зайняті природною рослинністю (ліси, луки), розглядають як землі екологічного фонду, з яких формується екологічний каркас території. У разі оптимального співвідношення та просторового розміщення лісові насадження у поєднанні з сільськогосподарськими угіддями й іншими компонентами ландшафту утворюють єдину парагенетичну систему і формують новий вид антропогенного ландшафту – лісоаграрний, у якому відновлюються екологічна та біологічна рівноваги.

Оптимізацію агроландшафтів, підвищення біорізноманіття території забезпечують шляхом формування системи лісонасаджень – сукупності створених у межах водозбору з урахуванням особливостей рельєфу, ґрунтів, умов формування поверхневого стоку, стокового навантаження й інтенсивності водно-ерозійних процесів різних за формою та призначенням лісових насаджень, об'єднаних у функціональне ціле внаслідок причинно-наслідкових взаємозв'язків між її елементами.

Оптимізацію агроландшафтів, підвищення біорізноманіття території забезпечують шляхом формування системи лісових насаджень – сукупності створених у межах водозбору з урахуванням особливостей рельєфу, ґрунтів, умов формування поверхневого стоку, стокового навантаження й інтенсивності водно-ерозійних процесів різних за формою та призначенням лісових насаджень, об'єднаних у функціональне ціле внаслідок причинно-наслідкових взаємозв'язків між її елементами.

Згідно з теорією систем, властивостей системних об'єктів лісові насадження набудуть лише в тому випадку, коли захисний ефект виявлятиметься на всій території. Тому їх необхідно створювати і

розмішати на всій площі водозбору, охоплюючи землі привододільного та прияружного фондів, а також землі гідрографічної мережі. Вимога системності підпорядкована меті впорядкування та надання створеним на водозборі лісовим насадженням властивостей цілісного утворення, здатного підтримувати природну рівновагу. Створювати лісові насадження з водоохоронними, протиерозійними, середовищетворними функціями та розміщувати їх у межах водозбору потрібно диференційовано з урахуванням морфоструктури водозборів і структури земель за категоріями інтенсивності їхнього використання, особливостей рельєфу, виділяючи ключові елементи, де лісова рослинність найбільше виконує водоохоронно-захисну функцію (передусім стокорегулювальні лісосмуги, землі з високим ерозійним потенціалом та ділянки стоковідвідної інфраструктури ландшафту – днища улоговин, ярів, балок тощо).

До системи лісових насаджень на водозборі належать:

- смугові насадження на сільськогосподарських угіддях (стокорегулювальні, прияружні та прибалкові лісосмуги, улоговинно-смугові насадження);

- сукупність різних за формою та призначенням насаджень на еродованих землях і землях гідрографічного фонду (насадження на ярах і балках, уздовж берегів річок і водойм тощо);

- наявні на водозборі природні ліси.

Екологічна мережа буде формуватися також завдяки природно-відновним територіям – залишкам первинних або вторинних екосистем із певним потенціалом видів. Природно-відновні території будуть створювати і в сільськогосподарських ландшафтах шляхом ренатуралізації (консервації) орних земель, передусім, еродованих. Важливими складовими регіональної екомережі є ліси та землі водного фонду.

Створення регіональної екологічної мережі дасть змогу:

- об'єднати у цілісну систему землі природно-заповідного фонду, інші природні та напівприродні території;

- забезпечити збереження, відтворення і невиснажливе використання природних ресурсів, біологічного і ландшафтного різноманіття, уникнути втрат генофонду;

- підвищити стійкість ландшафтів до антропогенних навантажень, відновити саморегулювальну і самовідновну здатність природних екосистем;

- забезпечити позитивні зміни стану довкілля, сформувати екологічно безпечне середовище життєдіяльності людей;

- поліпшити гідрологічний режим рік, запобігти ерозії ґрунтів, поліпшити якість природних вод;

- розширити придатні для рекреаційного використання території, забезпечити розвиток збалансованого туризму.

Наступним завданням досліджень є всебічна якісна та кількісна характеристика ландшафтів з урахуванням їхніх антропогенних змін і обґрунтування заходів щодо невиснажливого використання природних

ресурсів, збереження та відтворення природного середовища.

Базовими елементами екологічної мережі є: природні ядра, буферні зони, екологічні коридори; відновлювані території та території природного розвитку. В своїй неперервній єдності вони і створюють екомережу, яка функціонально об'єднує осередки різноманіття в єдину національну та континентальну систему. Природні ядра (ядра біорізноманіття або ключові природні території) – це території збереження генетичного, видового екосистемного і ландшафтного різноманіття, а також середовищ існування організмів, тобто території важливого біологічного й екологічного значення, добре інтегровані в ландшафти. Вони характеризуються великою різноманітністю видів, форм ландшафтів і середовищ існування, відіграють виняткове важливе значення для збереження ендемічних, реліктових і рідкісних видів [286, 287].

Екомережа є організаційно-функціональною основою заходів збереження біорізноманітності в умовах антропогенно трансформованого ландшафту, а в системі таких заходів важливе місце в природоохоронному контексті посідає комплексний природоохоронний моніторинг стану біорізноманітності й довкілля. Методологічною основою формування екомереж є Міжнародна стратегія сталого розвитку, засади якої проголошені декларацією міжнародної конференції ООН з навколишнього середовища й розвитку в Ріо-де-Жанейро [288].

Європейська програма формування екомережі передбачає: обґрунтування критеріїв для виділення ключових районів, екокоридорів, відновлювальних районів і буферних зон, з урахуванням біогеографічних зон, відбір екосистем, типів середовищ існування «біотопів», видів і ландшафтів європейського значення, визначення конкретних ділянок для збереження, покращення або відновлення екосистем, середовищ існування, видів та їхнього генетичного різноманіття, а також ландшафтів європейського значення, опрацювання директив, які забезпечать максимально послідовне та ефективне здійснення заходів щодо створення екомережі [289].

Екомережа утворюється з метою поліпшення умов для формування та відновлення довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу території України, збереження ландшафтного та біорізноманіття, місць оселення та зростання цінних видів тваринного і рослинного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин через поєднання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а також інших територій, які мають особливу цінність для охорони навколишнього природного середовища та відповідно до законів і міжнародних зобов'язань України підлягають особливій охороні.

²⁸⁷ Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О.М. Маринич, Г.О. Пархоменко, О.М. Петренко, П.Г. Шищенко // Укр. геогр. журн. – 2003. – № 1. – С. 16–20.

²⁸⁸ Голубець М.А. Біотична різноманітність і наукові підходи до її збереження / М.А. Голубець. – Львів: Ліга-Прес, 2003. – 33 с.

²⁸⁹ Стойко С.М. Раритетний фітоценофонд України та концепція національної «Зеленої книги» / С.М. Стойко, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Український ботанічний журнал – 2005. – № 5 (62). – С. 611–623.

Одним із важливих чинників оцінки існуючого використання ландшафтів є показник екологічної стабільності території. Рівень екологічної стабільності конкретної території земельно-господарських структур зумовлює прийняття управлінських і проектних рішень щодо раціонального використання та охорони земель, також впливає на розробку стратегії розвитку сільських територій [290].

Міжнародні екологічні зобов'язання, екологічна політика, екологічна глобальна інтеграція, екологічна безпека набули сьогодні пріоритетного значення як у державній так і в міжнародній політиці України. Реальний екологічний стан в Україні характеризується як кризовий, суттєве поліпшення якого потребує високої екологічної компетенції службовців всіх секторів державного управління.

5.7. Вплив виробничої діяльності цукрового заводу на стан навколишнього природного середовища

*Нагорна С.В., Кириленко О.Л.
Полтавська державна аграрна академія*

Вирішення екологічних проблем сучасного суспільства пов'язане зі збереженням та створенням на Землі сприятливих природних умов для життя людей, гармонізацією розвитку суспільства і природи. Стан природного середовища стає важливим фактором суспільного розвитку. Це обумовлено переростанням локального впливу людини на природу в глобальний вплив на ресурси і компоненти всієї біосфери. У результаті виснажуються природні ресурси, відбувається посилене забруднення навколишнього середовища і руйнуються екологічні системи [291].

Вплив господарської діяльності людини на навколишнє середовище в даний час визначається значними обсягами викидів в атмосферне повітря, водоспоживанням для промислових цілей та скидів стічних вод [292].

Цукрове виробництво є високо індустріальним і енергоємним виробництвом, що займає важливе місце в структурі АПК України [293]. Цукрова промисловість є найбільш матеріаломісткою і відрізняється великим водоспоживанням. У результаті виробництва цукру утворюється багато забруднюючих речовин (буряковий жом, фільтраційний осад) та інші відходи, що можуть бути використані як добрива, в деяких випадках, і

²⁹⁰ Олейниченко В.Д. Екологічна мережа як шлях до відтворення екологічної стабільності [Електронний ресурс] / В.Д. Олейниченко // III-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : збір. наук. стат. – Вінниця, 2011. – Т. 1. – С.233–236. – Режим доступу : <http://eco.com.ua/>

²⁹¹ Малик Ю.О. Сучасні екологічні проблеми та шляхи їх вирішення / Ю.О. Малик, Н.Ю. Голець // Вісник НУ «Львівська політехніка» Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2011. – № 700. – С. 244–245.

²⁹² Сухарев С.М. Техноекоекологія та охорона навколишнього середовища / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів : «Новий Світ-2000», 2004. – 256 с.

²⁹³ Данилишин М.С. Стан бурякоцукрової галузі України та шляхи його удосконалення / М.С. Данилишин // Ефективна економіка. – 2016. – № 3. – С. 1–6.

як корм для худоби (патока, м'яса, жом) [294].

Питання оцінки стану навколишнього середовища в зоні функціонування цукрових заводів, з метою уникнення небезпечних екологічних проблем, є актуальним і заслуговує на увагу.

З метою визначення впливу промислового виробництва на стан навколишнього середовища була розглянута технологія виробництва цукру на підприємстві, проведено аналіз стану повітряного та водного середовища у зоні функціонування цукрового заводу аналітичним методом на базі моніторингових звітів заводу; оцінено вплив виробничої діяльності на стан ґрунтів, а також проаналізовано трансформацію виробничих відходів, що утворюються на підприємстві.

Під час дослідження були використані такі методи: польовий та лабораторний, порівняльний, аналітичний, розрахунковий, екосистемний (на основі проаналізованих результатів досліджень) та математично-статистичний. З метою оцінки стану стічної води використовували метод ростового тесту за А.М. Гродзинським [295].

Економічну ефективність результатів дослідження діяльності цукрового заводу визначали за допомогою SWOT-аналізу. Дана методика передбачає спочатку виявлення сильних і слабких сторін внутрішнього і зовнішніх середовищ, можливостей і загроз. Визначаючи можливості та загрози, до них слід відносити чинники, здатні відповідно пом'якшити та загострити екологічні та економічні проблеми [296].

Згідно технології виробничі процеси отримання цукру-піску на підприємствах супроводжуються утворенням таких виробничих та твердих побутових відходів: жом сирий, вапно гашене та негашене з домішками піску, відсів вапняку, відходи гички, земля від мийки буряка, дефекація та патока. Утилізація вище зазначених відходів здійснюється таким чином: жом сирий – передається, як правило, згідно договорів бурякоздавачам, іде на сушіння та грануляцію, надходить на продаж, і частково – на зберігання до жомової ями, а земля від мийки буряків та БУМІВ вивозиться на поля.

Згідно «Звіту по інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел виробництва на проммайданчику підприємства наявні 52 стаціонарних джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Науково-виробничим приватним підприємством «Еко ЦЕНТР» було проведено дослідження повітря в районі розташування досліджуваного об'єкту шляхом прямих інструментальних замірів. Згідно протоколів у відібраних пробах атмосферного повітря концентрація шкідливих речовин не перевищує ГДК і відповідає вимогам ДСП-201-97.

²⁹⁴ Танашук Л.І. Екологічні проблеми цукрової промисловості та шляхи їх вирішення / Л.І. Танашук, Л.Ф. Степанець // Харчова промисловість. – 2013. – № 14. – С. 83–85.

²⁹⁵ Застосування рослинних тест-систем для оцінки комбінованої дії факторів різної природи / [Гродзинський Д.М., Шиліна Ю.В., Куцоконь Н.К. та ін.] – К. : Фітосоціоцентр, 2006. – 60 с.

²⁹⁶ Корецький М.Х. Стратегічне управління : навч. посіб. / М.Х. Корецький, А.О. Дехтяр, О.І. Даций. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 240 с.

Якість питної та технологічної води, згідно лабораторних досліджень, відповідає вимогам ДСанПін 2.24-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною».

Однак стічні води не відповідають вимогам «Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів» Держбуд України; Правила від 19.02.2002 № 37. У табл. 1 наведено параметри стічних вод.

1. Параметри стічних вод (кількість замірів)

		Біологічне споживання кисню (BOD ₅)	Нафта і мастила	Хімічне споживання кисню (COD)	pH	Збільшення температури	Всього підвішених твердих частин (TSS)	Всього азоту	Всього фосфору	Біоциди	Коліподібні бактерії
Максимальні рівні WBG		50 мг/л	10 мг/л	250 мг/л	6,09- 9,0	≤3°C	50 мг/л	10 мг/л	2 мг/л	58 мг/л	≤400M PN на 100 мл
Гранично допустимі концентрації згідно українського законодавства		350 мг/л	20 мг/л	875 мг/л	6,5- 9,1	≤40°C	500 мг/м ³	2	відсутня	відсутня	відсутня
Номер точки місця відбору проб стічних вод											
1	Стічна вода, проба № 1	496	0,096	1759,26	6,81	—	27666	н/в*	н/в*	н/в*	≤400
2	Стічна вода, проба № 2	544	0,076	1685,18	5,63	—	1706	н/в*	н/в*	н/в*	—
3	Стічна вода, проба № 3	570	0,088	1718,2	6,18	—	4202	н/в*	н/в*	н/в*	—

Джерело: авторські дослідження

З табл. 1 добре видно, що норми ГДК біологічного і хімічного споживання кисню, а також підвішених твердих речовин у перевищені. Нафта і мастила представлені у всіх зразках, але їх кількість не перевищують норми ГДК. БСК стічної води проби № 1 на 146 одиниць перевищені норми ГДК, проби № 2 – на 194, а проби № 3 – на 220. Азоту та фосфору у зразках не виявлено.

Відповідно до проведеного ростового тесту за Гродзинським, було встановлено, що довжина коренів крес-салату у дослідному варіанті перевищує контроль майже на 4 мм [3].

Результати дослідження стічної води методом ростового тесту представлені у табл. 2.

2. Результати пророщування крес-салату за А.М. Гродзинським

Повторюваність	Варіанти	
	контроль (дистильована вода)	Стічна вода
1	10,04	16,01
2	10,32	11,36
3	11,28	15,43
Середні значення, мм	10,54	14,26

Джерело: авторські розрахунки

У зразках ґрунтів, що були взяті біля жомової ями, наявність сульфатів нікелю, цинку та марганцю найбільше у пробі № 2 (земельна ділянка на 2 м на південь від місця зберігання жому).

Зразок ґрунту проби № 5 містить найбільше марганцю з усіх проб, але в пробі даного зразка було виявлено найменшу кількість нікелю.

Згідно лабораторних досліджень, фізико-хімічні властивості ґрунтів, відповідають вимогам ГДК.

На основі документації підприємства та отриманих результатів, а також згідно власних спостережень, для побудови матриці SWOT-аналізу можна виділити слабкі та сильні сторони діяльності цукрового заводу.

До сильних сторін діяльності відносять наступні:

1. Висококваліфіковані працівники – на підприємстві працюють досвідчені спеціалісти, що мають глибокі знання в своїй галузі, володіють високими навиками технологічних процесів.

2. Широкий асортимент готової продукції – білий цукор-пісок, жом (сирий, сухий та гранульований), меляса, товарне вапно.

3. Вигідне географічне розташування підприємства – Полтавська область багата родючими чорноземами, що дає змогу отримати високі врожаї цукрового буряку, який є основною сировиною для виготовлення цукру.

4. Постійне удосконалення технологічних процесів виготовлення цукру – установка технічних засобів, що дають змогу зменшити споживання природного газу, використовувати менші затрати води та підвищити вихід готової продукції.

5. Утилізація твердих відходів: жом – передається бурякоздавачам, іде на сушіння та грануляцію, надходить на продаж, і частково – на зберігання до жомової ями; земля від мийки буряка – вивозиться на поля; жом гранульований в брикетах та меляса – реалізується організаціям як сировина для подальшого використання; господарсько-побутові відходи – вивозяться на санкціонований полігон твердих відходів; використані люмінесцентні лампи зберігаються в спеціальному металевому контейнері.

6. Потужні газоочисні установки – фільтри-пиловловлювачі дозволяють зменшити викиди в атмосферу сатураційних газів, азоту діоксиду, сажі та пилу.

7. Раціональне використання поверхневих вод – очищена вода повертається в технологічний процес повторно і використовується для миття буряків.

8. Дотримання вимог санітарно-захисної зони – дотримання метражу від підприємства до житлової зони, наявність зелених насаджень, лісопарків та зелених зон навколо підприємства.

9. Моніторинг довкілля – після закінчення виробничого сезону підприємством здійснюється моніторинговий звіт щодо якості ґрунтів, води та повітря. Регулярно розробляється ОВНС.

До слабких сторін діяльності підприємства відносяться такі:

1. Пошкодження доріг – дороги руйнуються як на території заводу та селища Новооржицьке, так і на прилеглих до населеного пункту територіях. Важка техніка (машини, камази), яка постачає сировину для заводу руйнує дороги та ущільнює ґрунт.

2. Викиди в атмосферу шкідливих речовин – при роботі фасувальних апаратів у атмосферне повітря викидається цукровий пил, під час вантажно-розвантажувальних робіт виділяється пил жому, під час заправки транспорту нафтопродуктами в атмосферне повітря через нещільності паливних баків виділяються пари дизельного пального та бензину, під час прогріву двигунів автотранспорту та руху по території в атмосферне повітря викидається азоту діоксид, сажа, вуглеводні граничні та вуглецю окис.

3. Шумове забруднення – «гудіння» важкої техніки, шум технічного устаткування від самого цукрового заводу.

4. Проблема сировинної бази – сировину для виготовлення цукру, а саме цукрові буряки надходить з віддалених районів та областей.

5. Відсутність експорту готової продукції – реалізує цукор підприємствам харчової промисловості, а також підприємствам торгівлі й громадського харчування лише на території України, продукція не експортується за кордон.

6. Неправильний підбір рослин санітарно-захисної зони – на території санітарно-захисної зони переважають плодові дерева, які використовуються для споживання жителями.

7. Виникнення аварійних ситуацій – через простої вантажної техніки з цукровими буряками втрачається видимість самої дороги та виїзних шляхів, внаслідок чого створюються умови для ДТП.

Таким чином, визначивши позитивні та негативні сторони з можливостями та загрозами можна визначити стратегії діяльності підприємства, тобто побудувати безпосередньо саму SWOT-матрицю стратегій (див. табл. 3), в якій за рахунок можливостей сильні сторони діяльності підприємства удосконалити, а слабкі покращити шляхом здійснення певних заходів (SO-стратегія та WO-стратегія).

Відповідно до табл. 3 можна визначити основні стратегії подальшої діяльності підприємства, відповідно до яких впровадити певні еколого-економічні проекти.

3. SWOT-матриця стратегій

Чинники зовнішнього середовища	Чинники внутрішнього середовища	
	Сильні сторони (S): 1.Висококваліфіковані працівники. 2.Широкий асортимент готової продукції. 3.Вигідне географічне розташування. 4.Постійне удосконалення технологічних процесів виготовлення цукру. 5.Утилізація твердих відходів. 6.Дотримання вимог санітарно-захисної зони. 7.Моніторинг довкілля.	Слабкі сторони (W): 1.Пошкодження доріг. 2.Викиди в атмосферу шкідливих речовин. 3.Шумове забруднення. 4.Проблема сировинної бази. 5.Відсутність експорту готової продукції. 6.Неправильний підбір рослин в санітарно-захисній зоні та проблема їх віку. 7.Виникнення аварійних ситуацій.
Можливості (O): 1.Підвищення рівня кваліфікації працівників. 2.Зменшення витрат на поставку сировини. 3.Співробітництво з господарствами. 4.Капіталовкладення у ремонтні роботи. 5.Приватні інвестиції.	SO-стратегія: 1.Додаткове навчання працівників. 2.Налагодження систем постачання додаткової продукції.	WO-стратегія: 1.Проведення ямкового ремонту. 2.Співпраця з економічно-вигідними постачальниками. 3.Налаштування експортних відносин. 4.Часткова реорганізація зелених насаджень санітарно-захисної зони.
Загрози (T): 1.Зменшення кількості традиційної сировини. 2.Підвищення рівня деградація ґрунтів. 3.Зниження купівельних цін цукру. 4.Проблема буряківництва. 5.Відсутність єдиної державної політики щодо розвитку галузі.	ST-стратегія: 1.Зменшення рівня деградаційних процесів. 2.Стабільність цін на вторинну продукцію.	WT-стратегія: 1.Співробітництво з досвідними станціями селекції цукрового буряку.

Джерело: авторська розробка

Ефективність від реалізації кожного проекту представлена у табл. 4.

Викиди забруднюючих речовин від стаціонарних джерел відповідають вмісту забруднюючих речовин у викидах такого

обладнання. Забруднюючі речовини, завдяки потужним газоочисним установкам, не потрапляють в навколишнє середовище та не забруднюють атмосферне повітря.

4. Ефективність реалізації проекту

Об'єкт запровадження	Короткий опис проекту	Ефекти		
		Екологічний	Соціальний	Економічний
Ямковий ремонт доріг	Провести ремонтні роботи на дорогах, прилеглих до підприємства, які були зруйновані вантажною технікою цукрового заводу. Рекомендована співпраця з шляхово-будівельним управлінням для розробки проекту та проведення безпосередньо ремонту.	Зменшення деградації ґрунтів	Зменшення кількості аварійних ситуацій	Зменшення затрат на ремонт автомобілів
Налагодження систем постачання додаткової продукції	Постачання дефекату в якості мінерального добрива підприємствам прилеглих територій району, для внесення на поля в якості мінерального добрива.	Підвищення рівня родючості ґрунтів	—	Зниження витрат на купівлю добрив
Співпраця з економічно-вигідними постачальниками	Налагодити відносини з постачальниками даного району, а не з віддаленими, які знаходяться на великій відстані від підприємства, підвезення сировини від яких потребує значних витрат. На договірній основі розпочати співпрацю з господарствами, які б займалися вирощуванням цукрових буряків	Зменшення викидів забруднюючих речовин	Менший ризик виникнення аварій	Зменшення витрат на підвезення сировини
Часткова реорганізація зелених насаджень санітарно-захисної зони	Замінити плодові дерева, які цього потребують, за допомогою приватних інвестицій, висадити на їх місці хвойних. Інвестиції можна отримати шляхом налагодження торгівельних відносин з підприємствами, що використовують цукор - зниження його вартості (наприклад сировиною для випікання хлібобулочних виробів)	Посилення фітосанітарного ефекту та значення санітарно захисна зона.	Естетичне задоволення	—

Джерело: авторські дослідження

Відповідно до аналізу стічної води за допомогою ростового тесту за методикою А.М. Гродзинського, можна зробити припущення, що стічна вода містить підвищену концентрацію органічних речовин, що сприяла кращому росту тест-об'єкта.

Відповідно до стратегії подальшої діяльності підприємства, пропонується впровадити певні еколого-економічні проекти, реалізація яких дозволить посилити фітосанітарний ефект та значення санітарно-захисної зони підприємства, зменшити деградацію ґрунтів, отримати додатковий дохід за допомогою продажі відходів виробництва та зменшити витрати на підвезення сировини.

5.8. Перспективи та безпечність використання насіння люпину вузьколистого для виробництва харчових продуктів

Ратошнюк В.І.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

Поліпшення харчової та біологічної цінності продуктів харчування шляхом збагачення їх рослинними функціональними компонентами є найактуальнішим завданням, яке стоїть перед світовою наукою. Вирішення проблеми повноцінного, екологічно чистого білкового харчування набуває особливого значення в умовах техногенного забруднення довкілля. Одним із шляхів вирішення цього завдання є пошук і використання нових рослинних джерел білка для створення дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів з радіопротекторними та ентеросорбційними властивостями, які змогли б успішно конкурувати з білками соєвих бобів, що широко використовуються протягом десятиліть.

Нині в харчовій промисловості широкого використання в якості білкових збагачувачів набувають продукти переробки бобових культур. Люпин є однією з перспективних культур серед інших бобових, що заслуговує на особливу увагу. Його насіння, а також продукти переробки набувають все ширшого використання у різних галузях народного господарства і харчової промисловості як недороге джерело повноцінних білків, ненасичених жирних кислот, пектину [297, 298, 299]. Проте об'єми використання цієї культури як сировини для харчової

²⁹⁷ Ключкин В.В. Основные направления переработки и использования пищевых продуктов из семян люпина и амаранта / В.В. Ключкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 9. – С. 30–33.

²⁹⁸ Саломатин А.Д. Применение белка люпина в производстве пищевых продуктов / А.Д. Саломатин, Л.Ф. Теречик // Пищевая промышленность. – 1999. – № 7. – С. 38–39.

²⁹⁹ Feldheim W. The use of lupins in human nutrition / W. Feldheim // Lupin, an ancient crop for the new Millenium (editors: E. Van Santen, M. Wink, S. Weissmann, P. Romer) Proceedings of the 9-th International Lupin Conference. Auburn University: Auburn, 2000. – P. 434–437.

промисловості в більшості країн світу не відповідають потенційним можливостям, що пов'язано з відсутністю певних традицій в харчуванні та недостатньою розробкою технологій переробки насіння люпину [300].

На сьогодні в різних країнах проводяться численні наукові дослідження, спрямовані на детальне вивчення хімічного складу білка насіння люпину різних сортів, на розробку методів його виділення та отримання готових білкових препаратів (концентратів, ізолятів) з вивченням функціональних властивостей останніх, враховуючи можливості їхнього використання при виробництві різноманітних харчових продуктів. Разом із тим результати досліджень білкових препаратів люпину обов'язково порівнюють із соєво-білковими концентратами та ізолятами, котрі випускаються у промислових масштабах, з метою доведення їхньої конкурентоспроможності з останніми та вивчення можливостей альтернативної заміни.

