

II Міжнародна науково-практична
конференція

Розвиток сільських територій
на засадах екологічності,
енергонебезпежності й
енергоефективності



11 листопада
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Вінницький національний аграрний університет
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
Жешувський університет (Республіка Польща)
Інститут агроекології і природокористування НААН
Казахський агротехнологічний університет імені С. Сейфулліна (Казахстан)
Львівський національний аграрний університет
Миколаївський національний аграрний університет
Опольський університет (Республіка Польща)
Поліський національний університет
Сумський національний аграрний університет
Уманського національного університету садівництва

Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності

Матеріали

*II Міжнародної науково-практичної конференції
11 листопада 2021 року*

Полтава
2021

Редакційна колегія:

Писаренко П. В. – завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавського державного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України.

Гамаюнова В. В. – завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Дем'янюк О. С. – заступник директора з наукової роботи Інституту агроєкології і природокористування НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН.

Завірюха П. Д. – завідувач кафедри генетики, селекції та захисту рослин Львівського національного аграрного університету Львівського національного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук, професор.

Калініченко А. В. – професор Інституту технічних наук Опольського університету, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Коваленко І. М. – декан факультету агротехнологій та природокористування Сумського національного аграрного університету, доктор біологічних наук, професор.

Мазур В. А. – ректор Вінницького національного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук, професор.

Мостов'як І. І. – перший проректор Уманського національного університету садівництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Скидан О. В. – ректор Поліського національного університету, доктор економічних наук, професор.

Харитонов М. М. – професор кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Черевко Г. В. – професор Жешувського університету, доктор економічних наук, професор.

Черевко І. В. – доцент кафедри економіки Львівського національного аграрного університету, кандидат економічних наук, доцент.

Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 11 листоп. 2021). Полтава : Полтавський державний аграрний університет, 2021. 164 с.

У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної конференції за результатами досліджень розвитку сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності як пріоритетної моделі розвитку.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

© Автори тез, включені до збірника, 2021

© Полтавський державний аграрний університет, 2021

ЗМІСТ

1. ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

<i>Біда П. І., Петрова О. М., Шуляк Р. Ю.</i> Накопичення та міграція радіонуклідів на торфових ґрунтах.....	8
<i>Божко Л. Ю., Барсукова О. А., Черновалюк Р. Г.</i> Дослідження динаміки урожайності сочевиці в Тернопільській області	11
<i>Колосовська В. В.</i> Оцінка показників фотосинтетичної діяльності посівів вики в Україні	14
<i>Левченко В. Б., Худаківська К. С.</i> Збереження та відновлення лісових екосистем після масштабних лісових пожеж в об'єднаних територіальних громадах Житомирської області	16
<i>Марусей Т. В.</i> Зелений туризм як екологічний напрям розвитку сільських територій..	19
<i>Назаренко М. М., Джоболда А. А., Вислоцький Д. С.</i> Депресія у рослин пшениці озимої при дії гамма-променів.....	22
<i>Паламарчук В. Д.</i> Розробка та обґрунтування техніко-технологічного підґрунтя щодо виробництва, ефективною переробки та використання відходів тваринництва на основі отримання дигестату для забезпечення енергетичної автономії сільських територій	26
<i>Совгіра С. В., Миколайко В. П.</i> Методологічні підходи у дослідженні біорізноманіття напівприродних територій агроландшафтів.....	29
<i>Телима С. В.</i> Про деякі моделі водо- і масообміну у кореновому шарі ґрунтів.....	31
<i>Тригуб О. В., Куценко О. М., Ляшенко В. В.</i> Оцінка стабільності та пластичності сортів гречки.....	34
<i>Федько Р. М., Антонець М. О., Антонець О. А., Віблій О. М.</i> Використання бузини чорної у полезахисних лісосмугах.....	37
<i>Філатова О. В., Гайдрих І. М.</i> Ентомологічні заказники – резервати збереження фіторізноманіття в агроландшафтах Харківщини	40

Кучер Л. Ю.

Реалізація інноваційних проєктів як фактор сталого розвитку сільських територій 42

2. ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ Й ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ

Барна І. М.

Використання гідропотенціалу малих річок як крок до екологічності та енергонезалежності..... 46

Вольвач О. В.

Перспективи вирощування енергоплантацій прутовидної верби (*Salix viminalis* L.) у Поліссі за умов змін клімату 49

Костюкевич Т. К.

Сучасна біоенергія та сільське господарство: можливості та ризики 51

Лімонт А. С.

Прес-підбирачі на збиранні льонотрести в Україні..... 54

Сімченко О. О.

Розмноження фундука вегетативним методом: ефективність розмноження сортів способом зеленого живцювання 57

Тараненко А. О., Тараненко С. В.

Оцінка потенціалу сільськогосподарської біомаси для забезпечення енергонезалежності Полтавської області 59

Толмачова А. В.

Вплив погодних умов на формування урожайності гречки в Рівненській області..... 62

3. ІННОВАЦІЙНІ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Груздова В. О., Колошко Ю. В., Лобойченко В. М.

Дослідження особливостей забруднення територій мікропластиком як складова забезпечення їх екологічної безпеки..... 65

Крутякова В. І., Пиляк Н. В., Нікіпелова О. М.

Вплив органічних добрив різного походження на чисельність еколого-трофічних груп мікроорганізмів ґрунту при вирощуванні фундука 67

Семенов А. О., Семенова Н. В., Сахно Т. В., Ляшенко В. В., Чайка Т. О.

Використання уф-випромінювання для передпосівного опромінення насіння ріпаку озимого 70

4. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ СТАЛИХ АГРОЕКОСИСТЕМ

Адамчук-Чала Н. І.

Формування рослинно-мікробних комплексів за дії біопрепаратів Ризобін 74

Бараболя О. В., Чайка Т. О., Покотило А. В.

Особливості вирощування кукурудзи за складних погодних умов 77

Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Адигов Р. М., Балковий В. О.

Насіннева продуктивність сучасних гібридів кукурудзи в посушливих умовах Лісостепу України 82

Буценко Л. М.

Збудник базального бактеріозу пшениці: адаптація до умов сердовища 85

Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Гаро І. М.

Формування продуктивності основних олійних культур на засадах екологічності та енергозалежності 87

Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О.

Вплив бішофіту на екологічний стан посівів ячменю ярого у виробничих умовах Полтавської області 90

Дековець В. О., Кулик М. І.

Екологізація вирощування міскантусу 94

Калініченко В. М., Бабіч О. А.

Екологічні аспекти виробництва сої 98

Калініченко В. М., Шарпіло Р. В.

Оптимізація харчування кукурудзи шляхом застосування біочару 100

Ладичук Д. О., Шапоринська Н. М.

Сучасні еколого-меліоративні проблеми зрошуваних земель приморських низин Херсонської області 103

<i>Ляшенко Г. В., Данілова Н. В., Мартинова М. С.</i>	
Вплив зміни клімату на урожайність проса в Чернігівській області.....	106
<i>Марусей Т. В.</i>	
Екологізація туризму як еколого-збалансований розвиток економіки ...	108
<i>Опара М. М., Опара Н. М.</i>	
Проблеми екологізації сільськогосподарського виробництва і шляхи їх вирішення.....	111
<i>Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Титаренко А. В.</i>	
Сучасний стан проблеми захисту пасльонових культур від комплексу фітофагів в умовах захищеного ґрунту.....	114
<i>Піщаленко М. А., Голбан А. К.</i>	
Засоби захисту рослин як екологічний фактор.....	116
<i>Піщаленко М. А., Кубрак А. А.</i>	
Вплив інтенсивності хімізації на урожайність овочевих культур.....	118
<i>Піщаленко М. А., Левченко Д. В.</i>	
Особливості сумісної дії регуляторів росту та біопрепаратів на культуру огірка в умовах захищеного ґрунту.....	121
<i>Піщаленко М. А., Панченко Я. О.</i>	
Екологічні аспекти використання пестицидів.....	123
<i>Піщаленко М. А., Філатов А. В.</i>	
Вплив комплексу абіотичних факторів на розсаду білоголової та цвітної капусти.....	125
<i>Степаненко Т. О., Макєєва Л. М., Мокєрова Н. В.</i>	
Основні аспекти екологізації сільськогосподарського землекористування.....	128
<i>Суліма Н. М.</i>	
Екологізація сільськогосподарського виробництва як чинник якості продукції.....	131

5. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Zubchenko O. M., Gordenko L. P., Sokolenko S. V., Rybachok D. V.

Saving electricity in the lighting system..... 133

<i>Zubchenko O. M., Gorpinchekno V. V., Samardak O. V., Yakymenko L. A., Zamorodsky N. V.</i>	
Improving the quality of wastewater treatment	134
<i>Zubchenko O. M., Sukhonos S. A., Polishchuk N. P., Bridky O. V., Tkach M. S.</i>	
Use of recovery energy for warming winter garden	137
<i>Zubchenko O. M., Tarnavska S. P., Kopychenko N. O., Goncharenko A. M.</i>	
Solid household waste and their processing	139
<i>Шанар Р. О., Гусарова О. В.</i>	
Напрями перероблення фруктових-овочевих культур	141

6. ЕКОНОМІКО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ЗАСАДАХ ЕКОЛОГІЧНОСТІ, ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ Й ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

<i>Харченко В. А.</i>	
Економіко-правове забезпечення розвитку сільських територій в контексті екологічності, енергонеалежності та енергоефективності.....	145
<i>Чала Н. Д., Китаєв А. С., Андросов Є. В.</i>	
Модель шерінгової економіки як каталізатор розвитку сільських територій	148

7. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

<i>Cherevko I., Cherevko H.</i>	
Poland experience in the restoration of technogenically contaminated territories – economic and ecological aspects.....	151
<i>Жукова О. Г., Лубніна А. М.</i>	
Відновлення та освоєння техногенно забруднених територій	153
<i>Чайка Т. О., Короткова І. В., Крикунова В. Ю.</i>	
Органічні помідори: фізико-хімічні параметри, біологічно активні сполуки та сенсорні властивості.....	155
<i>Чайка Т. О., Пономаренко С. В., Лотши І. І.</i>	
Міжнародні перспективи та вітчизняні реалії вирощування органічної сої	161

1. ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Біда Петро Іванович

канд. техн. наук, викладач

ORCID ID: 0000-0001-6265-1886

Петрова Ольга Миколаївна

викладач

ORCID ID: 0000-0003-3898-2751

Шуляк Руслана Юрїївна

бакалавр

ВСП «Рівненський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»
м. Рівне

НАКОПИЧЕННЯ ТА МІГРАЦІЯ РАДІОНУКЛІДІВ НА ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ

Внаслідок аварії на ЧАЕС забруднено 8,4 млн га сільськогосподарських угідь, в т. ч. 3,5 млн га ріллі, близько 400 тис. га природних кормових угідь та понад 3 млн. га лісів. Згідно з нормативними актами сільське господарство ведеться на землях із щільністю забруднення до 555 кБк/м^2 (15 Ки/км^2) ^{137}Cs .

Горизонтальна міграція радіонуклідів не призвела до відчутного їх перерозподілу в агроландшафтах. Дані спектрометричного аналізу свідчать про наявність вертикальної міграції цезію-137 по профілю ґрунту. Найбільш забрудненими областями є Житомирська та Рівненська.

Основними радіонуклідами, які визначають радіаційний стан на забруднених територіях зараз є цезій-137, хімічний аналог калію і стронцій-90, хімічний аналог кальцію. Тому в даний час гостро стоїть питання використання цих забруднених земель в сільськогосподарському виробництві і отримання продукції з найменшим вмістом радіонуклідів як в рослинній, так і в тваринній продукції.

Більш ніж на порядок може знижуватись накопичення цезію-137 в зерні при внесенні одного калію і в комбінації з іншими добривами. Але потрібно мати на увазі, що при внесенні фізіологічно-кислих добрив на слабокислих або кислих не вапнованих ґрунтах може підвищуватися кислотність ґрунту, що може збільшити накопичення в рослинах радіонуклідів. Також накопичення радіонуклідів, зокрема стронцію-90, у врожаї знижується в 5...7 раз при застосуванні підвищених доз фосфатних добрив після внесення в дерново-підзолисті ґрунти доломіту [1].

Внесення завищених доз калійних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах зменшує забруднення врожаю цезієм-137 приблизно в 15 разів [1].

Використання органічних добрив сприяє підвищенню родючості ґрунту і зниженню попадання радіонуклідів в рослини. Як правило, при внесенні гною, торфу, ставкового мулу забруднення врожаю радіонуклідами може знижуватись в 1,5...2,5 рази [1].

Необхідно відмітити, що в якості органічних добрив потрібно застосовувати тільки низинний, добре розкладений, високо зольний торф.

На кислих дерново-підзолистих ґрунтах, сірих лісових, червоноземах і жовтоземах необхідно вносити від 5 до 10 т/га вапна, що знизить вміст радіонуклідів у рослинах в 2...3 рази. Найбільший ефект на легких супіщаних ґрунтах, бідних магнієм, досягається при внесенні до 10 т/га вапна. Під зернові культури рекомендується вносити до 20...30 т/га, під просапні – 40...60 т/га. На обмежених територіях під овочеві культури можна вносити до 100 т торфу на 1 га.

Потрібно пам'ятати, що захисний ефект від разового вапнування ґрунту і внесення калійних і фосфорних добрив у високих дозах спостерігається на протязі 3...5 років.

На перший погляд радикальним вирішенням проблеми зниження забруднення радіонуклідами рослинної продукції є зняття верхнього шару ґрунту. Але виконати це можливо лише на невеликих площах. В ідеальних умовах, для зниження радіаційної забрудненості в 10 раз необхідно зняти шар ґрунту 4...5 см.

З 1 га це становить приблизно 750 т, який потрібно погрузити, перемістити та захоронити. Крім цього втрачається назавжди верхній родючий шар ґрунту, що негативно впливає на біосистему території [2].

Вчені припускали, що глибоке захоронення поверхневого забрудненого шару ґрунту дасть можливість суттєво знизити накопичення радіонуклідів у врожаї. Виявилось, що захоронення забрудненого шару ґрунту за допомогою плуга на глибину 60...70 см і одночасне окультурення вивернутого на поверхню глибинного горизонту ґрунту може знизити вміст радіонуклідів у рослинах в 5...7 раз. Але для культур з глибокою кореневою системою які використовують мінеральні поживні речовини підорного горизонту цей прийом зниження забруднення врожаю виявиться малоефективним.

Вважають, що загальноприйняті способи обробки ґрунту не забезпечують помітного зменшення попадання радіонуклідів в продукцію рослинництва. Специфіка обробки забрудненої території полягає в наступному: зяблеву оранку після збирання врожаю, необхідно проводити без луцення стерні, вона проводиться плугами з передплужниками на 4...5 см глибше загальноприйнятої оранки. Вміст радіонуклідів при цьому у врожаї рослин знижується в 1,5...3 рази [2].

Проаналізувавши існуючі на сучасному етапі заходи по запобіганню впливу радіоактивних речовин на сільськогосподарську продукцію ми прийшли до висновку про недостатні їх ефективність та високу вартість, що в сучасних умовах затримує їх впровадження у виробництво.

Отже, дані заходи, по запобіганню впливу радіоактивних речовин на сільськогосподарську продукцію не є достатньо ефективними і потребують подальшого вдосконалення та зменшення собівартості. На основі цього виникла необхідність створення технічно нових систем, більш екологічно надійних та з меншою собівартістю. З аналізу як вітчизняного так і закордонного досвіду найкращим варіантом вирішення цієї проблеми є використання сорбентів, які мають властивість акумулювати і затримувати радіоактивні речовини.

За основу сорбційних систем нами були взяті дренажно-акумулюючі влаштування розроблені галузевою науково-дослідною лабораторією кафедри меліорації УДУВГП [3].

Нова дренажно-сорбційна система являє собою розпушену смугу багатоярусним робочим органом шириною 0,3...0,4 м, глибиною 0,4...0,5 м, на дно якої вкладається довгомірний акумулюючо-сорбційний елемент циліндричної форми у вигляді сітчастої панчохи діаметром 80...150 мм, яка заповнена на спеціальних механізмах органічними матеріалами з домішками сорбентів (вермикуліт і т. д.).

З метою перевірки гіпотези ефективності технічних рішень та їх реалізації нами планується проведення теоретичних, науково-експериментальних, лабораторних та польових досліджень.

Список використаних джерел

1. Анненков Б. Н., Юдинцева Е. В. Основы сельскохозяйственной радиологии. Москва : Агропроиздат, 1991. 287 с.
2. Бондаренко Г. Н, Кононенко Л. В. Поведение стронция-90 и других радионуклидов в почвах ближней зоны. *Первый науч.-техн. сем. по основным результатам ликвидации последствий аварии на ЧАЭС*. Чернобыль, 1988.
3. Кожушко Л. Ф. Науково-технічні основи технічного та екологічного удосконалення дренажних систем : дис. д-ра техн. наук; 05.20.05. Рівне : УДАВГ, 1998.

Божко Людмила Юхимівна

канд. геогр. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-1485-4707

Барсукова Олена Анатоліївна

канд. геогр. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-9054-142X

Черновалюк Роман Геннадійович

магістр

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ УРОЖАЙНОСТІ СОЧЕВИЦІ В ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сочевиця – цінний дієтичний продукт з тонким смаком і ароматом. З насіння сочевиці готують борошно, що використовується в кулінарії, варять супи і юшки, використовують як гарнір і в консервуючій промисловості. Коричнева сочевиця при тепловій обробці дає легких горіховий аромат, тому її додають в м'ясні страви і салати. Червона сочевиця має оригінальний пряний аромат, її часто використовують в азіатській кухні. Сочевиця з чорно-зеленими насінням, володіє найбільш вираженим ароматом, і поширена у Франції, де і була виведена. Вона цінується кухарами за те, що зберігає форму при розваренні і навіть при додаванні кислих соусів. Енергетична цінність сочевиці становить 310 ккал/100 г.

До складу сочевиці входить до 32 % легкозасвоюваного білка, до 60 % крохмалю, до 3 % жирів, клітковина, вітаміни групи В, вітамін РР, каротин, залізо, кальцій, калій, фосфор, мідь, марганець, молібден, йод, бор, цинк, жирні поліненасичені кислоти. Сочевиця – найбагатше джерело фолієвої кислоти. Порція сочевиці містить до 90 % денної норми цього вітаміну. Сочевиця є екологічно чистим продуктом, так як не накопичує важких металів, нітратів і радіоактивних речовин.

Сочевиця завдяки різноманітному складу має ряд корисних властивостей і може використовуватися в лікувальному харчуванні. Сочевиця підвищує працездатність, а також використовується для лікування каменів в нирках, опіків і ран.

Завдяки симбіозу кореневої системи рослин з азот фіксуючим бактеріями, сочевиця збагачує ґрунт азотом.

У харчових цілях переважно використовується крупнонасінних форми сочевиці, в кормових – дрібнонасінні.

У кормових цілях застосовується солома і полова сочевиці. Вміст білка в

соломі становить до 14–15 %, за поживністю відповідає хорошему лугового сіна, в полові – до 18–20 %, що перевершує зерно вівса і висівок жита. 1 кг полови сочевиці містить 0,56 кормових одиниць. На корм також використовуються розмелені насіння, що є хорошим концентрованим кормом для всіх сільськогосподарських тварин.

У сочевиці є дивовижна властивість не вбирати нітрати і отруйні елементи, якими щедро постачають поля виробники. Тому ця культура вважається екологічно чистим продуктом і рекомендована в дитячому харчуванні.

Середня врожайність насіння сочевиці становить приблизно 1,3 т/га. При сприятливих умовах врожайність становить 2,0–2,5 т/га.

Найвищі врожаї насіння були отримані в Кіровоградській області (Україна) на Улянівському держсортоділянках, де вони досягали 3,4 т/га.

Метою даної роботи було дослідити закономірність мінливості урожаїв сочевиці за часом на сільськогосподарських угіддях Тернопільської області.

Нами був проведений аналіз динаміки урожаїв сочевиці в Тернопільській області за період з 1999 по 2019 роки, за даними обласного управління статистики. Розрахунок трендів здійснювався по методу гармонійних вагів (зважувань), який був запропонований в агрометеорології А. М. Польовим.

Форма тренда та його параметри визначаються в результаті підбору найкращої функції з числа відомих. При правильному виборі тренда, відхилення від нього будуть носити випадковий характер. Основна ідея методу гармонійних вагів у тому, що в результаті зважування певним чином окремих спостережень часового ряду, більш пізнім надається більша вага.

Урожайність сочевиці в Тернопільській області за досліджуваний період коливалася від 5,0 до 23,0 ц/га.

Протягом зазначеного періоду спостерігалися значні коливання фактичної урожайності на території дослідження. Наприклад, на початку дослідження (1999–2003 рр.) вона коливалася від 7,5 до 9,6 ц/га. В період (2004–2011 рр.) врожайність сочевиці спостерігалась від 7 до 15 ц/га. Далі за період відбувалися коливання врожаїв сочевиці, а в 2011 та 2015 роках було зібрано найбільший урожай сочевиці – 21,6 та 22,8 ц/га відповідно (рис. 1).

На рис. 2 в чистому вигляді показано вплив агрометеорологічних умов окремих років на формування врожаю. На ньому зображено відхилення врожаю в окремі роки від точок лінії тренду, т. $\Delta \hat{I}_i$. За період з 1999 по 2019 рр. 6 років спостерігались позитивні відхилення. В ці роки складались сприятливі умови тепло та вологозабезпеченості для росту та формування сочевиці. За цей же період 15 років спостерігались від'ємні відхилення, складались несприятливі умови погоди (посухи, суховії, град).

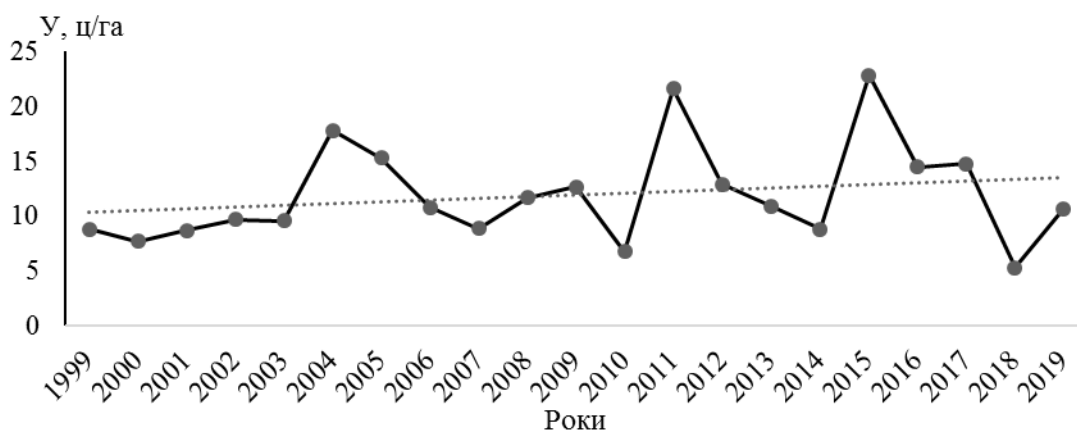


Рис. 1. Динаміка врожайності сочевиці та лінія тренду в Тернопільській області

Джерело: авторські дослідження.

Ймовірність появи років зі сприятливими та середніми агрометеорологічними умовами складає 29 % та рівень урожайності при цьому коливається від 14,0 до 22,8 ц/га.

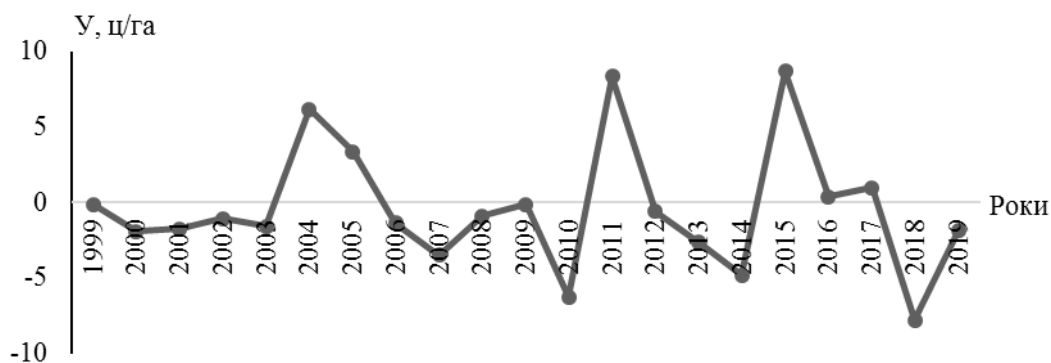


Рис. 2. Відхилення врожайності сочевиці в окремі роки від лінії тренда в Тернопільській області

Джерело: авторські дослідження.

Роки з несприятливими агрометеорологічними умовами зростання сочевиці займають 61 % всіх випадків урожайності. В ці роки урожайність змінювалась від 5,0 до 14,5 ц/га.

В Тернопільській області урожаї порядку 21 ц/га отримують з ймовірністю 5 % (тобто раз в двадцять років), а щорічно тут забезпечені урожаї лише 5,5 ц/га. Ймовірність отримання урожаїв порядку 8,9 ц/га – 70 %, тобто 7 разів за 10 років, а ймовірність отримання урожаїв 18 ц/га – 10 %, тобто 1 раз в 10 років.

Таким чином, можна зробити наступний висновок, що незважаючи на поліпшення культури землеробства, залежність врожайності сочевиці від агрометеорологічних умов у всі роки є значимою. Це вказує на необхідність більш детального вивчення впливу агрометеорологічних показників на формування сочевиці.

Колосовська Валерія Валеріївна

канд. геогр. наук

ORCID ID: 0000-0002-7490-6812

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПОСІВІВ ВИКИ В УКРАЇНИ

Найважливішим та найбільшим джерелом повноцінного білка є зернобобові культури, серед яких важливе значення має вика. Потенціал продуктивності вики складає близько 4,0–5,0 т/га зерна, в якому міститься 26–35 % білка. Високі кормові якості забезпечуються не лише наявністю білків, а й вітамінами та мінеральними солями, на які яра вика також багата. Вика дає урожай зерна 25–35 ц/га і нагромаджує у ґрунті до 50–80 кг/га азоту. Вику широко вирощують в усіх зонах України [3].

Вика – однорічна бобова рослина. Вирощують її в лісостепових і поліських районах України, Білорусі і країнах Балтії. Рослина помірного клімату, вологолюбна і холодостійка. Насіння вики проростає за температури 2–3 °С, а сходи добре переносять приморозки до 5–7 °С. Вика – рослина довгого дня, тому у північних районах ріст і розвиток її прискорюються. Вегетаційний період залежно від сорту та умов вирощування триває від 75 до 130 діб.

Вика – цінна парозаймаюча культура. Урожайність озимої пшениці і жита після вико-вівсяної суміші, зібраної на зелений корм або сіно, мало поступається їх урожайності по чистому пару. Вику на зелений корм і сіно в польових сівозмінах розміщують у зайнятих парах, а на насіння – в полі ярих зернових культур. Попередниками під час вирощування вики на насіння на менш родючих ґрунтах є просапні культури, насамперед картопля [3].

Вика відмінно використовує післядію добрив, які були внесені під попередник. При низькій забезпеченості ґрунту мінеральним живленням виникає необхідність внесення мінеральних добрив під вику безпосередньо. На родючих ґрунтах можна провести передпосівну обробку насіння молібденом і внести при посіві в рядки гранульований суперфосфат – 10 кг/га. На малородючих ґрунтах необхідно внести калійні та фосфорні добрива. Під оранку вносять $P_{45}K_{45}$, це підвищить врожай зерна на 3–5 ц/га.

Зважаючи на важливість цієї культури, розглянемо як будуть змінюватись умови розвитку вики ярої під впливом змін клімату [1, 2, 4].