В селекційних установах нашої держави виведені нові сорти люпину вузьколистого безалкалоїдного, які за своїми хімічними показниками можна використовувати в харчовій промисловості. В насінні зазначених сортів (Переможець, Олімп, Віват та Віктан) міститься 36–40 % білка, який добре збалансований за амінокислотним складом, 6–6,5 % жиру, 9–10 % пектину, 26 % харчових волокон, а тому воно може бути природним концентратом біологічно повноцінних білків і пектину.

На відміну від інших бобових культур у насінні створених сортів люпину вузьколистого містяться жири, які мають антиоксидантні властивості, набір вітамінів, макро- і мікроелементи та інші біологічно активні речовини. Комплекс усіх цих речовин забезпечує захисну дію організму від радіонуклідів і важких металів, а також прискорює процес їхнього видалення. Харчові волокна даних сортів люпину, з яких 80–88 % їх кількості міститься в оболонці, а 15–18 % в ядрі насіння – є досить добрими ентеросорбентами радіонуклідів, стронцію, цезію та інших важких металів. Ефект ентеросорбції вони виявляють також по відношенню до холестерину, жовчі та інших продуктів обміну. Усі вищезазнані харчові переваги насіння люпину, а також відсутність специфічного присмаку, запаху та наявний приємний колір люпинового борошна, відповідають необхідним вимогам, що дозволяє використовувати зерно харчових сортів білого люпину і безалкалоїдних сортів люпину вузьколистого у виробництві високобілкових продуктів дитячого, дієтичного та лікувально-профілактичного призначення. У результаті комплексної переробки насіння безалкалоїдних сортів білого та вузьколистого люпину можна отримати харчові білкові продукти (знежирене борошно і білковий концентрат), люпинову олію та кормові добавки (оболонку й борошенце).

³⁰⁰ Beirão da Costa M.L. Lupin technology: a perspective / M.L. Beirão da Costa // Advances in lupin research (editors: J. M. Neves-Martins, M. L. Beirão da Costa) Proceedings of the 7-th International Lupin 7 Conference. Instituto Superior de Agronomia-Technical University of Lisbon Portugal, 1994. – P. 492–499.

Серед значної кількості білкововмісної сировини рослинного походження на особливу увагу заслуговує культура нового покоління – безалкалоїдний харчовий люпин. Високий вміст повноцінного білка та жиру, багатого на олеїнову кислоту і α -токоферол, значна кількість харчових волокон, мінеральних елементів і практично повна відсутність антипоживних речовин – виділяють люпин серед інших бобових культур і ставлять його на провідне місце у групі білкових збагачувачів хліба рослинного походження.

Використання нетрадиційної борошняної сировини та підвищення споживчих властивостей готових виробів за рахунок виявлення альтернативних джерел, які здатні частково або повністю замінити пшеничне борошно з метою раціонального його використання в хлібопекарській та кондитерській промисловості, є актуальним.

Для найбільш ефективного використання насіння люпину необхідно дослідити хлібопекарські властивості продуктів його переробки, підібрати оптимальний спосіб технологічної підготовки тіста з метою коригування процесу виробництва хлібобулочних виробів, що забезпечить отримання продукції високої якості. Таким чином, досить важливою є розробка технології хлібобулочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності з використанням продуктів переробки безалкалоїдного люпину, споживання яких сприятиме збалансованості харчових раціонів і вирішенню проблеми повноцінного білкового харчування [301, 302].

Дослідженнями Інституту фізіології рослин і генетики НАН України з вивчення доцільності та ефективності використання борошна люпину вузьколистого в технології приготування хліба з борошна пшениці сортів власної селекції з метою підвищення його харчової та біологічної цінностей завдяки зміні структурно-механічних властивостей тіста за рахунок збільшення водопоглинальної здатності, швидкості його утворення, а також зменшення розпливання, проведеними на обладнанні Українського інституту експертизи сортів рослин України, посиляючись на загальноприйняті і спеціальні методики [303], розроблені зазначеною установою, встановлено, що запропоноване введення борошна люпину вузьколистого до рецептурної борошняної суміші мало вплив на основні показники стану клейковини – пружність, розтяжність, вологоутримуюча здатність.

Проведено серію експериментів та визначень за допомогою

³⁰¹ Ратошнюк В.І. Використання борошна люпину вузьколистого в хлібопекарській промисловості як елемент нетрадиційної борошняної сировини / В.І. Ратошнюк // Функціонування АПК на засадах раціонального природокористування: матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. (Полтава, 26 трав. 2017). – Полтава, ПДАА, 2017, – С. 133–137.

³⁰² Ратошнюк В.І. Доцільність використання продуктів переробки безалкалоїдного люпину для підвищення харчової і біологічної цінності хлібобулочних виробів [Електронний ресурс] / В.І. Ратошнюк // Наукові доповіді НУБіП України. – № 4 (68), 2017. – Режим доступу : <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/9115>.

³⁰³ Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sops.gov.ua/pdfbooks/01.vidannia/Metodiki/PSP/8.pdf>.

фаринографа Брабендера і альвеографа «Chopin» із вивчення структурно-механічних властивостей тіста з додаванням борошна люпину вузьколистого, результати яких показані в табл. 1 [299].

1. Хлібопекарські якості пшеничного хліба виготовленого з борошна сорту Подолянка з додаванням борошна люпину вузьколистого, 2017 р.

Код сорту	Назва сорту	Властивості тіста					Хліб	
		Пружність тіста, мм	Відношення пружності до розтяжності тіста	Сила борошна	Водопоглинаюча здатність, %	Час утворення стійкого тіста	Об'єм хліба з 100 г борошна, мл	Загальна хлібопекарська оцінка, бал
1	Пшениця озима Подолянка - контроль	98	1,1	314	58,1	2,0/0,0	890	7,0
2	Сорт Переможець – 3 %	97	1,4	242	59,5	2,0/0,0	880	7,0
3	Сорт Переможець – 6 %	114	2,2	220	59,7	5,0/0,0	780	6,9
4	Сорт Переможець – 9 %	118	3,0	186	61,5	4,5/0,0	730	6,2
5	Сорт Переможець – 12 %	124	3,4	181	63,1	5,5/0,0	690	5,9
6	Сорт Переможець – 15 %	144	4,2	202	64,5	5,0/0,0	610	5,5
7	Сорт Олімп – 3 %	98	1,4	259	59,1	2,0/0,0	910	7,2
8	Сорт Олімп – 6 %	112	2,0	234	59,7	4,0/0,0	890	7,0
9	Сорт Олімп – 9 %	121	2,5	224	61,7	9,5/0,0	700	6,1
10	Сорт Олімп – 12 %	128	3,1	209	64,7	8,5/0,0	690	5,9
11	Сорт Олімп – 15 %	141	4,0	202	66,1	6,0/0,0	540	5,2
12	Сорт Віктан – 3 %	98	1,5	237	59,1	2,5/0,0	950	7,6
13	Сорт Віктан – 6 %	110	1,9	237	60,1	4,0/0,5	790	6,5
14	Сорт Віктан – 9 %	118	2,6	211	61,7	5,0/0,0	720	6,2
15	Сорт Віктан – 12 %	128	3,7	184	64,1	6,0/0,0	650	5,7
16	Сорт Віктан – 15 %	142	4,1	202	65,7	6,0/0,0	590	5,4
17	Сорт Віват – 3 %	95	1,5	232	59,7	2,5/0,0	1010	8,1
18	Сорт Віват – 6 %	110	2,3	206	60,5	5,0/0,0	840	6,7
19	Сорт Віват – 9 %	125	3,1	209	62,3	13,0/0,0	780	6,5
20	Сорт Віват – 12 %	142	4,6	191	65,6	12,0/0,0	750	6,3
21	Сорт Віват – 15 %	160	5,2	209	68,1	9,5/0,0	700	6,1

Джерело: авторські дослідження

Кількість та якість клейковини визначали за ГОСТ 27839-2013, її фізичні властивості – на приладі ІДК-5, принцип і метод роботи якого заснований на вимірі величини залишкової деформації проби клейковини після дії тарованого навантаження (пуансона) протягом заданого часу (30 с). Індикатором деформації клейковини є величина деформуючого навантаження – 120 гс. Прилад призначений для визначення якості клейковини пшениці і пшеничного борошна хлібопекарського і макаронного розмелу за його здатністю чинити опір

деформуючому навантаженню завдяки стискуванню двох площин з фіксованим часом дії згідно ГОСТ 13586.1-68 та ГОСТ 27839-88.

Визначення реологічних властивостей тіста на альвеографі проводили відповідно до ГОСТ 28795 (ISO 5530). Сутність даного методу полягає у вимірюванні та реєстрації змін тиску всередині міхура в випробуваній пробі певної товщини, підготовленого методом двовісного розтягування тіста. Альвеограф використовується для дослідження реологічних характеристик небродженого тіста, оцінка яких визначається за формою отриманих діаграм (рис. 1).

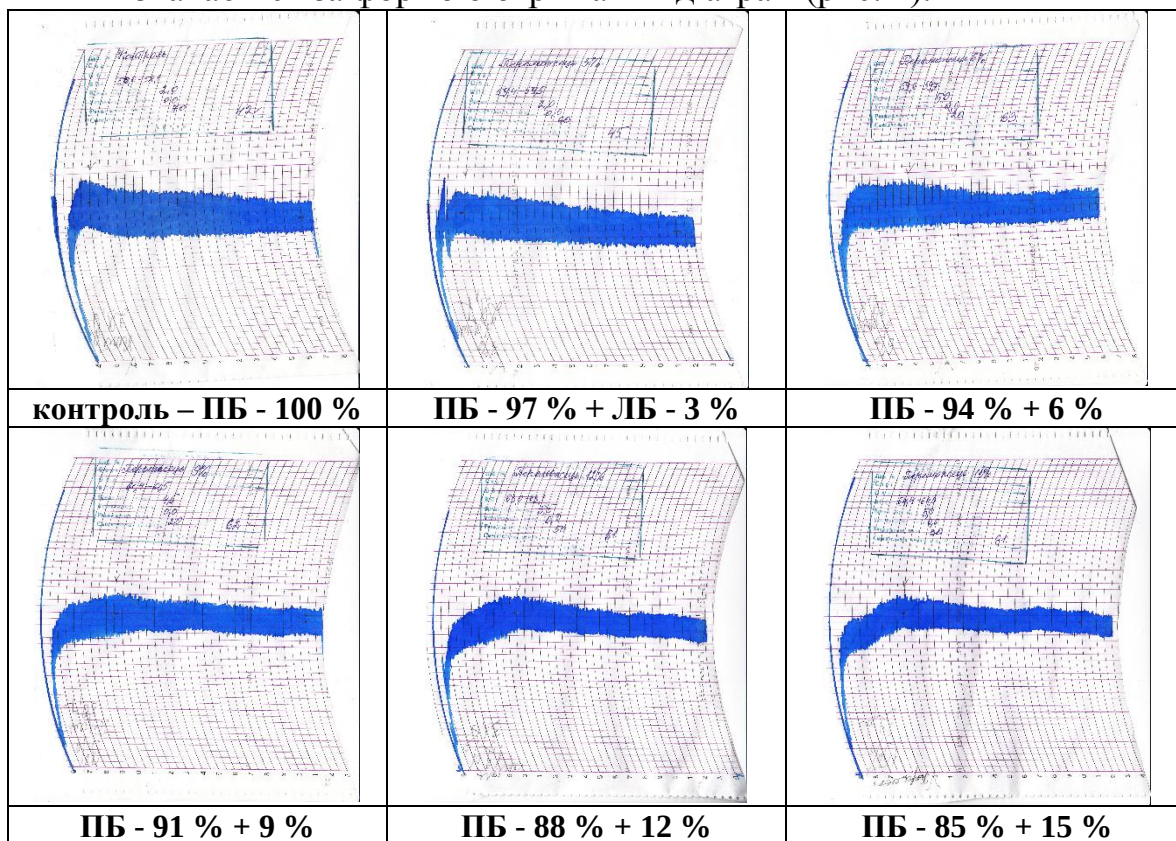


Рис. 1. Фаринограми тіста на основі борошняних сумішей пшениці озимої м'якої (ПБ) та люпину вузьколистого (ЛБ)

Джерело: авторські дослідження

В результаті проведених досліджень на основі отриманих результатів, які представлені у вигляді кривих, що реєструють у динаміці час утворення тіста, його стійкість, ступінь розрідження, консистенцію та еластичність, можна зробити висновки про можливість використання борошняних сумішей з додаванням 6 %, 9, 12 і 15 % борошна люпину вузьколистого. Це, залежно від сорту люпину вузьколистого, сприяло збільшенню пружності тіста від 109 до 160 мм, в той час як на контролі цей показник становив 98 мм. Домішування 3 % борошна бобової культури до складу борошняної суміші в основному не впливало на пружність тіста, однак у сорту Віват даний показник був на 3 мм нижчим від контролю (див. рис. 2).

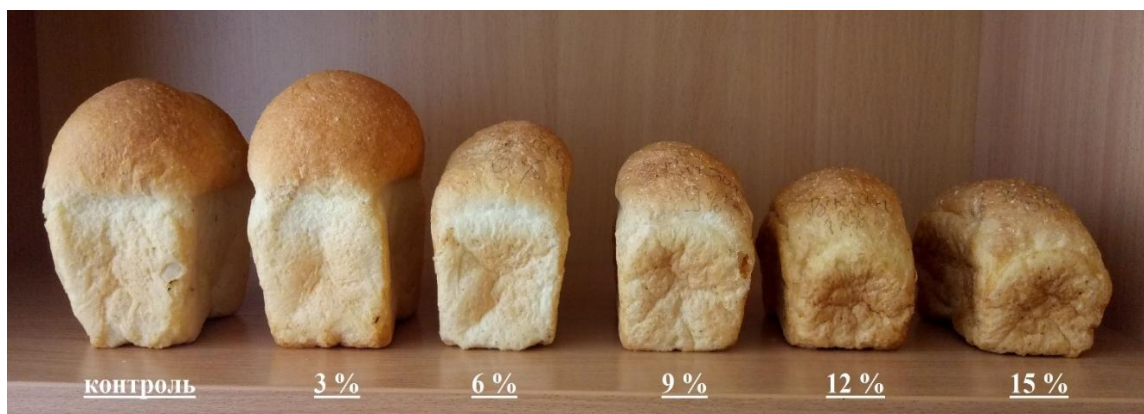


Рис. 2. Об'єм хліба за додавання 3 %, 6, 9, 12 і 15 % борошна люпину вузьколистого

Джерело: авторські дослідження

Дослідженнями встановлено, що додавання люпинового борошна значно впливає на показник розтяжності тіста. При цьому, відношення пружності тіста до його розтяжності у різних сортів коливається в межах 1,3–1,5 за 3 % кількості борошна бобової культури, 1,7–2,3 – за 6 % його вмісту, 2,5–3,1 – за 9 %, 3,1–4,6 – за 12 % та 4,0–5,2 – за 15 % кількості борошна люпину вузьколистого безалкалоїдного, в той час як на контрольному варіанті, де використовувалось борошно пшениці озимої сорту Подольнка, зазначений показник становить 1,1.

Позитивним моментом додавання борошна люпину вузьколистого до пшеничного борошна є падіння кривих після періоду утворення тіста, що значно чіткіше виражено вже при додатковому залученні навіть 3 % бобового компонента, за якого сила борошна зменшується до показника 232–259, в той час як на контролі це значення складає 314. При цьому, водопоглинаюча здатність тіста та час його утворення мало відрізнялися від контрольного значення і залежно від сорту зазначені показники коливалися в межах 58,5–59,5 % (контроль – 58,1 %) та 2,0–2,5/0,0 хвилин (контроль 2,0/0,0).

Дослідженнями встановлено, що додавання 3 % люпинового борошна до складу пшеничного позитивно вплинуло на формування об'єму хліба, який на 20–120 мл перевищував контроль та зростав до 910–1010 мл із загальною хлібопекарською оцінкою – 7,0–8,1 бали за 7,0 бальною оцінкою на контролі. Такий склад борошна варто використовувати в хлібопекарській промисловості для виготовлення хлібобулочних виробів.

Подальше збільшення частки люпинового борошна у складі пшеничного – зменшувало силу борошняної суміші до 181–224 та збільшувало час утворення стійкого тіста до 4,0–13,0/0,0 хв. Це може бути наслідком розчинення напіччявілих зерен борошна, а також можливо завдяки гідролітичному розщепленню крохмалю амілазами у процесі замішування, що негативно впливає на якісні показники хлібобулочних виробів, в результаті чого об'єм хліба з 100 г борошна зменшується із 890

мл на контролі до 540–820 мл за додавання 9–15 % борошна люпину вузьколистого із загальною хлібопекарською оцінкою 5,4–6,2 бали.

Проте в технології бісквітних напівфабрикатів спеціально використовується слабке борошно. Крім того, для бісквітного тіста велике значення має час замішування тіста. Аналіз результатів фаринограм свідчить, що додавання люпинового борошна збільшує у 2–2,5 рази час утворення тіста, протягом якого досягається максимум. Це сприятиме оптимізації технологічного процесу на етапі замісу тіста та дозволяє рекомендувати до використання зазначену кількість борошна люпину в технології бісквітного напівфабрикату. Із збільшенням вмісту бобової культури ширина кривих фаринографа зменшується, тому такі борошняні суміші неможливо використовувати в технології для виготовлення хлібобулочних виробів, проте, вони можуть задовольнити вимоги виробництва бісквітних напівфабрикатів.

Розвиток олійного виробництва суттєво впливає на розширення посівів олійних культур у сільському господарстві, підвищення їх врожайності, збільшення жирності насіння. Олія, як основна готова продукція галузі, надходить до торговельної мережі для задоволення попиту населення, а також є важливим напівфабрикатом та обов'язковим компонентом при виготовленні широкого асортименту предметів та продуктів споживання – маргарину, майонезу, мила, шампунів, мастильних засобів, стеаринових свічок, оліфи, парфумів тощо [304].

Рослинні жири відіграють винятково важливе значення в структурі споживання людини. Вони є не тільки головним джерелом енергії, але й характеризуються високою біологічною цінністю – наявністю жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, F), численних мікроелементів, поліненасичених незамінних жирних кислот (лінолевої, лінолінової, арахідонової), які не синтезуються в організмі людини та є важливими в регулюванні низки фізіологічних процесів необхідних для життя людини. Незамінні жирні кислоти є вихідним будівельним матеріалом для клітинних мембран та біосинтезу речовин – посередників, що регулюють обмінні процеси (простагландинів і лейкотриєнів) [305, 306].

В наш час, пріоритетним напрямком державної політики в області здорового харчування є створення технологій нових функціональних жирових продуктів, призначених не тільки для задоволення потреб людського організму в харчових речовинах і енергії, але й здатних до профілактики різних захворювань, посилення захисних функцій організму й адекватної адаптації людини до оточуючого середовища.

³⁰⁴ Таршин С.І. Державне регулювання розвитку олійного виробництва в Україні : автореф. дис. на здобуття наук. канд. наук з держ. упр. спец. 25.00.02 – 187 «механізми державного управління» / С.І. Таршин. – Нац. акад. держ. упр. при Президенті України; Харк. регіон. ін-т держ. упр. – Харків, 2004. – 20 с.

³⁰⁵ Нечаев А.П. Растительные масла функционального назначения / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова // Масложировая промышленность. – 2005. – № 3. – С. 20–21.

³⁰⁶ Кулакова С.Н. Особенности растительных масел и их роль в питании / С.Н. Кулакова, В.Г. Байков, В.В. Бессонов // Масложировая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 16–20.

Однак виникнення індустрії харчових добавок, призвело до вилучення з природних жирів функціональних інгредієнтів, які були джерелами важливих харчових речовин у традиційних технологіях. Виключення таких інгредієнтів, а також високий ступінь рафінації природних жирів призвели до збіднення кінцевих продуктів на жирні кислоти, антиоксиданти, вітаміни, мінеральні речовини та інші харчові компоненти. Одним із ключових напрямків розв'язання окресленої проблеми є розробка і впровадження харчових продуктів збалансованого жирнокислотного складу.

Одним з сучасних методів визначення складу жирів і олій є капілярна газова хроматографія. Цей метод в світовій лабораторній практиці є одним з найефективніших. При визначенні жирнокислотного складу олій і жирів лабораторії використовують данні, які вже застаріли та які отримані методом газової хроматографії з застосуванням набивних колонок. На жаль, цього недостатньо. В сучасній газовій хроматографії використовують високоефективні капілярні колонки, які дозволяють отримати інформацію для виявлення жирів.

Розроблена методика пробопідготовки зразків і хроматографічного аналізу, а використання сучасного професійного обладнання дало можливість в короткий термін вирішити проблему встановлення жирнокислотного складу рослинних олій. Принцип пробопідготовки засновано на луговому гідролізі тригліцеридів до вільних жирних кислот з послідовним отриманням реакції естерифікації метилових ефірів жирних кислот. Хроматографічні розділення метилових ефірів жирних кислот проводять на газовому хроматографі «VARIAN star 3400CX» з полум'яно-іонізаційним детектором і з встановленою капілярною колонкою DB-WAX довжиною 30 м, внутрішнім діаметром 0,25 мм і товщиною фази 0,2 мкм. Використання високоефективної капілярної колонки дозволило розділити значну кількість жирних кислот та їх ізомерів.

Найважливішими чинниками харчової цінності олій є кількість і співвідношення між поліненасиченими жирними кислотами (ПНЖК) – лінолевою (ω -6) кислотою та ліноленою (ω -3), а також співвідношення мононенасичених жирних кислот (МНЖК) до ПНЖК.

Дослідженнями жирнокислотного складу різних олій встановлено, що у природі олій зі збалансованим складом ПНЖК ω -6 та ω -3 не існує. Традиційна соняшникова олія не відповідає потребам організму в ПНЖК, а тому дослідження, які направлені на розробку олій, що мала б збалансований жирнокислотний склад, гарні органолептичні показники, невисоку собівартість і була конкурентоспроможною, є актуальним.

Одним із напрямків одержання такої олій – є змішування олій різного жирнокислотного складу [307, 308, 309]. В останні роки на

³⁰⁷ Матвєєва Т.В. Купажування олій з оптимізованим жирнокислотним складом / Т.В. Матвєєва, З.П. Федякіна, І.Є. Шаповалова // Висник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 11. – С. 116–120.

³⁰⁸ Окара, А. И. Управление жирнокислотным составом и потребительскими свойствами растительных масел-смесей путем оптимизации рецептур / А.И. Окара, К.Г. Земляк, Т.К. Каленик // Масложировая

ринку збільшилась кількість різних видів олій-сумішей, але це пов'язано здебільш з економічними міркуваннями (розбавленням більш дорогих олій дешевими або прагненням виробника розширити свій асортимент) [310, 311, 312].

Доведено, що олія нетрадиційних культур багата на незамінні поліненасичені жирні кислоти та містить велику кількість лінолевої кислоти і ліноленової кислоти. Включення нетрадиційних видів олій у кількості 10 % від маси жиру до рецептури хлібопекарських виробів сприяє збільшенню частки ненасичених і зменшенню частки насичених жирних кислот у печиві. В Україні запатентовано рецептури печива з використанням олії насіння різних сільськогосподарських культур, яка позитивно вплинула на жирнокислотний склад ліпідів [313].

До таких нетрадиційних видів олій відноситься й люпинова олія, яка має значну харчову й біологічну цінність, багата на біологічно активні речовини: поліненасичені жирні кислоти, токоферолі, фітостеролі, каротиноїди тощо. Основний компонент такої олії – жирні кислоти, переважно ненасичені (81...83 %), зокрема олеїнова – 53...55 %. Поліненасичених жирних кислот – 27...29 %, з них лінолевої – 18...20 %, ліноленової – 8...9 %. Найбільшу біологічну цінність має нерафінована люпинова олія, бо після рафінування з неї повністю видаляються каротиноїди і вдвічі знижується вміст токоферолів і стеринів.

Дослідженнями проведеними Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України в 2016–2017 рр. встановлено, що сорти люпину вузьколистого Переможець, Грозинський 9, Олімп, Віктан та Віват, які взяті для аналізу метою якого є визначення кількісного і жирнокислотного складу олії в насінні люпину зазначених сортів для переробки та застосування її в різних сферах народного господарства і зокрема в хлібопекарській галузі, при вологості насіння 10,1–11,0 % у своєму складі мають 35,9–39,2 % білка та 5,8–6,4 % олії. При цьому, найбільшу кількість білка 39,2 % забезпечив сорт Олімп, а найбільшу кількість олії 6,4 % – сорт Віват (табл. 2) [314].

промышленность. – 2009. – № 2. – С. 8–10.

³⁰⁹ Степычева Н.В. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом / Н.В. Степычева, А.А. Фудько // Химия растительного сырья. – 2011. – № 2. – С. 27–33.

³¹⁰ Методические рекомендации МР 2.3.1.1915 – 04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологических активных веществ. – М., – 2004.

³¹¹ Самойлов А. В. Оптимизация расчета смесей растительных жиров и масел с использованием критериев их физиологической функциональности / А.В. Самойлов, А.В. Кочетков, С.М. Севериненко // Пищевая промышленность. – 2010. – № 9. – С. 68–70.

³¹² Скорюкин А.Н. Технология получения и применения купажированных жировых продуктов с оптимальным составом ПНЖК : автореф. дис.... на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук.: спец. 05.18.06. / А.Н. Скорюкин. – М., 2005. – 20 с.

³¹³ Давидович О.Я. Формування споживних властивостей печива цукрового з природними антиоксидантними добавками : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 «Товарознавство» / О.Я. Давидович. – Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – К., 2010. – 24 с.

³¹⁴ Ратошнюк В.І. Особливості хімічного складу олії сучасних сортів люпину вузьколистого та перспективи використання її в різних сферах народного господарства / В.І. Ратошнюк // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. – Кам'янець-Подільський, 2017. – Випуск 26. Частина 1. – С. 150–156.