Для сільськогосподарських культур на фоні зміни кліматичних умов за розрахунковий період нами розглядалися: базовий період (1986–2005 рр.),

кліматичні умови розрахункового періоду за сценарієм RCP 4.5 за період 2015–2050 рр., кліматичні умови за сценарієм RCP 4.5 [4].

Зміни агрокліматичних умов спричинять зміну показників фотосинтетичної діяльності посівів вики, що обумовить рівень її урожайності. Такими показниками будуть розміри фотосинтезуючої площі та фотосинтетичний потенціал посівів, чиста продуктивність фотосинтезу (ефективність процесу фотосинтезу на одиницю площі листової поверхні), урожай загальної біомаси посівів та урожай біомаси зерна, коефіцієнт господарської ефективності, який показує долю урожаю господарсько-цінної частини врожаю в загальному врожаї біомаси посівів.

Розглянемо розподіл цих показників у Лісостепу України при зміні кліматичних умов за сценарієм RCP 4.5 в порівнянні з показниками фотосинтетичної продуктивності вики, які розраховані за середніми багаторічними даними.

Площа листя в період максимального розвитку в середньому за базовий період коливалась до $2,1 \text{ м}^2/\text{м}^2$. Розрахунки за сценаріями RCP 4.5 по варіанту «клімат» показують, що збільшення площі листя відбудеться за сценарієм RCP 4.5 на 9 % (рис. 1).

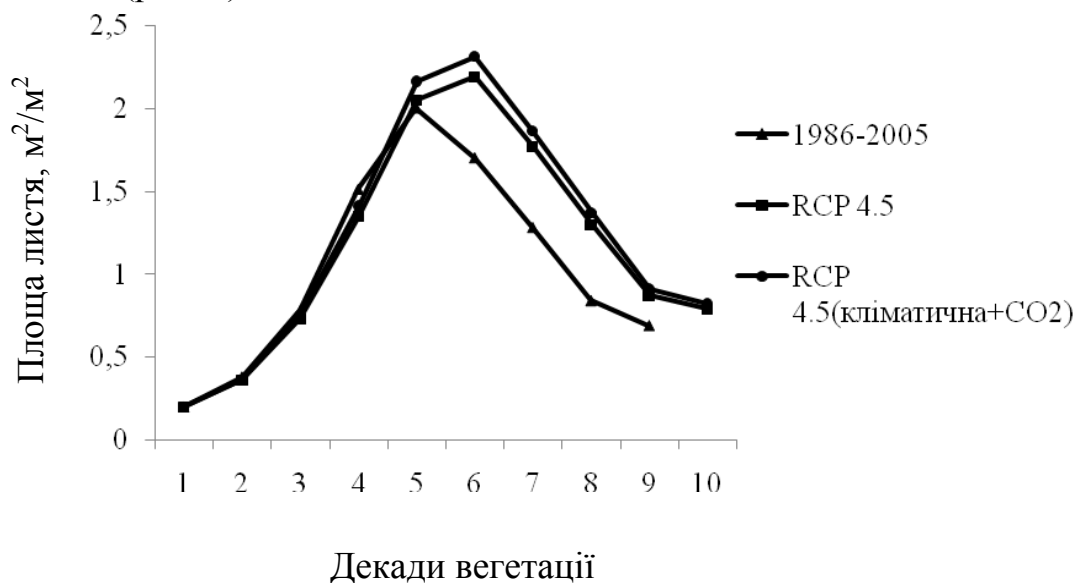


Рис. 1. Динаміка площі листя вики за середньобагаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату RCP 4.5

Джерело: авторська розробка.

Розрахунки за варіантом «клімат + збільшення CO_2 до 470 ppm» вказують на збільшення площі листя в порівнянні із її середнім багаторічним значенням і в порівнянні з варіантом «клімат», а саме на 13 %.

За умови реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5 буде очікуватись більш інтенсивне формування площі асимілюючої поверхні в порівнянні з середніми багаторічними даними.

У відповідності із змінами площі листя буде змінюватись і значення фотосинтетичного потенціалу вики. В Лісостепу фотосинтетичний потенціал за сценарієм RCP 4.5 буде зростати на 18 % у варіанті «клімат» та на 26 % у варіанті «клімат + збільшення CO₂» і становитиме 110 та 123 м²/м² відповідно.

Найвищі значення чистої продуктивності фотосинтезу за середніми багаторічними даними становили 78 г/м², у варіанті «клімат» вона зменшиться на 8 г/м² (11 %), у варіанті «клімат + збільшення CO₂» на 5,2 г/м² (18 %). Збільшення до 2050 р. усіх показників фотосинтетичної продуктивності посівів вики ярої спричинить підвищення її врожаїв.

Список використаних джерел

1. Дем'яненко С. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату. *Економіка України*. 2012. № 6. С. 66–72.
2. Іващенко О. О. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграр. науки*. 2011. № 8. С. 10–12.
3. Петриченко І. В. Фактори і детермінанти розвитку галузі кормовиробництва в Україні. *Інноваційна економіка*. 2013. № 11 (49). С. 27–33.
4. Степаненко С. М., Польовий А. М., Хохлов В. М. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України. Одеса : ТЕС, 2015. 518 с.

Левченко Валерій Борисович

канд. с.-г. наук, доцент

Худаківська Катерина Станіславівна

студентка

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

м. Житомир

ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПІСЛЯ МАСШТАБНИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Однією з найнебезпечних ознак змін клімату, що спостерігається на територіях об'єднаних територіальних громад Житомирської області є лісові пожежі, і зокрема масштабні. За період 2018 р. і особливо з 14 квітня по 15 травня 2020 р. в лісорослинних умовах Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства вогнем було знищено 22 тис. 578 га лісів, у тому числі 10,5 тис. га стиглих і 874 га молодняків, повністю знищено вогнем сім населених пунктів з людськими жертвами. Особливо в наслідок масштабних лісових пожеж постраждали Овруцька, Коростенська, Олевська,

Словечанська, Народицька об'єднані територіальні громади. Завдано збитків народному господарству України за попередніми підрахунками на суму 87,4 млн грн. Тому, на сьогоднішній день, перед лісівниками Житомирської області, а також керівництвом об'єднаних територіальних громад в урочищах яких пройшли масштабні лісові пожежі, гостро постало питання заліснення згарищ, а також не допущення їх повторення. Особливість цих територій полягає в тому, що на 75 % це торф'яники різного ступеня мінералізації.

Результати наших досліджень свідчать про те, що після масштабних лісових пожеж мінеральні ґрунти збагачуються зольними елементами живлення, про що свідчить якісна характеристика генетичних горизонтів і наявність на лісових згарищах кропиви в живому надґрунтовому покриві. Формування слабого проективного надґрунтового покриття після лісової пожежі на 2–3 рік досить відчутно вплинуло на відновлення лісових згарищ. Нами було встановлено, що загальна кількість сходів насіння самосіву сосни звичайної після впливу температури лісової пожежі на початковому етапі лісовідновлювальних процесів протягом року після пожежі на пробній площі № 1 та № 4 становило в межах 24 тис. шт./га (табл. 1). Досить інтенсивно відновлювальний процес відбувався за рахунок хвойних порід. На частку сходів самосіву сосни і ялини звичайної на говільниках припадає 75 % від загальної їх площі.

Таблиця 1. Відновлення лісу на площах, пройдених масштабними лісовими пожежами в умовах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» (середнє за 2018–2020 рр.)

№ пробної площі	Середнє за лісоутворюючими породами				Кількість, тис. екз./га	Повнота, м ² /га	Запас, м ³ /га
	склад	вік (А), років	діаметр, (d), см	висота, (H) см			
ПП-1	4Яз3Сз3Бп	3	2,3	0,3	22,0	10,4	1,2
ПП-2	3Сз3Дз4Бп	3	2,6	0,4	11,0	4,2	0,5
ПП-3	2Сз4Дз2Яз2Бп	3	3,1	0,4	9,0	3,6	0,5
ПП-4	10Сз	3	2,2	0,3	8,0	3,2	0,6
НІР ₀₀₅	-	0,12	0,18	0,14	0,21	0,13	0,16

Джерело: авторська розробка.

Поява сходів і розвиток самосіву сосни звичайної, ялини звичайної, берези повислої на свіжих згарищах ще не гарантує їх повного лісовідновлення. Перша генерація хвойних деревостанів гине під впливом загущення трав'яним покривом, що інтенсивно починає розвиватись, а також листяними породами, зокрема осикою, березою, вільхою. Інколи це відбувається внаслідок відмирання верхівкових бруньок під дією інверсійних потоків холодних повітряних мас протягом усього вегетаційного періоду, про що зазначається і в

літературних джерелах [1, с. 45–64]. Здебільшого лісові згарища (табл. 2), якщо і лісопоновлюються, то переважно листяними породами [2, с. 24–33]. Однак, після їх появи і початку формування хвойного елементу лісу починається його інтенсивне пригнічення. На говільниках, особливо старих пересохлих болотах з верховим типом заболочення ґрунтів, процес відновлення лісу відбувається за рахунок сосни звичайної.

Таблиця 2. Відновлення лісу на 3-х річних згарищах в умовах Державного підприємства «Олевське лісове господарство» (середнє за 2018–2020 роки)

№ пробної площі	Лісорослинні умови	Кількість хвойних (1), а також листяних (2) порід, тис. шт./га		
		1	2	всього:
ПП-1	B ₂	9,5	20,2	29,7
ПП-2	C ₂	3,9	74,3	78,2
ПП-3	C ₃	9,2	104,3	113,5
ПП-4	C ₄	3,0	124,4	127,4
НІР ₀₀₅		0,21	0,22	0,31

Джерело: авторська розробка.

Листяні породи, береза повисла, рідко ялина звичайна, вільха чорна з'являються лише в понижених слабо обводнених місцях і характеризуються ослабленим фізіологічним станом. При такому характері природного поновлення лісових згарищ після масштабних лісових пожеж, значна частина площ залишається в безлісому стані досить тривалий (20 років і більше) термін [3, с. 84–96]. Подальше лісовідновлення на них протікає з утворенням окремих куртин і кущової порослі, зокрема на мінеральних ґрунтах. Пожежі стимулюють лісовідновлювальні процеси. За нашими і літературними даними [4, с. 175–181; 5, с. 34–56, с. 104–167] на згарищах інтенсивно поселяються і листяні породи.

Висновки:

1. За результатами досліджень нами встановлено, що для проведення лісовідновлення після масштабних лісових пожеж в умовах об'єднаних територіальних громад Житомирської області доцільно створювати лісові культури за схемами змішування: 4Яз3Сз3Бп; 3Сз3Дз4Бп.

2. Досліджено, що для лісовідновлення на територіях пройдених масштабними лісовими пожежами найбільш ефективними лісоутворюючими породами є ялина звичайна, сосна звичайна, дуб звичайний.

3. Визначено, що для заліснення торфових ґрунтів з різним ступенем мінералізації доцільно застосовувати схему змішування за участі лісоутворюючих порід: 2Сз4Дз2Яз2Бп.

4. Доведено, що схема змішування 10 Сз не є ефективна, так як в 3-х річному віці спостерігається масовий відпад деревостану, а наявність в монокультурі хвойної породи при виникненні лісової пожежі сприяє швидкому її поширенню.

Список використаних джерел

1. Дружинін М. А. Вікова будова деревостанів на торфових ґрунтах : навч. посіб. Харків : «Кальварія», 2004. 136 с.
2. Дружинін М. А. Лісівничо-екологічне обґрунтування ведення лісового господарства в осушуваних лісах України. *Вісник ХНАУ*. 2003. № 2. С. 24–33.
3. Чертовський В. Г. Меліоративне лісівництво. Київ : «Либідь», 2004. 232 с.
4. Санников С. Н. Об экологических рядах возобновления и развития лесных насаждений в пределах типов леса. Труды Украинского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. В. Г. Высоцкого. *Лесообразовательные процессы в Харьковской области*. 2000. Вып. 67. С. 175–181.
5. Писаренко А. І. Лісовідновлення. Київ : «НАУ», 1998. 255 с.

Марусей Тетяна Володимирівна

канд. екон. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-1018-702X

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
м. Кам'янець-Подільський

ЗЕЛЕНИЙ ТУРИЗМ ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

В умовах складних економічних змін та реформування економіки України саме галузь туризму необхідно розглядати у числі основних напрямків підвищення рівня соціально-економічного розвитку. Враховуючи багаті туристично-рекреаційні ресурси України, історико-культурні та етнічні надбання, сприятливі природно-кліматичні умови, різноманітні ландшафтні комплекси, саме розвиток туристичної діяльності варто вважати одним із чинників розв'язання соціальних, економічних та екологічних проблем. Стимулювання розвитку даного виду туризму також зумовлене проблемою розширення господарської діяльності населення в сільській місцевості, соціально-економічного розвитку регіонів й актуалізує питання підвищення рівня конкурентоспроможності регіонального туристичного продукту. Спасінням для селян в умовах пандемії коронавірусу COVID-19 став розвиток сільського зеленого туризму, попит на цей вид туризму значно зріс.

Зелений туризм як окремий сегмент ринку туристичних послуг і новий напрям його розвитку виконує основні функції: захист навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів. Причому ресурси використовуються таким чином, щоб якнайповніше задовольняти економічні, соціальні й естетичні потреби, зберігаючи культурні надбання і цінності, біологічне різноманіття та систему життєзабезпечення. Із усієї багатоманітності пріоритетів зеленого туризму можна виділити ті, які переважно відповідають Цілям сталого розвитку і стають визначальними в період економічної кризи, та гарантують основні види безпечної життєдіяльності: постачання екологічно чистих і якісних продуктів харчування, розповсюдження органічного виробництва сільськогосподарської продукції (продовольча безпека); надання природоохоронних послуг, збереження довкілля, збагачення рослинного та тваринного світу, поновлення фізичних і духовних сил (екологічна безпека); зростання доходів населення, боротьба з бідністю, розширення ринку праці (економічна безпека); створення власних брендів, марок, географічних зазначень агропродовольчої продукції (інтелектуальна безпека); розвиток альтернативних видів енергії, впровадження біоенергетичних технологій (енергетична безпека); надання послуг на сільських територіях з ремісництва, рибальства, збирання ягід і грибів, збереження самотності (соціальнокультурна безпека) тощо.

Перспективи зеленого туризму на прикладному рівні також пов'язуються з наданням таких видів послуг на сільських територіях, як розвиток готельного бізнесу, атракціонів, професійна підготовка туроператорів-менеджерів і туристичних агентів, випуск і розповсюдження туристичних путівників, «зелене» споживання, подорожі у поєднанні з найновішими трендами та всі інші, які створюватимуть умови для досягнення «соціальної відповідальності, економічного розвитку та екологічного царства» [2].

Розвиток сільського зеленого туризму в Україні охоплює широке коло туристично-рекреаційної діяльності, а саме: відпочинок у туристичних та курортних центрах, розташованих у селищах та містечках (зелений туризм), стаціонарний відпочинок у сільській місцевості (сільський туризм), відпочинок у сільських приватних господарствах (агротуризм), а також поєднання відпочинку із заняттям екологічним сільським господарством (екологічний туризм) всебічно сприяють розвитку даного виду туристичної та рекреаційної діяльності [4]. Тобто, ці види туризму мають на меті відпочинок у сільській екологічно чистій місцевості й максимальне наближення до природи без заподіяння шкоди екосистемі, що визначає екологічну орієнтацію визначених видів туризму та використання матеріально-технічної бази і туристичних ресурсів сільських територій.

Беручи до уваги, що Законом України про туризм серед видів туризму виділено лише сільський та екологічний (зелений) і, враховуючи відсутність необхідної статистичної звітності, що дала б змогу більш чітко проаналізувати стан розвитку туристичної діяльності в сільській місцевості, пропонуємо надалі розглядати зелений туризм як сукупність агрорекреаційного, сільського, екологічного та фермерського туризму, адже нині нема статистики не тільки окремих видів туризму, а й зеленого зокрема.

Організація та здійснення діяльності у сфері зеленого туризму має ряд недоліків. Це, зокрема, відсутність: нормативно-правового та інформаційно-рекламного забезпечення, що дало б змогу налагодити оперативний взаємозв'язок між власниками зеленої садиби і туристом; ефективного навчання, підготовки фахівців із сільського туризму та перепідготовки сільських господарів, що допомогло б налагодити якісне організаційно-управлінське забезпечення даного виду туристичної діяльності; необхідного навчально-методичного забезпечення для організації відпочинку в сільській місцевості та господарської діяльності в сфері туризму, результатом чого стало б підвищення рівня якості туристичних послуг. Незважаючи на певні недоліки, розвиток зеленого туризму має значні перспективи та переваги, зокрема стимулювання різних сфер економіки, розширення напрямків підвищення ефективності соціально-економічного розвитку сільських територій, оптимізації регіональної структури природокористування, підвищення господарської активності.

Пріоритетність розвитку сільського зеленого туризму в усіх регіонах України зумовлена такими обставинами: розвиток сільського зеленого туризму стимулює мале підприємництво, важливе для оздоровлення економіки аграрних районів країни; регіони України володіють малоосвоєним рекреаційним потенціалом, що потребує пошуку альтернативних та ефективних стимулів для його раціонального використання у відпочинково-туристичних цілях; створення та розвиток агрорекреаційного сервісу вирішує низку напружених соціальних проблем багатьох регіонів, зокрема: масового безробіття, закордонного заробітчанства, складного соціального клімату тощо; збережена етнокультурна самобутність історичних країв нашої держави виступає ексклюзивною, міжнародно-туристичною, конкурентною перевагою, що дозволить Україні бути представленою серед основних осередків розвитку сільського туризму в Європі [5].

Отже, можна зробити висновки, що сприяння розвитку зеленого туризму є досить перспективним та пріоритетним напрямком туристичної діяльності, який має на меті розв'язання соціальних, економічних та фінансових проблем сільських територій, а зелений туризм як окремий сегмент ринку туристичних

послуг і екологічний напрям його розвитку виконує основні функції: захист навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Дарчук В. Г. Формування стратегічних основ розвитку сільського (зеленого) туризму в Україні : автореф. дис. канд. екон. наук : спец. 08.00.03. Донецьк, 2014. 21 с.

2. Зінчук Т. О., Усюк Т. В. Зелений туризм в умовах сталого розвитку та викликів світової економічної кризи. URL : https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2020-3_0-pages-11_17.pdf

3. Ілляшенко С. М. «Зелений» туризм як один з напрямів сталого розвитку регіону. *Економіка України*. 2013. № 8. С. 33–39.

4. Маховка В. Сільський (зелений) туризм як напрямок розвитку сільських територій у Полтавській області. URL : <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/5749/1/%D0%9C%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%92.pdf>

5. Цимбалюк С. Я., Морозова І. В. Сільський туризм як перспективний напрям розвитку внутрішнього туризму. URL : http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/1/part_1/8.pdf.

Назаренко Микола Миколайович

д-р с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-6604-0123

Джоболда Антон Артемович

Вислоцький Денис Сергійович

студенти

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

м. Дніпро

ДЕПРЕСІЯ У РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ДІЇ ГАММА-ПРОМЕНІВ

Вплив гамма-променів на ріст та розвиток рослин зазвичай негативний та виражається у пригніченні нормальних процесів життєдіяльності, сповільненні темпів розвитку, більш пізньому настанні фаз розвитку порівняно з контролем, зниженні схожості, виживання рослин, фертильності, прояву різних морфозів. Навіть незначна однократна дія мутагенними чинниками на насіння суттєво корегує продуктивність та життєздатність рослинного організму [1].

Є досить значна кількість показників, за якими можна визначити її ступінь, але найбільш широко вживаними є схожість та виживання (особливо для

озимих культур), стерильність – фертильність пилку, вага 10-денних проростків, показники структури врожайності, загальна біологічна та господарська продуктивність рослин [5]. Ці параметри частково дублюються, а окремі показники залежно від суб'єкта мутагенної дії та особливостей росту, варіативності ознаки не є надійними для повної оцінки [2].

Депресія в M1 визначає кількість отриманого матеріалу для вивчення змін у наступних поколіннях [4], ідентифікує дію мутагену, пов'язана з частотою та спектром мутацій у наступних поколіннях та дає можливість добору домінантних мутацій [3].

Мета дослідження – виявити особливості депресії післядії різних доз гамма-променів у сортів пшениці озимої французької селекції за показниками схожості, виживання, морфометрії, врожайності.

В 2019–2020 рр. досліді проводились на дослідних полях науково-дослідного центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету. У досліді використовувалося насіння французьких сортів Flamenko та Ghayta, опромінені гамма-променями у дозах 100, 150, 200, 250, 300 Гр. Контроль – сухе насіння. Дози гамма-променів загальноновживані (Shah et al, 2018).

Перше покоління M1 сортів, що отримали мутагенну дію, висіяли вручну на 10-рядкових ділянках 1,5 м довжиною, у кожному варіанті 1000 зерен на ділянку. Контролем було насіння сортів, висіяне через кожні 10 рядків. Протягом періоду вегетації 2019–2020 років були проведені обліки з виживання рослин і облік змінених рослин, також у M1 вивчався вплив мутагенів на висоту рослин та елементи структури урожаю. Стерильність пилку визначали фарбуванням ацетокарміном та спостереженням його інтенсивності у світловий мікроскоп. Усього проглядали не менше 25 препаратів. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за методом дисперсійного аналізу, достовірність різниці середніх оцінювали за критерієм Стьюдента. Використовували стандартний пакет програми Statistic 8.0.

При дії гамма-променів також спостерігалися затримки в розвитку рослин: у сортів Flamenko та Ghayta фаза колосіння настала на 4 дня пізніше, повна стиглість – на 4–5 днів при дозах вище 100 Гр. При дозах вище 200 Гр – на 6 днів. Фаза повної стиглості відповідно майже на тиждень та декаду. Багато рослин було недорозвинених, з численними морфозами, особливо при дозах вище 200 Гр. У контролі вихідний матеріал суттєво не розрізнявся за схожістю. При дії окремих доз знаходимо, що у випадку цих генотипів сорт Ghayta можна віднести до стійких до дії гамма-променів, сорт Flamenko до високосенситивних. Так, дія доволі помірної дози 200 Гр була напівлетальною за виживанням. Доза 250 Гр виявилась для першого сорту була сублетальною.

Таким чином, можна провести наступну класифікацію доз для генотипів

французької селекції дози 100–200 Гр – оптимальні, доза 250 Гр – сублетальні та полуметальна та доза 300 Гр – летальна та сублетальна. Це досить чітко відрізняється від загальноновживаної класифікації, де дози 100–150 Гр є помірними, 200–250 Гр високими та 300 Гр – сублетальними для першого сорту, сорт Ghayta достатньо стійкій по параметрам експериментального мутагенезу.

У показника «фертильність пилку кореляція між дозою гамма-променів та спадом фертильності на рівні – 0,92, тобто при підвищенні дози стерильність лінійно зростала.

В цьому випадку фертильність поступово знижувалася при зростанні доз гамма-променів дози 200 Гр, після котрої відбулося стрімке падіння – тобто з огляду на цей тип моніторингу критичним є використання діапазону за 200 Гр, використання доз менших та рівних 200 Гр призводить до помірної втрати фертильності.

Структура врожайності досліджена за 9 стандартними показниками, Показники «загальна кущистість», «продуктивна кущистість», «довжина головного колосу», «кількість колосків з колосу», як правило, не знижувались із статистичною достовірністю при зміні дози. Звичайно, мутагенна депресія вплинула й на них, та значення будь-якого з цих показників при дії критичної або напівлетальної дози значно відрізнялося від контролю.

Ознака «висота рослин» при дії дози 100 Гр знижувалась статистично значуще порівняно з контролем у обох сортів. Те ж саме відбувалося при дії доз 150–300 Гр. Тобто статистично достовірно знижується при дії будь-якої дози.

Така морфометрична ознака як кількість зерна з головного колосу варіює при дозах крім 200–250 Гр зі статистичною достовірністю та є досить чутливим показником мутагенної депресії лише при високих значеннях гамма-променів для сорту Flamenko. Для сорту Ghayta достатньо відтворює усі дози. Вага зерна з головного колосу варіює при всіх без виключення дозах та повністю відповідає за мінливістю всім параметрам для надійного моніторингу депресійного впливу гамма-променів та ідентифікації факту мутагенної дії. Тобто фактично на одному рівні з показником висота рослини. Вага зерна з рослини дещо поступається попередньому показникові та відображає мутагенну депресію при дозах 100–150 Гр не завжди, МТЗ (маса тисячі зерен) достовірно змінюється при дії будь-якої дози мутагену в обох сортах та є надійним параметром мутагенної активності на рівні показників висота рослини та вага зерна з головного колосу.

Таким чином, надійно відтворюють картину мутагенної депресії такі показники як висота рослин, вага зерна з головного колосу та МТЗ, вага зерна з рослини, частково кількість зерна з головного колосу. Стимулюючого ефекту не виявлено.

За інформативністю з варіювання щодо поступової зміни ознаки при зростанні дози мутагену можна виділити за дискримінантним аналізом такі показники, як висота рослини, вага зерна з головного колосу, маса тисячі зерен. Менш інформативні показники: вага зерна з рослини, кількість зерен з головного колосу.

Отже, на депресію сорту генотип в цьому випадку впливає більше, ніж доза мутагену, показник «висота рослини» чітко демонструє мутагенну депресію. Як показники мутагенної дії варто використовувати висоту рослин, вагу зерна з колосу, масу тисячі зерен, вагу зерна з рослини, в окремих випадках – кількість зерна з головного колосу.

Список використаних джерел

1. Nazarenko M., Bezus R. Interactions between agro-landscape and winter wheat agronomical-value traits. *Bulletin of Transilvania University of Brasov - series II – Forestry, Wood Industry, Agricultural, Food Engineering*. 2018. № 11, v. 60. P. 141–150.

2. Nazarenko M., Solohub I. Izhboldin O. Winter wheat variability according to local conditions. *Acta agriculturae Slovenica*. 2019. № 111, v. 4. P. 113–129.

3. Nazarenko M., Beiko V. Bondarenko M. Induced mutations of winter wheat caused by gamma-rays fixed on plant height and stem structure. *Agriculture and Forestry*. 2019. № 3, v. 65. P. 75–83.

4. Tsenov N., Atanasova D., Stoeva I. Tsenova E. Effects of drought on grain productivity and quality in winter bread wheat. *Bulgarian Journal Agricultural Sciences*. 2015. № 21. P. 592–598.

5. Žofajová A., Havrlentová M., Ondrejovič M., Juraška M., Michalíková B. Deáková, L. Variability of quantitative and qualitative traits of coloured winter wheat. *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*. 2017. № 3, v. 63. P. 102–111.

Паламарчук Віталій Дмитрович

д-р с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-4906-3761

Вінницький національний аграрний університет

м. Вінниця

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПІДҐРУНТЯ ЩОДО ВИРОБНИЦТВА, ЕФЕКТИВНОЇ ПЕРЕРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА НА ОСНОВІ ОТРИМАННЯ ДИГЕСТАТУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ АВТОНОМІЇ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Проведенні дослідження є частиною прикладної роботи «Розробка концепції забезпечення енергетичної безпеки та енергоефективності як пріоритетних напрямів сталого розвитку сільських територій» (№ 0121U109443), що виконується за рахунок коштів загального фонду державного бюджету.

Дигестат – органічні субстрати після ферментації у біогазових станціях насичений поживними речовинами та відмінно підходять для удобрення ґрунтів [1]. Для отримання дигестату можуть використовуватись будь-які органічні відходи рослинного та тваринного походження [2, 3].

Існує світовий досвід застосування біодобрих (дигестату), зокрема вони широко застосовуються в Голландії, Німеччині, Англії, Фінляндії, Італії, Китаї, Індії та інших країнах. В умовах України, дуже добрі результати внесення добрива отриманні при вирощуванні картоплі, буряка, капусти, моркви, помідорів, огірків, суниці, малини, смородини та інших овочевих і ягідних культур, а також злакових, кормових і газонних трав, декоративних квітів, таких як троянди, нарциси, півонії та ін. [4].

Виробництво дигестату і стабільність процесів анаеробного зброджування сильно залежить від складу відходів, умов процесу, і активність мікробних колоній в системі. У цьому сенсі певні співвідношення змішування, коперетравлення також можуть призводити до антагоністичних взаємодій, що знижують продуктивність біогазової установки [5, 6].

Україна має досить потужний сировинний потенціал для виробництва біогазу та дигестату [7]. Тваринницькі комплекси і птахофабрики можна розглядати в першу чергу як виробників відходів, оскільки обсяги гною і посліду в сотні і тисячі разів перевищують обсяги основної продукції, а це екологічна проблема [3, 8].

Експериментальну частину досліджень (польові досліді) проведено на

дослідному полі ТОВ «Органік-Д», яке розміщене в Лісостепу правобережному України згідно зі схемою досліджень. На базі ТОВ «Органік-Д» діє біогазова станція потужністю 300 кіловат енергії, органічні рештки у вигляді свинячого гною для біостанції надає господарство партнер ТОВ «Субекон» на якому утримується близько 12 тис. голів свиней.

Біоорганічне добриво «Ефлюент» отримують шляхом анаеробного зброджування свинячого гною на протязі 14 днів. Проходження свинячого гною через біогазову установку забезпечує зменшення кількості патогенних мікроорганізмів та збільшує кількість сапрофітних організмів, що істотно покращує мікробіологічний склад отриманого біоорганічного добрива Ефлюент. Воно характеризується лужною реакцією ($pH_{\text{сольове}} 8,5$), високою кількістю вологи, яка у масовій частці становить 98,4%, значним вмістом нітратного азоту (18,2 мг/кг), міді (4,6 мг/кг), цинку (32 мг/кг), марганцю (20 мг/кг) та заліза (120 мг/кг). Якщо перевести вміст елементів живлення по діючій речовині на 1 тону біоорганічного добрива Ефлюент то у ньому міститься – 2,9 кг азоту, 0,9 кг фосфору, 3,2 кг калію, 3,5 кг кальцію та 0,42 кг магнію. Тому використання даного добрива дозволить забезпечити рослини, як макро- так і мікроелементами [9].

Оптимізація забезпечення макро- та мікроелементами рослин моркви та буряків столових, за рахунок внесення добрив сприяє зростанню діаметру коренеплоду моркви на 0,6–2,4 см, буряків столових на 0,65–4,39 см, в порівнянні із контролем (без добрив та внесення води).

Найбільш активно формувалися коренеплоди та надземна частина рослини моркви за внесення біоорганічного добрива Ефлюент нормою 55 т/га у поєднанні із мінеральним добривом ($N_{90}P_{90}K_{90}$), співвідношення між надземною та підземною частинами рослини становило – 1:0,38. При цій системі удобрення загальна урожайність коренеплодів моркви столової гібриду Болівар F₁ зростала на 6,35–19,28 т/га, а товарність на 12,04–29,24 т/га (15,04–26,23 %), в гібриду буряків столових Кестрел F₁ загальна урожайність становила 99,22 т/га, а товарна – 86,23 т/га, що на 9,75–36,68 та 8,68–49,11 т більше за контрольний варіант (без добрив та поливу), на варіантах без добрив спостерігався найбільший відсоток коренеплодів, що тріснули та коренеплодів уражених хворобами.

Маса коренеплоду буряків столових при застосуванні біоорганічного добрива Ефлюент, залежно від норми добрива, збільшується на 22,7–85,3 г, порівняно із контрольним варіантом (без добрив та зрошення). Найвище значення маси коренеплоду отримано на варіанті із внесенням 55 т/га Ефлюенту у поєднанні із мінеральним добривом нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 230,75 г.

Список бібліографічних посилань

1. Лычев Е. Удобрения и альтернативные источники энергии из органических отходов. *Техника и оборудование для села*. 2005. № 3. С. 15–16.
2. Sárvári Horváth I., Tabatabaei M., Karimi K., Kumar R. Recent updates on biogas production – a review. *Biofuel Research Journal*. 2016. Vol. 3, Issue 2. P. 394–402.
3. Скляр О. Г. Властивості біодобри́в, що отримуються після анаеробної ферментації гною. *Праці ТДАТУ*. Мелітополь. 2013. Вип. 13, Т. 3. С. 110–118.
4. Руководство по биогазу. От получения до использования. Издано агентством по возобновляемым ресурсам (FNR). Проект финансируется Федеральным министерством продовольствия, сельского хозяйства и защиты прав потребителей (BMELV) Германии на основании решения Бундестага Германии. 5-е полностью переработанное издание, Гюльцов. 2010. 215 с.
5. Pagés Díaz J., Pereda-Reyes I., Taherzadeh M.J., Sárvári Horváth I., Lundin M. Anaerobic co-digestion of solid slaughterhouse waster with agro-residues Synergistic and antagonistic interactions determined in batch digestion assays. *Chemical Engineering Journal*. 2014. № 245. P. 89–98.
6. Pagés Díaz J., Westman J., Taherzadeh M.J., Pereda-Reyes I., Sárvári Horváth I. Semi-continuous co-digestion of solid cattle slaughterhouse wastes with other waste streams: Interactions within the mixtures and methanogenic community structure. *Chemical Engineering Journal*. 2015. № 273. P. 28–36.
7. Марцинкевич В., Коломієць Н. Поводження з відходами тваринництва: переваги технології анаеробного зброджування. Київ : Національний екологічний центр України. 2015, 24 с.
8. Boltyansky B., Boltyansky O., Boltyanska N. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. *TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol. 16. P. 49–54.
9. Паламарчук В. Д., Кричковський В. Ю. Характеристика мікробіологічного та агрохімічного складу органічного добрива Ефлюент. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 15. С. 45–55.

Совгіра Світлана Василівна

д-р пед. наук, професор

ORCID ID: 0000-0002-8742-7773

Миколайко Валерій Павлович

д-р с.-г. наук, професор

ORCID ID: 0000-0002-5074-4011

Уманський державний педагогічний
університет імені Павла Тичини

м. Умань

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ У ДОСЛІДЖЕННІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НАПІВПРИРОДНИХ ТЕРИТОРІЙ АГРОЛАНДШАФТІВ

Принциповим заходом збереження біорізноманіття напівприродних територій агроландшафтів є вилучення з інтенсивного обробітку деградованих земель, крутосхилів, ерозійно небезпечних ділянок з метою їх заліснення або залуження.

У контексті проблеми збереження біорізноманіття напівприродних територій агроландшафтів привертає увагу дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців. Екологічний моніторинг агроландшафтів України, характеристику сільськогосподарських угідь України, використання еродованих земель в агроландшафтах зони Лісостепу досліджували вітчизняні науковці (І. Яцук 2017, Ю. Яремко 2018, О. Мудрак 2019), проблеми агроландшафтів (біорізноманіття на інтенсивних та екстенсивних пасовищах, покращення збереження традиційних сільських біотопів, тощо) досліджували зарубіжні вчені (А. Auffret, 2018 (Великобританія), J. Bengtsson, 2019 (США), J. Tiainen, 2020 (Фінляндія), M. Torralba 2018, (Латвія)).

Методологія дослідження базувалася на агроландшафтному, ландшафтно-екологічному, агроекологічному, системному та комплексному екосистемному підходах у вивченні проблеми збереження біорізноманіття напівприродних територій агроландшафтів.

Агроландшафтний підхід базується на дослідженнях компонентів природи, що в єдності формують агроландшафтний комплекс із сукупністю притаманних йому природно-кліматичних умов, особливостей рельєфу, принципів, способів та методів використання наявного природноресурсного потенціалу тощо.

Ландшафтно-екологічний підхід передбачає оптимізацію структури агроландшафтів з використанням наукових напрацювань агролісомеліорації і захисного лісорозведення на основі врахування ландшафтної диференціації території з виділенням ландшафтно-екологічних зон (типів, підтипів, видів) і передбачає впорядкування території за певними частинами агроландшафту (місцевостями, урочищами, фаціями). Додатково проектують організаційно-

територіальні заходи, які підвищують екологічну стійкість території: мікрозаповідники, міграційні коридори, зони рекреації та ін.

Одним із похідних підходів є агроекологічний підхід до конструювання агроландшафтів, який передбачає імітування природних екосистем з урахуванням природних потоків і сукцесій, агроекологічну диференціацію території за характером використання та антропогенного навантаження, виявлення потенційних земель розвитку деградаційних процесів. В основі агроекологічного підходу лежить збереження, відтворення та екологізбалансоване використання сільськогосподарських угідь, які найчастіше зазнають шкідливих екологічних впливів антропогенного фактора. Завдяки цьому природно-територіальні комплекси отримують можливість виконувати низку соціально-економічних функцій: вони стають системою, що охороняє генофонд; системою, що відтворює природне середовище, створюючи сприятливі умови для життя, праці та відпочинку людей.

Системний підхід у збереженні біорізноманіття – це підхід до дослідження об'єкта (проблеми, явища, процесу) як до системи, в якій виділені елементи, внутрішні та зовнішні зв'язки, що найбільш істотним чином впливають на досліджувані результати його функціонування, а цілі кожного з елементів визначаються, виходячи із загального призначення об'єкту.

Стратегічний напрям комплексного екосистемного підходу до формування агроландшафтів, збереження й регулювання біорізноманіття спрямований на: створення передумов для збалансованого розвитку агроекосистем та призупинення негативних процесів, що відбуваються в них, збереження і відтворення біорізноманіття напівприродних територій в агроландшафтах, розроблення системи індикаторів щодо оцінки стану біорізноманіття та оптимізаційних моделей збереження агроландшафтів, що дозволить ефективно вирішувати проблеми агроекологічного характеру, визначати екологічно оптимальні параметри вирощування сільськогосподарських культур шляхом визначення агроекологічного потенціалу відповідної території. На локальному рівні для виділення ландшафтно-екологічних масивів і ділянок використовуються критерії поділу території на екологічно однорідні ділянки, доповнені системою показників про екологічний стан земель і якісний стан ґрунтів, що дозволить зменшити ступінь внутрішньої неоднорідності сільськогосподарської території і антропогенний тиск на земельні ресурси та навколишнє середовище загалом.

Отже, для досліджень проблем збереження біорізноманіття напівприродних територій агроландшафтів покладені такі методологічні підходи: агроландшафтний, ландшафтно-екологічний, агроекологічний, системний та комплексний екосистемний підходи.

Список використаних джерел

1. Совгіра С. В., Миколайко В. П., Гончаренко В. Г., Душечкіна Н. Ю. Технологія виявлення та методика створення нових заповідних об'єктів відповідно до регіональної специфіки. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2019. 342 с.
2. Совгіра С. В., Миколайко В. П. Організація землекористування та проектування природно-заповідних систем. *Стійкий розвиток сільських територій у контексті реалізації державної екологічної політики та енергозбереження* : кол. моногр. ; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : Видавництво ПП «Астрая», 2021. С. 160–192.

Телима Сергій Васильович

канд. техн. наук, старш. наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0003-0109-0696

Інститут гідромеханіки НАН України

м. Київ

ПРО ДЕЯКІ МОДЕЛІ ВОДО- І МАСООБМІНУ У КОРЕНЕВОМУ ШАРІ ҐРУНТІВ

В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва важливим є істотне поліпшення уявлень щодо гідродинаміки процесів в насичено-ненасиченому середовищі та врахування взаємозв'язку кореневої системи рослин з ґрунтами, оскільки встановлення оптимальних режимів зрошення та живлення рослин вологою дозволяє значно підвищувати врожайність сільськогосподарських культур [1].

Кількісний аналіз вказаних вище процесів в зоні аерації базується на створенні відповідних математичних моделей та їх теоретичному обґрунтуванні. При дослідженні водо- і масообміну нижче поверхні землі розглядають в основному зону аерації, в якій переважаючим є вертикальний вологоперенос. В цій зоні можна виділити також підзону, яка характеризується флуктуацією фронту змочування при зміні водного балансу під час зрошення та періодами часу між зрошеннями. Ця підзона містить також кореневу зону, де рослини забезпечуються водою і вона представляє найбільший інтерес з точки зору дослідження процесів нестационарного вологопереносу.

При створенні моделей масообміну припускається, що швидкість вологопереносу в зоні аерації змінюється досить повільно і цей фактор визначає її стан в цілому, а капілярна канва діє як гладка транзитна підзона між зоною насичення і зоною аерації.

Потужність цих підзон сильно залежить від типу ґрунту, клімату, геолого-гідрогеологічних умов та складу рослинності. Наприклад, капілярна підзона, або капілярна канва може змінюватись за потужністю від 2–5 см в гравелистих пісках до 2–4 м в глинах.

За різних умов вказані вище фактори можуть формувати незначну по глибині зону аерації, обмежену поверхнею ґрунтових вод з неглибоким її заляганням і поверхнею землі, частково вкритою рослинністю. В деякій точці границя між капілярною канвою і зоною ґрунтових вод стає нечіткою, що ускладнює процес дослідження вологопереносу в кожній підзоні окремо.

Товщина кореневої зони і тип рослин відчутно реагують на умови залягання поверхні ґрунтових вод. При цьому швидкість масообміну при неглибокому і глибокому заляганні рівнів ґрунтових вод суттєво відрізняється між собою. При глибокому заляганні рівнів ґрунтових вод ця швидкість є функцією вмісту вологи в зоні аерації, а коли рівні ґрунтових вод знаходяться високо, то тоді вона залежить від коливань вмісту вологи в ній [2, 4].

Слід відмітити, що більш високу швидкість масообміну для умов неглибокого залягання рівнів ґрунтових вод можна пояснити тим, що вона частково обумовлена дією защемленого повітря.

Швидкість інфільтрації також відрізняється для умов неглибокого і глибокого залягання рівнів ґрунтових вод. У першому випадку інфільтрація відбувається у ґрунт з постійною початковою вологістю, яку можна розглядати як умову, яка не змінюється по вертикалі вниз. У другому випадку інфільтрація відбувається в ґрунт з початковим, довільно розподіленим вмістом вологи, форма якого визначається властивостями ґрунтів [2, 4].

Процес інфільтрації можна розглядати у наступній послідовності. На перших порах рух вологи відбувається за рахунок капілярного або потенційного градієнту. Пізніше, після того, як поверхня землі стає насиченою, гравітація відіграє основну роль у вологопереносі. Для випадку неглибокого залягання рівнів ґрунтових вод капілярність грає відносно більшу роль, оскільки насичення відбувається протягом невеликого проміжку часу. Широко розповсюджена модель вологопереносу, яка враховує вегетацію і базується на одновимірному рівнянні вологопереносу з доданням функції поглинання вологи, має наступний вигляд [2, 5]:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} \right] - \frac{\partial K(\theta)}{\partial z} - g_r(\theta, z, t), \quad (1)$$

$$\text{де } D(\theta) = -K(\theta) \frac{\partial \psi}{\partial \theta} \quad \theta = z - \psi,$$

ψ – потенціал скелету ґрунту; $K(\theta)$ – нелінійна функція, що залежить від

явищ гістерезису; $g_r(\theta, z, t)$ – функція поглинання вологи, що описує всмоктування вологи рослинами.

Повна нелінійна модель, що враховує капілярність, силу тяжіння та всмоктування вологи коренями рослин приведена, наприклад, в роботі [2].

Що стосується врахування процесу всмоктування ґрунтової води рослинами, то доцільно враховувати його об'ємно через вирази для вологопереносу. У припущенні, що рослини всмоктують вологу зі швидкістю, яка не залежить від потенціалу вологи, її вмісту і часу, пропонуються дві емпіричні формули, що описують процес всмоктування вологи рослинами з ґрунту, в яких підняття вологи розглядається, як функція глибини. Моделі відрізняються між собою підходом до моделювання зменшення густини кореневої системи з глибиною. В цих моделях передбачається, що глибина залягання кореневої системи, її густина і швидкість транспірації в основному і регулюють відбір вологи рослинами. Вони також припускають, що середня глибина розташування кореневої системи приблизно постійна протягом усього часу дослідження процесу. Для моделі лінійного зменшення густини кореневої системи з глибиною пропонується наступний вираз відносно величини вологи, що поглинається коренями рослин [5]:

$$g_r(Z) = \frac{1.8e_v}{z_r} - \frac{1.6e_v}{z_r^2}, \quad 0 < z < Z_r \quad (2)$$

при $e_v = k_v e_p$,

де e_v – швидкість транспірації на одиницю площі поверхні ґрунту; k_v – коефіцієнт рослини.

В експоненціальній моделі зменшення густини кореневої системи з глибиною виражається як [5]:

$$g_r(Z) = (e_v/\sigma) \exp(-z/\sigma), \quad (3)$$

де σ – параметр збереження об'єму вологи під час транспірації, що визначається підбором.

Для вказаної моделі та її модифікацій із врахуванням відповідних граничних умов та типових розрахункових схем, характерних для земель зрошення півдня України, розроблені спеціальні алгоритми та програми, що дозволяють вирішувати на основі аналітичних та чисельно-аналітичних методів широкий клас задач водо- і масообміну із врахуванням роботи дренажних систем для прогнозування таких негативних явищ, як підтоплення та затоплення земель сільськогосподарського призначення та сільських населених пунктів [1, 3, 4].

Список використаних джерел

1. Балюк С. А., Ромашенко М. І., Трускавецький Р. С. Меліорація ґрунтів. Систематика, перспективи, інновації. Херсон, 2015. 668 с.
2. Олійник О. Я., Калугін Ю. І. Деякі результати теоретичних досліджень процесів масообміну в пористих середовищах. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки*. 2005. Вип. 5. С. 100–112.
3. Телима С. В. Сучасні тенденції в оцінці закономірностей формування підтоплення земель в південних районах України. *Вісник РДТУ*. 2007. С. 71–78.
4. Телима С. В. Теоретичне обґрунтування процесів водо- і масообміну в насичено-ненасиченому середовищі для умов неглибокого залягання ґрунтових вод. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки*. 2008. Вип. 11. С. 128–136.
5. Moltz F. J. Models of water transport in soil-plant system : A rewiew. *Water Resour. Res.* 1981. Vol. 17, Issue 5. P. 1245–1260.

Тригуб Олег Володимирович

канд. с.-г. наук

ORCID ID: 0000-0003-3346-9828

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва

ім. В. Я. Юр'єва НААН

с. Устимівка, Полтавська область

Куценко Олександр Михайлович

канд. с.-г. наук, професор

ORCID ID: 0000-0001-8692-2302

Ляшенко Віктор Васильович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-0177-6209

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ СОРТІВ ГРЕЧКИ

Сьогодні для оцінки врожайності сільськогосподарських культур та їх перспективності у використанні необхідно застосовувати статистичні методи оцінки селекційного матеріалу. Сорти мають різний рівень врожайності в місцях проведення дослідження, часто знижений через суттєву різницю в типовості місця їх селектування і місця випробування. За рівнем прояву особливо комплексних показників важко виявити їх потенціал без застосування

певних методик статистичного аналізу. Сорт може не мати максимальних показників за врожайністю [1] чи іншими характеристиками, але виявлена стабільність реалізації продуктивних параметрів робить його унікальним селекційним ресурсом за параметрами стійкості до абіотичних чинників середовища.

В літературі досить часто при проведенні характеристики стабільності і пластичності наводять приклад застосування методів S. A. Eberhart і W. A. Russell, при цьому розраховуючи в якості характеристики пластичності – коефіцієнт лінійної регресії (b_i) і стабільності – коефіцієнт дисперсії (S^2_i). Вважаючи що, екологічна пластичність – це середня реакція сорту на зміну умов середовища, а стабільність – відхилення емпіричних даних в певних умовах середовища від цієї середньої реакції [2].

За результатами проведених досліджень сортів гречки в 2014–2020 роках Устимівською дослідною станцією рослинництва виявлено, що коефіцієнт лінійної регресії коливався по сортах від 0,303 до 1,947 (таблиця). Більш пластичними ($b_i=1,082-1,947$) виявилися сорти: Єлена, Подолянка, Роксолана, Академічна, Популяція 7/07 (Хмельницька обл.), Ольга, Надійна, СИН 3/02, Софія (Київська обл.), П-330, П-455, П-620 (Полтавська обл.), Ярославна, Сумчанка, Селяночка, Руслана, Слобожанка (Сумська обл.), Ареса (Російська Федерація). Дана група зразків виявила найбільшу реакцію на покращення умов вирощування. Частина з них мали високу врожайність (в середньому в групі), як у сприятливі роки, так і в роки з більш екстремальними погодними умовами. Такі сорти мають високу потенційну продуктивність і здатні її в повній мірі розкрити в умовах інтенсивних технологій і, особливо, за сприятливих погодних умов.

За характеристикою показника стабільності S^2_i (коефіцієнта дисперсії) група вивчення мала розподіл від 0,0001 до 0,0045. До більш стабільних за рівнем врожайності віднесено матеріал з меншим рівнем S^2_i (від 0,001 до 0,010) – сорти Володар (Хмельницька обл.), Детермінант 11 та П-485 (Полтавська обл.), Аніта Белорусская, Ілія, Чаровніца, Лакнея та Марта (Республіка Білорусь), Агідель, Уфімская, Приморская 7, Батир, Мордовская 124 (Російська Федерація), Грушовская (Польща), Ceska Krajova (Чехія), Бай Чен (Китай), Кетавасе (Японія), Арно (Канада). Але потребує більш детальний розподіл цього матеріалу на групи, враховуючи рівень урожайності, а не лише рівень її стабільності. Серед цієї групи, до сортів, що мали високу і стабільну урожайність (понад 0,205 кг/м²), а значить є більш привабливими як вихідний матеріал належать – Володар (Хмельницька обл.), Детермінант 11 та П-485 (Полтавська обл.), Аніта Белорусская, Ілія, Лакнея та Марта (Республіка Білорусь), Батир (Російська Федерація), Ceska Krajova (Чехія).

**Таблиця. Показники пластичності та стабільності сортів гречки в умовах
Устимівської дослідної станції рослинництва, 2014–2020 років**

№ п/п	Назва сорту	Походження	Коефіцієнт лінійної регресії, b_i	Коефіцієнт дисперсії, S^2_i
1	Єлена	Хмельницька обл.	1,616	0,0030
2	Подольянка	Хмельницька обл.	1,162	0,0016
3	Роксолана	Хмельницька обл.	1,488	0,0025
4	Популяція 7/07	Хмельницька обл.	1,339	0,0021
5	Академічна	Хмельницька обл.	1,520	0,0028
6	Володар	Хмельницька обл.	0,623	0,0004
7	Ольга	Київська обл.	1,482	0,0025
8	Надійна	Київська обл.	1,501	0,0026
9	Рута	Київська обл.	1,141	0,0015
10	СИН 3/02	Київська обл.	1,947	0,0044
11	Софія	Київська обл.	1,635	0,0031
12	П-330	Полтавська обл.	1,973	0,0045
13	П-332	Полтавська обл.	1,102	0,0015
14	П-455	Полтавська обл.	1,403	0,0023
15	Детермінантна 8	Полтавська обл.	1,309	0,0021
16	П-620	Полтавська обл.	1,447	0,0024
17	Детермінант 11	Полтавська обл.	0,303	0,0001
18	П-485	Полтавська обл.	0,824	0,0008
19	Ярославна	Сумська обл.	1,558	0,0028
20	Сумчанка	Сумська обл.	1,459	0,0025
21	Селяночка	Сумська обл.	1,431	0,0023
22	Руслана	Сумська обл.	1,434	0,0024
23	Слобожанка	Сумська обл.	1,248	0,0019
24	Аніта Белорусская	Мінська обл.	0,348	0,0001
25	Ілія	Мінська обл.	0,459	0,0003
26	Чаровніца	Мінська обл.	0,811	0,0008
27	Лакнея	Мінська обл.	0,484	0,0003
28	Марта	Мінська обл.	0,619	0,0006
29	Ареса	Мінська обл.	1,082	0,0014
30	Агідель	Башкортостан	0,508	0,0003
31	Уфімская	Башкортостан	0,598	0,0004
32	Пріморская 7	Приморський кр.	0,537	0,0003
33	Батир	Татарстан	0,828	0,0008
34	Мордовская 124	Мордовія	0,328	0,0001
35	Грушовская	Польща	0,758	0,0007
36	Ceska Krajova	Чехія	0,582	0,0004
37	Бай Чен	Китай	0,643	0,0005
38	Кетавасе	Японія	0,336	0,0001
39	Арно	Канада	0,336	0,0001
Середнє у групі			1,031	0,0012

Джерело: авторські дослідження.

Таким чином, для вивчення найбільш урожайних сортів гречки доцільно застосовувати показники пластичності та стабільності за показниками урожайності, що дозволив виявити кращі сорти.

Список використаних джерел

1. Тригуб О. В., Куценко О. М., Ляшенко В. В. Оцінка рівня врожайності сортів гречки. *Інновації управління продуктивністю та поліпшення якості зерна пшениці озимої (присвячена академіку, доктору сільськогосподарських наук, професору Г. П. Жемелі)* : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 30 верес. 2021). Полтава, 2021.

2. Пакудин В. З., Лопатина Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. *Сельскохозяйственная биология*. 1984. № 4. С. 109–113.

3. Тригуб О. В., Куценко О. М., Ляшенко В. В., Дудка К. О. Оцінка урожайності та адаптивних характеристик генофонду гречки. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 3. С. 27–36. doi: 10.31210/visnyk2021.03.03

Федько Роман Миколайович

канд. біол. наук

ORCID ID: 0000-0002-3588-7866

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН України
с. Березоточа, Лубенського району Полтавської області

Антонець Марина Олексіївна

канд. психол. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-2046-713X

Антонець Олександр Анатолійович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-6741-9023

Віблій Олександр Миколайович

СВО «Магістр» 2 курс ОПП Насінництво і насіннезнавство зі
спеціальності 201 Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ВИКОРИСТАННЯ БУЗИНИ ЧОРНОЇ У ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГАХ

Одним з напрямів світової кліматичної політики є збереження і створення лісів. Цей підхід відображений у міжнародних угодах, що визначають основи

розвитку людства, зокрема у Рамковій конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН), Кіотському протоколі, Паризькій угоді [1]. Згідно рішення спеціальної сесії Генеральної Асамблеї ООН (1997 р.) до пріоритетних напрямків діяльності у забезпеченні сталого розвитку сільського господарства належить протидія знелісненню, раціональне використання вразливих екосистем шляхом боротьби із опустелюванням і посухою, екологізація землекористування за рахунок формування оптимального співвідношення угідь в агроландшафтах.

У 2013 р. КМ України схвалив концепцію розвитку агролісомеліорації в Україні, яку передбачено реалізувати упродовж 2014–2025 років [4]. Метою концепції є визначення напрямів інституційних змін та вдосконалення законодавства, що забезпечить оптимізацію за зональним принципом, ефективне господарювання та використання захисних лісових насаджень лінійного типу, що стане екологічною передумовою для збалансованого розвитку агроландшафтів. Серед наукових шляхів втілення цієї концепції є заходи щодо створення екологічно збалансованої структури полезахисних лісонасаджень, підбору видового складу, виконання робіт з висаджування та догляду на всіх етапах їх формування та використання.

Регіональним офісом Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) для Європи та Центральної Азії в рамках проекту «Інтегроване управління природними ресурсами деградованих ландшафтів лісостепової та степової зони України відповідно до угоди з Українським науково-дослідним інститутом лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького розроблені рекомендації щодо створення, відновлення, реконструкції та утримання полезахисних лісових смуг у степовій і лісостеповій зонах, включаючи підходи до підбору деревних видів [1]. Зважаючи на ці рекомендації, науковці Інституту агроекології і природокористування НААН та Дослідної станції лікарських рослин ІАП беруть участь у виконанні досліджень за угодою з ФАО: «Розвиток ланцюжків створення вартості недеревних лісових продуктів (НДПТ) та інклюзивної медицини».