2. Білок (по К'єльдалю) та олія (жир) (по Ружковському) подані на абсолютно суху речовину, 2017 р.

Назва зразка	Білок, %	Олія (жир), %	Вологість, %
Віктан	35,9	5,7	10, 8
Олімп	39,2	5,8	11,0
Віват	37,3	6,4	10,5
Грозинський 9	36,9	6,0	10,2
Переможець	36,1	6,0	10,1

Джерело: авторські дослідження

Найважливіша складова частина жирів – насичені й ненасичені жирні кислоти. Останні у свою чергу підрозділяються на мононенасичені жирні кислоти (МНЖК) та поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК). При цьому особливе фізіологічне значення мають поліненасичені жирні кислоти, які є незамінними, тобто не синтезуються в організмі, але виконують ряд найважливіших функцій: входять до складу клітинних мембран й інших структурних елементів тканин, беруть участь у синтезі простагландинів – гормональних речовин, що регулюють багато фізіологічних процесів, беруть участь у розщепленні ліпопротеїнів, холестерину, запобігають агрегації кров'яних тілець й утворення тромбів, знімають запальні процеси, тощо.

Аналізами визначено жирнокислотний склад олії вказаних сортів люпину вузьколистого та встановлено, що до складу люпинової олії входять жирні кислоти (табл. 3), які за складом поділяються на три групи: насичені – мірістинова, пальмітинова, стеаринова, ейкозанова та бегенова; мононенасичені – пальмітолеїнова, олеїнова; поліненасичені – лінолева, ліноленова кислоти.

3. Жирнокислотний склад олії в насінні люпину вузьколистого, 2016–2017 рр.

Зразок	Масова частка жирних кислот (відносна), %												
	Насичені жирні кислоти, %						Ненасичені жирні кислоти, %						
							мононенасичені			поліненасичені			разом
							ω-7	ω-9	сумарна кількість	ω-6	ω-3	сумарна кількість	
	Мірістинова C 14:0	Пальмітинова C 16:0	Стеаринова C 18:0	Ейкозанова C 20:0	Бегенова C 22:0	разом	Пальмітолеї -нова C 16:1	Олеїнова C 18:1		Лінолева C 18:2	Ліноленова C 18:3		
Олімп	0,10	10,76	6,81	0,96	1,57	20,20	0,14	41,86	42,00	32,39	5,28	37,67	79,67
Переможець	0,11	10,72	6,77	1,04	1,70	20,34	0,16	42,57	42,73	31,70	5,09	36,79	79,52
Віват	0,10	12,03	6,51	0,94	1,90	21,48	0,11	34,67	34,78	39,00	4,58	43,58	78,36
Віктан	0,09	10,65	6,75	0,87	1,79	20,15	0,16	43,46	43,62	30,97	5,12	36,09	79,71

Джерело: авторські дослідження

Насичені жирні кислоти (НЖК) містять усі атоми водню у своїй структурі. Це такий тип кислот, що збільшують вміст холестеролу в крові і вважаються фактором ризику у захворюваннях серця. Основним

їх джерелом є тваринні жири.

У разі якщо одна пара атомів водню пропущена, жирні кислоти називаються мононенасиченими (МНЖК). Вони не підвищують вміст холестеролу в крові і навіть можуть бути корисними. Основним джерелом таких кислот є оливкова та ріпакова олії (використовується у виробництві деяких маргаринів та спредів зниженої жирності).

Коли більш, ніж одна пара атомів водню пропущена, жирні кислоти називаються поліненасиченими (ПНЖК). Вони переважають у рослинних оліях. Більшість з них не впливають на вміст холестеролу в крові, тому раціонально замінювати ними насичені жири в раціоні харчування. Найбільш корисними є знайдені в жирній рибі чи риб'ячому жирі омега-3 поліненасичені жирні кислоти, які допомагають знизити вміст холестеролу в крові, мають антизапальну та антиканцерогенну дію.

У складі тригліцеридів насіння люпину переважають жирні кислоти ряду C_{18} – ненасичені (олеїнова, ліолева, ліоленова) і насичені (пальмітинова, стеаринова). Дослідженнями встановлено, що видова спеціалізація люпину суттєво проявляється у складі жирних кислот ліпідів. Так, для люпину вузьколистого сортів Олімп, Переможець та Віктан, характерний високий вміст у ліпідах насіння олеїнової 41,75–43,83 % та ліолевої 30,70–32,51 % кислот. Однак, в насінні люпину вузьколистого сорту Віват у ліпідах насіння виявлено велику кількість ліолевої кислоти (39,00 %), що входить до складу ω -3 жирів, вміст якої приблизно на 4 % більше наявної олеїнової кислоти в складі олії зазначеного сорту. Порівняльним способом встановлено, що такий розподіл між кількістю моно- та поліненасичених жирних кислот в складі олії сорту Віват більш характерний для жирнокислотного складу олії відомих у виробництві сортів люпину жовтого.

Крім того виявлено, що серед ненасичених кислот ліпідів у насінні всіх сортів люпину, порівняно високий вміст належить пальмітиновій кислоті, причому в ліпідах, виділених з насіння люпину вузьколистого, даної кислоти у два рази більше, ніж у ліпідах насіння сортів люпину жовтого.

Характеризуючи харчову цінність люпинової олії одержану із взятих для проведення досліджень сортів, необхідно відмітити про високий вміст в ній поліненасичених жирних кислот (ПНЖК). Розрахунками встановлено, що відношення ПНЖК до суми ненасичених жирних кислот для ліпідів насіння люпину вузьколистого, за результатами наших досліджень – становить 1,8–2,2, а відношення ненасичених жирних кислот до кількості насичених – складає 3,6–4,1. Це говорить про те, що олії насіння люпину вузьколистого в переважній більшості відповідають вимогам здорового молодого організму людини. Вони забезпечують надходження з раціоном ліолевої кислоти в кількості 2–3 % від загальної суми жирних кислот. Особливістю олій люпину вузьколистого з сортів, які взяті нами для проведення досліджень – є високий сумарний вміст одночасно ліолевої і ліолевої кислот (35,93–43,70 %), що є перспективним з точки зору

терапевтичної дії цих олій при порушенні холестеринового обміну та серцево-судинних захворюваннях [297]. Подібно до вітамінів, вони не виробляються в організмі і відсутність будь-якої з них може викликати захворювання [315, 316, 317].

За рахунок включення зазначеної олії до рецептури приготування харчових продуктів у кількості 10 % від маси жиру відбувається збільшення частки ненасичених і зменшення частки насичених жирних кислот у продуктах харчування, що є позитивним рішенням та найбільш ефективним і економічно виправданим прийомом конструювання жирових продуктів із заданим складом і співвідношенням ПНЖК, яке відповідає вимогам науки про харчування.

Отже, нашими дослідженнями вивчено хімічний склад і технологічні властивості борошна з цілозмеленого насіння люпину вузьколистого; проведено оцінку доцільності його використання з точки зору змін у хімічному складі отриманих продуктів, їх біологічної цінності та технологічних характеристик як сировини хлібопекарського виробництва; досліджено вплив використання продуктів переробки зазначеної культури на технологічний процес і якість хлібобулочних виробів, а також на біохімічні, мікробіологічні процеси в тісті, його структурно-механічні властивості; використання жирних кислот люпинової олії для створення повноцінних збалансованих за жирнокислотним складом, антиоксидантами, вітамінами, мінеральними речовинами та іншими харчовими компонентами продуктів переробки – є актуальною основою для створення дієтичних продуктів харчування з метою задоволення їх зростаючого попиту у населення.

5.9. Класифікація характеристик стійкого розвитку з позиції отримання результату

Свида І.В.

Таврійський національний університет ім. В.І.Вернадського

Проблематика забезпечення стійкого розвитку набуває особливої актуальності через ускладнення соціально-економічних умов господарювання, неефективного й нераціонального використання соціо-еколого-економічних ресурсів та збільшення тиску на довкілля. Більшість перешкод для реалізації стійкого розвитку зароджуються на рівні регіонів, тому стійкий розвиток повинен починатися саме з

³¹⁵ О'Брайен Р. Жиры и масла: Производство, состав, и свойства, примесей / Р. О'Брайен. – 2-е изд.; пер. с англ. В.Д. Широкова. – 2007. – 752 с.

³¹⁶ Паронян В. Х. Технология жиров и жирозаменителей / Паронян В. Х. – М. : Дели принт. 2006. – 760 с.

³¹⁷ Чумак О.П. Научно-практические основы технологии жиров и жирозаменителей : учебн. пособ. / О.П. Чумак, Ф.Ф. Гладкий. – Х. : НТУ «ХПН». – 2006. – 175 с.

регіонів – на регіональному й локальному рівнях, так як супутність цих рівнів дає загальнонаціональний результат.

Говорячи про результат як кінцевий варіант стійкого розвитку слід зазначити, що розвиток не може закінчуватися – він має діяти постійно. Мета та стратегічні цілі задають напрям розвитку регіону. В залежності від тих цільових орієнтирів і змістових характеристик, які закладаються в поняття стійкого розвитку, отримується результат. Існує багато визначень поняття «стійкий розвиток», оскільки вчені на свій розсуд вкладають в його зміст різні характеристики, відповідно й результати практичного втілення залишаються дискусійними. Закладені вченими характеристики впливають на прикладний результат стійкого розвитку регіону та вибір стратегічних інструментів для його досягнення, тому важливо більш детально розібратися, що саме хочуть бачити вчені результатом стійкого розвитку.

Найбільш відомими дослідниками стійкого розвитку є Г. Брундтланд, З.В. Герасимчук, Б.М. Данилишин, Г. Дейлі, Д. Медоуз, А. Печчеї, Є.В. Хлобистов, Л. Чернюк та інші. Кожний з цих дослідників здійснив досить глибокий аналіз стійкого розвитку та запропонував свої підходи до трактування даного поняття. У продовження досліджень зазначених вчених варто розглянути зміст стійкого розвитку регіону на предмет виділення змістових характеристик, закладених науковцями в дане поняття, що дозволить побачити, в чому конкретно наука вбачає результат стійкого розвитку територій.

Внаслідок опрацювання фахових літературних джерел (не применшуючи цінності авторських визначень) класифікуємо підходи до розуміння результату стійкого розвитку регіону (табл. 1).

На основі вище перерахованих підходів вчених і відповідно до концепції стійкого розвитку результатом стійкого розвитку має стати: рівновага, збалансованість, відтворення та безпека. Логіку наших міркувань вбачаємо в наступному: для забезпечення раціонального використання ресурсів та ефективної діяльності соціо-еколого-економічної системи регіону планування стратегії необхідно починати з кінця – з позиції отримання бажаного результату. Під результатом будемо розуміти співставлення задекларованих цілей з отриманими.

Когорта вчених, як-от Герасимчук З.В., Вахович І.М. та Моїсеєв Н.Н. результатом стійкого розвитку уявляють рівновагу. Рівновага в економічному контексті – це ситуація, за якої жоден економічний агент (наприклад, ринок) не має жодних стимулів до зміни економічної поведінки [323]. Втім, на сьогоднішній день мова йде про стимулювання переходу до екологічного ринку товарів, послуг та технологій, а це, згідно наведеного вище тезису, вже порушення рівноваги, тому що спонукає економічних агентів до зміни економічної поведінки в напрямку раціонального використання ресурсів та поліпшення якості проживання населення.

1. Класифікація і зміст стійкого розвитку з позиції отримання результату

Група авторів	Визначення змісту поняття «стійкий розвиток»	Врахування 3-х складових стійкого розвитку
Моїсеев Н.Н. [318; с. 4]	Розробка і реалізація стратегії суспільства, дії якої забезпечують можливість переходу біосфери і суспільства до стану рівноваги	Екологія, соціум
Коптюг В.А. [319; с. 63]	Досягнення збалансованості соціально-економічного розвитку людства і збереження довкілля, а також різке скорочення економічного диспаритету між країнами	Соціум, економіка, довкілля
Супрун Н.А. [320; с. 62]	Збалансований , самодостатній розвиток, що покращує якість життя і підтримує ефективне відтворення навколишнього середовища	Соціум, екологія
Урсул А.Д., Романович А.Л. [321; с. 19]	Єдність економічних, соціальних і екологічних видів діяльності, іманентний взаємозв'язок розвитку і безпеки , це забезпечення безпеки через розвиток і розвиток через забезпечення безпеки	Економіка, соціум, екологія
Герасимчук З.В., Вахович І.М. [322; с. 87]	Гармонійне співіснування людини й довкілля на стабільній довгостроковій основі шляхом забезпечення збалансованості та рівноваги між економічними вигодами, соціальними інтересами та екологічними витратами	Соціум, екологія, економіка
Деневізюк Д.А. [323; с. 293]	Діалектична єдність стійкості середовища проживання в умовах техногенних впливів, соціальної стійкості і стійкості економіки як об'єкта управління і як об'єкта господарської діяльності людей	Соціум, економіка
Семенов В.Ф., Проценко Т.О. [323; с. 62]	Прагнення досягти бажаного рівня розбудови продуктивних сил регіону за рахунок мобілізації зовнішніх та внутрішніх можливостей регіональної економіки	Економіка
Мельник Л. Г., Шапочка М. К. [324]	Є однією з утопій людства, що, не маючи чітких критеріальних меж, у якості чергового «світлого майбутнього» дозволяє нескінченно багато фантазувати про конкретні цільові орієнтації, шляхи та засоби наближення до кінцевої мети	-

Джерело: побудовано автором

³¹⁸ Моисеев Н.Н. Экологический социализм / Н.Н. Моисеев; Рос. движение за новый социализм. – М. : Реалисты, 1998. – 47 с.

³¹⁹ Коптюг В.А. О концепции устойчивого развития / Коптюг В.А. // Политические дилеммы на рубеже веков: Международные и национальные измерения. – М. : Весь Мир, 1996. – С.66–71.

³²⁰ Супрун Н.А. Корпоративна соціальна відповідальність як чинник сталого розвитку бізнесу / Н.А. Супрун // Економіка і прогнозування. – 2009. – № 3. – С. 61–74.

³²¹ Урсул А.Д. Стратегия устойчивого развития цивилизации III тысячелетия / А.Д. Урсул // Глобальные проблемы биосферы : чтения памяти акад. А.Л. Яншина. – М. : Наука, 2003. – Вып. 1. – С. 175.

³²² Герасимчук З.В. Регіональна політика сталого розвитку: теорія, методологія, практика : монографія / З.В. Герасимчук. – Луцьк : Надстир'я, 2008. – 525 с.

³²³ Семенов В.Ф. Регіональна економіка [текст] : навч. посіб. / В.Ф. Семенов, Т.О. Проценко; [за ред. В.Ф. Семенова]. – К. : «МП Леся», 2009. – 708 с.

³²⁴ Мельник Л.Г. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням : підручник / за заг. ред. Л.Г.Мельника, М.К. Шапочки. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2005. – 759 с.

Л.Г. Мельник підмічає, що поняття стійкості нерозривно пов'язане з рівновагою (симетричністю процесів), що зрівнює, зокрема, процеси: деструкції і відновлення, розподілу та інтеграції, ін., але оскільки будь-який розвиток – це рух, то рівновага повинна бути динамічною [324]. Ми підтримуємо думку вченого, що якщо в соціо-еколого-економічній системі регіону мають місце процеси зрівняння, це означає, що рівновага не є стабільною (постійною), тому по ходу розвитку рівновага має бути динамічною.

З.В. Герасимчук та В.А. Коптюг результат стійкого розвитку вбачають в **збалансуванні**. Так, центральна мета стійкого розвитку – збалансований соціо-еколого-економічний розвиток територій. По суті, соціум-екологія-економіка – це просто три складові, збалансованість робить їх стійкими. Але яким чином збалансувати соціо-еколого-економічну систему регіону, щоб складові, які її утворюють, не існували одна за рахунок іншої, – вчені поки не знають. В умовах дефіциту окремих видів ресурсів вчені пропонують встановити чіткі показники балансу між використанням і можливостями природного самовідтворення ресурсів та пропорцій ресурсокористування на засадах паритетності й стимулювання пошуку часткової їх заміни. Вважаємо, що збалансоване використання ресурсів – це використання ресурсів регіону без втрат для соціо-еколого-економічної системи.

Н.А. Супрун зміщує акцент на **відтворення** як результат стійкого розвитку. Здебільшого, вказуючи на відтворення, дослідники мають на увазі процес безперервного відновлення виробництва товарів, на основі якого відтворюються всі елементи економічної системи, а ми маємо справу з соціо-еколого-економічною системою регіону, відповідно для нас однаково актуальним є відтворення довкілля, соціальних та економічних ресурсів. Тому поряд з матеріальним виробництвом не менш важливим завданням є розвиток інтелектуальних здібностей людини, стимулювання її творчих задатків та організаторських талантів, пошук методів повного відтворення природного потенціалу територій та альтернативи невідновним ресурсам. М.Ф. Аверкіна при розгляді відтворення акцентує на достатності ресурсу для функціонування системи [325; с. 20]. Ми вважаємо, що регіональний процес відтворення повинен проходити на новому кількісно-якісному рівні, що передбачає раціональне цільове використання ресурсів у заздалегідь передбачених масштабах, за якого соціо-еколого-економічна система попри її експлуатацію не змінює своїх позитивних якісних характеристик та здатності до відтворення.

А.Д. Урсул та А.Л. Романович результатом стійкого розвитку бачать **безпеку**. Задля безпеки стійкого розвитку регіону управління потребують не тільки екологічні, але й економічні та соціальні відносини. Від стану довкілля залежить здоров'я та якість проживання

³²⁵ Аверкіна М.Ф. Забезпечення стійкого розвитку міст та агломерацій: теорія, методологія, практика : монографія / М.Ф. Аверкин. – Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2015. – 496 с.

населення, економічний розвиток впливає на матеріальний добробут людей, від наявності та доступності природних ресурсів та кваліфікацій трудових ресурсів залежить економічний розвиток регіону. Тому тільки дотримання безпеки в усіх 3-х підсистемах стійкого розвитку регіону дозволить досягнути стійкого розвитку.

Здійснивши аналітичний аналіз визначень стійкого розвитку узагальнимо їх по блоках з позицій тих результатів, які закладені вченими (табл. 2). На нашу думку, цінність мають ті характеристики стійкого розвитку, які є вимірними, тоді це дозволить точно визначити, чи вдалося досягти стійкого розвитку регіону.

2. Сукупність характеристик стійкого розвитку з позиції отримання результату

Результат	Змістоутворюючі ознаки
Рівновага	Збалансування
Досягнення стану динамічної рівноваги	Коли складові соціо-еколого-економічної системи розвиваються не на шкоду одна одній
Відтворення	Безпека
Коли система, попри її експлуатацію, не змінює своїх позитивних якісних характеристик	Стратегічна стабільність через запобігання, передбачення та попередження катастроф (економічних криз, стихійних лих, соціальних негараздів)

Джерело: побудовано автором

Ми конкретизували та систематизували головні характеристики, закладені вченими в поняття стійкого розвитку. Зазначені характеристики не можуть здійснюватися хаотично та у відриві одна від одної. Так, динамічна рівновага дозволяє системі удосконалюватися під впливом оточуючого середовища в процесі досягнення нею цілей. Збалансування повинно сприяти досягненню стійкого розвитку завдяки встановленню балансу, пропорційних параметрів, які запобігатимуть ситуації, коли одні елементи системи існують за рахунок інших, наносячи їм серйозну шкоду. Ресурси не є безмежними, тому не дивлячись на встановлення пропорцій в соціо-еколого-економічній системі регіону постійно проходять кількісно-якісні зміни, які торкаються всіх сфер діяльності. Оскільки кількісно-якісні зміни споріднені і їх не можна розглядати окремо, то відтворення пов'язане з таким господарюванням, за якого при кількісному використанні ресурсів зберігаються позитивні якісні характеристики системи, тобто не відбувається їх вичерпування. Це вказує на необхідність встановлення та утримування меж безпеки, які дозволять запобігати виникненню ситуацій, що становитимуть загрозу для існування соціо-еколого-економічної системи регіону в цілому та її складових зокрема.

Дослідивши визначення поняття стійкого розвитку на предмет виділення його головних характеристик ми прийшли до наступних висновків:

1. Нами класифіковано не так багато визначень стійкого розвитку, але і їх достатньо, щоб осмислити, наскільки по-різному вчені бачать результат стійкого розвитку. Якщо бачення результату настільки розпливчаті й різні, то як укомплектувати стратегію – на що націлюватися для отримання практичних результатів?

2. Концепція стійкого розвитку еволюціонує з часом як наукова категорія. Тому одні дослідники пов'язують стійкість із рівновагою [318, с. 4]; інші акцентують на збалансованості [319, с. 63; 320, с. 87]; інші наголошують на відтворенні та безпеці [321, с. 62; 322, с. 19]. Ми довели, що потрібне комплексне використання всіх характеристик, оскільки тільки таким чином можна досягнути стійкого розвитку територій. Крім того, поняття стійкого розвитку з часом має поповнюватися новими характеристиками, які відображатимуть його роль у розвитку регіону.

3. Значним упущенням рахуємо те, що у визначеннях окремих вчених не береться до уваги рівне співвідношення між трьома головними компонентами стійкого розвитку – економіки, соціуму та довкілля. На нашу думку, такі визначення не можна рахувати повними, так як вони не враховують інтереси усіх 3-х взаємопов'язаних та взаємозалежних складових стійкого розвитку регіону, а це унеможливорює досягнення стійкого розвитку регіону.

Оскільки характеристики стійкого розвитку розкриті, то спробуємо запропонувати власне визначення стійкого розвитку регіону.

Стійкий розвиток регіону – це розвиток його соціо-еколого-економічної системи в довгостроковій перспективі за допомогою встановлення динамічної рівноваги, збалансованості, відтворення та безпеки, що повинно виступити результатом його стратегічного управління.

Якщо соціо-еколого-економічна система регіону матиме ознаки зазначених характеристик, то це означатиме, що вона рухається в бік стійкого розвитку. Якщо система не набуде всіх зазначених характеристик, то це доводить про її неспроможність досягнути стійкого розвитку за заданих умов.

Стійкий розвиток є головною парадигмою сучасного розвитку. Проте недостатньо розробленими залишаються не тільки методологічні підходи та оціночні критерії стійкого розвитку, на що часто вказують дослідники, але й теоретична база. Тому існує необхідність у відпрацюванні алгоритму стійкого розвитку на регіональному рівні.

5.10. Оцінювання релевантних чинників підвищення ефективності використання фінансових ресурсів сільськогосподарських підприємств (на прикладі ТОВ «Вілія-Трейд»)

Стащук О.В., Борисюк О.В.

Східноєвропейський національний університет ім. Л. Українки

Основною метою діяльності кожного підприємства будь-якої форми власності є отримання позитивного фінансового результату, тобто прибутку. Не має сумнівів щодо значення отримання прибутку для підприємства, бо саме прибуток є головним стимулом в підприємстві, основним мотивом та кінцевою метою для підприємців в усіх сферах бізнесу. Чим вищий прибуток, тим більше можливостей у підприємства для збільшення капіталу, запровадження нововведень, інвестицій тощо.

Сьогодні питання отримання прибутку та підвищення ефективності діяльності підприємства в економіці України є досить актуальним. Прибуток є потужним важелем розвитку, тому головним завданням адміністративного апарату кожного підприємства є розробка ефективної стратегії управління прибутком та збільшення прибутковості підприємства. Разом з тим, результат фінансово-господарської діяльності суб'єктів господарювання, свідчить про ефективність використання наявних фінансових ресурсів.

У сучасній економічній теорії існує багато різнобічних точок зору щодо економічної сутності прибутку. Прибуток у класичному розумінні являє собою різницю між доходами та витратами. Рівень і сума прибутку формуються під впливом низки чинників, що справляють як позитивний, так і негативний вплив [326]. Вони поділяються на зовнішні (природні, транспортні умови; інфраструктура ринку; кон'юнктура ринку; ціна на виробничі ресурси; інфляція; конкуренція на ринку товарів тощо [327]) і внутрішні (обсяг реалізації продукції; собівартість; структура продукції; ціна; якість тощо). Діяльність підприємства спрямовується на те, щоб забезпечити збільшення прибутковості підприємства або, принаймні, стабілізацію її на певному рівні протягом визначеного періоду часу.

Для аналізу ефективності використання фінансових ресурсів обрано сільськогосподарське підприємство, що здійснює свою діяльність у Волинській області. Зокрема, Товариство з обмеженою відповідальністю «Вілія-Трейд» (надалі – ТОВ «Вілія-Трейд») створене 13.06.2004 р. внаслідок реорганізації КП «Луцький комбикормовий завод». Основними видами економічної діяльності досліджуваного підприємства є оптова

³²⁶ Башнянін Г.І. Політична економія / Г.І. Башнянін, П.Ю. Лазур, В.С. Медведєв. – К. : Ніка-Центр, Ельга, 2010. – 527 с.

³²⁷ Шипіна С.Б. Сутність поняття «фінансові результати» як об'єкта бухгалтерського обліку / С.Б. Шипіна // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Економічні науки. – Житомир, 2012. – № 1 (59). – С. 229–232.

торгівля зерном, насінням, кормами для тварин та продаж макаронних, круп та борошняних виробів вищого ґатунку.

Прибутковість підприємства традиційно вимірюється двома показниками — прибутком і рентабельністю. Прибуток виражає абсолютний ефект без урахування використаних ресурсів. Тому для аналізу його доповнюють показником рентабельності. Спочатку ми проаналізуємо абсолютні показники прибутковості підприємства далі визначимо зв'язок абсолютних показників прибутковості із показниками, що характеризують наявність та використання ресурсів підприємства, здійснення ним господарської діяльності, а також визначимо показники рентабельності підприємства, що відображають ефективність його діяльності.

1. Основні елементи формування чистого прибутку ТОВ «Вілія-Трейд» протягом 2014–2016 рр., тис. грн

Показники	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Абсолютне відхилення, +,-		Відносне відхилення, %	
				2015 р. до 2014 р.	2016 р. до 2015 р.	2015 р. до 2014 р.	2016 р. до 2015 р.
Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції	338838	602288	1163241	263450	560953	77,75	93,14
Валовий прибуток	10151	54004	139210	43853	85206	432,01	157,78
Фінансові результати від операційної діяльності	12076	47160	75850	35084	28690	290,53	60,84
Фінансові результати від звичайної діяльності до оподаткування:	3342	38150	64469	34808	26319	1041,53	68,99
Фінансові результати від звичайної діяльності:	2664	31277	52841	28613	21564	1074,06	68,95

Джерело: авторські розрахунки

Отже, табл. 1 свідчить про тенденції до зростання чистого доходу від реалізації товарів, робіт та послуг протягом 2014–2016 рр. на ТОВ «Вілія-Трейд». Так, зазначений показник зріс протягом досліджуваного періоду з 338838 тис грн. у 2014 р. до 1163241 тис грн. у 2016 р. Відповідно спостерігається й зростання у динаміці й таких показників, як валовий прибуток, фінансові результати від операційної діяльності, фінансові результати від звичайної діяльності до оподаткування. Така тенденція свідчить про підвищення рівня ефективності використання фінансових ресурсів ТОВ «Вілія-Трейд» протягом 2014–2016 рр.

2. Фінансовий результат за видами діяльності ТОВ «Вілія-Трейд» протягом 2014–2016 років, тис. грн

Показники	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Відносне відхилення, %	
				2015 р. до 2014 р.	2016 р. до 2015 р.
Результат основної діяльності	12076	47160	75850	290,53	60,84
Результат фінансових операцій	-8734	-9012	-11633	3,18	29,08
Результат від іншої звичайної діяльності	0	2	252	-	12500
Фінансовий результат до оподаткування	3342	38150	64469	1041,53	68,99

Джерело: авторські розрахунки

Результат основної діяльності в 2015 р. становив 47160 тис. грн, що на 290,53 % відрізняється від значення 2014 р. Наступного року значення показника збільшилося на 60,84 %. Результат фінансової діяльності в 2015 р. становив -9012 тис. грн, що на 3,18 % відрізняється від значення 2014 р. Наступного року значення показника знизилося на 29,08 %. Результат від іншої звичайної діяльності в 2015 р. становив 2 тис. грн, що не відрізняється від значення 2014 р., проте у порівнянні з 2016 р. його показник зріз на 250 тис. грн (або збільшилося на 12500 %).

Як результат впливу цих факторів в 2014 р. сума прибутку (збитку) до оподаткування становила 12076 тис. грн. Позитивне значення показника свідчить про ефективну діяльність підприємства. Негативне або низьке значення показника вказує на необхідність шукати шляхи зниження витрат і підвищення доходів підприємства. В 2015 р. сума прибутку (збитку) до оподаткування склала 47160 тис. грн, а в останньому році – 75850 тис. грн.

Оцінка показників рентабельності дають уявлення про те, наскільки ефективно підприємство здійснює свою діяльність, контролює витрати на виробництво і реалізацію продукції, і який чистий прибуток при цьому отримує. Нормативного значення для коефіцієнтів рентабельності не існує, але є загальне правило, чим вище значення коефіцієнту, тим краще. Збільшення коефіцієнту протягом звітного періоду свідчить про покращання результатів діяльності підприємства, зменшення – про погіршення.

Проаналізувавши показники рентабельності ТОВ «Вілія-Трейд» у 2014–2016 рр. можна відмітити, що відбулося зростання віх розглянутих показників, крім чистої рентабельності продаж, який знизився на 0,65 пункти до 4,54 проте піднявся до 5,57 вже у наступному 2016 р. Найвищим зростанням охарактеризувався власний капітал, значення якого збільшилося на 17,26 грн чистого прибутку від реалізації прибутку

Результати аналізу рентабельності ТОВ «Вілія-Трейд» зобразимо в табл. 3.

3. Аналіз показників рентабельності ТОВ «Вілія-Трейд», 2014–2016 рр.

Показники	2014 р.	2015 р.	2016 р.
Рентабельність сукупного капіталу	18,24	23,44	24,56
Рентабельність власного капіталу	71,47	83,08	88,65
Валова рентабельність продажу	8,97	12,02	14,15
Операційна рентабельність продажу	10,40	13,71	15,79
Чиста рентабельність продажу	5,19	4,54	5,57
Ресурсовіддачі	5,49	4,82	5,87
Коефіцієнт фінансової залежності	2,51	3,79	4,02

Джерело: авторські розрахунки

Чиста рентабельність власного капіталу становила 0,71 та 0,83 та 0,86 пункти відповідно у 2014 та 2015 та 2016 рр., що характеризує прибутковість інвестованого в підприємство капіталу з позицій її власників. Чиста рентабельність продаж показала, що сума операційного прибутку, яке одержує підприємство з кожної гривні проданої продукції зменшилося за рік на 65 коп. до 4,54 грн в 2015 р. та збільшилось на 1,03 грн у 2016 р. Коефіцієнт фінансової залежності охарактеризував, що підприємство збільшило можливість покриття операційних витрат на 0,21 грн в 2016 р.

Оскільки однією з основних цілей здійснення підприємницької діяльності є отримання прибутку, розвиток ТОВ «Вілія-Трейд» передбачає збільшення економічного ефекту від господарювання, що, в свою чергу, вимагає цілеспрямованої дії на основні фактори впливу на прибуток.

Вважаємо, що усі фактори, які відіграють ключову роль у процесі формування економічного ефекту суб'єктів підприємництва, доцільно поділити на два типи залежно від характеру їх дії на результати господарської діяльності:

1) фактори прямого впливу, які забезпечують формування економічного ефекту підприємств;

2) чинники опосередкованої дії, що впливають на обсяг прибутку.

До основних чинників прямої дії віднесено ціну, собівартість, обсяг реалізації продукції. Підвищуючи ціну та обсяг реалізації продукції, а також знижуючи її собівартість, можливо збільшити прибуток. Однак при цьому слід враховувати ряд особливостей, які можуть змінити характер впливу цих показників на економічний ефект:

1) збільшувати ціну доцільно лише у разі нееластичності попиту на продукцію;

2) якщо збільшення обсягів реалізації здійснюється за рахунок нарощення обсягів виробництва, слід відстежувати, щоб умовно постійні витрати не трансформувалися на змінні, оскільки це призведе до збільшення собівартості одиниці продукції.

Статистичний аналіз прибутковості проведено на основі даних про результати діяльності ТОВ «Вілія-Трейд». За результатами проведеного аналізу встановлено, що частина виділених факторів знаходиться в оберненому зв'язку із прибутком (табл. 4). Насамперед це стосується розміру виробничих витрат у розрахунку на 1 грн валової продукції, коефіцієнти кореляції за якими мають відносно високі значення.

4. Точкова та інтервальні оцінки зв'язку прибутковості та її факторів на ТОВ «Вілія-Трейд»

Показник	Точкова оцінка	Інтервальна оцінка		Розмах варіації	Частка розмаху варіації у рівні коефіцієнта кореляції, %
		мінімальне значення	максимальне значення		
Забезпеченість персоналу основними засобами	0,54	0,539	0,544	0,004	0,82
Забезпеченість персоналу оборотними засобами	0,54	0,538	0,543	0,004	0,82
Забезпеченість персоналу грошовими ресурсами	0,54	0,545	0,549	0,004	0,80
Фондовіддача	-0,08	-0,084	-0,078	0,006	7,69
Припадає валової продукції на 1 грн заробітної плати	0,58	0,586	0,590	0,004	0,70
Припадає валової продукції на 1 грн оборотних засобів	-0,32	-0,329	-0,324	0,006	1,71
Продуктивність праці	0,59	0,595	0,599	0,004	0,68
Припадає адміністративних витрат на 1 грн валової продукції	-0,16	-0,169	-0,162	0,006	3,69
Припадає витрат на збут на 1 грн валової продукції	0,24	0,241	0,247	0,006	2,42
Припадає виробничих витрат на 1 грн валової продукції	-0,56	-0,563	-0,559	0,004	-0,77

Джерело: авторські розрахунки

Оцінка невідомого параметра генеральної сукупності може бути проведена двояко: або одним числом (точкою) – точкова оцінка, або із зазначенням інтервалу, в якому із заданою імовірністю може знаходитись шуканий параметр, – інтервальна оцінка.

Суть точкової оцінки полягає в тому, що за найкращу оцінку шуканого параметра генеральної сукупності в приймається знайдене за вибіркою його конкретне числове значення

Невисоким за рівнем є коефіцієнт кореляційного зв'язку між прибутком та фондовіддачею. Що ж стосується інтервальної оцінки парних коефіцієнтів, то розмір інтервалів у всіх показниках є відносно невеликим. Проте з результатів співставлення розмаху варіації із значенням самих коефіцієнтів видно, що найбільш суттєвим розривом між мінімальним та максимальним значеннями коефіцієнта кореляції

характеризуються показники фондівддачі (майже 8 %) та обсягу валової продукції, що припадає на 1 грн оборотних засобів (майже 4 %). Згідно з аналізом значущості парних коефіцієнтів кореляції, за t-критерієм Ст'юдента значна частина попередньо виявлених факторів несуттєво впливає на рівень економічного ефекту ТОВ «Вілія-Трейд».

До цих чинників належать показники забезпеченості персоналу оборотними та грошовими ресурсами, продуктивність основних та оборотних засобів, а також обсяг адміністративних витрат у розрахунку на 1 грн чистого доходу. За результатами регресійного аналізу, жодна із традиційних видів математичних функцій не описує характер зв'язку між цими показниками та прибутком ТОВ «Вілія-Трейд». Відтак, наведені фактори не впливають на рівень економічного ефекту і враховувати їх у подальшому аналізі недоцільно.

Особливу увагу слід звернути на відсутність взаємозв'язку між прибутком ТОВ «Вілія-Трейд» та фондівддачею. Це пояснюється насамперед незначними обсягами прибутку у співставленні із витратами на виробництво. Вартість валової продукції ТОВ «Вілія-Трейд» практично повністю складається з її собівартості, а показник фондівддачі приймає форму величини витрат у розрахунку на одиницю основних засобів. У такій інтерпретації зв'язок між фондівддачею та прибутком, на нашу думку, має бути оберненим, проте рівень його тісноти не може бути суттєвим. На відміну від фондівддачі, продуктивність працівників значно впливає на прибутковість ТОВ «Вілія-Трейд».

Забезпеченість персоналу ТОВ «Вілія-Трейд» основними засобами має прямий зв'язок із прибутком, який є значущим. Наведені результати свідчать про те, що ТОВ «Вілія-Трейд» доцільно або збільшувати обсяг використовуваних у процесі виробництва основних засобів, або зменшувати чисельність персоналу. Тобто витрати на механізацію процесу ТОВ «Вілія-Трейд» є виправданими, що свідчить про адекватність процесу управління на рівні прийняття управлінських рішень у сфері інноваційно-інвестиційної діяльності.

Неістотним також є вплив адміністративних витрат на 1 грн валової продукції. Це означає, що збільшення витрат на управління процесом виготовлення та реалізації продукції жодним чином не впливає на прибутковість ТОВ «Вілія-Трейд». Наведене свідчить про недосконалість та низьку ефективність управлінської діяльності у ТОВ «Вілія-Трейд».

Отже, з огляду на вище зазначене, можна виокремити наступні шляхи підвищення прибутковості ТОВ «Вілія-Трейд»:

1. Зниження собівартості продукції. Максимальна мобілізація резервів собівартості продукції є важливою умовою підвищення ефективності використання фінансових ресурсів підприємства.

2. Зміна цінової політики. Для ТОВ «Вілія-Трейд» з метою підвищення ефективності використання фінансових ресурсів необхідно застосувати стратегію одночасного зниження витрат та/або зростання ціни продукції.

3. Модернізація виробничих потужностей. Введення в дію сучасного обладнання може сприяти зростанню обсягів виробництва готової продукції, що в свою чергу призведе до зниження витрат на одиницю продукції. Таким чином можна досягти ефекту масштабу.

4. Підвищення рівня якості продукції та мінімізація фінансових втрат внаслідок браку.

5.11. Виробництво органічної продукції: світовий досвід

Сухаревська Д.Д.

Миколаївський національний аграрний університет

Територія Україна, з часів пращурів славилася як аграрна країна. Перші кроки у виробництві сільськогосподарської продукції відбувалися за органічними технологіями, тобто весь цикл виробництва продукції відбувався природно. Минуло багато років виробництво сільськогосподарської продукції лише покращувалося та удосконалювалося, що вело за собою постійне внесення в ґрунт добрив хімічного походження. Так з кожним роком земля почала деградувати, що в результаті призвело до її погіршення. Виробництво сільськогосподарської продукції за органічними технологіями дає змогу виробникам покращити стан землі водночас розпочати думати про навколишнє середовище та своє власне здоров'я.

Вчені-економісти вважають, що початком розвитку органічного землеробства потрібно вважати 1924 р., коли відомий філософ Р. Штайнер запропонував світу концепцію біодинамічного землеробства в своїй праці «Духовно-наукові основи успішного розвитку сільського господарства» [328]. Р. Штейнер вивів загальну антропологію, засновану на ідеї поєднання всього живого у світі. В. Вернадський продовжив вивчати тематику праці Р. Штейнера, висвітлюючи їх у своїй праці «Біосистема».

Основоположником концепції органічного ведення землеробства в Японії вважають філософа Мокіші Окада, тоді як саме він стверджував, що органічне землеробство має виробляти продукти харчування, які підтримують та поліпшують здоров'я нації, є стабілізаторами біологічної рівноваги в природі, для виробництва продукції. Повинні застосовуватися найпростіші методи та засоби ведення господарювання та як результат, і найважливіший показник, всі продукти вирощені за цими технологіями мають бути екологічно безпечними.

Досить великий досвід у виробництві органічної продукції сільськогосподарськими виробниками накопичено в зарубіжних країнах.

Інтенсивний розвиток виробництва сільськогосподарської продукції за органічними технологіями в Європі розпочався з 80-90 роках ХХ ст.,

³²⁸ Кобець М.І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку [Електронний ресурс] / М.І. Кобець. – Режим доступу : www.undp.org.ua.

досягнувши розвитку у 2014 р. у 172 країнах світу. Розвиток виробництва органічної сільськогосподарської продукції в Центральній та Східній Європі розпочався в 1983 р. під егідою клубу «Біокультур», коли в Будапешті було створено перші організації органічного землеробства. На момент заснування до складу клубу входило 150 виробників, а в даний час їх кількість зросла в сотні разів [329].

Дана галузь є однією з найбільш динамічно зростаючих сегментів ринку продовольства. Якщо розглядати стан розвитку органічних сільських господарств по окремих країнам, то найбільші площі знаходяться в Австрії (17,2 млн га), Аргентині (3,1 млн га) та Сполучених Штатах Америки (2,2 млн га).

Загалом, в Європі знаходиться 23% усіх органічних світових сільськогосподарських земель де понад 10% усіх земель сільськогосподарських призначення знаходиться під органічним виробництвом: Ліхтенштейн – 30%, Австрія – 16%, Швеція – 10,8%.

Найбільші площі земель, які мають статус органічні в Європі: Іспанія – 1,7 млн га, Італія – 1,3 млн га, Франція – 1,1 млн га та Німеччина – 1,0 млн га. Країни з найбільшими виробниками органічної продукції: Іспанія – 30 тис. виробників, Італія – 48 тис., Франція 26 тис., Германія – 23 тис. та Австрія – 22 тис., найменшу кількість виробників має Ліхтенштейн – 79 виробника [329].

В країнах Європи активно розвивається агротуризм, створюються агропансіони, де практикується здоровий спосіб життя з виробництвом органічних продуктів харчування.

Згідно з даними FIBL, органічне сільське господарство займає незначне місце в структурі світового сільського господарства. У 2013 р. частка органічних сільськогосподарських угідь у світі становила лише 0,98%. Якщо розглядати стан органічного сільського господарства у розрізі окремих країнах, то найбільші площі органічних земель знаходяться в Австралії (17,2 млн га), Аргентині (3,2 млн га) і США (2,2 млн га). Україна посідає 21 місце в рейтингу країн за площею органічних земель сільськогосподарського призначення з 400 764 га [329].

Перші невеликі органічні ферми з'явилися в Україні в кінці 1970 р. Фермери уклали контракти на поставку цієї продукції до Франції, Німеччини та Великої Британії. Ухвалення спеціальних законів у сфері розвитку органічного сільського господарства та виділення спеціальних субсидій на розвиток у кінці 90-х років минулого століття стало поштовхом для збільшення частки органічних господарств. В результаті площа органічних земель з 1995 р. по 2014 р. збільшилася майже в 40 разів.

Доцільно відзначити, що кожного року спостерігається збільшення кількості господарств – виробників органічної сільськогосподарської продукції. Так, якщо в 2011 р. було зареєстровано 1,8 млн господарств у світі, то в 2013 р. їх кількість зросла до 2 мільйонів. В Україні за даними

³²⁹ Світ органічного сільського господарства. Статистика та тренди 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/3503-organic-world-2016.pdf>

офіційного статистичного огляду IFOAM зареєстровано понад 182 сертифікованих виробників органічної продукції.

З 90-х років представники влади звернули увагу на розвиток сільськогосподарської продукції без застосування хімічних добавок та генно-модифікованих організмів (ГМО), в результаті така продукція отримало назву – органічна продукція. На багатьох прикладах у виробництві продукції було доведено, що це екологічно безпечне та низькозатратне виробництво, в результаті чого уряд почав пропагандувати та фінансувати цей вид діяльності. Виробництво органічної продукції допомагає зміцнювати внутрішній ринок країни, збільшувати експорт, покращує екологічний стан.

Розвитком органічного виробництва займаються практично у всіх країнах світу. Початок зародження органічного сільського господарства розпочався в Європі, де розвиток ринку стимулюється розвиненою базою постачальників і споживачів, що цінують екологічні та соціальні переваги органічного сільського господарства. Сфера органічного виробництва в світі охоплює великий спектр сільського господарства, заготівлю продукції – бджільництво, збирання лісових ягід та грибів, аквакультуру. Основним сегментом світового ринку органічної продукції є виробництво продукції без застосування хімічних, ГМО. Дотримуючись таких технологій у виробництві зростає кількість сертифікованих сільгоспугідь.

Історія зародження виробництва органічної сільськогосподарської продукції у кожній країні є різною та відображає свої специфічні риси й особливості.

У Фінляндії перші сільськогосподарські господарства з виробництвом органічної продукції були засновані в 30-ті роки минулого століття. Державна підтримка агропродовольчого ринку почалася через агроекологічного програму Фінляндії, яка встановлює схеми підтримки виробників органічної продукції в перехідний і післяперехідний періоди. Стандартизацію та сертифікацію продукції на ринку здійснює Організація органічного сільського господарства Фінляндії, яка була створена в 1985 році [330].

У Швеції до 80-х рр. минулого століття діяли незалежні організації сільського господарства, а в 1985 р. була створена Національна асоціація альтернативних сільгоспвиробників (ARF), яка з 1994 р. відома як *Ecologiska Lantbrukarna I Sverige*. Єдині стандарти та вимоги до продуктів харчування, вирощених за органічними технологіями були розроблені організацією KRAV. У Швеції не існує національного сертифікаційного органу та законодавства, регулюючого органічне сільське господарство. Регулювання розвитку органічного напрямку у сільському господарстві відбувається завдяки Міністерству сільського господарства та відповідним законодавством ЄС [331].

³³⁰ Огляд органічного сектору Франції [Електронний ресурс]. – Режим доступу : ru.scribd.com.

³³¹ Зинченко С. Возможности органики / С. Зинченко // Агро Перспектива. — 2013. — № 9 (116). — С. 25.

У Нідерландах з 1996 р. почала діяти програма Міністерства сільського господарства Нідерландів з підтримки органічного сільського господарства, яка включає два напрями розвитку ринку органіки, – біологічне й екологічне. Органічна продукція повинна бути сертифікована за стандартом приватної організації Skal, яка є єдиним інспекційним органом в країні.

У Франції фермери отримують додаткові субсидії протягом п'яти років від перехідного періоду до повного циклу виробництва органічної сільськогосподарської продукції. Перші два роки рівень субсидій максимальний (при виробництві овочів, наприклад, він складає 511 євро на рік за 1 га), наступні два роки державна підтримка скорочується в два рази (255 євро) і в останній рік становить лише 170 євро.

У Швейцарії рівень субсидіювання відбувається найкраще, що пов'язано з турботою держави про місцевих виробників і наявністю відповідних фінансових ресурсів. Навіть після перехідного періоду фермери, що виробляють органічні продукти, отримують субсидії. Зокрема, для виробників органічних овочів розмір субсидій становить 625 євро за 1 га, в той час як у Німеччині цей показник дорівнює в середньому 500 євро за га. Річний обсяг державних грантів для виробництва продукції органічного землеробства в Австрії – 600 млн євро. Дотації на 1 га при вирощуванні овочів – 800 євро, на 1 га садів – 508 євро, на 1 га ріллі – 327 євро [332].

У Європі та США виробники сільськогосподарської продукції почали переходити до виробництва органічних продуктів у 1940 р., а широкого масштабу це виробництво набрало в 1980 р. У Великобританії принц Чарльз заснував Глостершир сад, щоб продемонструвати країні які саме необхідні підприємства в майбутньому та показати виробникам продукції наскільки цей вид діяльності є ефективним. Протягом декількох років принцом було засновано компанію Duchy Organical, яка виробляла сертифіковану органічну продукцію. За останні десять років можна вважати, що виробництво органічної продукції стало забаганкою заможного верства населення та набрала широкого масштабу у своєму виробництві.

Основна частина органічних земель Іспанії знаходяться на південному заході країни в автономних областях Андалусія (34% від загальної площі органічних сільськогосподарських угідь в країні), Естремадура (25%) і Арагон (близько 10%). Максимальні темпи зростання площі органічних сільськогосподарських угідь характерні для північних автономних областей. Італія є однією з європейських країн, яка володіє найбільшою площею сільгоспугідь, де ведеться органічне сільське господарство. Розвиток органічного виробництва в цій країні почалося з середини 80-х років минулого століття, коли була створена Національна комісія з органічного сільського господарства, яка розробила власний стандарт. У 1992 р. була заснована Федерація FIAO,

³³² Органік стандарт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.organicstandard.com.ua.

що об'єднала виробників натуральних продуктів харчування, а в 2001 р. найбільші постачальники і переробники були об'єднані в консорціум.

Підтримка виробництва органічної продукції з боку держави виявляється в країнах ЄС не тільки на місцевому, але і національному рівні. У Норвегії, наприклад, заявлено про необхідність збільшення споживання органічних продуктів харчування до 15 % у їх загальному обсязі. При цьому держава підтримує розвиток органічного сільського господарства за допомогою субсидій, що виплачуються безпосередньо фермерам через фінансову підтримку організації органічного руху. Окремим напрямом підтримки можна вважати спеціальні освітні курси з ведення органічного сільського господарства у навчальних центрах університету Гельсінкі. Центр проводить навчання з органічного виробництва тривалістю від двох до двадцяти тижнів. Проходження даних курсів є обов'язковим для отримання фінансової підтримки з боку держави.

Отже, динамічний розвиток виробництва органічної продукції орієнтує виробників на виробництво вискоєфективної, економічно вигідної продукції без застосування ГМО та нітратів для повної переорієнтації сільських підприємств. Так, Франція та Італія виробляє на своїх виноградниках – органічне виноградарство, в європейських країнах активно розвивається збутові системи, при цьому постійно збільшується кількість підприємств які отримую сертифікати на виробництво органічної продукції які прагнуть виробляти екологічно чисту продукцію.

Таким чином, досвід зарубіжних країн з розвитку органічного сільського господарства дуже цінний для України з точки зору можливості його удосконалення та залучення до економіки. Законодавство цих країн регламентує питання, пов'язані з:

- методами ведення органічного сільського господарства (внесення добрив, використання засобів захисту рослин, кормів тощо);
- стандартами при переробці (допустимі інгредієнти);
- напрямами щодо різних видів фінансової підтримки;
- маркетингом органічної продукції;
- стандартами маркування органічної продукції, що споживається населенням.

Світове виробництво органічної продукції на сільськогосподарських підприємствах за останні десять років зросло у три рази, що свідчить про підвищену зацікавленість до органічної продукції з боку населення. Для українських сільськогосподарських підприємств є велика перспектива переходу від традиційного виробництва продукції до органічного. Це є не лише виробництво продукції, а й способом життя, в якому кожен прагне зберегти ресурси для своїх нащадків та дбає не лише за своє здоров'я, але й за здорове тих, хто буде працювати на цих землях у майбутньому.

5.12. Перспективи застосування біометоду в захисті лікарських рослин

*Фещенко Л.О., Поспєлова Г.Д., Поспєлов С.В.
Полтавська державна аграрна академія*

Лікарські рослини набувають все більше використання у виробництві сучасних природних лікарських засобів, харчових технологіях, косметичній промисловості. Незважаючи на важливість і необхідність вирощування лікарських рослин на сьогоднішній день в аграрному секторі України формально відсутня така галузь як лікарське рослинництво. Ринок лікарської сировини в Україні має тенденцію хаотичного та відносно не контрольованого, в зв'язку з цим виникають проблеми тих не багатьох сільськогосподарських підприємств, що вирощують лікарські рослини. При цьому не задіяні регуляторні механізми які сприяють розвитку галузі [333].

Вирощування якісної продукції є актуальною проблемою сучасного лікарського рослинництва. Однією з причин недобору врожаю сировини є сприйнятливість рослин до ураження чи пошкодження шкідливими організмами. В останні роки фітосанітарна ситуація, що створилася на підприємства різних форм власності, становиться загрозливою.

За дотримання класичних науково обґрунтованих систем захисту лікарських культур від комплексів шкідливих організмів, кожен з методів має забезпечувати певну частку в системі заходів, що відповідає рівню розвитку і можливостям їх застосування. Проте частка агротехнічного і біологічного методів зменшилась, а частка хімічного методу навпаки збільшилась.