Згідно розробки, одним з напрямів екологічно доцільного і економічно виправданого використання полезахисних лісосмуг є застосування у насадженнях деревних і кущових видів з лікарськими властивостями з подальшим збором і використанням лікарської рослинної сировини для потреб фармацевтичної і харчової промисловості та для збереження і відновлення природно-ресурсного потенціалу сільських територій.

У рамках виконання завдань науковцями Дослідної станції лікарських рослин складено перелік з 20-ти перспективних деревних, кущових і трав'янистих видів, які придатні для вирощування в лісостеповій і степовій зоні України і можуть бути використані у формуванні полезахисних насаджень

лінійного типу. Одним із запропонованих видів у створенні, відновленні та реконструкції лісових смуг лісостепової зони є *Sambucus nigra L.* – бузина чорна. Кафедра рослинництва ПДАУ уклала договір про співробітництво із Дослідною станцією лікарських рослин ІАП НААН у травні 2020 року. Тому вирішено разом вивчати біологічні особливості модельних зразків бузини чорної у природних умовах дендропарку ДСЛР.

Рід *Sambucus* нараховує 40 видів, в Україні зустрічається три. В. Кархут зазначає, що вона «росте майже по всій території України – у заростях над річками, в старих парках, біля повіток, коло житла, на сільських цвинтарях» [3, с. 30]. Фрацевтичною сировиною є *Flores Sambuci nigrae* – квіти бузини чорної та *Fructus Sambuci nigrae* – плоди бузини чорної. Г. Смик зауважує, що «цілющі властивості квіток бузини чорної зумовлені хімічним складом. Вони містять глюкозид самбунігрин, рутин, ефірну олію, вітамін С і багато органічних кислот» [5, с. 53]. Екстракт цієї рослини є ефективним засобом при лікуванні гриппу та інших вірусних захворювань. Також бузина чорна має високу декоративність як під час цвітіння так і за плодоношення. На думку О. Калініченка, бузина може бути рекомендована для створення поодиноких посадок, невеликих груп, узлісь, підліску [2, с. 136]. Водночас залучення до складу полезахисних лісонасаджень бузини чорної дозволить підвищити рівень доступності населення до вітаміновмісних плодів і цінної лікарської сировини.

При проведенні спостережень за одновіковими рослинами, що зростають в різних умовах освітлення, були помічені суттєві відмінності у рості і розвитку. При оцінці біометричних показників п'яти модельних рослин встановлено, що рослини, які ростуть на місцях, де величина освітлення складає 90000–130000 лк, швидше вступають у генеративну фазу розвитку (табл.).

Таблиця. Вплив освітлення на морфологічні ознаки модельних рослин бузини чорної 5 річного віку

Модельні зразки	Освітлення (діапазон), лк	Висота, м	Діаметр проекції крони, м
1	90000–130000	3,2	3,7
2	90000–130000	3,8	3,4
3	50000–90000	2,4	2,7
4	50000–90000	2,6	2,5
5	40000–50000	1,8	2,1

Для лісостепу рекомендовано створювати продувні конструкції лісосмуг (площа просвітів між стовбурами має бути 60–70 %, у кронах – 0–10 %) [1]. Тому при формуванні лісосмуг продувної конструкції використання бузини чорної є екологічно виправданим, так як для цієї рослини освітлення є

важливим чинником у формуванні основних морфо-метричних характеристик.

Таким чином, лісосмуги виконують не лише пожезахисну і протиерозійну функцію в агроландшафтах, але й можуть бути джерелом отримання лікарської і технічної сировини, плодів, ягід, а також кормовою базою для диких тварин. Правильне поєднання деревних порід забезпечить формування біологічно стійкого змішаного лісового насадження. В умовах лісостепу бузину чорну – цінну лікарську, харчову та декоративну рослину варто розглядати як перспективну культуру у формуванні пожезахисних лісових насаджень лінійного типу продувної конструкції.

Список використаних джерел

1. Висоцька Н., Сидоренко С., Тернопільський П. Рекомендації щодо створення, відновлення, реконструкції, а також утримання пожезахисних лісових смуг у степовій і лісостеповій зонах, включаючи підходи до підбору деревних видів. Київ : Продовольча та сільськогосподарська організація ООН, 2019. 38 с.
2. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія. Київ : Вища школа, 2003. 199 с.
3. Кархут В. В. Ліки навколо нас. Київ : Здоров'я, 1993. 232 с.
4. Концепція розвитку агролісомеліорації в Україні. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/725-2013-%D1%80#Text>.
5. Смик Г. К. У природі й на городі. Київ : Урожай 1990. 256 с.

Філатова Ольга Віталіївна

канд. біол. наук, доцент

ORCID ORG: 0000-0003-0507-8192

Харківська гуманітарно-педагогічна академія

Гайдріх Інна Миколаївна

наук. співроб.

Український науково-дослідний інститут екологічних проблем

м. Харків

ЕНТОМОЛОГІЧНІ ЗАКАЗНИКИ – РЕЗЕРВАТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ В АГРОЛАНДШАФТАХ ХАРКІВЩИНИ

На території Харківської області розміщені 63 ентомологічні заказника місцевого значення [2]. Майже всі вони були створені у 80-х роках минулого сторіччя в зв'язку з державними заходами, спрямованими на збільшення врожайності багаторічних кормових трав. Головними об'єктами охорони вважалася корисна ентомофауна, а саме комахи-запилювачі

сілськогосподарських культур – люцерни посівної, еспарцету виколистого та ін. Мета створення заказників пояснює їх розташування – майже всі вони оточені полями і мають дуже малі площі (1–10 га).

Незважаючи на невеликі розміри, ентомологічні заказники в деяких степових районах Харківщини є єдиними осередками збереження генофонду і ценофонду степової біоти. Ступінь розораності цих районів досягає 70 % площі. Типовий ентомологічний заказник Харківщини, а таких понад 80 %, розташований серед полів у степовій балці і представляє собою схили різної крутизни і експозиції, що вкриті степовою рослинністю. На днищах балок поширені лучні рослинні угруповання, а в місцях виходу ґрунтових вод – болотні фітоценози. Характер степової рослинності залежить від зонального розташування заказника та експозиції схилу. В рослинному покриві заказників, розташованих в південних і південно-східних степових районах, переважають справжні степи з типчакково-ковилово-різнотравними і чагарниково-злаково-різнотравними угрупованнями. Рослинність ентомологічних заказників лісостепової зони Харківщини представлена фітоценозами лучних степів з щільно- та пухкодернинними злаками і багатим різнотрав'ям у їх складі. На схилах північної експозиції, навіть у степовій зоні, зростають угруповання характерні для лучних степів, а на схилах південної експозиції у лісостеповій зоні – фрагменти справжніх степів. Лучна рослинність в досліджених заказниках займає незначні площі і представлена угрупованнями справжніх луків, які зростають на днищах балок, або тягнуться вузькими смужками вздовж заболочених ділянок, поява яких зумовлена виходами ґрунтових вод. Тут можуть зустрічаються зарості різних видів верби.

Незважаючи на незначні розміри, ентомологічні заказники є осередками збереження фіторізноманіття. Тут зафіксовані місцезростання рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України [1]. Найчастіше зустрічаються формації *Stipeta capillatae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta pulcherrimae*, значно рідше трапляються формації *Amygdaleta nanae* та *Stipeta pennatae*. Рідкісна флора ентомологічних заказників налічує понад 50 видів. Серед них до Червоної книги України [3], окрім перелічених видів ковили, належать *Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Stev., *Pulsatilla nigricans* Storck., *Gladiolus tenuis* Bieb., *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Crocus reticulatus* Stev. ex Adam. До Червоного списку Харківщини [2] занесені *Salvia nutans* L., *S. pratensis* L., *S. aethiopis* L., *S. austriaca* Jacq., *Vinca herbacea* Waldst. et Kit., *Clematis integrifolia* L., *Teucrium polium* L., *Astragalus pubiflorus* DC., *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Veronica incana* L., *Hesperis tristis* L., *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur, *Anthyllis macrocephala* Wend., *Linum hirsutum* L., *Amygdalus nana* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Anemone sylvestris* L., *Muscari neglectum* Guss., *Echinops ritro* L.,

Crambe tataria Sebeok, *Iris halophila* Pall., *Allium flavescens* Bess. тощо. Найціннішими в ботанічному відношенні ентомологічними заказниками Харківщини є «Мережкувата дача», «Криничанський», «Берестовий», «Михайлівський», «Бесарабівський», «Запилувач» та ін.

Проведений аналіз свідчить, що навіть на малих за площею заказниках («Мережкувата дача» – 2 га; «Берестовий», «Михайлівський» – по 3 га) зберігаються природні степові ценози з низькою рідкісних видів. Це переконує в доцільності заповідання невеликих територій, які уже зараз є резерватами рідкісної фітобіоти в агроландшафтах, а в майбутньому, при розширенні заповідних площ, можуть бути основою насінневого розмноження і розповсюдження рідкісних видів рослин і відновлення степової біоти на перелогах.

Список використаних джерел

1. Зелена книга України ; під заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтерпрес, 2009. 448 с.
2. Климов О. В., Вовк О. Г., Філатова О. В. та ін. Природно-заповідний фонд Харківської області. Харків : Райдер, 2005. 304 с.
3. Червона книга України. Рослинний світ ; під заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.

Кучер Леся Юріївна

д-р екон. наук, ст. наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0001-7112-8763

Державний біотехнологічний університет

м. Харків

РЕАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Більшість інноваційно-інвестиційних проєктів підприємств аграрного сектора впроваджуються у масштабах сільських територій, здійснюючи позитивний вплив на їхній розвиток [1–3]. У цьому контексті важливим є дослідження регіональних і галузевих особливостей впровадження найбільш важливих інвестиційно-інноваційних проєктів у підприємствах аграрного сектора, чому й присвячено цю публікацію.

Результати аналізу динаміки впровадження найбільш важливих проєктів протягом 2017–2019 рр. у регіональному розрізі містяться в табл. 1.

Отже, станом на 1 жовтня 2019 р. в аграрному секторі економіки України підприємства в цілому реалізували 474 інвестиційно-інноваційні проєкти, що на 43 проєкти менше проти відповідної дати 2018 р. Орієнтовна кошторисна

вартість проєктів також виявилася дещо нижчою, що в сукупності свідчить про зменшення рівня інвестиційно-інноваційної активності суб'єктів агробізнесу, а відтак, і скорочення можливостей для сталого розвитку сільських територій.

Таблиця 1. Оцінка стану упровадження найбільш важливих інвестиційно-інноваційних проєктів в підприємствах аграрного сектора України

Область	2017 р.				2018 р.				Станом на 01.10.2019 р.			
	Кількість проєктів, од.	Орієнтовна кошторисна вартість, млн грн	Джерела фінансування, млн грн		Кількість проєктів, од.	Орієнтовна кошторисна вартість, млн грн	Джерела фінансування, млн грн		Кількість проєктів, од.	Орієнтовна кошторисна вартість, млн грн	Джерела фінансування, млн грн	
			Власні кошти	Залучені кошти			Власні кошти	Залучені кошти			Власні кошти	Залучені кошти
Вінницька	48	19903	16063	3840	46	20976	17136	3840	52	13263	9423	3840
Волинська	8	177	150	-	7	405	330	-	11	1902	716	2
Дніпропетровська	10	351	225	6	15	2036	1397	639	16	2771	1183	1586
Донецька	-	-	-	-	1	3500	2500	1000	1	3500	2500	1000
Житомирська	16	1079	1 037	33	21	3071	3038	33	24	6006	5854	94
Закарпатська	5	15	11	-	6	20	16	-	5	18	15	-
Запорізька	6	246	155	91	11	568	566	2	11	775	773	2
Ів-Франківська	6	136	29	105	6	251	43	177	9	471	337	83
Київська	23	3256	836	1940	28	4285	2061	2143	24	2315	865	1396
Кіровоградська	25	988	907	9	24	1 681	1366	9	11	752	732	-
Луганська	4	27	13	14	5	42	37	6	8	212	162	-
Львівська	64	1115	508	385	52	1005	697	300	47	772	571	146
Миколаївська	27	2001	1444	37	50	1423	1111	51	27	202	103	41
Одеська	8	2778	1197	1500	7	517	130	320	7	405	29	330
Полтавська	69	976	935	90	104	2410	1920	490	73	1658	1557	101
Рівненська	9	305	208	17	10	212	189	16	14	378	378	-
Сумська	4	2303	2261	-	4	529	529	-	4	1162	1162	-
Тернопільська	8	684	787	-	13	523	523	-	14	649	649	-
Харківська	4	222	126	86	2	311	122	189	2	311	122	189
Херсонська	38	1523	804	51	31	967	268	51	31	1040	344	52
Хмельницька	3	109	109	-	3	109	109	-	4	3598	3598	-
Черкаська	41	2135	1950	39	46	857	686	160	57	1287	1035	239
Чернівецька	43	436	390	14	19	279	250	14	18	557	453	74
Чернігівська	5	519	512	7	6	905	898	7	4	342	342	-
Разом	474	41284	30657	8264	517	46882	35922	9447	474	44346	32903	9175

Джерело: дані Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Аналіз напрямів реалізації найбільш важливих інвестиційно-інноваційних проєктів у підприємствах аграрного сектора України за 2016–2019 рр. (табл. 2) свідчить про те, що найбільше проєктів упроваджено в скотарстві, другу позицію посідали проєкти, пов'язані з обробкою, зберіганням зернових і технічних культур, а на третьому місці – проєкти у свинарстві. Зрозуміло, що кожен із реалізовуваних проєктів може мати різний рівень інноваційності, проте, напевно, переважну більшість із них (можливо, і всі) можна визнати інноваційними, оскільки навряд чи сучасний інвестор буде вкладати кошти в несучасні технології. Домінування проєктів галузі тваринництва свідчить про важливе соціальне їх значення через створення та/або збереження робочих місць.

Таблиця 2. Напрями реалізації найбільш важливих інвестиційно-інноваційних проєктів у підприємствах аграрного сектора України (будівництво/реконструкція), 2016–2019 рр.

Період	Скогартство	Свинарство	Птахівництво	Обробка, зберігання зернових і технічних культур	Багаторічні насадження	Овоче- та фруктовосховища	Зрошення	Харчова та переробна промисловість	Забійні пункти	Альтернативні види палива	Інші	Усього
07.2016	77	59	21	56	15	31	13	в/д	в/д	в/д	в/д	330
10.2016	84	61	21	63	13	32	12	10	в/д	в/д	в/д	349
01.2017	89	62	23	73	13	35	13	6	в/д	в/д	в/д	380
04.2017	73	46	18	50	15	28	11	19	в/д	в/д	36	304
07.2017	59	33	23	48	11	21	10	16	-	-	12	233
10.2017	99	53	25	79	17	55	14	в/д	в/д	в/д	в/д	417
01.2018	112	59	27	88	20	58	14	в/д	в/д	в/д	в/д	474
04.2018	76	43	25	65	16	23	11	в/д	10	в/д	в/д	333
07.2018	89	45	26	74	22	25	11	-	11	11	79	393
10.2018	93	48	28	91	29	27	12	43	14	13	43	441
01.2019	108	56	34	96	32	30	15	47	15	13	71	517
04.2019	81	42	26	83	14	23	17	35	11	9	50	391
07.2019	96	46	28	92	26	28	19	41	12	9	47	444
10.2019	101	47	28	60	26	28	20	41	13	9	101	474

Примітка. в/д – відсутні дані.

Джерело: згрупувала авторка на основі даних Міністерства аграрної політики та продовольства України.

На рис. 1 наведено картограму реалізації інвестиційно-інноваційних проєктів у підприємствах аграрного сектора регіонів України за 2019 р.

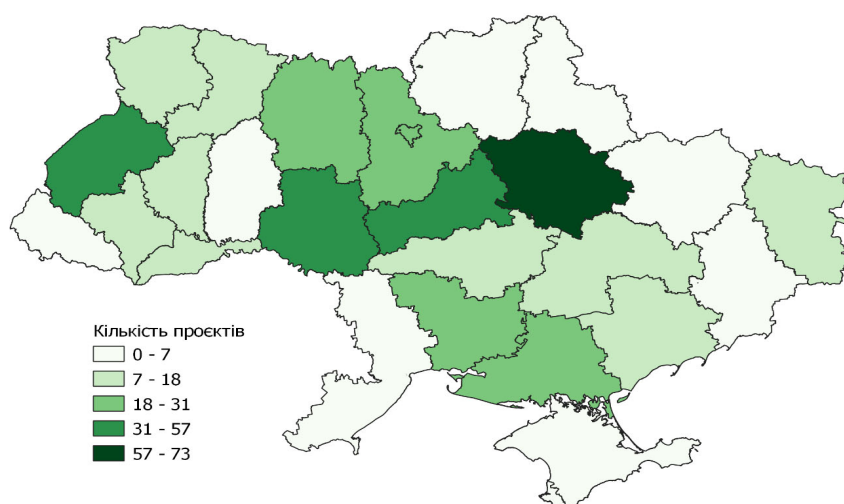


Рис. 1. Регіональні відмінності впровадження інвестиційно-інноваційних проєктів у підприємствах аграрного сектора України, 2019 р., од.

Джерело: побудувала авторка за даними Міністерства аграрної політики та продовольства України з використанням програми QGIS 3.10.

Отже, найбільшу концентрацію інвестиційно-інноваційних проєктів мали Полтавська, Черкаська, Вінницька та Львівська області – понад 30; найменше проєктів реалізовано в Закарпатській, Хмельницькій, Чернігівській, Сумській, Харківській та Донецькій областях – до 7 проєктів. Водночас істотна диференціація вказує на наявність резервів підвищення проєктної активності, що справлятиме позитивний вплив на сталий розвиток сільських територій.

Список використаних джерел

1. Кучер Л. Ю. Економічні засади управління інноваційними проєктами підприємств аграрного сектора: теорія та практика : моногр. Харків : ФОП Бровін О. В., 2021. 640 с.

2. Kucher A. Development of rural areas based on rational agricultural land use: a case study of Ukraine. *Strategies for the agri-food sector and rural areas – dilemmas of development* : monograph; eds: M. Wigier, A. Kowalski. Warsaw: Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute, 2017. P. 120–135.

3. Khirivskyi R., Cherevko H., Yatsiv I., Pasichnyk T., Petryshyn L., Kucher L. Assessment and analysis of sustainability of the socio-economic development of amalgamated territorial communities of the region. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. Vol. 9, Issue 2. P. 569–578.

2. ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ Й ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ

Барна Ірина Миколаївна

канд. географ. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-8435-3959

Тернопільський національний педагогічний

університет ім. В. Гнатюка

м. Тернопіль

ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОПОТЕНЦІАЛУ МАЛИХ РІЧОК ЯК КРОК ДО ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ

Загально відомим фактом на сьогодні є дисбаланс між кількістю доступних ресурсів та рівнем задоволення потреби в них. Причому, на перший план виходять ресурси, які можуть забезпечити потребу в енергії. На сучасному етапі такими ресурсами, які формують паливно-енергетичний комплекс держави, є нафта, природний газ, кам'яне та буре вугілля, торф, уранові руди, сланцевий газ. Усі вони без виключення сформувались у виняткових умовах впродовж тривалого часу, що в сукупності визначило їх унікальність та вичерпність. Нерівномірний розподіл по поверхні земної кулі, а відтак неоднакова забезпеченість різних держав енергетичними ресурсами, сформували попит з боку держав-«реципієнтів» та пропозицію держав-«донорів». За таких умов першочерговим завданням урядів держав, бідних на паливно-енергетичні ресурси, є зменшення їх імпорту, що забезпечить економічну та національну енергонезалежність. Найбільш далекоглядні стратеги в таких діях урядовців побачать також і можливість забезпечити екологічну безпеку шляхом зменшення використання органічного палива у виробничих процесах, технологіях, емісії яких породжують екологічні проблеми різного рівня.

На сьогоднішній день в Україні спостерігається критичний рівень залежності економіки від зарубіжних поставок енергоресурсів (насамперед, з Росії), що в умовах зростання цін на них на світовому ринку загрожує національній безпеці, у тім числі, екологічній. Більшість вчених, фахівців-практиків акцентують увагу на необхідності вибудовувати на рівні планети, на рівні окремої країни, окремої громади, окремого підприємства, окремої сім'ї нової стратегії виживання на тлі вичерпанням ресурсів планети [1, 2].

З огляду на такий стан речей розв'язкам може стати використання гідропотенціалу малих річок України. Варто відзначити, що розвиток малої гідроенергетики сприятиме децентралізації загальної енергетичної системи та вирішенню проблем в енергопостачанні віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості. З точки зору економії викопних паливних ресурсів, які використовуються при виробництві електроенергії, зокрема вуглеводнів (природного газу, нафти та вугілля), а також скорочення викидів парникових газів та шкідливих речовин в атмосферне повітря, будівництво мікрогідроелектростанцій (МГЕС) є цілком виправданим та привабливим шляхом забезпечення енергонезалежності. При чому, вода не використовується як ресурс, а використовується тільки її кінетична та гравітаційна енергія [2].

Ідея спорудження МГЕС на ділянках річок за межами сільських населених пунктів має як прихильників, так і критиків. Перші, зокрема, наголошують, що основними перевагами сучасних малих ГЕС є використання відновлюваної енергії водних ресурсів, збільшення енергонезалежності віддалених районів, низька собівартість електроенергії, відсутність шкідливих викидів в атмосферу, висока маневреність (у порівнянні з ТЕС та АЕС), на тлі генерування електроенергії на запасах місцевого надійного і поновлюваного джерела електричної енергії. Сюди ж відносять і формування сприятливого соціально-економічного впливу завдяки працевлаштуванню місцевого населення, отримання прибутку внаслідок підприємницької діяльності, що своєю чергою, через сплату податків, у тім числі і до місцевого бюджету, забезпечить поліпшення стану існуючої соціальної інфраструктури громади.

Як стверджують фахівці, у випадку правильного проектування сучасні МГЕС є екологічно безпечними, що досягається встановленням пропелерних трубних гідротурбін з жорстко закріпленими робочими та напрямними лопатями вітчизняного виробника – ТОВ «Мінігідро» (м. Харків) [3]. Екологічна допустимість будівництва МГЕС визначається їхнім типом максимального використання напору води, а саме – вони є низьконапірними (3–25 м). Проектні рішення, які, до слова, вже апробовані, дозволяють МГЕС «маневрувати», враховуючи сучасні регіональні прояви змін клімату. У посушливі періоди року працює турбіна з меншим діаметром робочого колеса, за середньої витрати води у річці працює турбіна з більшим діаметром робочого колеса, а під час сильних опадів чи танення снігу працюють обидві [3].

Критичне ставлення до основних напрямів розвитку малої енергетики України – технічного переоснащення окремих станцій, відновлення споруд недіючих (як енергетичних об'єктів) ГЕС, будівництво нових ГЕС на створюваних та діючих водогосподарських об'єктах [2] ґрунтується на екологічних пересторогах. Потенційно об'єкти малої гідроенергетики

найбільший негативний вплив чинять в результаті створення водосховищ, не дивлячись на заходи інженерного захисту. Ланцюжок небажаного антропогенного впливу включає потенційні: вилучення заплавних земель, затоплених водосховищами, зміну ландшафту, умов землекористування, ланцюгів живлення гідробіонтів, температури та якості води, збільшення викидів парникових газів в результаті інтенсифікації процесів розкладу органічних сполук. Відтак розвиток гідроенергетики в Україні повинен відповідати вимогам екологічного законодавства, зокрема положенням Водного кодексу України, Концепції розвитку водного господарства України та ін. Дієвим інструментом, який покликаний віднайти баланс між економічною доцільністю та екологічною безпечністю об'єктів з використанням гідропотенціалу стала оцінка впливу на довкілля. Її процедура забезпечує реалізацію лише тих МГЕС, які уможливають зростання енергонезалежності сільських територій на засадах екологічності.

Список використаних джерел

1. Бурячок Т. О. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі ; наук. ред.: В. Н. Клименко, Ю. О. Ландау, І. Я. Сігал. Київ: [б. в.], 2013. 391 с. URL : <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-1/section-2/2-4> (дата звернення: 19.09.2021 р.).

2. Вовчак В., Тесленко О., Самченко О. Мала гідроенергетика України. Аналітичний огляд ; за ред. С. Єрмілова. Київ, 2018. Т1. 181 с. URL : <https://energyukraine.org/wp-content/uploads/2018/05/Otchet-MGES1.pdf> (дата звернення: 19.09.2021 р.).

3. Зінь М. М., Підгайний Ю. Б. Нова гідроелектростанція в Бережанах. *Береж інфо*. 2018. URL : <http://info.berezhany.net/the-news/zdorovja/3832-nova-hidroelektrostantsiia-v-berezhanakh> (дата звернення: 12.06.2020 р.).

Вольвач Оксана Василівна

канд. геогр. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-6650-758X

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГОПЛАНТАЦІЙ ПРУТОВИДНОЇ ВЕРБИ (*SALIX VIMINALIS L.*) У ПОЛІССІ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ

Виробництво біомаси для створення енергії в Україні дозволить зменшити імпорт традиційних видів енергоносіїв, а це, в свою чергу сприятиме підвищенню енергонезалежності нашої країни. Крім того, доцільність широкого розвитку біоенергетичної галузі обумовлено сприятливими ґрунтово-кліматичні умовами України та давніми сталими традиціями землеробства.

Верба прутувидна (ще назва, лозова або кошикарська) на сьогоднішній день використовується у світі у якості основної енергетичної культури як сировина для виробництва твердого палива. Тому дуже часто в літературі зустрічається ще одна назва – верба енергетична. Найбільший досвід з її вирощування накопичено зараз у Швеції, Великобританії, Ірландії, Польщі, Данії. Так, плантації прутувидної верби у Швеції мають площі 18–20 тис. га, у Польщі – близько 6 тис. га [1].

В поточне десятиліття в Україні поступово збільшується інтерес до вирощування енергетичних культур і, зокрема, верби [2–4].

Зміна клімату внаслідок глобального потепління викликає вже зараз значну зміну агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Кліматичні зміни на майбутнє розраховуються з використанням кліматичних моделей. Глобальні кліматичні моделі є основними інструментами, що використовуються для проектування тривалості та інтенсивності змін клімату в майбутньому. Ці моделі розраховують майбутні кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів.

У даному дослідженні для кліматичних розрахунків використовується набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (Representative Concentration Pathways – RCP). Репрезентативні траєкторії концентрацій – сценарії, які включають часові ряди викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів. У нашому дослідженні використовувався сценарій RCP2.6 (сценарій зменшення викидів) і сценарій стабілізації викидів RCP6.0 [5].

Визначення впливу змін клімату на продуктивність плантацій верби у Поліссі проводилось за допомогою базової моделі оцінки агрокліматичних ресурсів. Проводилось порівняння показників, отриманих при розрахунках за базовими даними та за даними сценарними. Модель заснована на концепції максимальної продуктивності рослин Х. Г. Тоомінга [6], та запропонована в агрометеорології А. М. Польовим [7].

Зміни агрокліматичних умов вирощування верби в зв'язку з очікуваними змінами клімату у Поліссі зумовлять і зміни показників фотосинтетичної продуктивності плантацій: динаміки формування площі листової поверхні та величини фотосинтетичного потенціалу посівів (ФСП), чистої продуктивності фотосинтезу та приростів біомаси.

Це основні складові формування урожаю, тому відповідно зміняться величини загальної сухої біомаси урожаїв деревини різних агроекологічних категорій: потенційного (ПУ), метеорологічно-можливого (ММУ), дійсно можливого (ДМУ) та господарського урожаю.

У таблиці представлені базові та сценарні показники продуктивності енергоплантацій. Можна бачити, що при середніх багаторічних умовах величина ПУ загальної сухої біомаси посівів верби складає 542 ц/га, в той час як за умов реалізації сценарію RCP2.6 вона зростає до 631 ц/га (становитиме 116 % від базової). Ще більш суттєвим буде це збільшення за умов реалізації сценарію RCP6.0, коли ПУ становитиме 647 ц/га (120 % від базової величини).