Інтенсивне і не продумане застосування хімічних засобів захисту рослин породжує низку негативних наслідків – забруднення довкілля, знищення корисної ентомоакарифауни, прискорює формування резистентних популяцій, ускладнює технології вирощування культур та погіршує якість лікарської сировини.

Згідно вимогам, які останнім часом зростають, лікарська сировина не повинна містити уражені чи пошкодженні частини рослин, насіння бур'янів, сухих шкідників, залишки пестицидів, мати вміст діючих речовин не нижче діючого рівня [334].

В зв'язку з вищезазначеними проблемами необхідно поглибити вивчення біології шкідників і збудників хвороб для розробки заходів контролю за їх поширенням. На сьогодні досить ретельно описані і вивчені основні шкідливі організми, що розвиваються на лікарських

³³³ Губаньов О.Г. Перспективи вирощування лікарських культур в Україні за незалежних європейських правил – запорука якості лікарсько рослинної сировини [Електронний ресурс] / О.Г. Губаньов, Л.А. Глущенко. – Режим доступу : dobrotrav.com.ua.

³³⁴ Горошко В.В. Ефективність застосування біологічних препаратів на культурах *Salvia officinalis* L. *Galega officinalis* L., *Mentha piperita* L. / В.В. Горошко, О.Г. Губаньов, О.М. Сірік // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. – Полтава, 2013. – С. 39–42.

рослинах. Науковцями різних установ протягом багатьох років досліджувались найбільш поширені, небезпечні шкідники і збудники хвороб, переважна більшість шкідників є поліфагами і розвиваються не тільки на лікарських, але й на інших сільськогосподарських культурах (травневий хрущ – *Melolontha melolontha*, піщаний мідляк – *Opatrum sabulosum* L., сірий буряковий довгоносик – *Tanumecus palliates* F., звичайний буряковий довгоносик – *Bothynoderes punctivenyris* Germ., бульбочковий довгоносик – *Sitona lineatus* L., люцернова совка – *Chloridea dipsacea* L., совка С-чорне – *Amathes c – nigrum* L., озима совка – *Agrotis segetum*, совка-гамма – *Phytometra gamma* L., лучний метелик – *Pyrausta stricticalis*). Крім того, зустрічаються олігофаги – шкідники, які пошкоджують рослини однієї родини, такі як м'ятний листоїд, м'ятна блішка, шавлійна совка та інші. Також були визначені такі спеціалізовані та домінуючі шкідники як: павутинний кліщ (*Tetranychus*), цикади (ц. строката *Psammotettix*, ц. жовтувата *Empoasca*), попелиці (*Aphis*), клопи (роди *Lydus*, *Dolycoris*, *Adelphocoris*), совка гама (*Phytometra gamma*), лучний метелик (*Pyrausta stricticalis*), зелена щитоноска (*Cassida viridis* L.), м'ятний листоїд (*Chrysolina herbacea*) [335].

Отже зростання вимог до якості продукції лікарського рослинництва потребує наукових розробок для екологічно безпечного захисту лікарських культур від шкідників та хвороб [336, 337]. Одним з основних елементів інтегрованого захисту лікарських культур проти шкідливих організмів є впровадження агротехнічного методу, який ґрунтується на профілактиці поширення і розвитку збудників хвороб і передбачає використання попередників, просторової ізоляції посівів першого року вегетації від перехідних посівів лікарських і споріднених їм сільськогосподарських культур, видалення з поля рослинних решток. Вчасна боротьба з бур'янами також потрібна, адже саме вони є резерватом деяких патогенних мікроорганізмів. Особливо важливий профілактичний захід – низьке скошування стерні багаторічних лікарських культур (зокрема на насінневих ділянках), видалення з плантацій та спалення пожнивних решток [338].

Під час планування захисних заходів необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості збудників хвороб і шкідників лікарських рослин. Щоб запобігти втратам лікарської рослинної сировини, ефективними є: передпосівна обробка насіння хімічними та біологічними

³³⁵ Ганькович Н.М. Особенности реакции эхинацеи пурпурной на применяемые средства защиты от вредителей и болезней / Н.М. Ганькович, В.В. Горошко, В.П. Кривуненко // С эхинацей в третье тысячелетие : материалы Междунар. научн. конф. (7-11 июля 2003 г.). – Полтава, 2003. – С. 24–27.

³³⁶ Кривуненко В.П. Захисту лікарських культур від шкідників і хвороб в Україні – 80 років / В.П. Кривуненко // Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень : матер. Міжнарод. наук. конф., присвяч. 90-річчю Дослідної станції лікарських рослин УААН Березоточа (м. Київ, 12-14 липня 2006 р.). – Київ, 2006. – С. 29–34.

³³⁷ Рак В.В. Розробка агроекологічних заходів захисту *Valeriana officinales* L. від хвороб та шкідників / В.В. Рак, В.В. Горошко // Вернадськіанська ноосферна революція у розв'язанні екологічних та гуманітарних проблем : зб. матеріалів IV Всеукр. Моргунівських читань із міжнарод участю, присвяч. 90 річчю від народження видатного українця / За ред. В.І. Аранчій. – Полтава: Дивосвіт, 2014. – С. 253–258.

³³⁸ Фокін А. Біологічний захист лікарських рослин / А. Фокін // Пропозиція. – 2008. – № 6. – С. 80–86.

препаратами і регуляторами росту рослин; профілактична обробка посівів і фітосанітарні прополки лікарських рослин за появи перших ознак захворювань та пошкоджень шкідниками [339].

Зважаючи на вимоги екологічної безпеки навколишнього природного середовища, перевага надається біологічним методам захисту, організаційно-господарським і, як зазначалося вище, агротехнічним заходам, впровадженню у виробництво імунних і екологічно пластичних сортів та популяцій лікарських рослин [340]

За останні роки в Україні не зареєстровано жодного засобу захисту рослин для використання на лікарських культурах. Так, в державному реєстрі препаратів дозволених до використання в Україні за 2016 р. в розділі «Біопрепарати» немає рекомендацій для захисту лікарських рослин. Крім того, не введені державні дотації на лікарське рослинництво, що має місце у інших державах.

Перспективним напрямом захисту лікарських рослин є біологічний, який захист ґрунтується на застосуванні біопестицидів. Вони представлені препаратами інсектицидної та фунгіцидної дії: гаупсин, агромар Ф, триходермін, фітофлавін, бактофіт, пентофаг, ековітал, респекта, нива 2 Б, фунгістоп, актофіт, ліпідоцид та інші. Вони застосовуються як для обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин [341].

Сучасні мікробіологічні препарати класифікують залежно від природи діючого начала на вірусні, бактеріальні, протозойні й грибні. Дія біоінсектицидів ґрунтується на хижацтві, паразитизмі та здатності бактерій продукувати токсичні речовини.

Проти шкідників сільськогосподарських культур активно використовують препарати на основі бактерії. Так, наприклад, ліпідоцид рекомендований для боротьби з личинками 1–3 віку понад 40 видів лускокрилих шкідників в числі яких совки (люцернова, С-чорне, шавлійна, озима, звичайна серцевинна, гама) та інші шкідники з ротовим апаратом гризучого типу (норма використання 0,5–1 кг/га, 1–2 обробки через 7–8 діб проти кожного покоління шкідника). Їх біологічна ефективність сягає 75–95 % [342].

До даної групи відносяться такі препарати як колорадоцид, скарадо-М, бітоксібацилін. Технічна ефективність даних продуктів досягає 90–95 % при двократному обприскуванні через 6–7 днів проти кожного покоління шкідників. Досліди свідчать, що це знижує чисельність павутинного кліща і баштанної попелиці при застосуванні в період вегетації з інтервалом 15–17 днів.

³³⁹ Глущенко Л.А. Поширення та шкідливість захворювань лікарських рослин / Л.А. Глущенко // Таврійськ. наук. вісн. – 2012. – № 80, Ч. 2. – С. 408–412.

³⁴⁰ Глущенко Л.А. Поширення та шкідливість захворювань лікарських рослин / Л.А. Глущенко // Агроекологічний журнал. – 2013. – № 2. – С. 91–94.

³⁴¹ Ткаленко Г. Біологічні препарати в захисті рослин / Г. Ткаленко // Пропозиція. Спецвипуск : Сучасні агротехнології із застосуванням біопрепаратів та регуляторів росту. – 2015. – С. 2–15.

³⁴² Екологія *Bacillus thuringiensis*. Монографія / В.Ф. Патыка, Т.И. Патыка. – К. : Изд-во ПДАА, 2007. – 216 с.

Характерною особливістю застосування біологічного препарату бітоксібацилін є порушення метаморфозу у комах, що проявляється в утворенні великої кількості химерних особин, зниження життєздатності та плодючості комах. За даними компанії «Agromar», яка на основі *Bacillus thuringiensis* виготовляє препарат «Агромар І», який є ефективним біопрепаратом інсектицидної дії для захисту рослин у період вегетації від різних шкідників, що вражають листовий апарат рослин, зокрема проти гусениць, листокруток, шовкопрядів, листогризучих совок, мінуючи мух, листового і лугового метеликів, личинок грибних комариків, колорадського жука 1–3 років, яблуневої та плодової молі та інших [343].

Варто відмітити, що механізм дії характеризується тим, що біопрепарат містить мікроорганізми, які при попаданні з листям рослин, викликають кишковий токсикоз у шкідників (пригнічення секреції травних ферментів і порушення функцій кишечника). Пошкодження, що завдані кишковому тракту, спочатку порушують здатність шкідника перетравлювати їжу і викликають припинення харчування. Апетит комах знижується через кілька годин після проникнення препарату до тіла шкідника.

Потім активований у кишковому тракті токсин викликає пошкодження внутрішньої оболонки кишечника шкідника, в результаті чого порушується осмотична рівновага, що призводить до просочування лужного вмісту кишечника до порожнини його тіла, що і призводить до загибелі шкідника протягом 1–4 днів.

Препарат «Агромар І» безпечний для процесів життєдіяльності ентомофагів, комах-запилювачів та іншої корисної ентомофауни, сумісний з іншими біопрепаратами та більшістю добрив. У даного біопрепарату відсутній карантинний період обробки (можна вживати в день обробки) [343].

На Дослідній станції лікарських рослин ІАіП НААН (с. Березоточа) проводилися випробування ліпідациду і бітоксібациліну в захисті валеріани лікарської проти гусениць совок. Технічна ефективність даних продуктів становила 89 і 93 % відповідно [344].

Все більшої популярності набувають біоінсектициди, діючою основою яких є комплекс природних авермектинів груп В1 і В2, що продукуються корисним ґрунтовим грибом *Streptomyces avermitilis* – це специфічні нейротоксини, які викликають загибель шкідників. Ефективні не тільки проти комах але й проти кліщів [345].

На дослідних ділянках ДСЛР ІАіП НААН були проведені випробування біоінсектициду актофіт (1,5 л/га) для захисту шавлії, козлятнику та м'яти проти листогризучих шкідників та комплексу сисних комах. Результати досліджень показали високу інсектицидну дію даного

³⁴³ Agromar [Електронний ресурс] / Біофабрика ТМ «Agromar» ПП«Агро-Адмірал». – Режим доступу : www.agromar.com.ua.

³⁴⁴ Ткаленко Г. Біопрепарати в боротьбі зі шкідниками [Електронний ресурс] / Г. Ткаленко // Агробізнес сьогодні. – 2013. – № 4. – Режим доступу : www.agrobusiness.com.ua.

³⁴⁵ Каталог препаратів ТОВ ТД «Ензим-агро». – Київ. – 126 с.

препарату проти цикад, клопів, попелиць та гусениць листогризух совок, знижуючи пошкоджуваність рослин на 55,3 %, а збережений урожай в результаті його застосування збільшився на 24,9 % [334].

На полях НВП «Фітоком» (Кобеляцький район, Полтавська область) для захисту василька синього проти совки гама використовували актофіт у нормі 1,3 л/га. Препарат показав високу технічну ефективність у боротьбі з личинками різних віків даного шкідника.

Зацікавленість викликають препарати на основі спор грибів *Beauveria bassiana*, *Entomophthora traxteriana* та *Metarhizium anisopia*, які рекомендують застосовувати проти трипсів, капустянки, дротяників, совок, хрущів та їх личинок, колорадського жука, нематод та інших шкідників.

Спори даних грибів при попаданні на тіло шкідника, який знаходиться в ґрунті або з їжею в травну систему шкідника протягом 10–12 годин проростають і уражують жирову тканину, кишковий тракт, паралізують нервову систему, м'язову тканину та органи дихання. В результаті шкідник гине і стає джерелом розвитку для самого гриба та іншої мікрофлори. Повна загибель настає через 40–120 годин в залежності від віку личинки або імаго. Прикладом препаратів з таким типом інсектицидної дії є ентоцид, боверин, метаризін та інші [346].

Російські науковці розробили і провели дослідження, де біопрепарати використали в якості ентомопатогенного біоагента *Verticillium lecanii*. Біопрепарат володіє високою активністю по відношенню до білокрилки та персикової попелиці. Загибель 60 % попелиць спостерігалась при концентрації робочої емульсії 0,1 %. Крім того даний продукт виявив біологічну активність по відношенню до павутинного кліща. В захищеному ґрунті технічна ефективність досягала 87–98 % на 14 добу.

Наведені вище результати вивчення і застосування біопрепаратів свідчать, що вони можуть бути потужним захистом лікарських рослин і забезпечити отримання продукції високої якості.

Ми рекомендуємо установам різних форм власності проводити випробування біоінсектицидів для подальшого їх включення в офіційний перелік «Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні» для захисту лікарських рослин.

Це дозволить збільшити обсяги та якість зібраної сировини, підвищити конкурентоспроможність сировини на внутрішньому та світовому ринках.

³⁴⁶ Малярчук А.А. Использование биологического ресурса энтомопатогенного гриба *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sor. для регуляции численности колорадского жука : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. биол. наук : спец. 03.00.32 / А.А. Малярчук. – Новосибирск, 2009. – 19 с.

5.13. Перспективи створення біоенергетичних плантацій тополь та верб на рекультивованих землях півдня Дніпропетровської області

Харитонов М.М., Бабенко М.Г.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Мартинова Н.В.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Сбитна М.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування

Фучило Я.Д.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН У

У сучасному світі на тлі збільшення споживання енергії і запасів викопного палива, що виснажуються, все більш актуальним стає питання виробництва поновлюваних джерел енергії. Вже зараз багато сільськогосподарських рослин успішно вирощуються як біоенергетичні культури. Проте, для отримання високих урожаїв сільськогосподарських рослин, необхідні достатньо родючі ґрунти, запас яких обмежений. Отже, найбільш доцільним є пошук біоенергетичних видів, здатних успішно рости на малопродуктивних землях і давати стабільні урожаї.

Деякі види родів верба (*Salix L.*) та тополя (*Populus L.*) можна віднести до таких рослин. Це швидкорослі деревні енергетичні культури, що дозволяють створювати високопродуктивні плантації з тривалим терміном експлуатації [347, 348, 349]. Для умов українського Полісся та Лісостепу розроблена технологія вирощування енергетичної верби, яка забезпечує урожайність біосировини 30–50 т/га [350]. В той же час, Центр та Південь України непридатні під масові посадки енергетичної верби через брак вологи. Топolia має набагато більший адаптивний потенціал в умовах степової зони.

Найчастіше тополлю вирощують за двома технологіями: плантації з коротким і середнім оборотом. Перший урожай такі коротко- і середньооборотні низькостовбурові системи дають на четвертий-п'ятий роки вирощування, а у подальшому – кожні два-чотири роки впродовж 15–20 років. При цьому врожайність на родючих ґрунтах може досягати 20 т/га [351, 352]. Є дані про непримхливість тополі до родючості

³⁴⁷ Фучило Я.Д. Особливості вирощування енергетичної верби / Я.Д. Фучило, В.М. Сінченко, М.Я. Гументик // Біоенергетика. – 2016. – № 1(7). – С. 11–13.

³⁴⁸ Висоцька Н.Ю. Технології та агротехніка створення біоенергетичних плантацій тополь та верб в Україні. Досвід та напрацювання Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.В. Висоцького) / Н.Ю. Висоцька // Вісник ХНТУСГ. – 2014. – Вип. 155. – С. 122–126.

³⁴⁹ Karp A. Bioenergy from plants and sustainable yield challenge / A. Karp, I. Shield // New Phytologist. – 2008. – Vol. 179(1). – P. 15–32.

³⁵⁰ Енергетична верба: технологія вирощування та використання / за заг. ред. докт. сільськогосп. наук В.М. Сінченка. – К. : ІБКіЦБ, ФОП Корзун Д.Ю., 2015. – 338 с.

³⁵¹ Cizkova L. Growth of hybrid poplars in silviculture at the age of 6 years / L. Cizkova, V. Cizek, H. Bajajova // Journal of Forest Science. – 2010. – Vol. 56. – P. 451–460.

³⁵² Klasnja B. Energy potential of poplar plantation in two spacing and two rotation / B. Klasnja, S. Orlovic, Z. Galic // Sumarski list. – 2012. – Vol. CXXXVI. – P. 161–167.

ґрунтів і можливість її вирощування на малопродуктивних землях, хоча продуктивність біомаси в цих випадках значно менша – від 6 до 11,5 т/га. Проте, відмічено, що іригація і застосування добрив сприяють збільшенню врожайності [353, 354, 355].

Генетична складова рослин має величезне значення у визначенні їх адаптивного потенціалу, а значить і успішності вирощування в конкретних умовах [356, 357]. При цьому наочними показниками перспективності клонів тополі можуть бути морфологічні параметри росту, площа асиміляційної поверхні, інтенсивність фотосинтезу і загальна продуктивність [358, 359].

В Україні вже є успішний досвід вирощування гібридної тополі для біоенергетичних цілей в умовах Полісся і Лісостепу [360, 361, 362]. Питання перспективності вирощування верби і тополі в степовій зоні поки що залишається відкритим і вимагає ретельного розгляду.

Дане дослідження проводилося в умовах степової зони України на ділянці рекультивації земель ДДАЕУ у м. Покров протягом двох років (2016–2017 рр.). Весною 2016 року на експериментальних ділянках були висаджені живці 9 клонів тополі гібридного походження, отриманих від ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» та 2 місцеві клони верби, отриманих з Синельниківського плодородсадника.

Інформація про гібридне походження клонів тополі наведено у табл. 1.

У перший рік вивчалися ступінь приживаності саджанців і інтенсивність розвитку. В кінці року клони, що показали найкращі результати, були відібрані для подальшого розмноження і вирощування.

Дослідження другого року були присвячені впливу біологічних препаратів на приживаність і ростові показники клонів тополі, відібраних у попередньому році.

Субстрат ділянок був сумішшю лесоподібного суглинку і червоно-бурої глини, що пройшла багаторічну стадію фітомеліорації. Вміст

³⁵³ Mirsa P.N. On the performance of poplars (*Populus deltoides*) on marginal soils in northern India / P.N. Mirsa, S.K. Tewari // *Biomass and Bioenergy*. – 1999. – Vol.16. – P. 257–262.

³⁵⁴ Benetka V. Comparison of the productivity of *Populus nigra* L. with an interspecific hybrid in a short rotation coppice in marginal areas / V. Benetka, F. Vratny, I. Salkova. *Biomass and Bioenergy*. – 2007. – Vol. 31(6). – P. 367–374.

³⁵⁵ Stolarski M.J. Short rotation woody crops grown on marginal soil for biomass energy / M.J. Stolarski, M. Krzyzniak, S. Szczukowski, J. Tworkowski, A. Bienick // *Polish Journal of Environmental Studies*. – 2014. – Vol. 23(5). – P. 1727–1739.

³⁵⁶ Labrecque M. Field performance and biomass production of 12 willow and poplar clones in short-rotation coppice in southern Quebec (Canada) / M. Labrecque, T. Teodorescu // *Biomass and Bioenergy*. – 2005. – Vol. 29(1). – P. 1–9.

³⁵⁷ Panacci E. Evaluation of four poplar clones in a short rotation forestry in Central Italy / E. Panacci, S. Bartolini, G. Covarelli // *Italian Journal of Agronomy*. – 2009. – Vol. 4. – P. 191–198.

³⁵⁸ Barigah T.S. Photosynthesis, leaf area and productivity of 5 poplar clones during their establishment year / T.S. Barigah, B. Saugier, M. Mousseau, J. Guittet, R. Ceulemans // *Annals of Forest Science*. – 1994. – Vol. 51. – P. 613–625.

³⁵⁹ Marron N. Evaluation of leaf traits for indirect selection of high yielding poplars / N. Marron, S.Y. Dillen, R. Ceulemans // *Environmental and Experimental Botany*. – 2007. – Vol. 61. – P. 103–116.

³⁶⁰ Висоцька М.Ю. Перспективи використання гібридних тополь в Україні на прикладі клону "Дружба" (*Populus trichocarpa* Torr. & Gray × *Populus laurifolia* Ldb.) / М.Ю. Висоцька // *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2014. – Вип. 249. – С. 54–60.

³⁶¹ Шилін І.С. Окремі питання щодо особливостей закладання тополевих плантацій у західному Поліссі та Опіллі / І.С. Шилін, В.М. Маурер // *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2015. – Вип. 25(6). – С. 112–118.

³⁶² Одарченко І.С. Плантаційне лісовирощування тополі у без вершинному режимі в умовах Українського Полісся / І.С. Одарченко, В.М. Маурер // *Науковий вісник НУБіП України. Серія Лісівництво та декоративне садівництво*. – 2016. – Вип. 238. – С. 169–175.

гумусу у субстраті близько 1,5 % [363]. Співвідношення гумінових і фульвокислот складало 0,2–0,5, що говорить про слабе гумусонакопичення і активне руйнування мінеральної частини ґрунту. Мінеральна частина глинистої фракції представлена польовим шпатом, кальцитом, гідрослюдаю, монтморилонітом, хлоритом і каолінітом. Близній резерв рухомого фосфору представлений його середньодоступними формами [364].

1. Характеристика клонів тополі отриманих від ВП НУБіП України «Боярська ЛДС»

Назва клону	Походження	Стать
Blanc du Poitou	<i>Populus</i> × <i>euroamericana</i> (Dode) Guinier	Ч
Dorskamp	<i>Populus</i> × <i>euroamericana</i>	Ч
Ghoy	<i>Populus deltoides</i> Bartr. Ex Marsh × <i>Populus nigra</i> L.	Ч
Marilandica	<i>Populus</i> × <i>euroamericana</i>	Ж
Robusta	<i>Populus nigra</i> var. <i>plantierensis</i> × <i>Populus deltoides</i> ssp. <i>angulata</i> Henry	Ч
Heidemij	<i>Populus</i> × <i>euroamericana</i>	Ч
Ijzer-5	<i>Populus</i> × <i>euroamericana</i>	Ч
Tardif de Champagne	<i>Populus</i> × <i>euroamericana</i>	Ч
Vereecken	<i>Populus nigra</i>	Ч

Джерело: авторська розробка

Навесні 2017 р. було закладено чотири варіанти дослідів: одноразова обробка вермикомпостним екстрактом (біогуматом), триходерміном, мікоризою і сумішшю цих трьох препаратів. Принцип вибору цих препаратів був пов'язаний з необхідністю поліпшення режиму живлення ґрунтів. Перед висаджуванням у субстрат саджанці замочували, а після садіння зрошували водним розчином вермикомпостного екстракту в співвідношенні 1:100. Таким же чином і в такому ж співвідношенні був використаний препарат триходермін. Перед садінням у варіанті з мікоризою коріння саджанців занурювали у суспензію (бовтанку). Розведення препарату складало 1 г для двох саджанців.

Показники росту оцінювалися за морфометричними параметрами. Висоту рослин визначали за допомогою вимірювальної лінійки. Довжина однорічних пагонів вимірювалася рулеткою, діаметр пагонів – штангенциркулем. Площа листової пластинки визначалася по відсканованому зображенню за допомогою комп'ютерної програми AREAS 2.1. Отримані дані були оброблені статистично за допомогою пакету комп'ютерних програм Stat Graphics Plus 5 зі всіма критеріями достовірності при помилковому рівні 5 %.

В ході проведення досліджень було виявлено, що відсоток

³⁶³ Kharytonov M. 2007. Geochemical assessment of reclaimed lands in the mining regions of Ukraine / M. Kharytonov // NATO ARW Soil chemical pollution, risk assessment, remediation and security. – Springer. Printed in the Netherlands, 2007. – P. 57–60.

³⁶⁴ Kharytonov M.M. 2013. Prospects of the Nikopol manganese basin rocks using for land reclamation / M.M. Kharytonov, J.M. Resio Espejo // Gruntoznavstvo, – 2013. – Vol. 14(1-2). – P. 78–86.

укоріненості саджанців 9 клонів тополі, висаджених в 2016 р., суттєво відрізнявся (рис. 1). Найгірші показники спостерігалися у рослин клону *Heidemij* – всього 11 %. Високий рівень приживлюваності показали живці клонів *Tardif de Champagne*, *Ijzer-5* та *Robusta* (70, 80 і 95 % відповідно). У решти клонів цей показник варіював в межах 33–55 %.