Таблиця. Показники фотосинтетичної продуктивності енергоплантацій верби в порівнянні з умовами за сценаріями зміни клімату

Період, сценарій	Загальна суха маса деревини, ц/га			Фотосинтетичний потенціал, м ² /м ² за п-д	Урожай при 20 % вологості, ц/га
	потенційного урожаю	метеорологічно можливого урожаю	дійсно можливого урожаю		
1980–2010	542	298	179	418	149
RCP2.6	631	317	191	552	158
Різниця	89	19	12	134	12
Різниця, %	16	6	6	32	6
RCP6.0	647	349	209	569	174
Різниця	105	51	30	151	25
Різниця, %	20	17	17	36	17

Джерело: авторська розробка.

Відповідне збільшення можна бачити і по іншим агроекологічним категоріям урожаю. Базове значення фотосинтетичного потенціалу плантацій становить 418 м²/м², за умов зміни клімату за сценарієм RCP2.6 воно збільшиться до 552 м²/м², тобто на 32 %, за умов зміни клімату за сценарієм RCP6.0 воно збільшиться до 569 м²/м², тобто на 36 %.

Найнижчі врожаї деревини у виробництві очікуються у базовий період – 149 ц/га, за першим сценарієм вони зростуть до 158 ц/га, а найвищі виробничі урожаї очікуються за другим сценарієм – 174 ц/га. Таким чином, в умовах змін клімату урожаї верби збільшаться на 12–17 % в залежності від сценарію.

Тобто треба відзначити, що, виходячи з біологічних особливостей верби прутувидної, за умов реалізації сценаріїв RCP2.6 та RCP6.0 у Поліссі очікуються умови, досить сприятливі для вирощування енергоплантацій культури з метою отримання сировини для виготовлення біопалива.

Список використаних джерел

1. Хіврич О. Б., Квак В. М., Каськів В. В., Мамайсур В. В., Макаренко А. С. Енергетичні рослини як альтернатива традиційним видам палива. *Агробіологія*. 2011. Вип. 6. С. 153–157.

2. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні : практичний посібник ; за ред. Г. Гелетухи. Київ : Поліграф плюс, 2015. 72 с.

3. Гелетуха Г., Железна Т. Енергетичні варіанти для АПК. *The Ukrainian Farmer*. 2015. №1 (61). С. 20–25.

4. Роїк М. В., Гументик М. Я., Мамайсур В. В. Перспективи вирощування енергетичної верби для виробництва біопалива. *Біоенергетика*. 2013. № 2. С. 18–19.

5. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України : монографія ; за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса : «ТЕС», 2015. 520 с.

6. Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Ленинград : Гидрометеоздат, 1986. 264 с.

7. Полевой А. Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. *Метеорология, климатология и гидрология*. 2004. № 48. С. 195–205.

Костюкєвич Тетяна Костянтинівна

канд. геогр. наук

ORCID ID: 0000-0002-1952-8839

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

СУЧАСНА БІОЕНЕРГІЯ ТА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО: МОЖЛИВОСТІ ТА РИЗИКИ

Сучасне розширення та зростання енергетичних ринків у результаті проведення нової енергетичної та екологічної політики змінює роль сільського

господарства, підвищуючи його роль як постачальника сировини для виробництва рідкого транспортного біопалива – етанолу та біодизелю.

Сучасна біоенергія являє собою нове джерело попиту на продукцію фермерів, що обіцяє формування доходів та створення робочих місць. Водночас постає питання використання додаткових природних ресурсів, зокрема землі та води, особливо в короткостроковій перспективі. Це стає серйозною проблемою, особливо коли деякі види рослин (наприклад, кукурудза, олійна пальма та соя), які в даний час культивуються з метою виробництва продовольства та кормів, починають використовуватися для вироблення біопалива або коли сільськогосподарські землі, призначені для вирощування продовольчих культур, переорієнтуються отримання біопалива.

Як показано в табл., вихід біопалива на гектар для різних сільськогосподарських культур широко варіюється в залежності від виду сировини, країни та системи виробництва. Такі коливання показників пояснюються різницею у врожайності культур на гектар, що залежить від самих культур та країн, а також нерівноцінною ефективністю переробки різних культур. Це означає, що потреби в земельних площах для виробництва біопалива, що розширюється, різко відрізнятимуться в залежності від культури і місця вирощування.

Таблиця. Вихід біопалива за видами сировини (загальносвітова оцінка)

Сільськогосподарська культура	Біопаливо	Урожайність культури, т/га	Енергоефективність перетворення, л/т	Вихід біопалива, л/га
Цукровий буряк	Етанол	46,0	110	5060
Цукрова тростина	Етанол	65,0	70	4550
Маніока	Етанол	12,0	180	2070
Кукурудза	Етанол	4,9	400	1960
Рис	Етанол	4,2	430	1806
Пшениця	Етанол	2,8	340	952
Сорго	Етанол	1,3	380	494

Джерело: дані [1].

Етанол біорозкладається і не забруднює природні водні системи. Використання 10 % сумішей етанолу знижує викид парникових газів на 12–19 % в порівнянні зі звичайним бензином. В даний час виробництво етанолу з цукрової тростини та цукрових буряків дає найвищі показники, причому на першому місці по виходу біопалива на гектар стоїть виробництво на основі цукрової тростини в Бразилії, від якої лише незначно відстає Індія. Дещо нижчий вихід біопалива на гектар для кукурудзи, але для цього показника характерні помітні відмінності, наприклад, у Китаї та Сполучених Штатах Америки [1, 2].

Дані, подані у таблиці, відносяться лише до технічної продуктивності. Вартість виробництва біопалива на основі різних культур у різних країнах може виявляти різні закономірності.

Двома головними спонукальними причинами впровадження політики щодо стимулювання розробки біопалива були питання енергетичної безпеки та прагнення скоротити викиди парникових газів. Подібно до того, як для різних культур характерні різні виходи біопалива на гектар площі, показники енергетичного балансу та скорочення викидів парникових газів також значною мірою змінюються залежно від сировини, розташування та технологій.

Вклад біопалива в енергозабезпечення залежить від енергоємності біопалива та енергії, що витрачається на його виробництво. Останнє включає енергію, необхідну для вирощування та збору сировини, її переробки в біопаливо, а також для транспортування сировини та отриманого біопалива на різних стадіях виробництва та розподілу. Енергетичний баланс викопного палива відбиває відношення енергії, що у біопаливі, до енергії викопного палива, використаного його виробництвом.

Зміни у характері землекористування, пов'язані з розширенням виробництва біопалива, можуть істотно впливати, наприклад, на перетворення лісових площ з метою виробництва сільськогосподарських культур для біопалива або заміна сільськогосподарських культур сировиною для біопалива в інших місцях може призвести до вивільнення великої кількості вуглецю, і знадобляться роки, щоб відновити вихідний стан за рахунок зниження викидів в результаті заміни викопного палива біопаливом.

Технічний та економічний потенціал біоенергії слід розглядати в контексті потрясіння та навантажень, що посилюються на світове сільське господарство, а також у світлі зростаючого попиту на продовольство і сільськогосподарську продукцію в результаті безперервного зростання населення і доходів у всьому світі. Те, що можливо виробляти з технічної точки зору, може бути економічно нежиттєздатним або екологічно нестійким. Оскільки біоенергія витягується з біомаси, світовий потенціал такої енергії в кінцевому рахунку обмежується сукупним обсягом енергії, виробленої в результаті глобального фотосинтезу [3, с. 19].

Подібно до того, як підвищення попиту на біопаливо призводить до прямих і непрямих змін у структурі землекористування, воно може також спричинити зміни врожайності як, безпосередньо у виробництві сировини для біопалива, так й опосередковано у виробництві інших сільськогосподарських культур, за умови вкладання достатніх засобів у вдосконалення інфраструктури, технології та доступу до інформації, знань та ринків.

В результаті проведеної оцінки змін у характері землекористування, до

яких може призвести підвищення попиту на біопаливо, визначено, що сьогодні ще важко передбачити, яким чином це позначиться на врожайності – прямо чи опосередковано та наскільки швидко. Вважається, що навіть без генетичної модифікації в найближчі десятиріччя можна досягти зростання врожайності приблизно на 20 % тільки за рахунок удосконалення агротехніки [3, с. 63].

Майбутнє біопалива та роль, яку воно відіграватиме у сільському господарстві та досягненні продовольчої безпеки, залишаються не до кінця вивченими. Необхідно усунути численні причини та проблеми, і лише тоді біопаливо зможе вносити позитивний внесок у покращення стану довкілля та у розвиток сільського господарства та сільських районів.

Прийняття поспішних рішень щодо популяризації біопалива може, однак, призводити до непередбачених негативних наслідків для продовольчої безпеки та стану навколишнього середовища, а також прийняття поспішних рішень щодо обмеження виробництва та використання біопалива може скорочувати можливості сталого сільськогосподарського зростання.

Список використаних джерел

1. Rajagopal D., Sexton S. E., Roland-Host D., Zilberman D. Challenge of biofuel: filling the tank without emptying the stomach? *Environmental Research Letters*. 2007. № 2. P. 1–9. doi: 10.1088/1748-9326/2/4/044004.

2. Naylor R., Liska A. J., Burke M. B., Falcon W. P., Gaskell J. C., Rozelle S. D., Cassman K. G. The ripple effect: biofuels, food security, and the environment. *Environment*. 2007. Vol. 49, Issue 9. P. 31–43. doi: 10.3200/ENVT.49.9.30-43.

3. Food and agriculture organization of the united nations. URL : <https://www.cbd.int/financial/values/g-economicbiofuels-fao.pdf> (дата звернення: 3.11.2021 р.)

Лімонт Анатолій Станіславович

канд. тех. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-2243-008X

Житомирський агротехнічний коледж

м. Житомир

ПРЕС-ПІДБИРАЧІ НА ЗБИРАННІ ЛЬОНОТРЕСТИ В УКРАЇНІ

Серед способів оброблення льонової соломи для одержання волокна найбільш екологічно безпечним, найменш енерго- і трудозатратним, а, отже, економічно доцільнішим є виробництво рошенцевої льонотрести. В

льоносіючих підприємствах різних країн при виробництві рошенцевої трести широко застосовують рулонну технологію збирання, яку реалізують шляхом використання відповідних прес-підбирачів. В Україні дослідження з використання на збиранні льонотрести прес-підбирачів вітчизняного виробництва лляного ПР-1,2Л та сінного ППР-110 з пресувальними камерами (ПК) відповідно змінного і сталого об'ємів здійснені в Інституті сільського господарства Полісся НААН України [1]. Прес-підбирачі мали регулятори щільності рулонів (РЦР), які встановлювали в мінімальне, основне і максимальне положення. Трактор МТЗ-80, з яким агрегували прес-підбирачі, за умовами досліджень працював зі швидкостями 4,26 км/год та 7,25 і 8,90 км/год. Решта умов досліджень описана в [1] та наступних публікаціях і зокрема в [2].

При функціонуванні прес-підбирачів розрізняють технологічні параметри формування рулону і його товарні якості [1]. До товарних якостей рулонів відносять їх діаметр і ширину, щільність і масу упаковок та пошкодження стебел трести в них. В дослідженні обидва прес-підбирачі формували рулони, що мали діаметр і ширину відповідно 1,1 і 1,2 м. Інформація про інші товарні якості рулонів є в [1], а з'ясовані деякі їх закономірності висвітлені в [2].

В цьому повідомленні до технологічних параметрів формування рулону за [1] віднесено довжину стрічки трести $l_{ст}$ (м), що піднята з поля для формування одного рулону, та довжину шару стебел трести $l_{шр}$ (м), що скочений (запресований) в рулон. Ці показники в дослідженні виступали за результативні ознаки. За результативні ознаки прийняті також тривалість формування рулону $t_{фр}$ (хв) та кількість рулонів, що сформовані прес-підбирачем при підніманні трести з одного гектара (кількість рулонів на 1 га) $n_{р.га}$ (шт./га), для розрахунку яких використані дані про довжину стрічки трести $l_{ст}$. В якості факторіальної ознаки визначено швидкість руху v_p (км/год) прес-підбирача.

З підвищенням швидкості руху довжина піднятої з поля стрічки зменшується за прямолінійними залежностями. Прес-підбирачі ПР-1,2Л, що мають ПК змінного об'єму для формування одного рулону залежно від швидкості руху і положення РЦР проходять шлях за відповідних урожайності і щільності стрічки трести в межах 253–378 м. Для формування рулону трести прес-підбирачем ППР-110 з ПК сталого об'єму збиральний агрегат має пройти шлях в межах 348–548 м. Із зміщенням РЦР від мінімальних до максимальних положень шлях агрегату для формування рулону збільшується. В прес-підбирачі з ПК змінного об'єму із підвищенням швидкості руху на 1 км/год залежно від положення РЦР шлях формування рулону зменшується на 8–12 м, а в прес-підбирачі з ПК сталого об'єму – на 16–24 м.

Довжина шару стебел в рулоні з підвищенням швидкості руху від 4,26 до

8,90 км/год зменшується за степеневими залежностями. На нижньому рівні швидкості руху ($v_p = 4,26$ км/год) довжина шару стебел, запресованого в рулон, перевищує довжину стрічки трести, що піднята з поля. За такого співвідношення досліджуваних довжин створюються умови, що спричиняють підвищене пошкодження стебел трести в рулоні, яке зумовлене з одного боку дією пальців підбирального барабана на стебла, а з іншого потоншенням шару стебел у формованому рулоні. З подальшим підвищенням швидкості руху довжина шару стрічки трести в рулоні зменшується, що викликає потовщення шару і відповідно сприятиме зменшенню пошкодження стебел трести в рулоні.

Із підвищенням швидкості руху прес-підбирачів тривалість формування рулонів зменшується за гіперболічними кривими, наближаючись до відповідного асимптотичного значення. За рівняннями гіпербол стосовно прес-підбирача ПР-1,2Л це асимптотичне значення коливається в межах 0,51–0,77 хв, а прес-підбирача ППР-110 – 0,96–1,45 хв. В прес-підбирачі з ПК змінного об'єму формування рулону відбувається швидше і за умови вибору швидкості руху і регулювань РЦР та відповідної лінійної маси стрічки трести може здійснитися близько за 1 хв. В прес-підбирачі з ПК сталого об'єму з урахуванням тих же факторів прогнозована тривалість формування рулону дещо більша і може сягати 2 хв.

Кількість сформованих прес-підбирачами рулонів в розрахунку на 1 га піднятої трести залежно від їх швидкості руху зростає. Ця кількість рулонів при використанні прес-підбирача ПР-1,2Л більша аналогічного показника при використанні прес-підбирача ППР-110. Зі зміною швидкості від 4,26 до 8,90 км/год за різних положень РЦР при використанні прес-підбирача ПР-1,2Л кількість рулонів на 1 га зростає від 17 до 26 шт., а при використанні прес-підбирача ППР-110 – від 12 до 19 шт. За кутовими коефіцієнтами рівнянь прямих, які знаходяться в межах 0,58–0,87, простежується, що підвищення швидкості руху на 1 км/год супроводжується майже однаковою інтенсивністю зростання кількості рулонів на 1 га зібраного поля, що їх формують прес-підбирачі з різними ПК. Результати досліджень варто враховувати при проектуванні і організації вантажно-транспортного забезпечення збирання льонотрести за рулонною технологією.

Список використаних джерел

1. Климчук В. М., Любченко В. В., Камінський В. І., Карпека Г. І. Порівняння технологічних параметрів і товарних якостей рулонів льонотрести, сформованих пресами з камерами змінюваного і постійного об'єму. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2008. Вип. 92. С. 493–500.

2. Шейченко В. О., Лімонт А. С., Толстушко М. М., Климчук В. М. Товарні якості рулонів льонотрести сформованих прес-підбирачами. *Сільськогосподарські машини*. 2014. Вип. 28. С. 121–129.

Сімченко Олександр Олександрович
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
ORCID ID: 0000-0002-1139-4645
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м. Дніпро

РОЗМНОЖЕННЯ ФУНДУКА ВЕГЕТАТИВНИМ МЕТОДОМ: ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗМНОЖЕННЯ СОРТІВ СПОСОБОМ ЗЕЛЕНОГО ЖИВЦЮВАННЯ

Фундук – не лише одна з найбільш відомих горіхоплідних деревних рослин, а найпоширеніший і комерційно найвигідніший вид горіхоплідних рослин у світі [4].

Культура фундука добре росте в різних куточках України, є відносно невибагливою до кліматичних умов і за належної агротехніки може забезпечувати щедрий урожай [5].

Однак споживчий ринок фундука в Україні малорозвинений і у значній мірі гальмується відсутністю ефективних методів його розмноження, а відтак – дефіцитом садивного матеріалу.

Тому найважливішим завданням лісового та садово-паркового господарства України є забезпечення якісними зимо- та морозостійкими саджанцями, що здатні забезпечити високу урожайність.

Вегетативне розмноження фундука застосовують, аби зберегти цінні ознаки сортів фундука. Для цього є кілька способів: поділ куща, вертикальні та горизонтальні відводки, кореневі відростки, зелене живцювання, щеплення.

При розмноженні діленням куща під час проріджування плантацій фундука деякі кущі викорчуюють. Їх розрубують так, щоб на кожній частині залишався корінець, і висаджують на нове місце. Розмноження фундука відводками здійснюється укоріненням молодих пагонів без відокремлення їх від куща. Якщо за основу беруть кореневища, то 2–3-річні кореневі пагони відділяють від куща і висаджують. При розмноженні щепленням роблять живці навесні. Цей спосіб розмноження застосовується для облагороджування кущів.

Зелене живцювання має низку переваг: зменшується залежність вирощування садивного матеріалу від погодних умов, забезпечується високий коефіцієнт розмноження, що дуже важливо під час розмноження цінних форм. Застосування живців невеликих розмірів дає змогу ефективно використовувати маточний фонд [3].

Успіх вегетативного розмноження рослин способом зеленого стеблового живцювання значною мірою залежить не тільки від строків, метамерності

пагонів, типу живця, але й від віку маточних рослин [1].

Розмноження стебловими живцями дає змогу відтворити у наступних поколіннях ознаки та властивості рослин окремих періодів онтогенезу [2].

Відомо чимало декоративних форм рослин (хвойні, плющ), живці яких заготовляли з молодих маточних рослин і вихід укорінених живців при цьому був вищим, порівняно з рослинами більш пізніх періодів розвитку. Це можна пояснити тим, що ранній період пов'язаний головним чином з вегетативним розвитком, коли у філогенезі вищих рослин генеративні процеси ще не знайшли того вияву, якого вони набули на більш пізніх етапах еволюції.

Практично всі досліджені сорти здатні до розмноження як зеленими, так і комбінованими живцями з дворічною деревиною. Однак існують істотні відмінності в їх укоріненні залежно від біологічних особливостей сортів та строків садіння живців.

Досліди було закладено на території ТОВ «ТРАНСРЕЗЕРВ», ТОВ «Ферма СВ», яке знаходиться в Дніпропетровській області, Солонянському районі, Святовасилівській громаді.

Спостереження за перебігом процесів коренеутворення проводилось через кожні п'ять діб. Повторність досліду чотирикратно, у кожному повторенні по 30 живців. Враховували початок і масове утворення коренів, розвиток надземної частини і ріст коренів. Облік укорінюваності здійснено наприкінці вегетаційного періоду, при цьому визначено відсоток укорінених живців, кількість коренів та довжину кореневої системи, а також величину надземної частини кореневласної рослини.

Кращим строком зеленого живцювання в середньому з дослідів першого року досліджень для всіх сортів Барселонський, Каталонський, Косфорд, Галле встановлено другу декаду червня. Залежно від сорту приживлюваність зелених живців становила 46–75 %. Укорінення комбінованих живців було значно вищим – 78–89 %. Дещо нижчим цей показник відмічено при третьому строкові живцювання: зеленими живцями – 36–66 %, а комбінованими – 58–78 %.

Отже, біометричні показники дерев різних сортів фундука залежать від ґрунтово-кліматичних умов вирощування, сорту та агротехнічних заходів.

Як показали досліди, здатність до коренеутворення зелених стеблових живців фундука значною мірою залежить від віку маточних рослин. Стеблові живці досліджуваних сортів фундука доцільно заготовляти із п'ятирічних і вище маточних рослин. Низьку вкорінюваність спостережено у живців, заготовлених із 1–3-річних маточних рослин. Це можна пояснити тим, що у дуже молодому віці у рослин ще не виробилось достатньо високої фізіологічної здатності до коренеутворення, що проявляється у старшому віці.

Список використаних джерел

1. Балабак А. Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур : монографія. Умань : Вид-во «Оперативна поліграфія», 2003. 109 с.
2. Ермаков Б. С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишинев : Изд-во «Штиинца», 1981. 226 с.
3. Балабак О. А. Перспективи вирощування форм, сортів і гібридів фундука в Україні. *Актуальні питання сучасної аграрної науки* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (19–20 листопада 2014 р.). Київ : Вид-во ЗАТ «НІЧЛАВА», 2014. С. 117–119.
4. Сатіна Г. М., Олещенко Ф. Г., Кошлакова Н. М. та ін. Наукові основи та складові галузевої програми розвитку горіхівництва в Україні. Київ : Логос, 2011. 100 с.
5. Сатіна Г. М., Попова О. П. Фундуковому саду бути. *Агронавігатор*. 2017. № 10. С. 42–45.

Тараненко Анна Олексіївна

канд. с.-г. наук

ORCID ID: 0000-0002-1305-939X

Тараненко Сергій Володимирович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-2450-4388

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ БІОМАСИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору поновлюваних джерел енергії, з огляду на високу залежність від природного газу, і великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Розвиток біоенергетики у світі на пряму пов'язаний із глобальними екологічними проблемами, зокрема зі зміною клімату. Для досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року Європейський Союз прогнозує збільшити мінімальну частку біоенергетики від всієї енергії до 25 %. Що дасть змогу зменшити кількість емісій у навколишнє середовище на 55 %. Серед основних джерел біоенергетики головне місце займає біомаса. Світова динаміка (2000–2018 рр.) використання відновлюваних джерел свідчить про збільшення частки використання біомаси для виробництва енергії. Так, з 2000 року відсоток

використання біомаси збільшився на 13,1 %. Відповідно світової класифікації твердої біомаси *WBA* до основних джерел відносять деревину, енергетичні культури, сільськогосподарську біомасу та відходи. Як свідчить статистичний звіт Європейського агенства Bioenergy Europe [1] основним джерелом біомаси є сільськогосподарська біомаса, що до 2050 року складатиме 444 Мт. Основні складові потенціалу України у виробництві біоенергетики є первинні відходи сільського господарства (солома, кукурудза для виробництва кукурудзи та соняшник), промислове вирощування енергетичних культур, та переробка твердих побутових відходів [3, 4, 5]. Сприятливі кліматичні умови, тип ґрунтів та водні ресурси мають позитивний вплив на розвиток і розміщення сільського господарства в Україні. Структура сектору сільського господарства в Україні складається із рослинницької та тваринницької галузей що є потужним джерелом різних видів відходів та представляють собою біомасу, придатну для виробництва енергії. Основними видами біомаси є солома сільськогосподарських культур, відходи вирощування соняшника, кукурудзи та інші [2]. Разом з тим актуальним залишається оцінка біоенергетичного потенціалу сільськогосподарської біомаси Полтавської області у контексті реформування адміністративно-територіального розподілу.

У дослідженні була проведена оцінка біоенергетичного потенціалу загальної території Полтавської області та районів Полтавської області згідно чинного адміністративно-територіального устрою 2019 року. Оцінку біоенергетичного потенціалу рослинництва проводили за наступними видами культур: зернобобові, соняшник, овочеві культури. Оцінку біоенергетичного потенціалу тваринництва проводили за наступними видами відходів: ВРХ, свиней та птиці.

Показник енергетичного потенціалу зернобобових Полтавської області був у межах 4024,9404 МВт/рік. Найвищі показники 244–204 МВт/рік спостерігали у Глобинському, Миргородському, Гадяцькому, Лохвицькому, Полтавському, Машівському, Зіньківському, Пирятинському районах, середні показники (193–112 МВт/рік) мають Лубенський, Новосанжарівський, Семенівський, Кобеляцький, Решетилівський, Хорольський, Карлівський, Великобагачанський, Козельщинський, Оржицький, Гребінківський райони. Найнижчий енергетичний потенціал за зернобобовими культурами (96–72 МВт/рік) у Диканському, Чутівському, Чорнухинському, Котелевському, Кременчуцькому, Шишацькому районах. Загальний біоенергетичний потенціал від відходів соняшнику в Полтавській області склав 1354,32 МВт/рік. Високі показники біоенергетичного потенціалу (60–100 МВт/рік) спостерігалися у районах: Глобинський, Новосанжарський, Зіньківський, Машівський, Кобеляцький, Великобагачанський, Решетилівський. Середні значення

показника (50–60 МВт/рік) були розраховані для Оржицького, Гадяцького, Лохвицького, Лубенського, Семенівського, Чутівського, Хорольського, Козельщинського, Чорнухинського районів. Енергетичний потенціал овочів у межах Полтавської області складав 2181,2 МВт/рік.

Біоенергетичний потенціал ВРХ на території Полтавської області складав 0,6 МВт/рік, в межах районів варіювання показника склало від 0,007 МВт/рік (Козельщинський район) до 0,09 МВт/рік (Шишацький район). Високі показники біоенергетичного потенціалу (0,05–0,1 МВт/рік) спостерігали у таких районах: Шишацький, Котелевський, Хорольський, Оржицький. Середні значення показника (0,01–0,05 МВт/рік) мали наступні райони: Гадяцький, Миргородський, Зіньківський, Великобагачанський, Глобинський, Лохвицький, Полтавський, Гребінківський, Лубенський, Карлівський. Низькі показники біоенергетичного потенціалу ВРХ (0,007–0,07 МВт/рік) були розраховані для Диканського, Пирятинського, Кобеляцького, Решетилівського та Козельщинського. Показник заміщення органічного палива відходами свиней в межах області варіював від 2,25 тис. тон. у п./рік (Лубенський район) до 0,15 тис. тон. у п./рік (Зіньківський район). Загальний біоенергетичного потенціал відходів птиці в межах області становив 0,046 МВт/рік.

Отже, загальний показник енергетичного потенціалу в Полтавській області склав близько 8,28 тис. МВт/рік. Енергетичний потенціал відходів рослинництва був розрахований в близько 7,56 тис. МВт/рік. Енергетичний потенціал відходів тваринництва був 0,72 тис. МВт/рік.

Список використаних джерел

1. Statistical Report – Bioenergy Europe. URL : <https://bioenergyeurope.org/statistical-report.html>.

2. Кухарець С. М., Голуб Г. А. Забезпечення енергетичної автономності агроєкосистем на основі виробництва біопалива. *Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету*. 2012. Вип. 1 (30). С. 345–352.

3. Тараненко А. О., Кулик М. І., Попов С. І. Агроєкологічне обґрунтування вирощування енергетичних культур. *Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України* : колективна монографія; за ред. Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб, О. О. Горба. Полтава : Видавництво ПП «Астрая», 2020. С. 177–184.

4. Weiser Ch., Zeller V., Reinicke Fr., Wagner B., Majer S., Vetter A., Thrän D. Integrated assessment of sustainable cereal straw potential and different straw-based energy applications in Germany. *Applied Energy*. 2014. Vol. 114. P. 749–762.

5. Морозов Р. В., Федорчук Є. М. Оцінка біоенергетичного потенціалу рослинних відходів та енергетичних культур у сільському господарстві. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2015. Вип. 10 (3). С. 111–117.