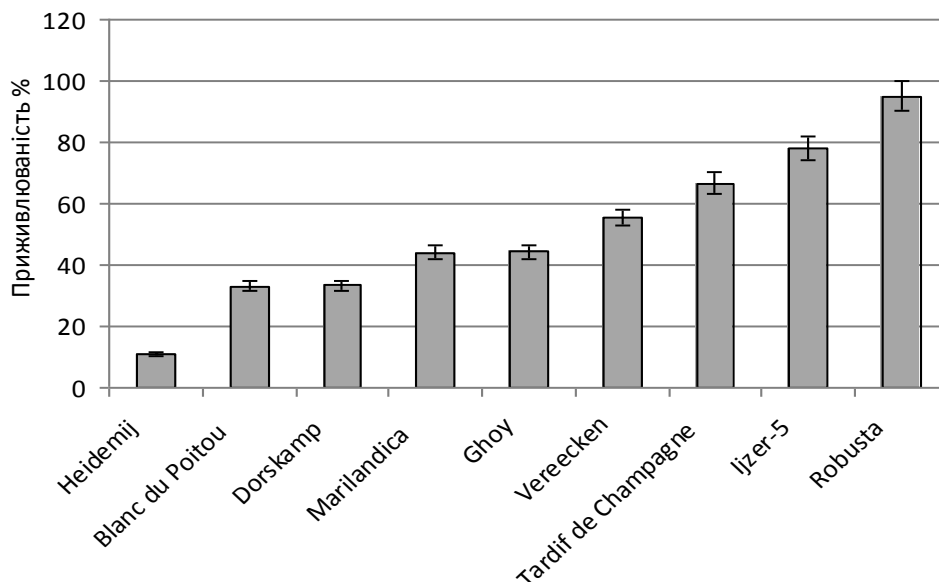


Рис. 1. Приживлюваність живців різних клонів тополі на малопродуктивних землях, %

Джерело: авторська розробка

Процеси росту і розвитку рослин протягом вегетаційного періоду найбільш інтенсивно проходили у клонів *Ijzer-5* і *Robusta* (рис. 2). Наприкінці року середня висота цих рослин була 80–93 см, а деякі екземпляри досягали 170 см. Клон *Dorskamp* також показав високі показники росту, проте низька приживлюваність не дає підстав для його подальшого вирощування на малопродуктивних землях. Клон *Tardif de Champagne*, не дивлячись на високу приживлюваність саджанців, показав низьку інтенсивність росту і тому також не має належного потенціалу для вирощування в таких умовах.

Таким чином, за наслідками першого року вирощування, два клони – *Ijzer-5* і *Robusta* – були оцінені як найбільш перспективні і відібрані для подальших досліджень.

Завданням експерименту другого року було вивчення впливу біологічних препаратів на приживлюваність і інтенсивність розвитку клонів тополі *Ijzer-5* і *Robusta*.

Виявлено, що приживлюваність саджанців обох клонів у контролі, дослідях з біогуматом, мікоризою і сумішшю препаратів була практично однаковою і складала 87–93 %. Обробка триходерміном мала пригноблюючу дію, внаслідок чого приживлюваність клонів *Ijzer-5* була 73 %, а клонів *Robusta* ще нижчою – 66,7 %.

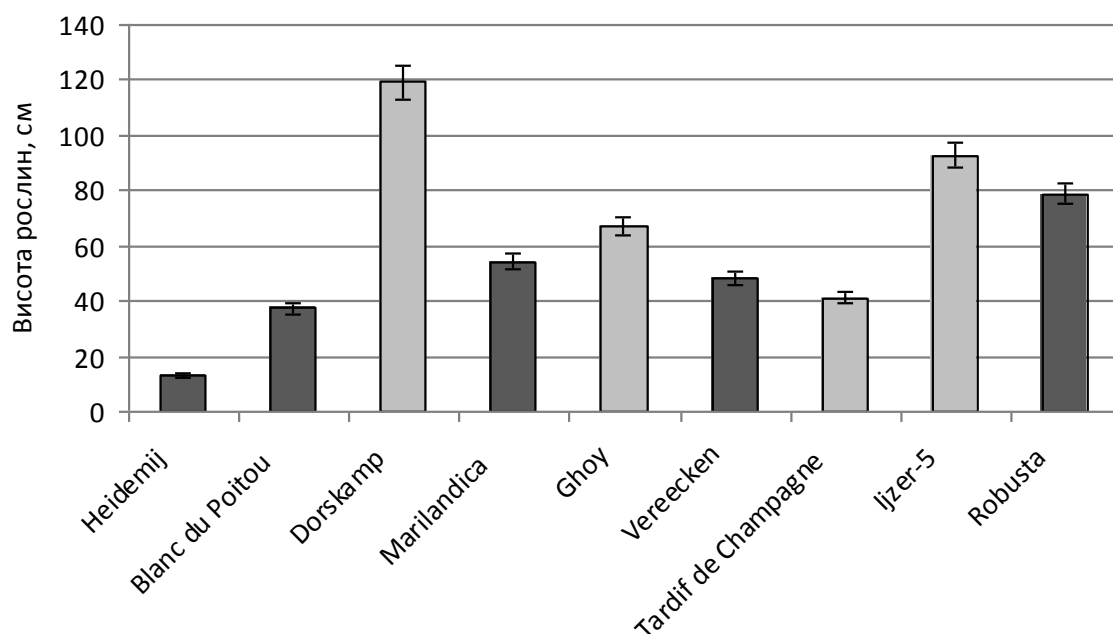


Рис. 2. Висота рослин клонів тополі у перший рік вирощування

Джерело: авторська розробка

2017-й рік виявився посушливішим, ніж 2016-й. Сума опадів за березень-жовтень склала всього 260 мм проти 383 мм у 2016 р. Це не могло не позначитися на дослідних рослинах. Дійсно, показники росту були нижчі, ніж у попередньому сезоні. Наприклад, довжина однорічних пагонів не перевищувала 60 см.

Обробка біопрепаратами клонів *Ijzer-5* сприяла прискоренню росту однорічних пагонів всіх дослідних зразків на 10–19 %. У рослин сорту *Robusta* під впливом біопрепаратів спостерігалось збільшення ростових параметрів від 8,5 до 46,0 %. Лише обробка триходерміном ніяк не вплинула на даний показник (рис. 3).

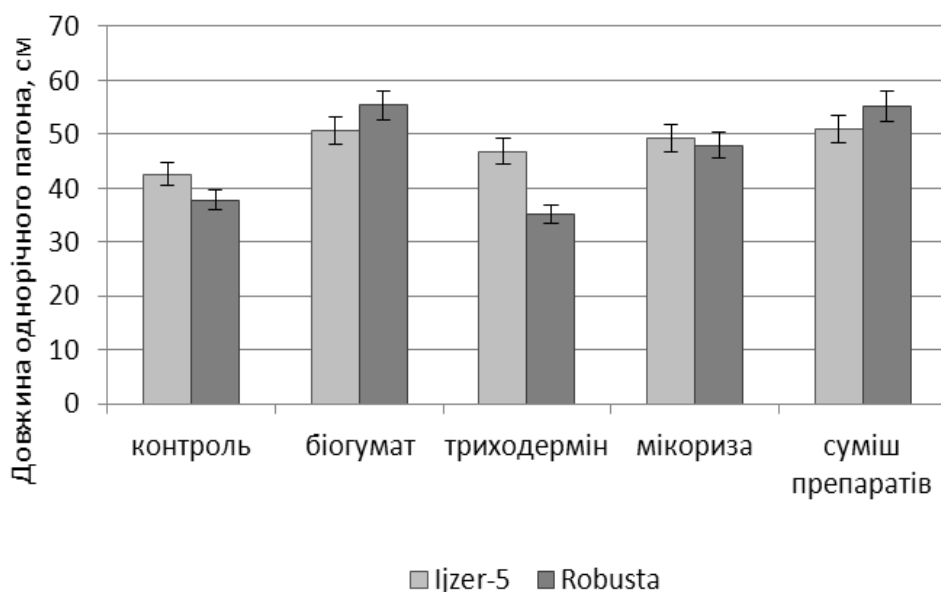


Рис. 3. Довжина однорічного пагона клонів тополі

Джерело: авторська розробка

Вимірювання діаметру однорічних пагонів показало, що у клону *Ijzer-5* він на 22–30 % більший, ніж у клону *Robusta* в контролі і дослідах з біогуматом, мікоризою та триходерміном, і менший на 4,5 % в досліді з сумішшю препаратів (рис. 4). Обробка біопрепаратами стимулювала активність латеральних меристем однорічних пагонів у всіх варіантах досліду в обох клонів. Для клону *Ijzer-5* найкращі результати були отримані при обробці вермикомпостним екстрактом, а для клону *Robusta* – сумішшю препаратів (рис. 5).

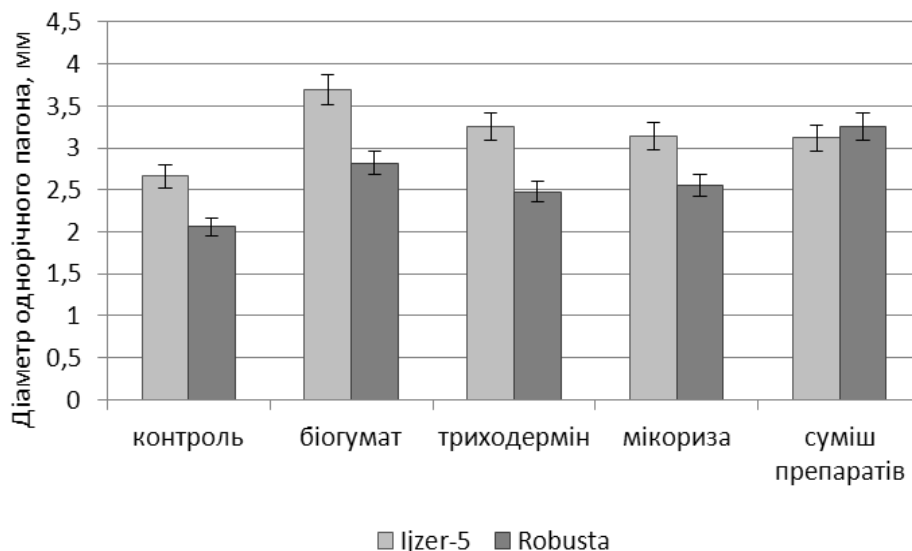


Рис. 4. Діаметр однорічного пагона клонів тополі

Джерело: авторська розробка

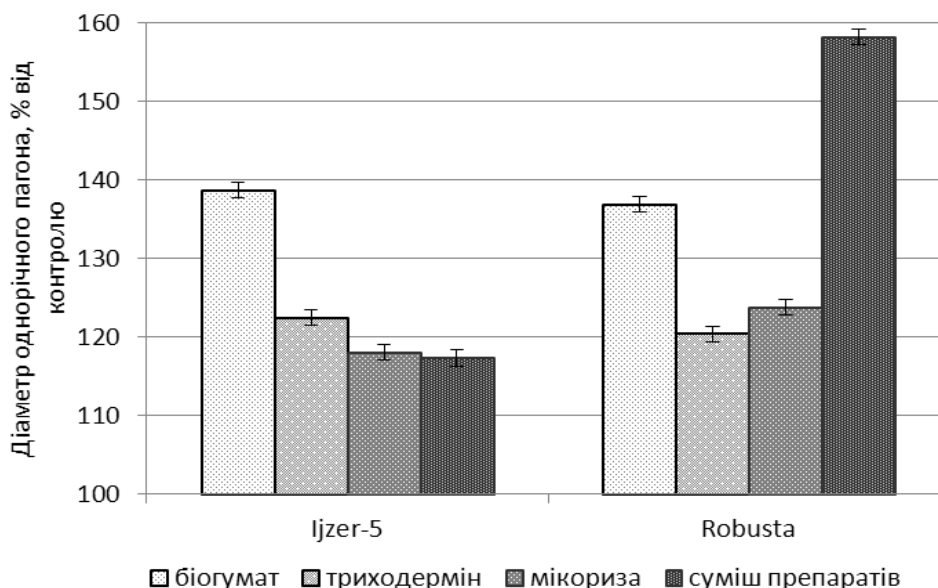


Рис. 5. Вплив обробки на показники діаметра однорічного пагона клоні тополі, % від контролю

Джерело: авторська розробка

Відмічено збільшення площі листкової пластинки у клонів *Ijzer-5* у всіх варіантах досліду на 19,5–38 % (рис. 6).

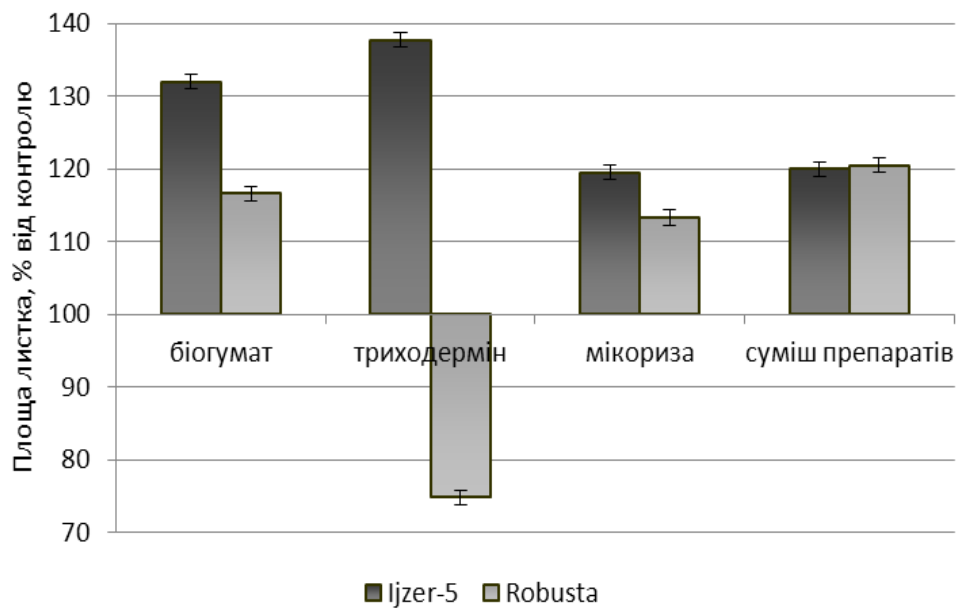


Рис. 6. Вплив обробки на площу листової пластинки, % від контролю

Джерело: авторська розробка

Найбільший ефект виявлено при обробці триходерміном. У клонів *Robusta*, навпаки, триходермін викликав зменшення площі листка на 25 % в порівнянні з контролем. У решті варіантів спостерігалось збільшення цього показника, але менш інтенсивне, ніж у клонів *Ijzer-5*, тільки на 13,5–20,5 %. У дослідях з двома місцевими клонами верби також відзначена різна реакція на обробку триходерміном (рис. 7).

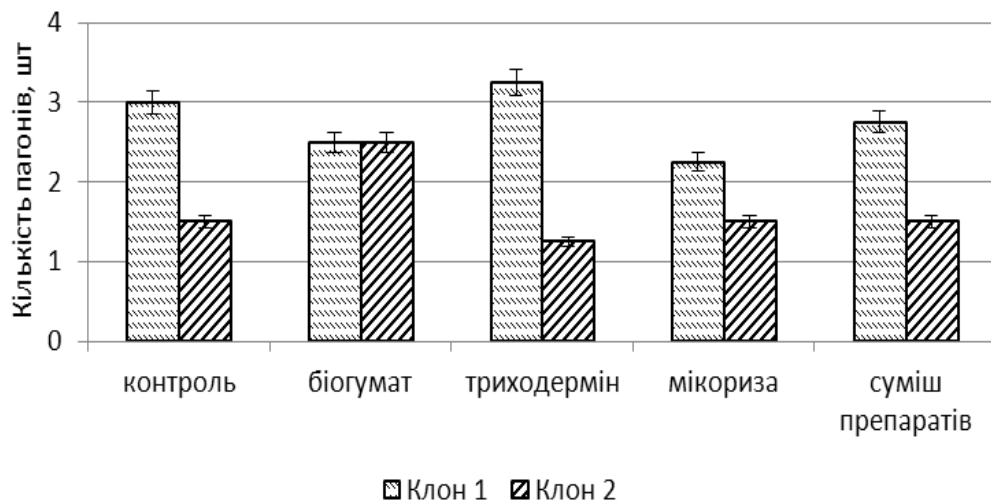


Рис. 7. Середня кількість пагонів на рослині верби, шт.

Джерело: авторська розробка

Результати вимірювань довжини та діаметру пагонів двох клонів верби наведені на рис. 8 і 9.

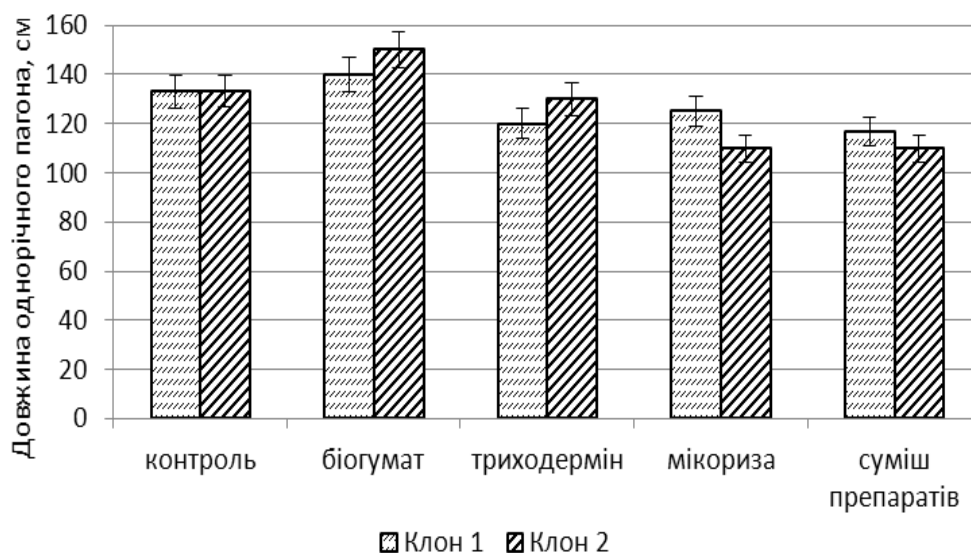


Рис. 8. Довжина однорічного пагона клонів енергетичної верби
Джерело: авторська розробка

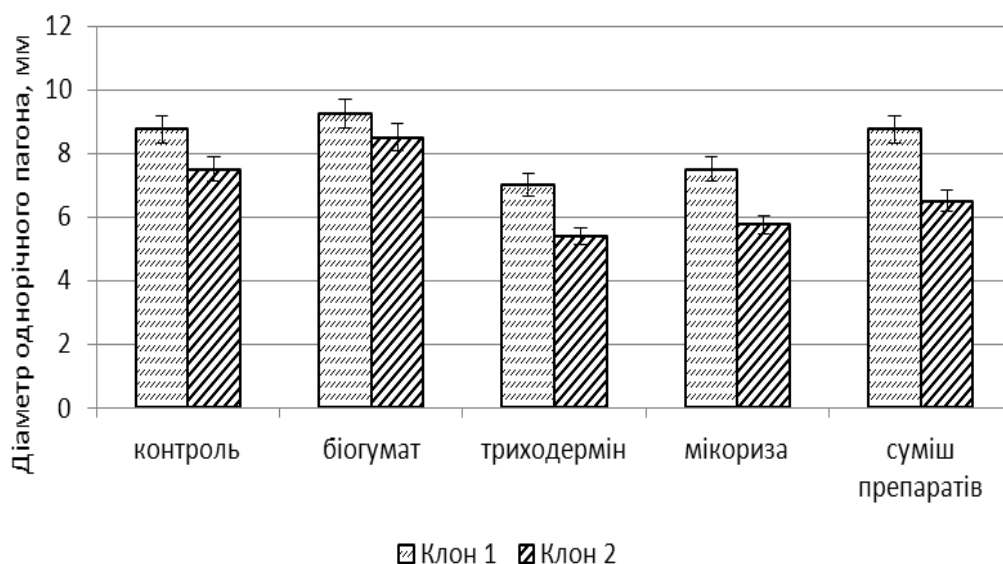


Рис. 9. Діаметр однорічного пагона клонів верби, мм
Джерело: авторська розробка

Найбільший вплив на довжину і діаметр пагонів обох клонів верби надала обробка біогуматом. В умовах посушливого літа мікробіологічні препарати не мали додаткового ефекту. Оскільки залягання ґрунтових вод в даному польовому досліді становила 4 метри, склалися такі едафічні умови, що обмежили можливість ефективного використання поживних речовин та прояву адаптивного потенціалу рослин.

Таким чином, малопродуктивні ґрунти в сукупності з низьким водним забезпеченням в умовах степової зони вимагають пошуку клонів тополі і верби, здатних забезпечувати високий потенціал зростання і продуктивність біомаси рослин. З вивчених 9 клонів тополі тільки 2 мають добрі перспективи вирощування у посушливих умовах. Для створення продуктивних плантацій верби необхідний подальший пошук стійких

генотипів місцевої репродукції. Обробка біологічними препаратами має позитивний вплив на розвиток клонів тополі та верби. Для тополі найкращі результати дає обробка вермикомпостним екстрактом та сумішшю препаратів, для верби – тільки вермикомпостний екстракт.

5.14. Еколого-технологічна оптимізація опорного каркасу автодорожньої мережі

*Шелудченко Л.С., Чинчик О.С., Овчарук О.В.
Подільський державний аграрно-технічний університет
Носко В.Л.
Бережанський агротехнічний інститут НУБіП*

Одним з найінформаційніших методів дослідження територіальних структур (в тому числі і комунікаційно-транспортних структур) є аналіз їх опорного каркасу [365 , 366 , 367]. При цьому, з точки зору системного аналізу територіальної комунікаційної структури, однією з визначальних ознак цієї структури є автодорожня мережа, як складова транспортно-комунікаційних транзитних «коридорів» обміну енергією і речовиною в системі, які визначають деяку природно-техногенну геоекосистему як єдине геодинамічне ціле. Загалом «транспортні функції» в природно-техногенних геоекосистемах виконують як природні об'єкти: долини річок, вододіли, інші елементи ландшафту, так і штучні споруди: автомобільні та залізничні шляхи сполучення, лінії електропередач, газопроводи та нафтопроводи, інші транспортні магістралі, які формують демографо-економічний каркас. Функціонування демографо-економічного каркасу неминуче призводить до негативної трансформації функціонування природного каркасу, в результаті чого порушується екологічний баланс всього природно-територіального комплексу. Отже, головною задачею еколого-технологічної оптимізації опорного каркасу автодорожньої мережі природно-техногенної геоекосистеми є забезпечення екологічної рівноваги (екологічної безпеки) природно-територіального комплексу [367].

Структуру опорного каркасу мережі автотранспортно-комунікаційних зв'язків території України наведено на рис. 1. В даному випадку опорний каркас є гіперграфом $G = (V, E)$, для якого виконуються умови: V – множина вершин або вузлів, E – множина ребер. Геометричною реалізацією такого графа є плоска фігура, що складається з непорожньої скінченої множини V точок (вершин) і

³⁶⁵ Адаменко О.М. Конструктивная экология / О.М. Адаменко. – Saarbrücken : Lap Lambert, 2014. – 122 с.

³⁶⁶ Шелудченко Б.А. Вступ до конструювання природно-техногенних геоекосистем (ландшафтно-територіальний аспект) / Б.А. Шелудченко. – Кам'янець-Подільський : Вид-во ПДАТУ, 2014. – 170 с.

³⁶⁷ Шелудченко Л.С. Розроблення конструкцій газо-пилозахисних лісосмуг автодорожньої мережі / Л.С. Шелудченко. – Кам'янець-Подільський : Каліграф, 2015. – 134 с.

скінченної множини E неорієнтованих (орієнтованих) відрізків ліній (ребер), які з'єднують деякі пари вершин V [368, 369].

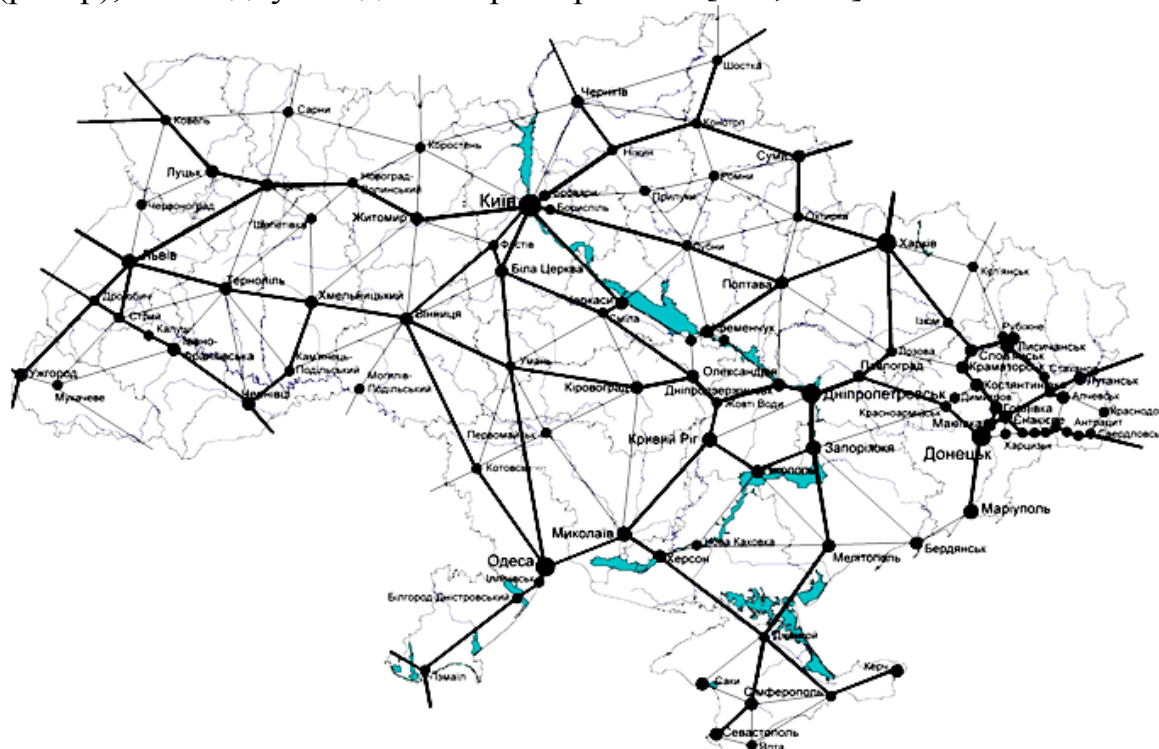


Рис. 1. Граф транспортно-комунікаційного опорного каркасу природно-територіального комплексу території України

Джерело: uk.wikipedia.org (300×168)

Еколого-технологічну оптимізацію опорного каркасу автодорожньої мережі [370, 371] (як приклад) виконуємо для Подільського регіону Хмельницької області, як для однієї з найбільш типових областей України за сумарною протяжністю автомобільних доріг.