Толмачова Алла Вікторівна

канд. геогр. наук

ORCID ID: 0000-0002-9340-5028

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ГРЕЧКИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В Україні зернове виробництво було, є та буде провідною галуззю сільського господарства. Збільшення виробництва зерна є стратегічно важливим завданням, яке є основою досягнення продовольчої безпеки країни.

Поряд із основними зерновими культурами, такими як пшениця, кукурудза, ячмінь, важлива роль приділяється круп'яним культурам, серед яких домінує гречка. Серед всіх сільськогосподарських культур гречка це єдина незлакова зернова культура, яка володіє комплексом унікально корисних якостей. Вона використовується на продовольчі та медичні цілі, а також має ряд агротехнічних переваг. Зокрема, може бути страховою культурою для пересіву загиблих озимих [1].

За даними Державної служби статистики у 2020 році гречкою було засіяно 125 тис. га, валовий збір гречки в Україні склав 105,6 тис. тон, що більше ніж на 20 тис. тон перевищує аналогічний показник минулого року – 85,1 тис. тон. Такі дані були оприлюднені Міністерством розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства. При цьому, середня врожайність гречки у 2020 р. є найвищою за останні п'ять років і складає 13,5 ц/га, що перевищує показник 2019 р. у 12,3 ц/га і врожайність у 2018 р. – 12,1 ц/га [2].

В Україні найбільш сприятливими для вирощування гречки є зони Лісостепу та Полісся, де природні та кліматичні умови дозволяють захистити посіви від посушливих вітрів, завдяки чому рослини краще розвиваються протягом вегетації та мають вищий урожай. Гречка відноситься до вологолюбних культур. До вологи вона більш вимоглива, ніж пшениця, просо, овес та інші зернові культури. Для отримання хороших урожаїв гречки особливо важливим фактором є опади другої декади цвітіння. Як показали досліді І. А. Пульмана добова кількість води, яка споживається рослиною, коливається в залежності від температури, вологості повітря і сили вітру.

Урожайність сільськогосподарської культури в кожному конкретному році формується під впливом цілого комплексу факторів. Однак при вирішенні практичних питань часто виникає необхідність роздільної оцінки ступеня впливу на врожайність, як рівня культури землеробства, так і умов погоди. В

основу такої оцінки покладено ідею В. М. Обухова [3] про можливість розкладання тимчасового ряду врожайності будь якої культури на дві складові: стаціонарну і випадкову.

Для аналізу динаміки урожайності гречки використовувалися щорічні середньообласні дані за період з 1991 по 2020 рр. для умов Рівненської області, за даними Державної статистичної служби України [2]. Розрахунок трендів здійснювався за методом гармонійних вагів, запропонованим для агрометеорологічних досліджень А. М. Польовим [4]. А також була проведена оцінка правильності вибору виду тренда і перевірка гіпотези про те, що випадкова компонента носить стаціонарний випадковий процес.

Результати представлені на рис. На рисунку плавна лінія характеризує тренд врожайності, а ламана лінія – щорічні коливання врожайності за рахунок різних факторів, основу яких становить кліматичні умови.

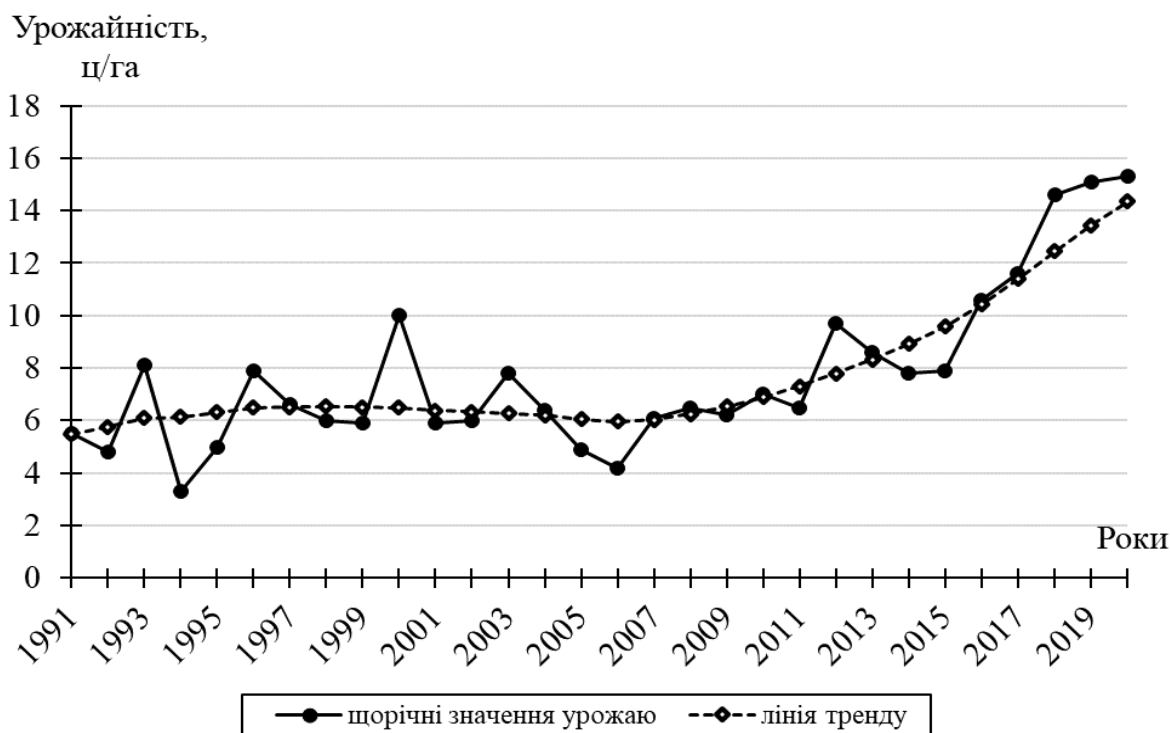


Рис. Динаміка урожайності гречки та лінія тренду в Рівненській області

Джерело: авторська розробка.

Аналізуючи ряд урожайності (рис. 1) можна бачити, що за тридцять досліджених років урожайність гречки в Рівненській області коливалася від 3,3 ц/га (в 1994 р.) до 15,3 ц/га (в 2020 р.). За роки дослідження спостерігалися як маленькі урожаї гречки, які були нижче 6,0 ц/га (у 1995, 1999, 2001, 2005 та 2006 рр.) так і досить високі урожаї вище: 10 ц/га в 2000 р., 10,6 ц/га в 2016 р., 11,6 ц/га в 2017 р., 14,6 ц/га в 2018 р., 15,1 ц/га в 2019 р. Середня урожайність гречки становить 7,7 ц/га, тенденція урожайності позитивна і становить 0,08 ц/га.

Також були визначені відхилення розрахункових трендових значень від фактичних урожаїв гречки в Рівненській області. За 30 років у 13 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які коливалися від -0,3 ц/га (у 2002 та 2009 рр.) до -2,8 ц/га у 1994 р. Найбільш несприятливими для вирощування гречки були 1994, 1995, 2006 та 2015 рр., саме у ці роки спостерігались найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду -2,8; -1,3; -1,8; -1,7 ц/га відповідно. Це свідчить про несприятливі погодні умови, що склалися протягом цих років.

Найбільш сприятливим для вирощування гречки був 2000 р., коли додатне відхилення від лінії тренду становило 3,5 ц/га. Також невеликі прирости урожаю за рахунок сприятливих погодних умов було отримано у 2018 р. – 2,1 ц/га, а також у 1993 та 2012 рр. – 2 та 1,9 ц/га відповідно. Таки порівняно невеликі прирости та недобори урожаїв за рахунок погодних умов свідчать про те, що вони в Рівненській області не досить стабільними.

На протязі всього досліджуваного періоду динаміка урожайності представляє практично пряму лінію, причому значення трендової компоненти за тридцять років зросли майже втричі від 5,5 ц/га (1991 р.) до 14,3 ц/га (2020 р.), що свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства у Рівненській області при вирощування гречки.

Таким чином при дотриманні відповідних агротехнічних прийомів можна отримати в даній області високі урожаї гречки.

Список використаних джерел

1. Аверчев О. В. Організаційно-економічні аспекти вирощування круп'яних культур : навч. посіб. Херсон, 2014. 196 с.
2. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 06.11.2021 р.).
3. Обухов В. М. Урожайность и метеорологические факторы. Москва, 1949. 318 с.
4. Полевой А. Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. 175 с.

3. ІННОВАЦІЙНІ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Груздова Валерія Олександрівна

Колошко Ювіта Вікторівна

Лобойченко Валентина Михайлівна

д-р техн. наук, старш. наук. співроб.

Національний університет цивільного захисту України

м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ МІКРОПЛАСТИКОМ ЯК СКЛADOVA ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Одним з головних завдань національної політики будь-якої сучасної держави є забезпечення екологічної безпеки її території, складової якої виступає створення ефективної системи управління та поводження з відходами виробництва і споживання. В Україні, що займає передові позиції у світі за рівнем техногенного навантаження на одиницю території, її рішення проблеми ефективного управління і поводження з твердими побутовими відходами зараховують до пріоритетів національної безпеки. Додатковим чинником виступає забруднення територій відходами підприємств, радіонуклідами, неконтрольованим використанням агрохімікатів, внаслідок надзвичайних ситуацій тощо. Актуальність питання підтверджується значним рівнем розвитку сільського господарства, що потребує наявності територій для ведення рослинництва, тваринництва та інших споріднених видів діяльності.

На сьогодні одним з наймасовіших видів відходів вступають пластикові вироби та мікропластик. Негативний вплив на довкілля реалізується на кожному етапі життєвого циклу мікропластикових матеріалів. При цьому кожний із етапів життєвого циклу цих матеріалів корелюється із значними ризиками для здоров'я людей та навколишнього середовища [1].

Використання мікропластикових матеріалів призводить до фрагментації і утворення часток від 5 мм або менше, що знаходяться у атмосферному повітрі, ґрунтах, природних водах, продуктах харчування тощо. Мікропластик подрібнюється до наночастинок розміром від 1 до 1000 нм. Виділяють первинний мікропластик, який вважається дрібними частинками пластику, що спеціально додають у вироблений продукт (гелі для душу, зубні паста та ін.), та вторинний мікропластик – дрібні частинки, що утворились при руйнуванні більших шматочків тобто синтетичних фарб і тканин, автомобільних шин тощо. До недавнього часу вважалось, що мікропластик у продуктах харчування,

питній воді і у повітряному басейні не становить загрози людині, але було показано, що потрапляння мікропластику до організму людини призводить до низки серйозних захворювань.

Відсутність дієвої системи поводження з твердими побутовими відходами, зокрема, полімерними матеріалами, та посилює екологічну небезпеку територій, в тому числі й сільськогосподарського призначення.

Потрапляючи у природне середовище, пластик не розкладається, а поступово накопичується у вигляді твердих побутових відходів. У процесі впливу різноманітних фізичних факторів (температура, випромінювання, контакт з рідинами різної кислотності тощо) він руйнується до мікропластику. Поняття «мікропластик» на сьогодні охоплює широкий за хімічним складом, кольором, формою, розмірами і т. п. спектр полімерів [2].

Найголовнішим джерелом забруднення довкілля мікропластиком вважається синтетичний одяг та автомобільні шини. Синтетичні тканини дешеві, зручні, повітропроникні, що тягнуться. Під час прання крихтіні волокна відокремлюються від тканин та потрапляють до каналізації, потім до морів та океанів.

Мікропластик є дуже добрим штучним адсорбентом, який поглинає в себе різні речовини, з якими стикається. Так, він може всмоктувати у себе як токсичні забруднювачі з вологих ґрунтів, так і поживні речовини різного походження.

Враховуючи, що утилізовано на планеті всього 21 % усього пластику, то можна сказати, що у природі на сьогоднішній час наявні майже 5 млрд тон. Практично весь цей пластик знаходиться у океанах, ґрунтах та водоймах. З урахуванням того, що людство не досягло рівня розвитку, під час якого буде перероблятися хоча б 90 % усіх пластикових відходів то проблема має глобальний характер.

Підвищення вмісту мікропластику у ґрунтах, розмір його частинок, а також хімічні властивості визначають його біологічну доступність для мікроорганізмів, як водних, так й тих, що мешкають в ґрунті. Вони можуть містити мікропластик всередині або на поверхні і надалі сприяти його потраплянню до харчових ланцюгів вищих форм життя, в тому числі й людини.

На сьогодні інформація щодо негативного впливу мікропластиків на здоров'я людини досить обмежена, оскільки масштабні дослідження на великих групах людей не відбувались. У тому числі, невідомі й наслідки тривалого впливу мікропластику на людину. Однак інформація щодо можливостей його накопичення є досить загрозливою і потребує значної уваги.

Використання екологічно безпечних пакувальних матеріалів, вторинна переробка сировини, багаторазово упаковки, перехід до ведення органічного сільського господарства можуть стати тими складовими, що забезпечать

високий рівень екологічної безпеки сільськогосподарських територій.

Список використаних джерел

1. Микропластик: чем он опасен и как уменьшить его количество. URL : <https://recyclemag.ru/article/mikroplastik-opasen-umenshit-kolichestvo>.
2. Микропластик: страшный чи ні? URL : <https://nowaste.com.ua/mikroplastyk-strashnyi-chy-ni/>.

Крутякова Валентина Іванівна

канд. екон. наук, старш. наук. дослід.

ORCID ID: 0000-0002-6578-952X

Пиляк Ніна Вікторівна

ORCID ID: 0000-0002-5074-4011

Нікіпелова Олена Михайлівна

д-р хім. наук, професор

ORCID ID: 0000-0003-3167-6970

Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України
м. Одеса

ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ЕКОЛОГО-ТРОФІЧНИХ ГРУП МІКРООРГАНІЗМІВ ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ФУНДУКА

В останні десятиліття відзначається зниження галузі тваринництва, що, відповідно, позначилося на зниженні виробництва органічних добрив і, як результат, погіршення родючості ґрунтів і зниження продуктивності землеробства. Дана ситуація призвела до пошуку нових видів удобрювальних ресурсів. Увагу наукової і технічної громадськості було направлено на місцеві сировинні ресурси, а саме – до осадів стічних вод (ОСВ) [1, 2].

Водночас, залишається не вивченим питання ефективності застосування біодобрив на базі ОСВ за вирощування фундука в умовах Південного степу України, внесення якого забезпечить, з одного боку, розкриття потенціалу продуктивності вирощуваної культури, а з іншого – сприятиме покращенню агрохімічного і екологічного стану ґрунту та охорони навколишнього природного середовища.

За попередніми дослідженнями ОСВ СБО «Південна» м. Одеса характеризується рядом позитивних агрономічних ознак, задовільними санітарно-мікробіологічними показниками, і можуть бути використані як добрива для застосування у сільському господарстві [3, 4].

Перед закладанням польового дослідження виготовлено два види біодобрив:

1. Біодобриво № 1 (ОСВ СБО «Південна» + солома пшениці озимої (1 : 1));
2. Біодобриво № 2 (ОСВ СБО «Південна» + лушпиння насіння соняшника (1:1)).

Полеві дослідження з визначення ефективності застосування біодобрив на базі ОСВ при вирощування фундука на чорноземних ґрунтах в умовах Південного степу України проводяться за такою схемою:

1. Контроль – без добрив;
2. Органічне добриво (гній ВРХ);
3. Органічне добриво (курячий послід);
4. ОСВ СБО «Південна»;
5. Біодобриво № 1;
6. Біодобриво № 2.

Схема садіння фундука – 4,0 м x 4,0 м. Повторність – триразова.

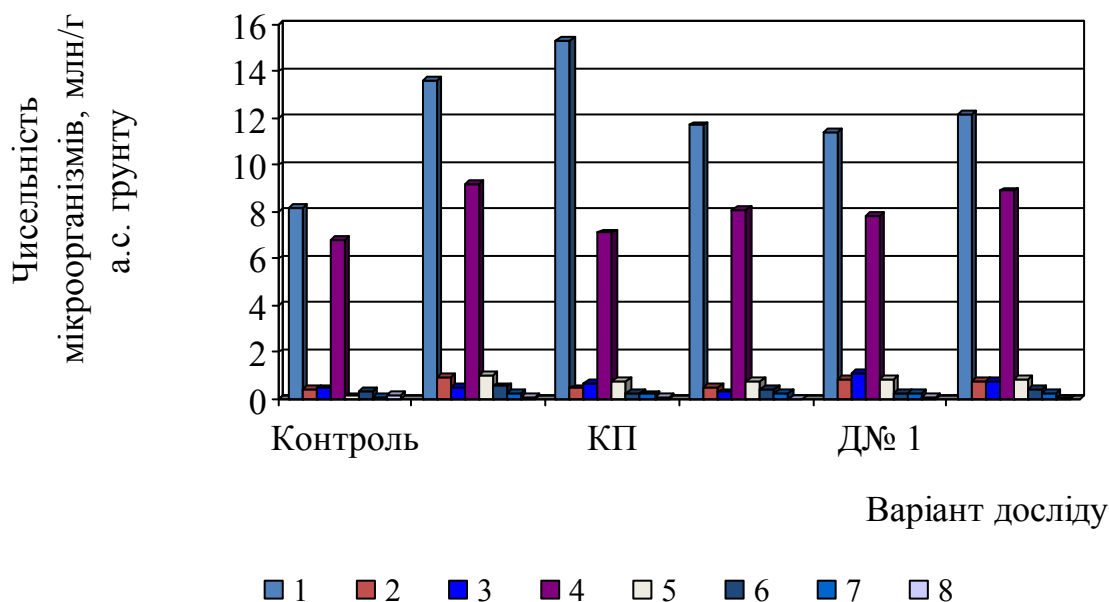


Рис. Чисельність мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп при застосуванні органічних добрив

Примітки: 1. Амоніфікатори; 2. Нітрифікатори; 3. Стрептоміцети; 4. Спорові м/о; 5. М/о, які розчиняють органічні фосфати; 6. М/о, які розчиняють мінеральні фосфати; 7. Азотфіксатори; 8. Оліготрофи; ВРХ – гній великої рогатої худоби; КП – курячий послід; ОСВ – осад стічних вод; Д № 1 – добриво № 1; Д № 2 – добриво № 2.

Джерело: авторська розробка.

Мікробіологічні дослідження ґрунту фундукових насаджень показали, що чисельність мікроорганізмів різних еколого – трофічних груп залежить від видів внесених органічних добрив. Так кількість мікроорганізмів, які використовують органічні сполуки азоту, була високою у всіх варіантах дослідження, що свідчить про активізацію мікробіоти у чорноземі звичайному за умов наявності в ньому поживного субстрату у вигляді додаткової органічної речовини (органічних добрив).

Чисельність мікроорганізмів, що засвоюють мінеральний азот і беруть участь у розкладанні рослинних і тваринних решток у ґрунті та мінералізації гумусу, була незначною у всіх варіантах досліджу. Найбільшу кількість було визначено у варіанті при застосуванні гною ВРХ та біодобрива № 1.

До складу мікроорганізмів, що використовують мінеральні форми азоту, також відноситься така еколого-трофічна група мікроорганізмів як стрептоміцети. З літератури відомо, що наявність цих мікроорганізмів може свідчити про інтенсивність процесів гумусоутворення в ґрунті. Як свідчать одержані нами результати дослідження, найбільша кількість стрептоміцетів присутня в варіанті при застосуванні біодобрив на основі ОСВ № 1 та № 2. Отже, за результатами дослідження щодо чисельності вказаної групи мікроорганізмів можна дійти висновку, що удобрення ґрунту біодобривами на основі ОСВ м. Одеса буде сприяти більш активному проходженню процесів гумусоутворення в орному шарі, ніж за внесення традиційних органічних добрив.

Чисельність спороутворюючих мікроорганізмів, які беруть участь у трансформації органічної речовини ґрунту, була високою у всіх варіантах досліджу, але найвищі показники чисельності даної групи мікроорганізмів відмічено у варіанті із застосуванням традиційного органічного добрива (гній ВРХ) та у варіанті із застосуванням біодобрива № 2. Дослідження чисельності спорових підтвердили припущення, що застосування всіх досліджуваних видів органічних добрив позитивно впливають на розвиток спорових мікроорганізмів, оскільки в їх складі є необхідні вуглецеві субстрати та зв'язані сполуки азоту.

При аналізі показників загальної чисельності фосфатмобілізувальних мікроорганізмів (бактерій, які розчиняють орґанофосфати і мінералофосфати) у ґрунті при застосуванні органічних добрив різного походження нами встановлено, що найбільші кількості мікробіоти даної еколого-трофічної групи присутні при застосуванні гною ВРХ. Достатньо висока кількість фосфатмобілізаторів встановлена при застосуванні біодобрив № 1 та № 2.

При визначенні чисельності азотфіксуювальних бактерій встановлено, що найбільша їх кількість присутня при застосуванні в якості добрив гною ВРХ та біодобрива на основі ОСВ № 1.

Кількісний склад мікроорганізмів оліготрофної групи, які функціонують в умовах незначного вмісту доступних вуглецевмісних сполук у ґрунтовому розчині, був незначним, що вказує на достатню кількість поживних речовин у ґрунтовому розчині при застосуванні органічних добрив. Висока чисельність оліготрофів і мікроорганізмів, що використовують мінеральний азот вказує на прискорення інтенсивності мінералізаційних процесів органічної речовини ґрунту та порушення трофічних зв'язків. В нашому випадку, мінеральний азот не витрачається на процеси метаболізму мікроорганізмів та зміну трофічних зв'язків.

Список використаних джерел

1. Технологічні та агроекологічні нормативи використання осадів стічних вод міських очисних споруд в сільському господарстві. КНД 33-3.3-02-99. Київ : Аграрна наука, 2000. 38 с.

2. Стічні води. Вимоги до стічних вод і їхніх осадів для зрошування і удобрення : ДСТУ 7369:2013. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 10 с.

3. Дишлюк В. Є., Пиляк Н. В., Лобан Л. Л. Агроекологічна характеристика та оцінка придатності осадів стічних вод очисних споруд м. Одеси на добриво. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2017. Вип. 26. С. 55–62.

4. Дишлюк В. Є., Пиляк Н. В., Лобан Л. Л. Еколого-мікробіологічна оцінка осадів стічних вод очисних споруд м. Одеси. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2018. Вип. 28. С. 27–32.

Семенов Анатолій Олексійович

канд. фіз.-мат. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-3184-6925

Полтавський університет економіки і торгівлі

Семенова Наталія Володимирівна

д-р фіз.-мат. наук, старш. наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0003-4495-7712

Полтавська академія наук технологічної кібернетики України

Сахно Тамара Вікторівна

д-р. хім. наук, старш. наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0001-7049-4657

Ляшенко Віктор Васильович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-0177-6209

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

ORCID ID: 0000-0002-5980-7517

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ВИКОРИСТАННЯ УФ-ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОПРОМІНЕННЯ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

На сьогодні, навіть численні дослідження та прогрес, досягнутий останніми роками щодо розуміння механізмів, які лежать в основі ґрунтування насіння, загальне розуміння фізіологічних і біохімічних процесів,

відповідальних за вплив на проростання, ріст рослин і стійкість до абіотичних стресів, є недостатніми. Тому вчені та фахівці сільського господарства з метою поліпшення посівних якостей насіння постійно вдосконалюють прийоми передпосівної обробки насіння з використанням фізичних методів [1, 2].

Наразі перевага серед цих методів надається оптичному випромінюванню – передпосівна обробка насіння сільськогосподарських культур ультрафіолетовим випромінюванням [3, 4]. Завдяки впливу енергії ультрафіолетового випромінювання активізуються обмінні процеси між клітиною й оточуючим середовищем, забезпечуючи більш швидкий доступ води та поживних речовин до зародка, підсилюючи дихання та ростові процеси, створюючи сприятливі умови для подальшого росту і розвитку рослин [5].

Нами було досліджено вплив опромінювання ультрафіолетовими лампами ZW20D15W зі спектром випромінювання в області С (200–280 нм) [1, 2] в передпосівній обробці насіння ріпаку озимого сорту Шерпа наступними дозами: 50, 120, 250, 500, 1000 і 3000 Дж/м².

Встановлено, що УФ-випромінювання позитивно впливає на посівні якості ріпаку при опроміненні дозами 120 Дж/м²: енергія проростання зростає на 15 %, а схожість – на 11 % у порівнянні з контрольними зразками. При дозах опромінення 250, 500, 1000 та 3000 Дж/м² спостерігається зниження посівних якостей насіння ріпаку.

З урахуванням важливості води у проростанні насіння, було встановлено взаємозв'язок біологічних властивостей опроміненого насіння ріпаку з гідратаційними характеристиками насіння під час проростання в залежності від дози УФ-опромінювання. Так, результати дослідження показали, що гідропраймінг збільшує кінетику поглинання води, при чому швидкість гідратації різко зростає в початковій фазі та поступово і повільно знижувалася в середній та заключній фазах процедури гідратації. УФ-опромінене насіння при дозах 120 Дж/м² показало більш швидке проникнення води в насіння і більш ефективну гідратацію тканин, позитивно впливаючи на посівні якості та біометричні показники в порівнянні з більш високими дозами опромінення.

Дані результати підтверджуються нещодавніми дослідженнями [6], де за допомогою магнітно-резонансної томографії (MIR) встановили, що точкою входу води в насіння ріпаку є невелика ділянка насінної оболонки, що підтверджує попередні спостереження, отримані для інших видів рослин [7]. Це дослідження також показало, що у ріпаку набубнявіння ембріона представляє собою неоднорідний процес, який починається з гідратації корінця, викликаючи регідратацію інших частин ембріона.

Також були виявлені фактори, що потенційно впливають на гідратацію при проростанні ґрунтованого насіння: УФ-С-опромінення (I) змінює мікроструктурні особливості насінної оболонки, наприклад, призводить до утворення мікротріщин,

(II) змінює внутрішню структуру насіння за рахунок утворення додаткових пустот в насінні, (III) збільшує вакуолізацію клітин сім'ядолі.

Доцільно відзначити, що поліпшене водопоглинання під час проростання після УФ-С опромінення не може розглядатися як єдиний фактор, відповідальний за посилене проростання опроміненого насіння. Було також виявлено причину, яка дозволяє ґрунтуваному насінню досягти більш високого метаболічного стану до початку проростання, – ініціювання процесів, пов'язаних з проростанням під час попередньої гідратації [8].

Збільшення енергії проростання при УФ-С опроміненні насіння є результатом багатьох механізмів, викликаних опроміненням, включаючи ефективне водопоглинання. Однак, гідромопраймування насіння томатів призводить до зменшення водопоглинання під час I фази проростання, ніж контрольне насіння [9]. Було визначено ці зміни, як потенційні причини спостережуваного поліпшення проростання УФ-опроміненого насіння при певних дозах, що дозволяє знизити раннє імбібіційне пошкодження та поліпшити реорганізацію мембран [8]. Насправді, через надмірно швидке початкове поглинання води може відбутися імбібіційне пошкодження насіння, яке, перш за все, проявляється в порушенні структурної цілісності мембран і призводить до витоку розчинного клітинного вмісту [10]. Зв'язок між швидкістю гідратації та виникненням імбібіційного пошкодження підтверджений на прикладі насіння різних видів [11, 12].

Результати досліджень підтверджують, що поглинання води УФ-опроміненим насінням ріпаку спричиняє надмірне імбібіційне пошкодження при більш великих дозах УФ-опромінення, оскільки потенціал проростання зменшується, а при малих дозах опромінення, навпаки поліпшується [13].

Список використаних джерел

1. Majeed A., Muhammad Z., Ullah R., Ali H. Gamma irradiation i: effect on germination and general growth characteristics of plants – a review. *Pakistan Journal of Botany*. 2018. Vol. 50, Issue 6. P. 2449–2453.
2. De Souza A., García D., Sueiro L., Gilart F. Improvement of the seed germination, growth and yield of onion plants by extremely low frequencynon-uniform magnetic fields. *Scientia Horticulturae*. 2014. Vol. 176. P. 63–69. doi: 10.1016/j.scienta.2014.06.034
3. Sharma R., Pandey S. T., Verma O., Srivastava R. C., Guru S. K. Physiological seedling vigour parameters of wheat as influenced by different seed invigoration techniques. *International Journal of Chemical Studies*. 2020. Vol. 8, Issue 1. P. 1549–1552. doi: 10.22271/chemi.2020.v8.i1v.8479
4. Marenych V., Semenov A., Sakhno T., Barashkov N. American Chemical Society ASC FALL 2021 «Resilience of Chemistry», august 22–26, 2021.
5. Lutts S., Benincasa P., Wojtyła Ł., Kubala S. Z., Roberta P., Lechowska K.

Seed priming: new comprehensive approaches for an old empirical technique. In Araujo S., Balestrazzi A. (eds). *New challenges in seed biology – basic and translational research driving seed technology chapter: 1*. London: IntechOpen, 2016.

6. Niedbała G., Piekutowska M., Weres J., Korzeniewicz R., Witaszek K., Adamski M., Pilarski K., Czechowska-Kosacka A., Krysztofiak-Kaniewska A. Application of artificial neural networks for yield modeling of winter rapeseed based on combined quantitative and qualitative data. *Agronomy*. 2019. Vol. 9, Issue 12: 781. doi: 10.3390/agronomy9120781

7. Munz E., Rolletschek H., Oeltze-Jafra S., Fuchs J., Guendel A., Neuberger T., Ortleb S., Jakob P. M., Borisjuk L. A functional imaging study of germinating oilseed rapeseed. *New Phytologist Foundation*. 2017. Vol. 216, Issue 4. P. 1181–1190. doi: 10.1111/nph.14736

8. Lechowska K., Kubala S., Wojtyła L., Nowaczyk G., Quinet M., Lutts S., Garnczarska M. New insight on water status in germinating Brassica napus seeds in relation to priming-improved germination. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Vol. 20, Issue 3: 540. doi: 10.3390/ijms20030540

9. Nagarajan S., Pandita V. K., Joshi D. K., Sinha J. P., Modi B. S. Characterization of water status in primed seeds of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) by sorption properties and NMR relaxation times. *Seed Science Research*. 2005. Vol. 15, Issue 2. P. 99–111. doi: 10.1079/SSR2005200

10. Osborne D. J., Boubriak I., Leprince, O. Rehydration of dried systems: Membranes and the nuclear genome. In Book: *Desiccation and Survival in Plants: Drying without Dying* (pp. 343–364). Wallingford, UK, 2002.

11. Powell A. A., Oliveira M. D. A., Matthews S. The Role of Imbibition Damage in Determining the Vigour of White and Coloured Seed Lots of Dwarf French Beans (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Experimental Botany*. 1986. Vol. 37, Issue 5. P. 716–722.

12. Nakayama N., Hashimoto S., Shimada S., Takahashi M., Kim Y.-H., Oya T., Arihara J. The Effect of Flooding Stress at the Germination Stage on the Growth of Soybean in Relation to Initial Seed Moisture Content. *Japanese Journal of Crop Science*. 2004. Vol. 73, Issue 3. P. 323–329. doi: 10.1626/jcs.73.323

13. Semenov A., Sakhno T., Semenova K. Influence of UV Radiation on Physical and Biological Properties of Rapeseed in Pre-Sowing Treatment. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2021. Vol. 10, Issue 4. P. 217–223. doi: 10.35940/ijitee.D8587.0210421

4. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ СТАЛИХ АГРОЕКОСИСТЕМ

Адамчук-Чала Надія Іванівна

канд. біол. наук, старш. наук. співроб.

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ

ФОРМУВАННЯ РОСЛИННО-МІКРОБНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗА ДІЇ БІОПРЕПАРАТІВ РИЗОБІН

У симбіотичних системах бульбочкових бактерій і бобових рослин найбільш екологічно значущим процесом є фіксація азоту. Бобові рослини збільшують кількість доступного для рослин азоту і, опосередковано, забезпечують збереження вуглецю у ґрунті в складі мінералізованої рослинної біомаси [1].

Досліджено, що більшість азоту зберігається в ризосфері рослин, мікробній біомасі та органічній речовині [2]. Однак, в останній час, більше уваги приділяється вивченню біологічних механізмів передачі азоту в глибинні шари ґрунту та вплив цих процесів на глобальні зміни кругообігу азоту у природі [3], з'ясуванню ролі мікробних угруповань ґрунту в регуляції кругообігу азоту [2].

Незважаючи на те, що існує багато методик стимулювання мікробіоти ґрунту, більшість з них не обліковується методиками контролю екосистем [3].

Польові дослідження проводили на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Оленівський ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства НААН». Насіння сої сорту Сузір'я пізньостиглий, з нейтральною фотоперіодичною реакцією, холодо- та посухостійкий, з вегетаційним періодом розвитку 100–105 діб із різною бактеріальною обробкою. Об'єктами досліджень були культури з колекції мікроорганізмів відділу загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України: *Bradyrhizobium japonicum* УКМ В-6018, УКМ В-6023, УКМ В-6035, що входили до біопрепаратів Ризобін 1 – *Bradyrhizobium japonicum* УКМ В-6018, Ризобін 2 – *Bradyrhizobium japonicum* УКМ В-6035, Ризобін^к *Bradyrhizobium japonicum* УКМ В-6018, УКМ В-6023, УКМ В-6035.

Насіння сої перед посівом стерилізували 75 % етанолом і протягом 60 хв. промивали у проточній воді, після чого обробляли суспензією вище зазначених

бактеріальних культур однакової оптичної густини (10^8 клітин у 1 мл інокулянту). Бактеріальне навантаження складало 200–300 тис. клітин ризобій на 1 насініну. Контролем слугував штам-стандарт *B. japonicum*.

Досліджено текстуру ґрунту зразків із кожної ділянки поля у трикратному повторенні.

Для кожного варіанту на 105-день дослідження (фаза наливу бобів) відібрали 15 рослин (по 5 рослин із кожної ділянки рендомізованого експерименту із трьома повторами). Проаналізовано морфологічні ознаки висота рослини, висота прикріплення нижнього бобу, кількість гілочок, товщина середньої частини стебла.

За результатами аналізу морфологічних ознак на кожній ділянці рендомізованого досліду виявлено достовірний вплив Ризобін 1 на всі морфологічні ознаки рослинно-мікробних комплексів, Ризобін 2 – на всі, окрім кількості гілочок у фазі наливу бобів, Ризобін^к сприяв збільшенню висоти рослини та товщини середньої частини її стебла. Величина проективного покриття ґрунту та листковий індекс є важливими параметрами стану сільськогосподарських посівів. Обидва ці параметри можуть використовуватись для обчислення поглинутої сонячної радіації, котра є силою, яка управляє ростом посіву. Величину листкового індексу визначають шляхом вимірювання площі листків, зібраних з одиниці площі посіву. Однак така процедура призводить до руйнування посівів і вимагає великих затрат часу на відбір рослинного матеріалу для забезпечення величини вибірки, необхідної для статистичної достовірності одержаних результатів. Крім того, визначення може стати дуже суб'єктивним у період, коли посіви жовтіють. Для одержання оперативної інформації про ці переміни ми використали визначення площі листя у перерахунку їх маси на масу обрахованої одиниці площі пластинки листка, об'ємів клітин мезофілу, що впливають на оптичні характеристики листя, та вимірювання параметрів відбиття від посіві.

За дії усіх інокулянтів площа листя сої у фазі наливу бобів достовірно збільшувалась. Морфологічні зміни листків зумовлені збільшенням гетерогенності головної фотосинтезуючої тканини листка – мезофілу як оптичного середовища, зумовленого розвитком паренхімної тканини, утворенням великої кількості вакуолей, різних клітинних включень, накопичення асимілятів, розширення міжклітинників тощо. Подібну тенденцію спостерігали при аналізі об'єму клітин мезофілу листя рослин сої.

Нами визначено достовірне зростання об'єму клітин мезофілу листя рослин сої у фазі наливу бобів за дії біопрепаратів. Виявлені морфологічні зміни відповідали тенденціям зміни індукції флюоресценції хлорофілу (ІФХ) 4-трюхлисника сої.

Проаналізовано ознаки продуктивності: густина стояння, кількість на одній рослині продуктивних вузлів, кількість на одній рослині виповнених бобів у продуктивному вузлі, кількість на одній рослині не виповнених бобів у продуктивному вузлі, кількість на одній рослині насіння, кількість насіння у виповненому бобі, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин.

За дії усіх інокулянтів достовірно збільшувалась кількість продуктивних вузлів та маса насіння з рослини.

Обробка насіння сої біопрепаратами сприяла зростанню кількості на одній рослині бобів у продуктивному вузлі та кількості на одній рослині насіння бобів, при цьому маса 1000 насінин достовірно зростала лише за обробки Ризобін 1 та Ризобін^к. Такі ознаки продуктивності рослинно-мікробних комплексів як кількість на одній рослині не виповнених бобів та кількість насінин у виповненому бобі не виявили чутливості до дії інокулянтів.

Перед визначенням показників урожаю перевірили вологість насіння сої, яка коливалась у межах 13,6–14,8 %, що відповідає чинним нормативам.

Облік урожайності проводили методом усереднення 3-х проб із перерахуванням на кількість рослин та корегуванням.

Згідно із результатами подвійного t-тесту Стюдента з достовірністю ($\alpha \leq 0,05$) кожен із інокулянтів сприяв суттєвому зростанню врожаю з розрахунки маси зерна на 1 м². При цьому біопрепарати сприяли збільшенню урожаю по відношенню до контрольних ділянок.

Враховуючи ринкову поточну ціну сої 600 грн/ц, урожай без інокулянта (15 ц/га) оцінюється в 9 тис. грн/га. Дія біопрепаратів Ризобін сприяли підвищенню врожаю до 50 ц/га, що становить 30 тис. грн/га. Виходячи з вартості інокуляції до 1000 грн/га, економічний ефект від використання інокулянтів становив 20000 грн/га.

Список використаних джерел

1. Иутинская Г.А., Пономаренко С. П., Андреев Е. И. и др. Биорегуляция микробно-растительных систем : монография. Київ : Ничлава, 2010. 464 с.

2. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Токмакова Л. М., Мельничук Т. М., Чайковська Л. О., Надкерничний С. П., Шерстобоев М. К., Козар С. Ф., Копилов Є. П., Крутило Д. В., Пархоменко Т. Ю., Каменева І. О., Адамчук-Чала Н. І., Ковалевська Т. М., Дідович С. В., Волкогон К. І., Пищур І. М., Волкогон М. В., Дімова С. Б., Комок М. С. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія. Київ : Аграр. наука, 2010. 468 с.

3. Аніскевич Л. В., Войтюк Д. Г., Вигера С. М., Адамчук Н. І., Захарін Ф. М., Пономаренко С. А., Ключевич М. М. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України : монографія. Київ : НУБіП України, 2019. 799 с.

Бараболя Ольга Валеріївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-4123-9547

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

ORCID ID: 0000-0002-5980-7517

Покотило Аліна Валеріївна

ЗВО «Магістр»

ORCID ID: 0000-0002-7994-9109

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА СКЛАДНИХ ПОГОДНИХ УМОВ

На сьогодні для України кукурудза була й залишається стратегічною культурою, вирощують яку майже в усіх регіонах, незалежно від кліматичних умов і розмірів господарств. Наразі площі посівів кукурудзи мають щорічну динаміку до зростання, що відповідає загальносвітовому тренду. Це пов'язано з тим, що кукурудза, як найурожайніша культура, знайшла використання усіх своїх частин у понад 2,5 тис. напрямів у різних галузях сільського господарства та промисловості: для виробництва продуктів харчування, як високоенергетичний корм для тварин і птахів, як сировину для виробництва біопалива, а також для фармацевтичної, хімічної та інших сфер.

За даними Державного комітету статистики України [1] у 2020 р. кукурудзу було зібрано з 5392 тис. га, з яких 12,4 % приходить на Полтавську область. Тоді як у 2015 р. площі посівів склали 4083 тис. га, з яких 12,2 % – у Полтавській області (рис. 1).

При цьому у 2020 р. було вироблено 30290 тис. т кукурудзи на зерно, що майже на 30 % більше, ніж у 2015 р. (рис. 2). Це обумовлено багатьма факторами, головними з яких є: вирощування сучасних гібридів кукурудзи, адаптованих до природно-кліматичних умов України; інтенсифікація вирощування культури.

Доцільно відмітити, що у 2018–2019 рр. в Україні було вироблено майже однаковий врожай кукурудзи при збільшенні посівних площ на 9,3 % (422,7 тис. га), що обумовлено зниженням врожайності на 8,3 % (рис. 3). У 2020 р. виробництво кукурудзи на зерно взагалі зменшилося на 15,6 % за умови збільшення посівних площ ще на 8,1 % (405,2 тис. га), що є результатом зниження її врожайності на 21,8 %.

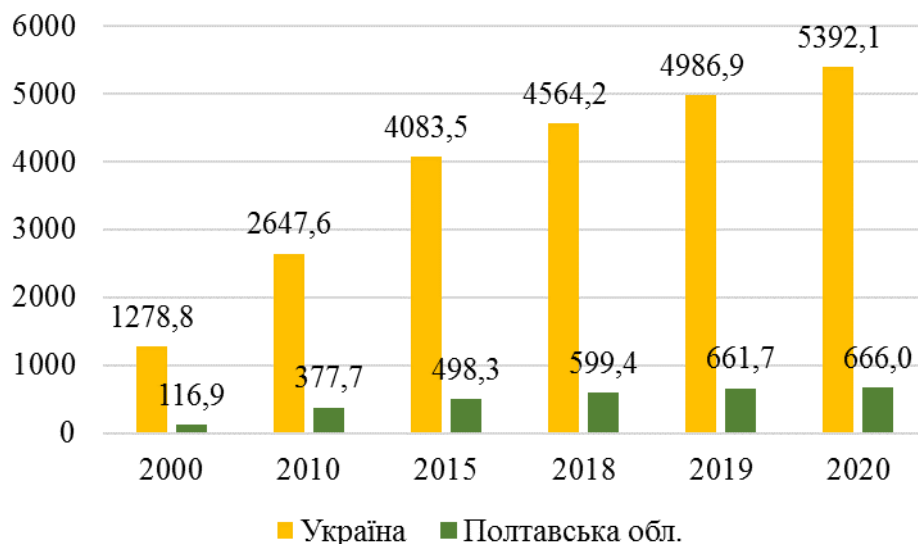


Рис. 1. Площа, з якої зібрано кукурудзу на зерно, тис. га

Джерело: побудовано за [1].

2020 рік відзначився в історії аграріїв як один із найбільш екстремальних та нестабільних за погодними умовами в усіх зонах України. Так, через теплу безсніжну зиму на початку весни в метровому шарі ґрунту утворилися мінімальні запаси вологи – подекуди навіть 10–15 мм, тоді як оптимально ці показники мають бути на рівні 130–150 мм [2]. Доцільно відзначити, що проблема нестачі вологи з кожним роком набуває дедалі більшого значення та традиційне ґрунтово-кліматичне районування України вже не відповідає дійсності. З року в рік ця проблема буде щораз гострішою, що створює значні випробування для аграріїв.

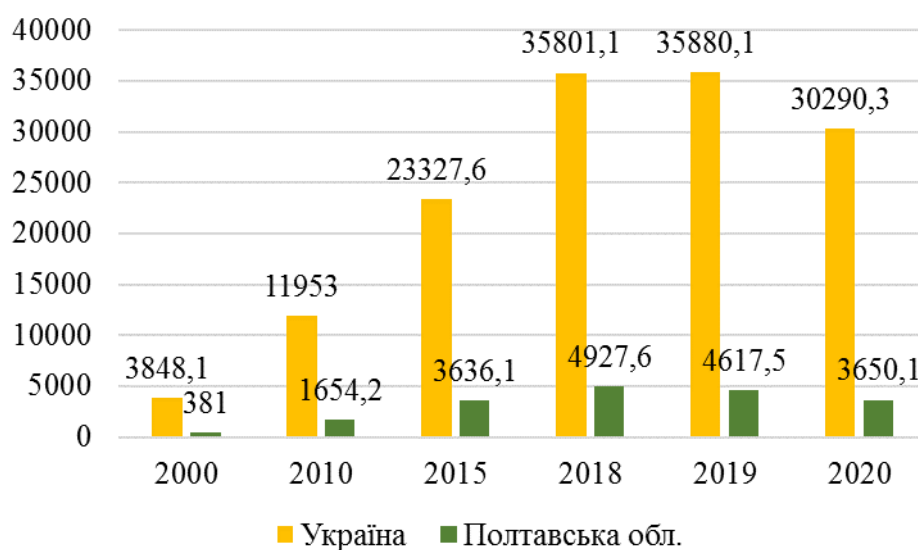


Рис. 2. Виробництво кукурудзи на зерно, тис. т

Джерело: побудовано за [1].

Наступним випробуванням було тривале весняне похолодання, коли до середини квітня середня денна температура трималася на рівні +5–7 °С, а місцями з поверненням вночі приморозків. Останнім негативним чинником сезону, що вплинув на розвиток культур і формування врожайності кукурудзи, були високі температури влітку, які досягали навіть понад +40 °С, і це в умовах недостатчі опадів.

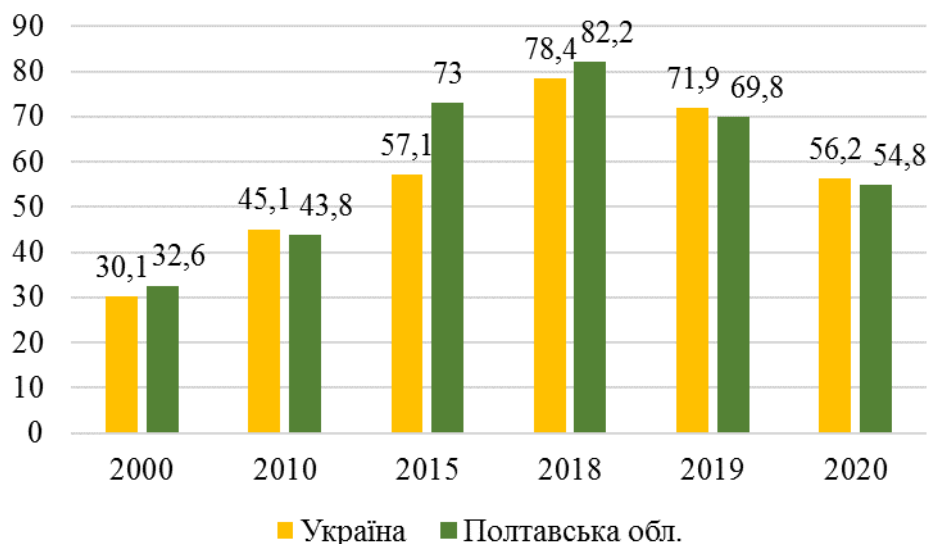


Рис. 3. Урожайність кукурудзи на зерно, ц/га

Джерело: побудовано за [1].

Таким чином, сезон-2020 наочно продемонстрував, що під час вирощування кукурудзи аграріям треба детально переглянути багато технологічних заходів. Наприклад, необхідно дотримуватися норми висіву для правильного формування густоти рослин на гектар. Деякі гібриди не потребують загущення, тому при сіянні з густотою 60 тис. рослин/га (або навіть до 40–50 рослин/га) було отримано набагато кращі посіви (перш за все, добре сформований налитий качан), ніж тоді, коли посіви були більш густі. Оскільки це дозволяє можливість кожній окремій рослині як під час проростання, так і надалі мати більшу площу живлення, кращу освітленість посіву, більш продуктивне проходження процесів фотосинтезу, запилення та запліднення під час цвітіння.

Також важливо правильно підібрати гібрид для певного господарства та навіть окремого поля, оскільки, як показала практика 2020 року, гібриди з коротшим ФАО сформували кращий урожай. Необхідно також звертати увагу на високопродуктивні гібриди кукурудзи та мають високу стійкість до несприятливих погодно-кліматичних умов, у тому числі засухи. Отже, враховуючи ґрунтові та погодні умови господарства, необхідно обирати гібриди серед інтенсивних, середньопластичних і високоадаптивних. Також

доцільно зауважити, що у зв'язку з щоразу суттєвішим дефіцитом вологи, зростає актуальність гібридів середньоранньої групи стиглості ФАО 200–299, які в умовах 2020 року показали себе краще, сформувавши більший урожай.

Важливу роль у формуванні врожайності кукурудзи також відіграють строки сівби, оскільки ранні посіви з метою використання мінімального запасу вологи відбувалися у холодний ґрунт, а надпізді посіви вже не отримали стартової вологи. Тож сіяти необхідно в оптимальні терміни, дотримуючись рекомендованих виробником строків і температурних норм для конкретного гібрида кукурудзи.

Сьогодні навіть самі аграрії наголошують на тому, що для вирощування кукурудзи потрібно дотримуватися сівозміни, тоді як останнім часом багато фермерів зволікають цим правилом. У нетиповому 2020 році дане правило підтвердилося — кращі для кукурудзи попередники сприяли отриманню кращого результату. Як показав досвід, якщо сіяти кукурудзу після соняшника, то не залишається запасу продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту, а за умови недостатніх опадів впродовж сезону-2020, це призвело до поганих результатів. Якщо ж попередником є зернові культури, то кукурудза мала кращу продуктивність, оскільки їх збирають раніше соняшника, що дозволяє ґрунту відпочити та набратися вологи.

Також чимало фермерів зневажали тим, що за дефіциту вологи необхідно вносити менше азотних добрив під кукурудзу, і, у результаті, надлишок азотних добрив викликав порушення процесу надходження поживних речовин у рослину та їх засвоєння.

Таким чином, саме такі складні погодні умови та технологічні помилки агрономів призвели до неврожаю кукурудзи у 2020 році та зменшенню виробництва зерна.

За кліматичними підсумками першого півріччя 2021 р. середня температура становила на 1 градус вище за норму, тоді як у 1 півріччі 2020 р. вона перевищувала норму на 3 градуси. В той же час, кількість опадів становила 140 % від норми, тоді як за аналогічний період минулого року вона була на рівні лише 80 % від норми. Тому в Укргідроментцентрі врожайність кукурудзи прогнозували на рівні 7 т/га [3].

За даними американських супутників, станом на 20 червня 2021 р. запаси вологи в поверхневому шарі ґрунту в північних і східних областях України складали не більше 10 мм, а місцями – не більше 5 мм, тоді як на більшій частині Півдня – 15–20 мм, а в Одеській області і на Прикарпатті – 20–25 мм. Запаси вологи в метровому шарі не перевищували 100 мм у Миколаївській, на заході Херсонської областей і на північному заході країни, тоді як на більшій частині території перевищували 125 мм, а в багатьох місцях – 150 мм.

Однак, протягом перших двох місяців 2021 р. в Україні випало вкрай мало опадів, що сприяє передчасному засиханню рослин. Негативно на розвиток кукурудзи вплинули тривалі високі температури під час періоду квітіння та формування зерна. Температури у липні були на 2–3 °С вищими за норму. Наприклад, у південних областях протягом 25 днів температура сягала 35 °С і вище. Це температура, коли кукурудза зупиняє процес вегетації та вмирає [4].

Однак, за даними Державного комітету статистики України на початок вересня 2021 р. обсяги кукурудзи на зерно, що надійшли на переробні підприємства складає 281,4 тис. т, що на 68,4 % більше за відповідний показник минулого року [5]. При цьому в Полтавській області на переробні підприємства надійшло на 42,8 % більше за минулий рік (35,5 тис. т). Доцільно також відмітити, що середня ціна купівлі зерна кукурудзи в Україні складає 6782,2 грн/т, що перевищує минулорічну ціну на 74,4 %.

Таким чином, погодні умови вже другий рік поспіль створюють екстремальні умови для аграріїв, особливо спека та посухи, що вимагає впровадження зрошення. Так, для формування врожаю зерна 10 т/га і зеленої маси 60–70 т/га кукурудза витрачає в середньому 5–6 тис. м³ води. При цьому, вода їй потрібна не весь період вегетації. На сьогодні для забезпечення середнього за розміром поля системою зрошення можна за приблизно 70 тис. дол. США, що дозволить збільшити врожайність кукурудзи в декілька разів [4].

Штучне зрошення полів дозволить гарантовано уникнути катастрофічних втрат урожаю, особливо враховуючи сучасні технологічні рішення: сучасні дощувальні машини обладнуються електричним приводом руху, системами дистанційного керування тощо. Особливо штучне зрошення актуально у зв'язку з прогнозами синоптиків, які стверджують, що Україна останніми роками вже має традиційну посуху наприкінці другої половини літа та початку осені.

Також сучасний стан навколишнього природного середовища та зростання техногенного навантаження свідчить про термінову необхідність екологізації всіх видів діяльності людини, особливо сільськогосподарського виробництва. Так, науковці все більше наголошують на вирішенні проблем біологізації сільськогосподарського виробництва шляхом впровадження органічного землеробства [6], технологій і технологічних процесів, які направлені на підвищення родючості ґрунтів, екологізації виробничих систем [7, 8], зменшенню залежності від техногенних факторів, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції на світових продовольчих ринках [9].

Список використаних джерел

1. Рослинництво України : стат. зб. / за ред. О. Прокопенка. Київ : Держстат, 2020. 183 с.

2. Випробування погодою. URL : <https://www.syngenta.ua/news/novini-kompaniyi/viprobuvannya-pogodoyu>.

3. Малиновський Б. Урожай-2021: перші оцінки. URL : <https://propozitsiya.com/ua/urozhay-2021-pershi-ocinky>.

4. Гусейнов Ф. Кукурудза на грилі: як літня посуха відобразиться на цьогорічному врожаї маїсу. URL : <https://agravery.com/uk/posts/show/kukurudza-na-grili-ak-litna-posuha-vidobrazitsya-na-cogoricnomu-vrozai-maisu>.

5. Наявність та надходження кукурудзи на зерно на підприємства, що займаються її зберіганням і переробленням, у січні-серпні 2021 року. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

6. Чайка Т. О. Екологічні наслідки традиційного сільського господарства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 95–99. doi: 10.31210/visnyk2013.03.18

7. Horobets M., Chaika T., Korotkova I., Pysarenko P., Mishchenko O., Shevnikov M., Lotysh I. Influence of growth stimulants on photosynthetic activity of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) crops. *International Journal of Botany Studies*. 2021. Vol. 6, Iss. 2. P. 340–345.

8. Chaika T., Korotkova I., Barabolia O., Shokalo N., Chetveryk O., Bilenko O., Krykunova V. Technological peculiarities of growing mustard and two-grained spelt (*Triticum Dicocum (Schrunk) Schuebl*) by organic farming methods. *International Journal of Botany Studies*. 2021.

9. Сіренко Н. М., Чайка Т. О. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України. *Економіка АПК*. 2012. № 1. С. 43–48.

Білявська Людмила Григорівна

д-р с.-г. наук, доцент

Білявський Юрій Вікторович

канд. біол. наук, старш. наук. співроб.

Садигов Руслан Мубарізович

Балковий Владислав Олександрович

здобувачі вищої освіти спеціальності «Агрономія»

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ринок насіння гібридів кукурудзи в Україні перебуває під впливом відомих вітчизняних наукових селекційних центрів НААН України та окремих

комерційних структур. Їм належить до 35 % гібридів зернової кукурудзи, які зареєстровані в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні [1]. Україна є другою у світі серед експортерів зерна кукурудзи. Високоякісне насіння є важливою складовою підвищення конкурентоспроможності вітчизняного зерна кукурудзи.

На сьогодні, важливим є прослідкувати вплив насінництва на конкурентоспроможність кукурудзи, визначити та викласти головні пропозиції щодо підвищення конкурентоспроможності товарного зерна кукурудзи при використанні гібридів вітчизняної селекції. Так, в умовах Лісостепу склалися оптимальні умови для вирішення цих питань. Але, існують деякі нюанси, які необхідно слід розглядати.