Остовним підграфом автодорожньої мережі Хмельницької області початкового графу, який наведено на рис. 1, є суграф, який містить визначену множину вершин і всі ребра інцидентні множині вихідного графу. Виокремлений підграф (суграф – в подальшому граф) автодорожньої мережі Хмельницької області з ребрами, які враховують автомобільні дороги категорій 2 і 3, наведено на рис. 2 і може бути означений як:

$$\begin{cases} V \ni \{A, B, C, D, E, F, G, K, R\} \\ E \ni \{AB, AF, AG, AD, AC, BE, CR, CK, CF, BF, BG\} \end{cases} \quad (1)$$

³⁶⁸ Оре О. Теория графов / О. Оре. – М. : Наука, 1980. – 336 с.

³⁶⁹ Татт У. Теория графов / У. Татт. – М. : Мир, 1988. – 424 с.

³⁷⁰ Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1.: / В.Ф. Бабков, О.В. Андреев – М. : Транспорт, 1979. – 367 с.

³⁷¹ Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 2.: / В.Ф. Бабков, О.В. Андреев – М. : Транспорт, 1987. – 415 с.

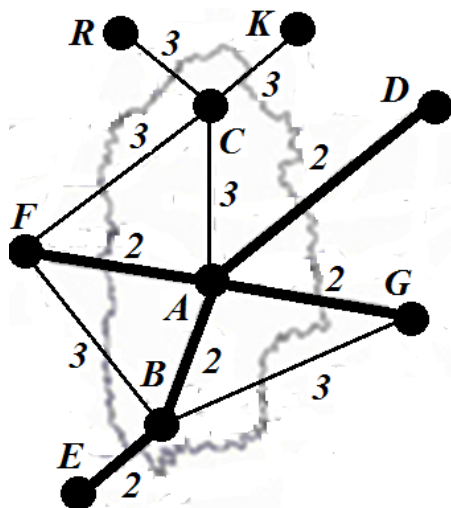


Рис. 2. Граф автодорожньої мережі Хмельницької області з ребрами на яких визначено категорії автомобільних доріг
Джерело: авторська розробка

В межах графа функціонування розглядуваної природно-техногенної геоекосистеми чітко виокремлюється не повною мірою регулярний граф з розімкненим в CD та DG циклом, який в загальному вигляді може бути описаний як (рис. 3):

$$\begin{cases} V \ni \{A, B, C, D, F, G\} \\ E \ni \{AB, AF, AC, AD, AG, CF, BF, BG\} \end{cases} \quad (2)$$

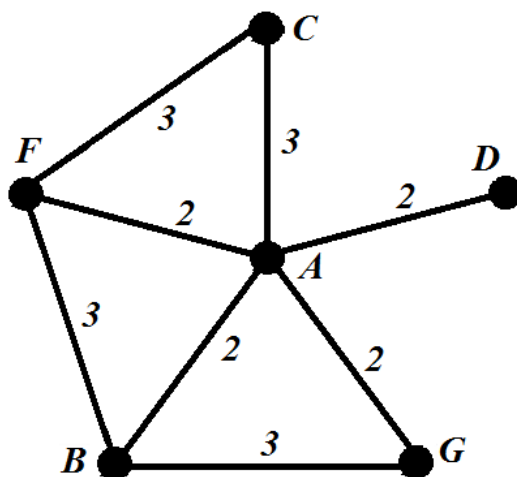


Рис. 3. Суграф автодорожньої мережі Хмельницької області
Джерело: авторська розробка

На підставі правила доповнення графів, яке полягає в тому, що доповнення реалізується над тією самою множиною вершин, що і в початковому графі, а вершини з'єднуються ребром тоді і лише тоді, коли в початковому графі цього ребра немає, початковий суграф (рис. 3) доповнюється ребром суміжного графу (рис. 4).

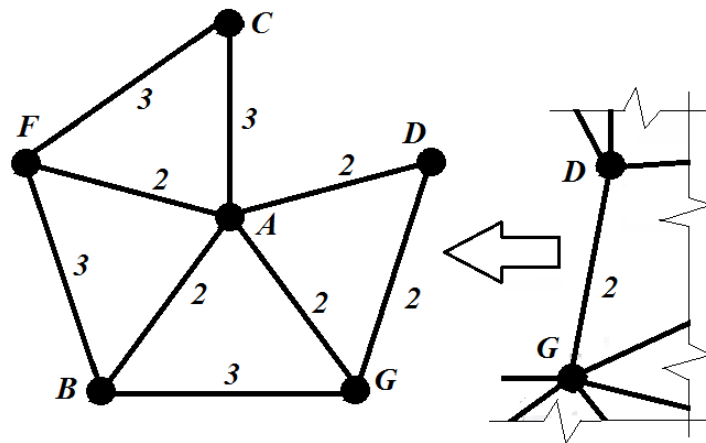


Рис. 4. Доповнений суграф автодорожньої мережі Хмельницької області
Джерело: авторська розробка

Суграф, наведений на рис. 4, описується як [368, 369]:

$$\begin{cases} V \ni \{A, B, C, D, F, G\} \\ E \ni \{AB, AF, AC, AD, AG, CF, BF, BG, DG\} \end{cases} \quad (3)$$

Для отримання повного регулярного суграфу автодорожньої мережі Подільського регіону Хмельницької області необхідним є доповнення суграфу, який наведено на рис. 4 ребром CD , який в даному випадку має сполучити вершини D (м. Житомир) та C (м. Шепетівка) відповідно до рис. 2. Для реалізації такого варіанту може бути запропоновано транспортно-технологічну раціоналізацію маршруту: Житомир–Дениші–Дубрівка–Шепетівка. При цьому, ділянки зазначеного маршруту Житомир–Дениші протяжністю 21 км є частиною автомобільної дороги Н03 категорії 2 та Дубрівка–Шепетівка протяжністю 38 км – частиною автомобільної дороги Р49 категорії 3, а ділянка Дениші–Дубрівка протяжністю 77 км є автодорогою районного значення Т0612; Т0618 категорії 4. За умови проведення транспортно-технологічної оптимізації ділянки маршруту Дениші–Дубрівка, яка передбачатиме реконструкцію автомобільних доріг Т0612; Т0618 до категорії 3, довжина проєктованого ребра CD становитиме 136 км, що на 41 % менше за використовуваний в даний час маршрут Житомир–Бердичів–Гриців–Шепетівка протяжністю 229 км. Тим самим еколого-транспортна раціоналізація автотранспортної мережі Подільського регіону Хмельницької області, яка передбачає організацію мережі автомобільних доріг у відповідності до 5-регулярного суграфа (рис. 5):

$$\begin{cases} V \ni \{A, B, C, D, F, G\} \\ E \ni \{AB, AF, AC, AD, AG, CF, BF, BG, DG, CD\} \end{cases} \quad (4)$$

Дозволяє підвищити загальний рівень автотранспортної ємності регіону на 15,2 % (табл. 1).

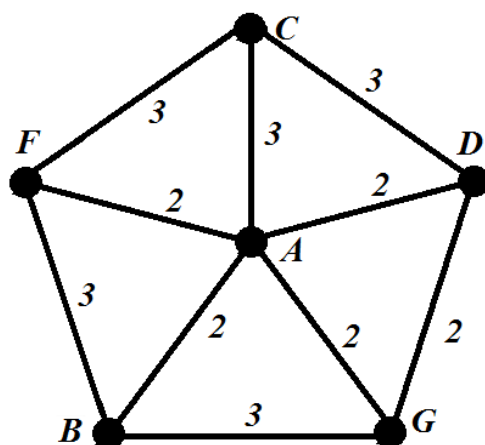


Рис. 5. Регулярний суграф автодорожньої мережі Хмельницької області

Джерело: авторська розробка

Наведений на рис. 5 суграф автодорожньої мережі Подільського регіону Хмельницької області є частковим підграфом гіперграфа транспортно-комунікаційного опорного каркасу природно-територіального комплексу території України і може бути визначений як повна регулярна планарна 4-гратка (кубічний граф), що є графом мінімальної ваги за показником суми зваженостей ребер. Тому, організація автотранспортної мережі будь-якої природно-техногенної геоекосистеми за принципом наведеного суграфа (див. рис. 5) забезпечує мінімізацію витрат енергії автотранспортних потоків, які рухаються поміж множиною вершин V вздовж множини ребер E . Тим самим досягається мінімізація сумарних витрат палива (енергетична насиченість) автотранспортним комплексом і, як наслідок мінімізуються викиди шкідливих речовин в межах розглядуваної природно-техногенної геоекосистеми.

1. Показники автотранспортної ємності Подільського регіону Хмельницької області

Позначення ребра суграфа	Довжина ребра, км		Узагальнена інтенсивність автотранспортних потоків $\times 10^{-6}$	
	Контрольний варіант	Пропонований варіант	Контрольний варіант	Пропонований варіант
AB	97	97	1,4	1,4
AF	112	112	1,6	1,6
AC	101	101	0,7	0,7
AD	184	184	2,7	2,7
AG	120	120	1,8	1,8
BF	148	148	0,9	0,9
FC	170	170	1,2	1,2
CD	229	136	3,5	0,9
DG	128	128	1,8	1,8
GB	180	180	1,2	1,2
Σ	1469	1376	16,8	14,2
Підвищення загального рівня автотранспортної ємності природно-техногенної геоекосистеми, %				15,2

Джерело: авторська розробка

Інші варіанти організації транспортно-комунікаційного каркасу автотранспортних мереж в межах визначеної природно-техногенної геоекосистеми за принципом суграфів у вигляді повної регулярної планарної n -гратки наведено на рис. 6.

Наступний етап еколого-технологічної оптимізації опорного каркасу автодорожньої мережі полягає у раціоналізації «пропускної здатності» ребер графу, яка має передбачати синхронізацію колективного руху автотранспортних засобів в складі автотранспортних потоків за показником їх усередненої швидкості. Для цього представимо граф наведений на рис. 2 та рис. 3 у вигляді фізично реалізованої моделі графу, яка представляє собою горизонтальну плоску стержньову ферму з шарнірним з'єднанням ребер у вузлах графа (рис. 7).

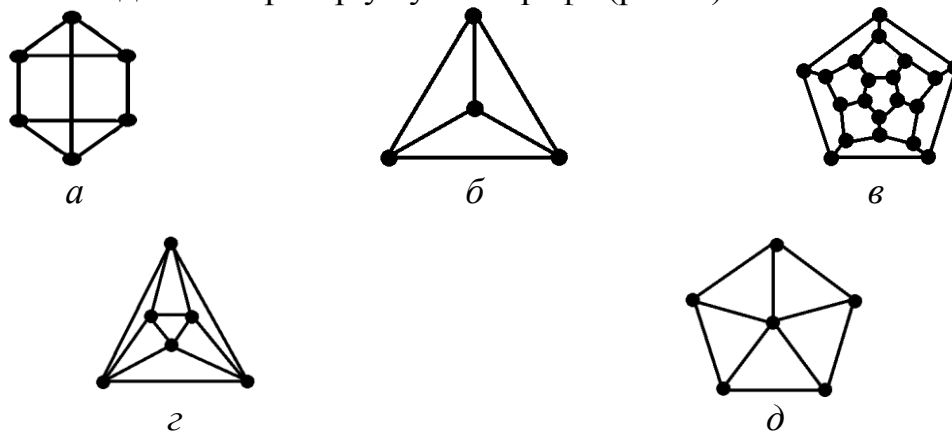


Рис. 6. Варіанти організації транспортно-комунікаційного каркасу автотранспортних мереж у вигляді повної регулярної планарної n -гратки
Джерело: авторська розробка

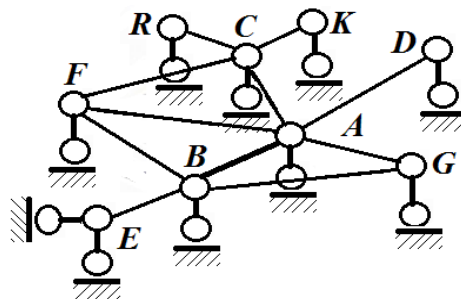


Рис. 7. Модель фізичної реалізації суграфу автотранспортної мережі
Джерело: авторська розробка

Розглянемо ребро AB графа, який наведено на рис. 7, як окрему балку, що сперта на суцільну пружну основу, реакція якої в кожній точці основи може бути з деяким наближенням обрана як пропорційна до пружного прогину балки [372, 373]. При цьому, зовнішнє розподілене навантаження на зазначену балку імітується значенням питомої

³⁷² Писаренко Г.С. Сопротивление материалов / Г.С. Писаренко, В.А. Агарев, А.Л. Квитка, В.Г. Попков, Э.С. Уманский. – К. : Вища школа, 1986. – 775 с.

³⁷³ Писаренко Г.С. Уравнения и краевые задачи теории пластичности и ползучести / Г.С. Писаренко, Н.С. Можаровский. – К. : Наук. думка, 1981. – 496 с.

інтенсивності q автотранспортного потоку, який рухається вздовж окремих ділянок автомобільної дороги, яка змодельована ребром AB розгляданого суграфа (рис. 8-а). Зазначене твердження відповідає фізичній моделі, в якій пружна основа може бути змодельованою безкінечною кількістю пружин, які не пов'язані поміж собою і характеризуються абсолютною пружністю (рис. 8-б).

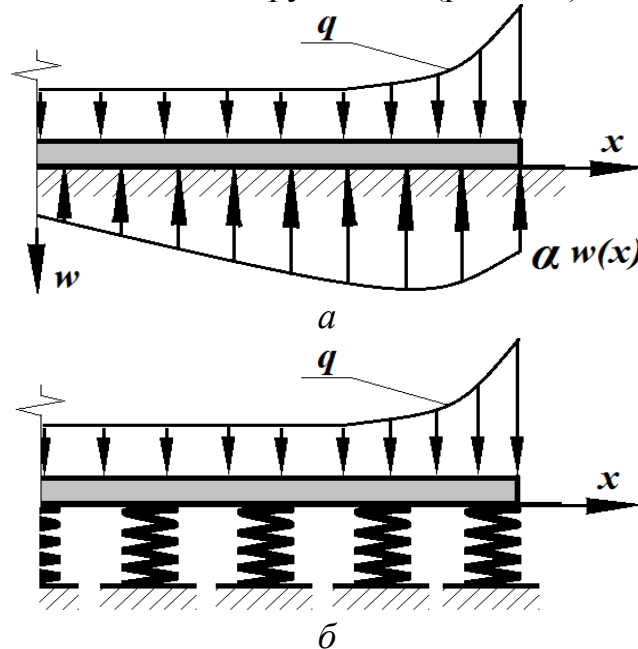


Рис. 8. Схема фрагмента ребра графа автодорожньої мережі з інтенсивністю q автотранспортного потоку (а) та його відповідна фізична модель (б)

Джерело: авторська розробка

Розглянемо деякий відрізок ребра графа, який є суміжним з його вершиною (рис. 9). В загальному випадку універсальними рівняннями, які отримано методом початкових параметрів [373] для ділянки балки на пружній основі, будуть [372]:

$$\begin{aligned} \Theta(x) = & \Theta_0 Y_1\left(\frac{x}{L}\right) + \frac{1}{EJ} \left\{ M_0 L Y_2\left(\frac{x}{L}\right) + Q_0 L^2 Y_3\left(\frac{x}{L}\right) + \right. \\ & + \alpha L^3 w_0 Y_4\left(\frac{x}{L}\right) + L \sum M_i Y_2\left(\frac{x-a_i}{L}\right) - L^2 \sum P_i Y_3\left(\frac{x-b_i}{L}\right) - \\ & \left. - L^3 \sum q_i \left[Y_4\left(\frac{x-c_i}{L}\right) - Y_4\left(\frac{x-d_i}{L}\right) \right] \right\} \end{aligned} \quad (5)$$

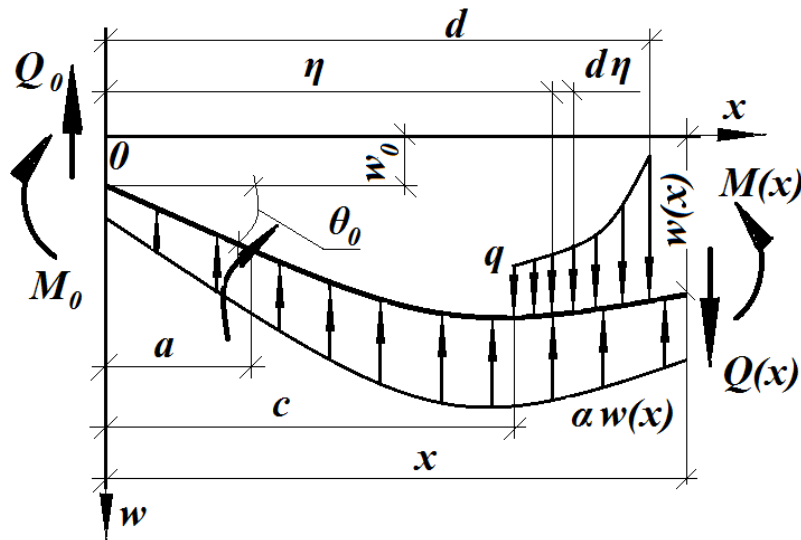


Рис. 9. Розрахункова схема ребра графа автодорожньої мережі
Джерело: авторська розробка

$$M(x) = M_0 Y_1 \left(\frac{x}{L} \right) + Q_0 L Y_2 \left(\frac{x}{L} \right) + \alpha L^2 w_0 Y_3 \left(\frac{x}{L} \right) +$$

$$+ \alpha L^3 \Theta_0 Y_4 \left(\frac{x}{L} \right) + \sum M_i Y_1 - L \sum P_i Y_2 \left(\frac{x - b_i}{L} \right) + \quad (6)$$

$$L^2 \sum q_i \left[Y_3 \left(\frac{x - c_i}{L} \right) - Y_3 \left(\frac{x - d_i}{L} \right) \right]$$

$$Q(x) = Q_0 Y_1 \left(\frac{x}{L} \right) + \alpha L w_0 Y_2 \left(\frac{x}{L} \right) + \alpha L^2 \Theta_0 Y_3 \left(\frac{x}{L} \right) -$$

$$- \frac{4M_0}{L} Y_4 \left(\frac{x}{L} \right) - \frac{4}{L} \sum M_i Y_4 \left(\frac{x - a_i}{L} \right) - \sum P_i Y_1 \left(\frac{x - b_i}{L} \right) + \quad (7)$$

$$+ L \sum q_i \left[Y_2 \left(\frac{x - c_i}{L} \right) - Y_2 \left(\frac{x - d_i}{L} \right) \right]$$

де q – зовнішнє розподілене (розосереджене) навантаження, яке імітує (симулює) інтенсивність автотранспортного потоку; P – зовнішнє зосереджене навантаження, яке в даному випадку (рис. 9) $P = 0$; $Q(x)$, $M(x)$ – реакція системи на зовнішні навантаження q у вигляді внутрішніх сил і моментів; Y_1 , Y_2 , Y_3 , Y_4 – функції Крілова [372], які в даному випадку характеризують деформаційні властивості системи до зовнішнього навантаження q в безрозмірних геометричних одиницях довжини розглядуваної ділянки ребра графу, як x/L ; Θ – деформаційний критерій у вигляді кута повороту віртуальної пружної лінії ребра графа; решту позначень наведено на рис. 9.

З точки зору подальшого аналізу «деформаційного» відгуку ділянки

автомобільної дороги автотранспортної системи на зовнішній вплив у вигляді автотранспортного потоку з інтенсивністю q , найбільш інформативним є рівняння (5), яке і визначає «деформаційну» міру Θ залежно від показника q . Визначаємо, що в крайньому лівому перерізі ребра графа відповідно до схеми фрагмента автодорожньої мережі, яку наведено на рис. 8, інтенсивність $q = Q$ автотранспортного потоку є деякою усталеною величиною і відповідно вважаємо, що лівий торець розрахункової схеми (рис. 9) виконано у вигляді абсолютно жорсткої заробки [372]. В цьому випадку в рівнянні (5) $\Theta_0 = 0$; $M_0LY_2\left(\frac{x}{L}\right) = m$; $Q_0L^2Y_3\left(\frac{x}{L}\right) = n$; $w_0 = 0$ і за відсутності зосереджених P_i та M_i ($P_i = 0$; $M_i = 0$), з урахуванням зазначеного, отримуємо:

$$\Theta(x) = \frac{1}{EJ} \left\{ am + bn - L^3 \sum q_i \left[Y_4\left(\frac{x-c_i}{L}\right) - Y_4\left(\frac{x-d_i}{L}\right) \right] \right\} \quad (8)$$

Якщо для аналізованого ребра AB графа (рис. 8) характеристика пропускної здатності автомобільної дороги (категорія автодороги) є величиною сталою, тобто $1/EJ = \text{const} = Z$, то отримуємо:

$$\Theta(x) = Z \left\{ K - L^3 q_i \frac{\partial x}{L} Y_4 \right\} = Q - q_i L^2 \partial x Y_4 \quad (9)$$

де Q – інтенсивність автотранспортного потоку відповідна категорії автомобільної дороги вздовж ребра AB .

Функція Y_4 за А.М. Криловим визначається як [372]:

$$\begin{aligned} Y_4(\zeta) &= \frac{1}{4} (ch\zeta \cdot \sin\zeta - ch\zeta \cdot \sin\zeta) = \\ &= \frac{1}{8} [(e^\zeta + e^{-\zeta}) \sin\zeta - (e^\zeta - e^{-\zeta}) \cos\zeta] \end{aligned} \quad (10)$$

де за означенням [372] ζ :

$$\zeta = \frac{x}{L} = 1 \quad (11)$$

Відповідно до таблиць [372] для $\zeta = 1$ $Y_4 = 0,1659$ і відповідно до [374] отримуємо:

$$\Theta(x) = Q - 0,17 \cdot q_i L^2 \partial x \quad (12)$$

Отже, підтримання транспортно-технологічної рівноваги шляхом синхронізації колективного руху автотранспортних потоків за умови збільшенні їх інтенсивності Δq при наближенні до вузлів графу (рис. 7) передбачає виконання умови:

³⁷⁴ Шелудченко Л.С. Розроблення конструкцій газо-пилозахисних лісосмуг автодорожньої мережі / Л.С. Шелудченко. – Кам'янець-Подільський : Каліграф, 2015. – 134 с.

$$\Delta Q = 0,17 \cdot \Delta q \cdot L^2 \quad (13)$$

Для конкретизації (13) визначимо значення “пропускної здатності” ребра AB графу (рис. 2) автомобільної дороги Н03 категорії 2 на ділянці яка межує з вузлом A (м. Хмельницький), модель фізичної реалізації якого наведено на рис. 7. Автомобільна дорога Н03 характеризується вцілому інтенсивністю автотранспортного потоку $q \leq 0,17 \left[\frac{1}{c} \right]$ і його щільністю $\rho \leq 0,05 \left[\frac{1}{m} \right]$. При наближенні до вузла A графу (рис. 2) з відстані ~ 35 км (с.м.т. Ярмолинці) інтенсивність автотранспортного потоку лінійно зростає до $q = 0,5 \left[\frac{1}{c} \right]$, а його щільність до $\rho = 0,02 \left[\frac{1}{m} \right]$. Синхронізація колективного руху автотранспортних засобів в цьому випадку може бути забезпечена лише за рахунок будівництва додаткових смуг руху (збільшення «пропускної здатності» ребра AB графу при наближенні до вузла A). Відповідно до (13) можна встановити ландшафтно-геометричні параметри розвитку (збільшення смуг руху) ділянки Хмельницький – Кам’янець-Подільський автомобільної дороги Н03 категорії 2, яка є прилеглою до м. Хмельницький (табл. 2).

2. Характеристики ділянки автомобільної дороги Н03 на ділянці Хмельницький – Кам’янець-Подільський, яка прилегла до м. Хмельницький

Відстань від вузла A графа (м. Хмельницький), км	Функціональні означення синхронного руху автотранспортного потоку			Кількість смуг руху автомобільної дороги	Щільність потоку однією смугою руху, 1/м
	Інтенсивність потоку, 1/с	Щільність потоку, 1/м	Синхронізована швидкість потоку, м/с		
0	0,50	0,015	35,0	6	0,0025
5,0	0,45	0,013	35,0		0,0022
10,0	0,40	0,011	35,0		0,0030
15,0	0,35	0,010	35,0	4	0,0025
20,0	0,30	0,010	30,0		0,0025
25,0	0,25	0,008	30,0		0,0020
30,0	0,20	0,007	30,0	2	0,0035
35,0	0,16	0,006	29,0		0,0030
40,0	0,15	0,005	28,0		0,0025
45,0	0,14	0,005	28,0		0,0025
50,0	0,14	0,005	28,0		0,0025

Джерело: авторські розрахунки

Пропонований метод аналітичної оптимізації інтенсивності автотранспортних потоків за допомогою фізичної симуляції транспортно-технологічного процесу, дозволяє оптимізувати «пропускну здатність» конкретної ділянки автомобільної дороги, забезпечити синхронізацію швидкості колективного руху

автотранспортних засобів в межах $V = 30-35 \text{ м/с}$ та показник щільності потоку однією смугою, який не перевищує $\rho = 0,0025-0,003 \text{ 1/м}$ (рис. 10).

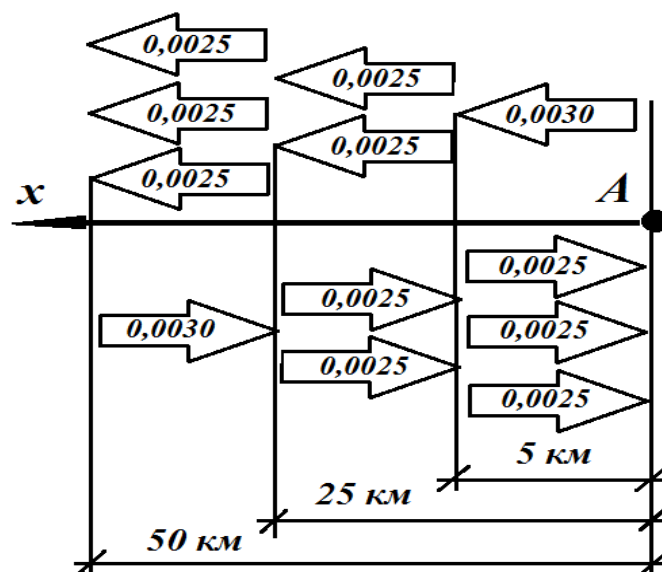


Рис. 10. Синхронізація автотранспортних потоків за показником щільності потоку в кожній смузі руху автомобільної дороги

Джерело: авторська розробка

Синхронізація колективного руху автотранспортних засобів у потоках дозволяє стабілізувати режими роботи двигунів, що зумовлює зменшення обсягів газо-пилових викидів, які продукуються автотранспортними потоками.

Підсумовуючи наведені дослідження, доцільно зазначити, що пропонується метод оптимізації автотранспортних мереж та конструкційних параметрів профілю поперечних перерізів резервно-технологічних смуг автомобільних доріг, який полягає у графо-аналітичному моделюванні структури і складу автотранспортних потоків, дозволяє підвищити «пропускну здатність» конкретних ділянок автотранспортних мереж, в тому числі і на ділянках з особливими умовами руху, забезпечити синхронізацію колективного руху автотранспортних засобів, що зумовлює стабілізацію режимів роботи їх двигунів і, як наслідок забезпечує зменшення обсягів газо-пилових викидів, які продукуються автотранспортними потоками.

5.15. Міжнародне співробітництво України в сфері органічного агровиробництва: можливості та потенціал

*Чайка Т.О., Яснолоб І.О., Міщенко О.В.
Полтавська державна аграрна академія*

Агропромисловий сектор України характеризується наявністю складних різноспрямованих процесів і явищ. Це негативно впливає на

розвиток ринку органічного продовольства в країні у напрямках, які оцінюються неоднозначно на державному, підприємницькому, науковому та споживчому рівнях.

Формування органічного сектора в світі все частіше пов'язується з рішенням таких глобальних проблем сучасності, як стійкий розвиток, зміна клімату, продовольчі кризи. Для України ці проблеми також значущі. Хоча в країні органічний сектор знаходиться на етапі розвитку, увага до міжнародної співпраці в даній сфері економічної діяльності з боку всіх суб'єктів аграрного ринку велика [375].

Існуючий рівень міжнародного співробітництва України в органічному агропродовольчому секторі не в належній мірі відповідає потребам споживачів і виробників. Видається очевидним, що розвиток і вдосконалення форм такої взаємодії буде сприяти вирішенню в рамках органічного агровиробництва важливих внутрішніх завдань:

- диверсифікувати номенклатуру національного аграрного експорту і збільшити експортні прибутки;
- підвищити загальний рівень ефективності агровиробництва за рахунок збільшення доданої вартості;
- збагатити внутрішній ринок якісною екологічно безпечною продукцією;
- стимулювати розвиток органічних ферм для підвищення рівня зайнятості та вирішення соціальних проблем у сільських районах;
- підвищити рівень доходу та добробуту невеликих виробників;
- зміцнити і раціоналізувати виробничі зв'язки між різними елементами національного аграрного сектора;
- поліпшити екологічні показники діяльності сільськогосподарських підприємств;
- підвищити науковий і технологічний рівень аграрного сектора.

Зовнішня торгівля сировинними та готовими органічними продуктами є основною формою міжнародної економічної взаємодії України в даній області, і в перспективі її роль буде зростати. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України приблизно 70% українських виробників органічної сільськогосподарської продукції орієнтовані на експорт [376]. Основними експортними ринками для України є Європейський Союз, США, Канада та Японія. Однак, точні дані щодо обсягу та асортименту цієї продукції відсутні через нерегульованість митного контролю.

Основними передумовами для розширення експорту органічної продукції сільськогосподарського виробництва з України можна вважати наступні (рис. 1):

- наявність земельного ресурсу, який при налагодженій системі

³⁷⁵ Сіренко Н.М. Перспективи розвитку органічного сільськогосподарського виробництва в Україні [Електронний ресурс] / Н.М.Сіренко, Т.О. Чайка // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2011. – № 1. – С. 20–27. – Режим доступу: <http://217.77.213.157:8080/jspui/bitstream/123456789/419/1/Перспективи%20розвитку%20органічного.pdf>.

³⁷⁶ Панорама аграрного сектора України / Міністерство аграрної політики та продовольства України, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НААН України», ГО «Центр аграрних реформ». — К., 2010. — 86 с.

сертифікації може бути використаний як органічний;

- можливості конвертації земель традиційного аграрного сектора в органічні в регіонах з недовикористаним трудовим потенціалом і сприятливими кліматичними умовами;

- перевищення попиту над пропозицією на окремі товари на ринках розвинених країн в середньостроковій і довгостроковій перспективі;

- зростаючий виробничий потенціал Латинської Америки, Океанії та Африки може задовольнити потреби розвинених країн далеко не у всіх продуктах, вироблених в зоні помірного клімату.

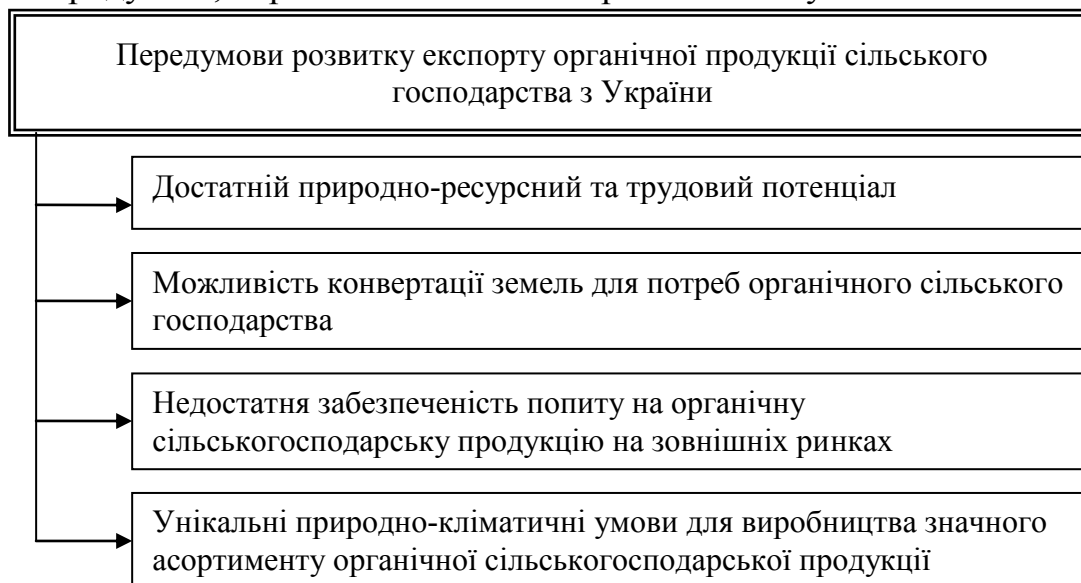


Рис. 1. Основні передумови розвитку експорту органічної сільськогосподарської продукції з України

Джерело: авторська розробка

Перспективними сьогодні залишається вирощування зернових, зернобобових і олійних культур на внутрішній ринок та експорт. Собівартість їх вирощування є меншою за традиційну продукцію рослинництва за рахунок економії на: ПММ, витрат на оплату праці (зменшена кількість агротехнологічних операцій), мінеральних добривах і засобах захисту рослин (біологічні аналоги є більш дешевими) [377].

Ґрунтово-кліматичні умови України є досить сприятливими для вирощування багатьох видів продукції рослинництва, насамперед, овочів. Саме тому згідно з рішенням Продовольчої і сільськогосподарської комісії ООН (ФАО) Україну віднесено до числа держав, які у недалекому майбутньому мають стати донорами продовольства у світі. Безперечно, цей висновок відноситься і до можливостей України у галузі овочівництва, оскільки сьогодні за валовим виробництвом овочів відкритого ґрунту Україна входить до числа світових лідерів. У той же час, через невирішеність ряду питань, темпи росту галузі овочівництва

³⁷⁷ Чайка Т.О. Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України : моногр. / Т.О. Чайка. — Донецьк : Вид-во «Нолідж», 2013. — 320 с.

не відповідають потенційним можливостям України, потребам внутрішнього та зовнішнього овочевих ринків. Потенційно вітчизняні виробники мають можливість стати головними виробниками і постачальниками овочів до Європи, оскільки наші природно-кліматичні умови значно кращі для ведення овочівництва ніж умови Іспанії, яка постачає 30 % овочевої продукції Європи, та умови Польщі, що також знайшла свою нішу на європейському овочевому ринку [378].

При цьому можна припустити, що буде продовжувати розвиватися і імпорту органічних продуктів в Україну. Основою для цього є поєднання наступних груп факторів:

- намітилися зміни споживчих переваг серед міського населення з високим і середнім рівнем доходу в напрямку здорового харчування та здорового способу життя в цілому;
- зростаюча мобільність населення (ділова і туристична), яка навіть в умовах відсутності необхідної інформації про органічні продукти в країні сприяє розширенню уявлень щодо даної товарної групи;
- зацікавленість споживачів до основних субститутів продукції органічного сектора, що вирощені та вироблені безпосередньо в регіонах споживання, в підсобних і дрібнотоварних господарствах.

Реалізація цих передумов має велике значення в контексті підвищення ступеня товарної і географічної диверсифікації української зовнішньої торгівлі сільськогосподарською продукцією. Диверсифікація товарного асортименту продовольчого експорту України за рахунок органічного сектора можлива в таких товарних групах, як сировинна продукція рослинництва і тваринництва (переважно молочні продукти), дикорослі культури, харчові продукти різного ступеня переробки.

Найбільш ємними внутрішніми ринками в Азії є Японія та Китай з річним оборотом близько 1 млрд дол. США кожен, що надає можливості для України з розвитку своїх поставок в цьому напрямку. Зростання уваги споживачів до органічної сільськогосподарської продукції стимулює державу до регулювання сектора, що також розширює потенціал зовнішньоторговельного співробітництва. Однак, збільшення зовнішньої торгівлі при цьому неможливо без вирішення проблеми ідентифікації та взаємного визнання сертифікатів відповідності органічних продуктів.

В органічному секторі основою отримання додаткового прибутку є чітка ідентифікація продукції. На основі ідентифікації товару відбувається сегрегація товаропотоків, тобто відокремлення та поділ виробництва, зберігання, транспортування, збуту аналогічних продуктів, отриманих з різних секторів виробництва. У свою чергу в основі забезпечення ідентифікації знаходяться закони, підзаконні акти, технічні регламенти, правила сертифікації продукції та господарюючих суб'єктів. І якщо в Україні це найслабша ланка розвитку органічного сектора (на сьогодні є лише Закон України «Про

³⁷⁸ Шатковський А. П. Стан та перспективи розвитку овочівництва відкритого ґрунту [Електронний ресурс] / А. П. Шатковський. — Режим доступу : <http://agroua.net/plant/catalog/cg—8/c—28/info/cag—408/>

виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» від 03.09.2013 р. № 425-VII і відсутні затвердженні детальні правила виробництва та обігу органічної продукції), то в країнах – основних контрагентах ця проблема вже вирішена або вирішується.

У країнах ЄС існує загальне законодавство й одночасно діють національні правила, що регулюють специфічні питання в даній сфері. Оскільки Західна Європа має найбагатшу історію розвитку органічного сектора, то її досвід у даній сфері привертає країни, в яких відповідні процеси йдуть з відставанням, в тому числі Україну та країни Азії.

Вся органічна сільськогосподарська продукція як в Україні, так і за кордоном, підлягає обов'язковій сертифікації. Сертифікація якості продовольчої продукції в Україні знаходиться під контролем державних компаній, які акредитовані Національною агенцією з акредитації України [379]. Однак, сертифікацію органічної сільськогосподарської продукції здійснюють 17 приватних сертифікаційних органів відповідно до міжнародних стандартів, що звільняє їх від необхідності проходити акредитацію у Національній агенції з акредитації України. Ці сертифікаційні органи у більшості представлені іноземними компаніями: Німеччина: Lacom, ABCert, BCS Oeko-Garantie, Ceres; Швейцарія: Інститут Marketecology (IMO), SGS; Угорщина: Biokontroll, HUNGARIA OEKO GARANCIA KFT; Італія: ICEA, Suolo E Salute S.R.L; Туреччина: ETKO; Нідерланди: Control Union; Франція: EcoCert; Австрія: Austria Bio Garantie; Польща: Ekogwarancja PTRE; Румунія: Biocert Malopolska [380].

З наведених сертифікаційних органів ТОВ «Органік Стандарт» є єдиним українським сертифікаційним органом, який було засновано у 2007 р. п'ятьма українськими організаціями, що представляють органічний сектор України. Він є частиною українсько-швейцарського проекту зі співробітництва та міжнародної технічної підтримки відповідно до договору між урядами України і Швейцарії щодо технічної та фінансової співпраці з Швейцарською Конфедерацією від 13.10.1997 р. [381].

Можна зробити висновок, що потенціал співробітництва України з країнами світу в сфері органічного агровиробництва достатньо високий, однак ступінь його реалізації в даний час не відповідає інтересам українських виробників і споживачів продовольства. Основними напрямками такої співпраці в найближчі роки можуть стати: розвиток зовнішньої торгівлі, уніфікація стандартів, обмін досвідом конверсії земель в економічно активних регіонах України за прикладом європейських і азіатських країн та залучення в господарський оборот «стихийно органічних» земель за світовими стандартами органічного сектора, сегрегація продукції сектора в Україні за існуючими в світі бізнес-схемами, створення товаропровідної та торгової мережі за

³⁷⁹ Національна агенція з акредитації України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.naaau.org.ua/>

³⁸⁰ Ukraine: Country Report // Prokopchuk, Natalie and Eisenring, Tobias (2011) Ukraine: Country Report. In: Willer, Helga and Kilcher, Lukas (Eds.) The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2011. FiBL, IFOAM, Ch-Frick and D-Bonn, pp. 173-176 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://orgprints.org/18745/>

³⁸¹ Органік Стандарт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.organicstandard.com.ua/>

участю зарубіжних партнерів для вітчизняного й імпортного продовольства.

Певний інтерес для України представляє також зарубіжний досвід формування вертикально- і горизонтально інтегрованих господарюючих структур, зайнятих в органічному агросекторі.

Стримуючими силами розвитку співробітництва України з іншими країнами в сфері органічного агровиробництва є виключно внутрішні чинники: нерозвиненість відповідного законодавства і, як наслідок, неможливість для господарюючих суб'єктів ідентифікувати продукт як органічний, а для регулюючих органів – розробити механізми підтримки найбільш перспективних для країни напрямів. Однак активність виробників, об'єднання їх в асоціації, все більш продуктивна взаємодія з органами влади, поступово дає свої результати – в країні складається уявлення про органічний сектор, його специфіку та переваги, з'являється наукове забезпечення процесів прийняття рішень на всіх рівнях.

Адаптація світового досвіду організації системи органічного виробництва та ведення бізнесу до українських умов, безсумнівно, дозволить збільшити частку доданої вартості в продукції сільського господарства, підвищити зайнятість в аграрному секторі, збільшити валютні надходження за рахунок диверсифікації експорту продовольства при сприятливому впливі на середовище проживання.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Аранчій Валентина Іванівна, кандидат економічних наук, професор, ректор Полтавської державної аграрної академії, e-mail: pdaa@pdaa.edu.ua.

Бабенко Михайло Григорович, кандидат сільськогосподарських наук, керівник НДС рекультивації Дніпровського державного аграрного університету, e-mail: mg.babenko@gmail.com.

Барсукова Олена Анатоліївна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: misha8549@mail.ru.

Біленко Оксана Павлівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, e-mail: felis.domestica2000@yandex.ru.

Божко Людмила Юхимівна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: bozko@i.ua.

Борисюк Олена Володимирівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки, e-mail: lena_borysuk@ukr.net.

Вікнянська Софія Сергіївна, магістр Одеського державного екологічного університету, e-mail: Sviderskayasm2108@gmail.com.

Войтенко Світлана Леонідівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри розведення і генетики сільськогосподарських тварин Полтавської державної аграрної академії, e-mail: slvoitenko@ukr.net.

Воліченко Назар Миколаєвич, молодший науковий співробітник Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, e-mail: felis.domestica2000@yandex.ru.

Гамаюнова Валентина Василівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету, e-

mail: gamajunova2301@gmail.com.

Гаращук Олена Василівна, доктор економічних наук, професор, завідувач сектору взаємодії з громадськістю, ЗМІ та міжнародного співробітництва відділу організаційно-інформаційного забезпечення та управління персоналом Державної інспекції навчальних закладів України, e-mail: press_dinzu@ukr.net.

Гнесь Людмила Богданівна, кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри архітектури і планування сільських поселень Львівського національного аграрного університету, e-mail: rozenberg.nk@gmail.com.

Горб Олег Олександрович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, проректор з науково-педагогічної, наукової роботи, заступник голови вченої ради Полтавської державної аграрної академії, e-mail: gorb@pdaa.edu.ua.

Іванова Інна Миколаївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри промислового та цивільного будівництва Чернігівського національного технологічного університету, e-mail: dtnivanova@gmail.com.

Ільницька Любов Віталіївна, кандидат філософських наук, науковий співробітник Київського територіального центру природи, e-mail: acroverses@ukr.net.

Калантиря Юлія Сергіївна, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: yulia2205@ukr.net.

Калашник Олена Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, e-mail: agro_ovr@ukr.net.

Качановська Лєна Олександрівна, кандидат географічних наук, асистент кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів і природокористування України, e-mail: Prykup_lena@ukr.net.

Кириленко Оксана Леонідівна, магістр Полтавської державної аграрної академії, e-mail: kirilenko.oksana.1994@gmail.com.

Коваленко Олег Анатолійович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри рослинництва та садово-паркового

господарства Миколаївського національного аграрного університету, e-mail: gamajunova2301@gmail.com.

Короткова Ірина Валентинівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: 2irinakorotkova10@gmail.com.

Кочешкова Ірина Миколаївна, головний економіст відділу проблем перспективного розвитку паливно-енергетичного комплексу Інститут економіки промисловості НАН України, e-mail: trushkina@nas.gov.ua.

Крисак Олена Олександрівна, магістр Одеського державного екологічного університету, e-mail: bozko@i.ua.

Крупко Віталій Анатолійович, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Чернігівського національного технологічного університету, e-mail: dtnivanova@gmail.com.

Кулінська Христина Валеріївна, магістр Одеського державного екологічного університету, e-mail: bozko@i.ua.

Куценко Віра Іванівна, доктор економічних наук, професор, заслужений діячі науки і техніки України, головний науковий співробітник ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України».

Лузан Олена Романівна, кандидат технічних наук, викладач кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету, e-mail: luzan_olena@gmail.com.

Лузан Петро Григорович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету, e-mail: luzanpg@gmail.com.

Любич Віталій Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва, e-mail: LyubichV@gmail.com.

Ляшенко Галина Віталіївна, доктор географічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу екології винограду Національного наукового центру «Інститут виноградарства і

виноробства ім. В.Є. Таїрова», e-mail: Prykup_lena@ukr.net.

Макеєва Ольга Валеріївна, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: maskeewaolga@gmail.com.

Мареха Ірина Сергіївна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри економічної теорії Сумського державного університету, e-mail: ukr_irina@ukr.net.

Мартінова Надія Валентинівна, кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії природної флори ботанічного саду Дніпровського національного університету ім. О. Гончара, e-mail: nadinmart7@mail.ru.

Михайлова Олена Сергіївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, e-mail: agro_ovr@ukr.net.

Міщенко Олег Вікторович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, e-mail: mishenko_oleg@ukr.net.

Міщенко Сергій Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу селекції і насінництва конопель Інституту луб'яних культур НААН, e-mail: serhii-mishchenko@ukr.net.

Нагорна Світлана Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, e-mail: svetlananahorna@gmail.com.

Наровлянська Олександра Юріївна, викладач кафедри геодезії картографії та землеустрою Навчально-наукового інституту будівництва Чернігівського національного технологічного університету, e-mail: narovlyanskaya1991@gmail.com.

Носко Василь Любомирович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри машиновикористання та технологій у сільському господарстві Бережанського агротехнічного інституту Національного університету біоресурсів та природокористування України, e-mail: seludcenkolesa@gmail.com.

Овчарук Олег Васильович, доктор сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри екології та збалансованого

природокористування Подільського державного аграрно-технічного університету, e-mail: seludcenkolesa@gmail.com.

Осипов Ігор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету, e-mail: natlsysol@gmail.com.

Писаренко Павло Вікторович, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент ІАУ, перший проректор, професор кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: pysarena@mail.ru.

Писаренко Світлана Валеріївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, e-mail: agro_ovr@ukr.net.

Поліщук Анатолій Анатолійович, доктор сільськогосподарських наук, професор, декан факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, професор кафедри годівлі і зоогієни сільськогосподарських тварин Полтавської державної аграрної академії, e-mail: lm_kuzmenko@ukr.net.

Польовий Анатолій Миколайович, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: apolevoy@te.net.ua.

Поспєлов Сергій Вікторович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, e-mail: herbmed2012@gmail.com.

Поспєлова Ганна Дмитрівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії, e-mail: feschenko.lubow@gmail.com.

Процюк Наталія Юрівна, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: natali2014spring@mail.ru.

Пузир Таїсія Миколаївна, кандидат педагогічних наук, викладач циклової комісії лісгосподарських та садово-паркових дисциплін Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів та

природокористування України «Боярський коледж екології і природних ресурсів», e-mail: netisa@ukr.net.

Радіонова Яна Вікторівна, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: yana_radionova89@ukr.net.

Ратошнюк Віктор Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник лабораторії оригінального насінництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, e-mail: viktor.ratoshnyuk@ukr.net.

Романчук Людмила Донатівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку Житомирського національного агроекологічного університету, e-mail: tanyavasyluk2015@gmail.com.

Руденко Ольга Миколаївна, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: olgarudenko@ukr.net.

Сбитна Маргарита Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів та природокористування України «Боярська лісова дослідна станція», e-mail: boyarka_nauka@ukr.net.

Свида Іванна Василівна, кандидат економічних наук, доцент, докторант Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського, e-mail: mark_ivanka@ukr.net.

Свидерська Світлана Михайлівна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: Sviderskayasm2108@gmail.com.

Світлична Алла Василівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, e-mail: agro_ovr@ukr.net.

Сербенюк Ганна Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів і природокористування України, e-mail: bojruw@ukr.net.

Сисоліна Ірина Петрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету, e-mail: natlsysol@gmail.com.

Смоляр Наталія Олексіївна, кандидат біологічних наук, доцент, докторант Навчально-наукового центру «Інститут біології і медицини» Київського національного університету ім. Т. Шевченка, e-mail: smolarnat@ukr.net.

Стащук Олена Володимирівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів та кредиту Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки, e-mail: my-helena@ukr.net.

Сухаревська Діана Дмитрівна, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Миколаївського національного аграрного університету, e-mail: 261989tt@gmail.com.

Трипольська Галина Сергіївна, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник сектору прогнозування розвитку ПЕК відділу секторальних прогнозів та кон'юнктури ринків ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», e-mail: chybichybi@yahoo.com.

Трушкіна Наталія Валеріївна, кандидат економічних наук, науковий співробітник відділу проблем перспективного розвитку паливно-енергетичного комплексу Інституту економіки промисловості НАН України, e-mail: nata_tru@ukr.net, trushkina@nas.gov.ua.

Улько Євгеній Миколайович, кандидат економічних наук, доцент кафедри маркетингу, підприємництва і організації виробництва Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, e-mail: Ulko7Evgeniy@gmail.com.

Ульянко Сергій Олексійович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри годівлі та зоогієни сільськогосподарських тварин Полтавської державної аграрної академії.

Федонюк Роман Григорович, директор Ботанічного саду, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Житомирського національного агроєкологічного університету, e-mail: tanyavasiluk2015@gmail.com.

Федонюк Тетяна Павлівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології лісу та безпеки життєдіяльності Житомирського національного агроєкологічного університету, e-mail:

tanyavasyluk2015@gmail.com.

Фещенко Любов Олександрівна, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: feschenko.lubow@gmail.com.

Філіпась Лариса Петрівна, науковий співробітник Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, e-mail: felis.domestica2000@yandex.ru.

Фуцило Ярослав Дмитрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник відділу технологій вирощування біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, e-mail: Fuchylo_yar@ukr.net.

Харитонов Микола Миколайович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри селекції і насінництва Дніпровського державного аграрного університету, e-mail: kharytonov.m.m@dsau.dp.ua.

Хоненко Любов Григорівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету, e-mail: gamajunova2301@gmail.com.

Чайка Тетяна Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: chayka_ta@ukr.net.

Чинчик Олександр Сергійович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології та збалансованого природокористування Подільського державного аграрно-технічного університету, e-mail: seludcenkolesa@gmail.com.

Шелудченко Леся Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології та збалансованого природокористування Подільського державного аграрно-технічного університету, e-mail: seludcenkolesa@gmail.com.

Яснолоб Ілона Олександрівна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри підприємництва і права, начальник науково-дослідної частини Полтавської державної аграрної академії, e-mail: 1-ka@ukr.net.

Наукове видання

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

Колективна монографія

**За редакцією П.В. Писаренка,
Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб**

Комп'ютерна верстка – Т.О. Чайка

Рекомендовано до друку Вченою радою
Полтавської державної аграрної академії

Підписано до друку 20.02.18 р.
Формат 60х84/8. Папір офсетний.
Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк 18,84. Наклад 300 прим.
Замовлення № 41 від 08.02.2018 р.

Видавець ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс»
36039, м. Полтава-39, вул. Пушкіна, 103, к. 102
Тел./факс (0532) 50-80-61. E-mail: ups@ukrpost.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ПЛ № 9 від 20.06.2001

Надруковано ФОП Крюков Ю.С.,
36000, Полтавська обл.,
м. Полтава, вул. Ковпака, 31б, к7.
Тел: (0532) 69 11 52