Конкурентні переваги ведення насінництва кукурудзи визначаються їхньою властивістю формувати цінні ознаки товарного зерна та відповідно потенціал його конкурентоспроможності (урожайність, вологовіддача зерна при дозріванні, стійкість до несприятливих погодних умов, хвороб та шкідників, тривалість дозрівання зерна, що відкрило можливості вирощувати кукурудзу у зонах з нижчою сумою активних середньодобових температур). Це є основними факторами, що впливають на рішення товаровиробника щодо придбання гібридів вітчизняної чи зарубіжної селекції [2].

Встановлено, що попит на насіння в Україні задовольняється за рахунок наступних складових: виробництво насіння вітчизняними селекційними установами, виробництво гібридів кукурудзи F1 іноземної селекції шляхом завезення на територію України батьківських форм та вирощування насіння, імпорتنі поставки насіння західної селекції. За даними Державного реєстру сортів рослин України у структурі сортових ресурсів частка гібридів іноземної селекції складає 65 %. На сьогодні, серед зарубіжних компаній в 10-ку головних виробників насіння входять: Компанія Монсанта – 37 %, Дюпон – 19 %, Сингента – 18,8 %, Інститут зернового господарства НААН – 7,4 %, Лімагрейн – 6 %, Євраліс Семанс – 4,5 %, Маїсадур Семанс – 2,4 %, КВС – 2 %, Компанія «Маїс» (Дніпропетровська обл.) – 1,7 %, ДауСідс – 1 %. Ці показники постійно змінюються та поступово збільшуються. Так, гібриди кукурудзи іноземної селекції порівняно з вітчизняною забезпечують меншу вологість насіння при збиранні (на 4–10 %). Так, фактор вологовіддачі має велике значення.

Серед іноземних компаній, ТОВ «Піонер Насіння Україна» має вище 8 % гібридів, зареєстрованих у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні. В Україні, в селекції, використовується плазма без генетичних модифікацій. Висока врожайність у них поєднується з низькою збиральною вологістю зерна, холодостійкістю, посухостійкістю рослин. Але, в умовах нестійкого зволоження та частих посух в період вегетації рослин

(Полтавська область) гібриди компанії Піонер є найбільш врожайними. Вони також менш посухостійкі та уражуються хворобами, на що витрачається значна кількість пестицидів [3]. Оптимально адаптованими для вирощування в Лісостеповій зоні є гібриди ФАО 150–390 од. та поєднують в собі добру посухостійкість. Частіше збільшуються площі під товарною кукурудзою. Найбільша частка насіння завозиться із Угорщини, Румунії та Франції – 83 %. Попит на насіння кукурудзи зарубіжної селекції, імпортованого і вирощуваного в Україні забезпечується також запропонованим комплексом послуг, які включають агротехнології з відповідним забезпеченням добривами й засобами захисту рослин. А це в сукупності приводить до збільшення врожайності культури.

В умовах Лісостепу України частка використання гібридів різних груп стиглості наступна: для ранньостиглих гібридів за недостатнього зволоження оптимальна густота рослин перед збиранням – 65–70 %; середньоранніх – 65–70 %; середньостиглих – 60–70 %; середньопізніх – 55–65 %; пізньостиглих – 50–55 %. Останні дві групи в цих умовах знаходяться у групі ризику. На багатьох демонстраційних полігонах Лісостепу оцінювали головні показники культури (врожайність, стійкість до хвороб, шкідників та посухи, якість насіння та його властивості. Так, найбільш урожайними у посушливому 2017 р. були гібриди компаній Syngenta, Монсанто, КВС-Україна, Піонер – 9,0–10 т/га. У сприятливому 2018 р. – 12,0–14,0 т/га, за збиральною вологістю 17–21 %. Стійкість проти хвороб була високою – 9 балів, посухостійкість – 7–8.

В складних умовах Полтавської області, значна частка гібридів страждає від посухи. Так, у 2017 році, рівень стійкості до посухи складав 5–7 балів.

Таким чином, одним з факторів підвищення конкурентоспроможності товарного зерна кукурудзи є правильний підбір гібридів кукурудзи за різними групами стиглості відповідно до природно-кліматичних зон вирощування та забезпечує скорочення енерговитрат на післязбиральну обробку зерна.

Список використаних джерел

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2021 році. URL : <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>; <https://minagro.gov.ua/ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin-ukrayini>.

2. Насінництво кукурудзи : наук.-метод. реком. ; за ред. Б. В. Дзюбецького. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2012. 184 с.

3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL : <http://agrosience.com.ua/views/perelik-pest-all>.

**Науковий керівник – Білявська Л. Г., доктор сільськогосподарських наук, доцент.*

Буценко Людмила Миколаївна

д-р біол. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-3575-4289

Національний університет харчових технологій

м. Київ

ЗБУДНИК БАЗАЛЬНОГО БАКТЕРІОЗУ ПШЕНИЦІ: АДАПТАЦІЯ ДО УМОВ СЕРДОВИЩА

Pseudomonas syringae є бактеріальним патогеном багатьох видів рослин і представляє науковий й практичний інтерес, з точки зору значних економічних збитків, які завдає рослинництву [1, 2]. Дослідження цього виду бактерій не втрачає актуальності і в наш час.

Pseudomonas syringae pv. *atrofaciens* впродовж багатьох років є одним з основних збудників бактеріальних хвороб пшениці як в Україні, так і в усьому світі [3, 4, 5]. Дослідження біологічних властивостей цього збудника, закономірностей формування популяції і механізмів, які дозволять впливати на ці процеси, спеціалізації і взаємодії з рослиною-хазяїном має важливе фундаментальне і практичне значення. При цьому одним із факторів зростання кількості бактеріальних хвороб може бути використання пестицидів, які часто спричинюють незворотні зміни мікробних ценозів ґрунту і рослин [6, 7].

Нами встановлено, що збудник базального бактеріозу пшениці *P. syringae* pv. *atrofaciens* постійно присутній в агрофітоценозі пшениці і здатний уражувати не лише пшеницю, а й бур'яни у її посівах, що вимагає здійснення моніторингу збудника. Показано однорідність популяції збудника базального бактеріозу пшениці *P. syringae* pv. *atrofaciens*.

Застосування пестицидів не дозволяє ефективно контролювати збудник базального бактеріозу пшениці *P. syringae* pv. *atrofaciens*. Разом із тим пестициди, які використовують в посівах пшениці (альфа-циперметрин, трибенурон-метил+трифенсульфурон-метил), збільшують частоту утворення морфологічних дисоціантів *P. syringae* pv. *atrofaciens*, що ускладнює ідентифікацію патогена.

R-форми *P. syringae* pv. *atrofaciens* характеризуються підвищеною здатністю до утворення біоплівки за збереження вірулентності, що покращує здатність збудника виживати у філосфері і призводить до збільшення шкідливості базального бактеріозу.

Виявлено, що трибенурон-метил+трифенсульфурон-метил та беноміл, тіофанат-метил, флудіоксоніл проявляють мутагенну дію щодо *P. syringae* pv. *atrofaciens*, спричинюючи збільшення кількості мутацій стійкості до

стрептоміцину. Це необхідно враховувати при розробленні екологічно обґрунтованих методів контролю патогенів. Найбільшу мутагенну активність має трибенурон-метил + трифенсульфурон-метил, який збільшував кількість Str^R мутацій *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 у 4,7–6,5 рази. Беноміл, тіофанат-метил, флудіоксоніл проявляють слабку мутагенну активність, підвищуючи кількість Str^R мутацій у *P. syringae* pv. *atrofaciens* у 1,8–2,4 рази.

Таким чином, відсутність спеціалізації збудника базального бактеріозу пшениці й здатність уражувати широке коло рослин в агрофітоценозі сприяє широкому розповсюдженню цього збудника, а застосування пестицидів посилює гетерогенність його популяції і є одним із факторів зростання шкідливості *P. syringae* pv. *atrofaciens*.

Список використаних джерел

1. Dillon M. M., Thakur S., Almeida R. N. D., Wang PW, Weir B. S., Guttman D. S. Recombination of ecologically and evolutionarily significant loci maintains genetic cohesion in the *Pseudomonas syringae* species complex. *Genome Biol.* 2019. Vol. 20 (1). P. 3.
2. Mansfield J., Genin S., Magori S., Citovsky V., Sriariyanum M., Ronald P., Dow M., Verdier V., Beer S. V., Machado M. A., Toth I., Salmond G., Foster G. D. Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology.* 2012. Vol. 13. P. 614–629.
3. Патыка В. Ф., Пасичник Л. А., Буценко Л. Н. Бактериальные болезни зерновых культур. *Защита растений – проблемы и перспективы* : материалы докладов Международного симпозиума (30–31 октября 2012, Кишинев, Молдова). *Информационный бюллетень ВПРС МОББ.* 2012. № 41. С. 18–21.
4. Пасичник Л. А., Патыка В. П., Ходос С. Ф., Винничук Т. С. Базальный бактериоз пшеницы и влияние агротехнических приемов на его распространение. *Мікробіологічний журнал.* 2012. № 74 (4). С. 37–44.
5. Valencia-Botín A. J., Cisneros-López M. E. A Review of the Studies and Interactions of *Pseudomonas syringae* Pathovars on Wheat. *International Journal of Agronomy.* 2012. Article ID 692350, 5 p.
6. Duke S. O. Interaction of Chemical Pesticides and Their Formulation Ingredients with Microbes Associated with Plants and Plant Pests. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 2018. Vol. 66 (29). P. 7553–7561.
7. Hofiusa D., Tsitsigiannis D. I., Jones J. D. G., Mundy J. Inducible cell death in plant immunity: Review. *Seminars in Cancer Biology.* 2007. Vol. 17. P. 166–187.

Гамаюнова Валентина Василівна

д-р с.-г. наук, професор

ORCID: 0000-0002-4151-0299

Хоненко Любов Григорівна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-5365-8768

Гаро Ігор Миколайович

пошукач

ORCID: 0000-0003-1846-9483

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НА ЗАСАДАХ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗАЛЕЖНОСТІ

В Україні найбільш поширеною олійною культурою є соняшник. Саме його вирощують на значних площах, іноді навіть необґрунтовано без дотримання чергування культур у сівозмінах. Це негативно впливає на основні показники родючості ґрунтів, зокрема вони втрачають запаси елементів живлення і вологу, забур'янюються типовими видами шкідливих рослин (вовчок соняшниковий та ін.), збудниками хвороб тощо. Внаслідок негативного впливу на довкілля в останні роки врожайність соняшнику знижується (табл. 1).

**Таблиця 1. Урожайність зерна соняшнику в південних областях
України в останні роки, т/га**

Рік	Одеська область	Миколаївська область	Херсонська область	Запорізька область
2015	1,87	1,22	1,70	1,91
2016	2,13	2,11	1,65	1,70
2017	2,02	1,65	1,34	1,50
2018	2,16	1,96	1,64	1,19
2019	1,65	2,15	1,79	1,91
2020	1,24	1,39	1,30	1,47
Середнє за 6 років	1,85	1,75	1,57	1,61

Джерело: за даними сайту Latifundist.com (<https://latifundist.com/urozhaj-online-2020>).

До того ж добре відомо, що в ряді фермерських господарств у 2020 р. соняшник сформував урожайність зерна на рівнях від 0,2 до 0,5 т/га, а в окремих господарствах його і зовсім не збирали.

Зважаючи на економічний ефект від вирощування соняшнику площі під ним не лише не зменшують, а навіть нарощують. Він посідає провідне місце

серед олійних культур і користується попитом на міжнародному та внутрішньому ринку. Отож цю культуру будуть виробляти і в подальшому, для чого необхідно удосконалити основні елементи технології, які б сприяли підвищенню врожайності зерна соняшника з високим вмістом жиру в ньому. Адже збільшення валу насіння необхідно досягати не шляхом розширення площ, а за рахунок підвищення його продуктивності.

Одним із найбільш дієвих заходів у досягненні цієї мети є оптимізація живлення рослин. Проводити її доцільно на засадах ресурсозбереження та економії ресурсів за одночасно позитивного впливу на екологічне середовище. В останні роки широкого використання у вирощуванні практично всіх сільськогосподарських культур вже набули сучасні ристрегулюючі речовини та біопрепарати, які містять у своєму складі мікроелементи. Ми провели такі дослідження. За результатами досліджень можна стверджувати, що зростання врожайності залежить від застосування комплексного мікродобрива і зростає за поєднання передпосівної обробки насіння і позакоренових підживлень рослин (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив мікродобрива Квантум–Технічні на врожайність гібридів соняшника, вміст жиру та умовний вихід олії (середнє за 2019–2020 рр.)

Спосіб застосування препарату (фактор В)	Урожайність, т/га		Вміст жиру, %		Умовний збір олії, т/га	
	1	2	1	2	1	2
Контроль – без обробки	1,44	1,48	48,9	48,8	0,70	0,72
Обробка насіння	1,62	1,67	49,4	49,5	0,80	0,82
Обробка насіння + обробка посівів (фаза 4–6 листків)	1,72	1,77	50,0	49,8	0,86	0,88
Обробка насіння + обробка посівів (фази 4–6 та 10–12 листків)	1,93	2,05	50,6	50,3	0,98	1,03

Примітка: 1 – гібрид Ясон F1, 2 – гібрид Форвард F1 (фактор А).

Джерело: авторські дослідження.

У середньому за два роки нижчу врожайність зерна сформував гібрид Ясон F1, зокрема у контролі вона склала 1,44 т/га, а у гібриду Форвард F1 була вищою на 0,04 т/га, за обробки лише насіння відповідно 1,62 і 0,07 т/га.

Найвищу врожайність гібридів соняшника забезпечує поєднання передпосівної обробки насіння та обприскування вегетуючих рослин у фази 4–6 та 10–12 листків – 1,99 т/га (у середньому по гібридах), що на 0,56 т/га перевищує показник у контрольному варіанті.

Згідно з класифікаційними вимогами до показників якості, олійність насіння соняшника має бути не нижчою 48,0 %. За варіюванням олійності можна виділити чотири класи: з низьким умістом олії (до 42,0 %), середнім

(42,01–48,0 %), підвищеним (48,01–55,0 %), високим (55,01–60,0 %). Нашими дослідженнями визначено, що обидва гібриди мали підвищений вміст жиру в насінні. Дещо більше жиру містило насіння гібриду Ясон F1 – 48,9–50,6 % залежно від фону живлення. У гібриду Форвард F1 цей показник становив 48,8–50,3 %. Мікродобриво збільшувало вміст жиру в насінні соняшника на 1,5–1,7 % порівняно з контролем. За впливу «Квантум – Технічні» збільшувався і умовний вихід олії з одиниці площі.

Окрім живлення на продуктивність рослин у тому числі і олійних, впливають інші важливі елементи технологічних заходів. Зокрема, на врожайність ріпаку озимого – найбільш поширеної після соняшника олійної культури, впливають строки і способи сівби та захід і глибина основного обробітку ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів, т/га

Обробіток ґрунту, А	Строк сівби, В	Ширина міжрядь, см, С	Роки досліджень			
			2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє
Дискування на 12–14 см	I дек. вересня	15	4,46	4,12	4,13	4,24
		30	3,86	3,65	3,84	3,78
		60	3,58	3,26	3,70	3,51
	II дек. вересня	15	3,72	3,80	3,10	3,54
		30	3,28	3,46	2,95	3,23
		60	3,12	3,02	2,81	2,98
	III дек. вересня	15	2,79	2,38	2,61	2,59
		30	2,38	2,05	2,51	2,31
		60	2,09	1,89	2,56	2,18
Оранка на 25–27 см	I дек. вересня	15	3,86	4,75	5,02	4,54
		30	3,42	4,12	4,57	4,04
		60	3,07	3,80	4,80	3,89
	II дек. вересня	15	3,58	3,96	3,70	3,74
		30	3,25	3,48	3,69	3,47
		60	2,85	3,32	3,66	3,28
	III дек. вересня	15	2,23	2,98	2,95	2,72
		30	1,94	2,53	3,04	2,50
		60	1,77	2,24	2,87	2,29
А. Оцінка істотності часткових відмінностей						
НІР ₀₅	А =		0,07	0,05	0,05	0,08
	В =		0,11	0,04	0,12	0,05
	С =		0,08	0,04	0,05	0,04

Джерело: авторські дослідження.

Зазначимо, що найбільш істотно на вміст жиру в насінні ріпаку озимого впливали строки сівби: за проведення її у I декаду вересня цей показник коливався в межах 4,2–45,5 %, у II декаду – 43,3–44,3 %, та III декаду – 41,7–42,6 %. Умовний вихід олії з гектару максимальним визначений за поєднання елементів технології: сівба у I декаду вересня рядковим способом (15 см) по фоні оранки на 25–27 см і склав 1,97 т/га, а умовний збір протеїну – 1,05 т/га. Це також є виключно важливим, адже білок ріпаку багатий на сірчасті амінокислоти, які не містяться в білку бобових культур. Значення білка і цих компонентів значно покращують цінність кормів.

Таким чином, усі елементи технології важливі, їх необхідно добирати для культури, зони вирощування та з урахуванням збереження довкілля.

Горобець Максим Вікторович

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

ORCID ID: 0000–0003–1287–7857

Писаренко Павло Вікторович

д-р с.-г. наук, професор

ORCID ID: 0000–0002–4915–265X

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

ORCID ID: 0000-0002-5980-7517

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ВПЛИВ БІШОФІТУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одним з перспективних напрямків вирішення проблеми підвищення темпів виробництва зерна високої якості і раціональне його використання являється збільшення відсотку виробництва зернофуражних культур до 70–75 % загального рівня зерна в країні, створення нового покоління сортів і гібридів, постійне вдосконалення технологій вирощування, зберігання і переробки, встановлення господарської самостійності товаровиробників, хлібоприймальних і переробних підприємств. Вирішальна роль в успішному виконанні вищезазначеного завдання належить ярому ячменю.

Об'єктом нашого дослідження є ячмінь ярий, як перспективна зернова культура, що має важливе значення для повноцінного забезпечення продовольчої безпеки України, адже він відноситься до культур універсального

використання. Ячмінь культура багатопланового використання, адже зерно використовується для продовольчих, технічних і кормових цілей. В зерні ячменю ярого міститься 65–68 % вуглеводів, 7–18 % білка, 2,1 % жиру, 1,5–2,5 % золи і 3–5 % клітковини. У білку ярого ячменю міститься повний набір незамінних амінокислот, включаючи особливо дефіцитні – лізин і триптофан. Ярий ячмінь є відмінною сировиною для пивоварної та спиртової промисловості. З зерна ярого ячменю виробляється солодовий екстракт, який широко застосовується в промисловості. Для виробництва 100 л пива потрібно в середньому 11 кг солоду, 4 кг зерна, 150 г хмелю і 50–120 г дріжджів.

Одним з важливих методів екологізації технології вирощування ячменю ярого і підвищення його врожайності є використання бішофіту [1, 2], використання якого для обробки рослин в період вегетації дозволяє забезпечити їх збалансованим живленням по мікроелементам, підвищити ефективність використання макроелементів (підвищення засвоюваності рослинами макроелементів в присутності мікроелементів, кращий розвиток кореневої системи рослин), підвищити ефективність використання захисно-стимулюючих сумішей, що застосовуються для підвищення посухостійкості і морозостійкості рослин, підвищити стійкість рослин до шкідників і хвороб та урожайності. Характеризуючи бішофіт з хімічної точки зору слід відмітити, що він мінералом класу галогеноїдів складу – $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, що в кристалогідратній формі має таку будову – $Mg (H_2O)_6Cl_2$, безбарвна, кристалічна порода з низькою твердістю і високою гігроскопічністю. Характеризується високою розчинністю у воді, що зростає при нагріванні.

Базою дослідження, при використанні розчину бішофіту в якості стимулятора, служили контрольні поля ФГ «Горобець С. Г.», с. Шилівка, Решетилівського району, Полтавської області. Сума середньодобових позитивних температур повітря дорівнює 3400–3500 °С. Середньорічна кількість опадів 300–350 мм, амплітуда мінімальних і максимальних температур – 7,8 °С (від +43 до -35 °С). Тривалість експериментальних польових досліджень становлять 3 роки (2019–2021 рр.). Експеримент проводився для таких сортів ячменю ярого, як Геліос, Вакула, Парнас і включав обробку досліджуваних сортів ячменю ярого 1 % – розчином бішофіту та без обробки (контроль). Якість зерна ячменю ярого відповідало вимогам ДСТУ – 3769–98. Ячмінь. Технічні умови. Схожість насіння в лабораторних умовах визначали згідно ДСТУ 4138–2002. Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий, по гранулометричному складу важкосуглинистий. Ґрунти на експериментальних полях низько забезпечені азотом, середньо-фосфором і підвищено – калієм. Перед закладанням польового дослідження агрохімічна характеристика ґрунту була наступною: рН сол. – 5,3; гідролічна кислотність – 7,28 мг-екв / 100 г ґрунту;

вміст гумусу в орному шарі – 3,2 %; лужногідролізованого азоту – 122,5 мг/кг; рухомого фосфору – 295 мг/кг і обмінного калію – 100 мг/кг; сума поглинених основ – 20,3 мг/екв / 100 г ґрунту.

Посів проводився на глибину 3–5 см насінням, яке відповідало першому класу посівного стандарту. Норма висіву насіння ярого ячменю (сортів Геліос, Вакула, Парнас) – 4,8 млн схожих насіння на 1 га. Схожість насіння в лабораторних умовах визначали згідно ДСТУ 4138–2002. Енергія проростання і схожість насіння відповідали вимогам ГОСТу 12038–84. Результати досліджень з вивчення впливу бішофіту на онтогенез сортів ячменю ярого наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Вплив різної концентрації препарату бішофіт на проростання насіння ячменю ярого (середні значення для 3 сортів)

Варіанти дослідів	Енергія проростання, % ($x \pm Sx$)	Лабораторна схожість, % ($x \pm Sx$)	Довжина проростку, мм ($x \pm Sx$)
Контроль	62,3 \pm 0,3	92,1 \pm 0,3	5,2 \pm 0,3
Бішофіт, 0,1%	66,1 \pm 0,1	94,3 \pm 0,2	6,3 \pm 0,2

Джерело: авторська розробка.

Дослідження морфометричних показників ячменю ярого на 14 та 21 добу підтверджує встановлену для 7-добових рослин тенденцію: що найвищий стимулюючий ефект на ростові процеси ячменю ярого проявляється при концентрації бішофіту на рівні 1,0 % (на 42 % і 33 % висота проростків ячменю є більшою, ніж у контролі). При вивченні впливу розчину бішофіту на довжину кореневої системи ячменю ярого встановлено, що препарат має стимулюючу дію при передпосівній обробці і величина даного параметра збільшилася на 23–35 % [3, 4].

В табл. 2 представлено загальні результати оцінки впливу бішофіту на онтогенез сортів ячменю ярого.

Таким чином, нами встановлено, що допосівне замочування насіння в 1,0 % розчині бішофіту позитивно впливає на збільшення площі листя рослин вже на 7 добу після обробки. Найкращий позитивний ефект від обробки бішофітом показав сорт ячменю ярого Геліос. Заміна глибокої оранки дрібною культивування, як і повне виключення основного обробітку за технологіями вирощування ячменю ярого, зумовлює зростання щільності ґрунту на час сівби цієї культури і відповідає показникам 0,03 і 0,05 г/см³ для 2019–2021 рр., хоча все вони і залишалися оптимальними для вирощування даної культури.

Таблиця 2. Оцінка впливу бішофіту на онтогенез сортів ячменю ярого на досліджуваних полях 2019–2021 рр.

Фази розвитку ячменю ярого	Досліджувані сорти ячменю ярого (з обробкою 1 % – розчином бішофіту)			Стандарт (без розчину бішофіту)		
	Геліос	Парнас	Вакула	Геліос	Парнас	Вакула
Проростання	10.04	12.04	10.04	15.04	18.04	19.04
Сходи	16.04	18.04	14.04	21.04	27.04	27.04
Кущення	12.05	14.05	12.05	17.05	19.05	19.05
Вихід в трубку	22.05	17.06	16.05	30.05	25.06	28.05
Колосіння	4.06	9.06	3.06	18.06	16.06	18.06
Цвітіння	11.06	10.06	12.06	19.06	19.06	18.06
Молочна стиглість	24.06	20.06	21.06	30.06	26.06	20.06
Воскова стиглість	8.07	11.07	12.07	16.07	17.07	19.07
Збирання врожаю	10.07	13.07	8.07	18.07	21.07	18.07
Вологість насіння, %	11,4	16,2	14,2	16,4	17,2	18,28
Урожайність, ц/га	54,4	53,2	54,3	46,8	43,5	45,1

Джерело: авторська розробка.

Отримані результати підтвердили перспективність використання бішофіту для допосівної обробки насіння ячменю ярого.

Список використаних джерел

1. Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О., Міщенко О. В. Наукові підходи щодо екологізації технології вирощування ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 142–149. doi: 10.31210/visnyk2020.04.17
2. Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О., Міщенко О. В., Крикунова В. Ю. Вплив регуляторів росту рослин на онтогенез сортів ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 106–115. doi: 10.31210/visnyk2021.01.12
3. Короткова І. В., Горобець М. В., Чайка Т. О. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 2. С. 20–30. doi: 10.31210/visnyk2021.02.02
4. Horobets M., Chaika T., Korotkova I., Pysarenko P., Mishchenko O., Shevnikov M., Lotysh I. Influence of growth stimulants on photosynthetic activity of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) crops. *International Journal of Botany Studies*. 2021. Vol. 6, Iss. 2. P. 340–345.

Дековець Віталій Олександрович

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

ORCID ID: 0000-0003-3557-5016

Кулик Максим Іванович

д-р с.-г. наук, професор

ORCID ID: 0000-0003-0241-6408

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ

Одним з нагальних питань державної аграрної політики на сьогодні має бути розв'язання енергетичних проблем. При цьому необхідно враховувати раціональне використання природного ресурсу, й передусім охорону, збереження та відтворення родючості ґрунтів, та ін. Всі ці заходи обумовлюють перехід на засади сталого розвитку й забезпечення екологічної складової й енергетичної безпеки країни [1, 2, 3].

Помірковане залучення до господарського використання усіх земель, за умови їхнього ефективного використання передбачає раціонально-екологічне землекористування. Що означає використання земель за цільовим призначенням й одержання максимальної кількості продукції за високих економічних показників [3, 4]. Враховуючи, що енергетичні культури вирощують на маргінальних землях, непридатних для польових культур, питання раціонального природокористування набуває актуальності [5].

Встановлено, що енергетичні культури, за багаторічного циклу життя здатні збільшувати вміст органічної речовини в ґрунтах [6], мають фіторемедіаційні властивості [7]. Окрім цього їхня фітомаса використовується в тваринництві, а насіння – в птахівництві [8]. Поряд з цим, окремі види міскантусу використовують і в садовому дизайні [9]. Але ж все ж таки основне призначення енергетичних культур – це отримання з них енергії.

Визначено, що виробництво біомаси енергетичних культур й послідувача енергоконверсія здійснюється в три етапи. Перший етап полягає у вирощуванні і збиранні біомаси енергетичних культур. На другому етапі проходить перетворення біомаси в біопалива. А третій етап – виробництво енергії з послідувачим постачанням споживачам [10].

В даному повідомленні ми розглянемо перший етап: шляхи екологізації технології вирощування енергокультур, а саме – міскантусу гігантського; цьому питанню присвячена значна кількість наукових праць.

Окремі автори розглядають раціональне використання земельних угідь за

вирощування енергокультур. Рекомендовано їх закладати й культивувати на маргінальних землях [11].

Обробітки ґрунту, за вирощування енергетичних культур повинні бути спрямовані на створення оптимальних умов для сівби насіння/висаджування ризом, послідуячого їх проростання, росту і розвитку рослин [12].

Згідно інших досліджень встановлено, що проведення спеціальних заходів допосадкової (передсадивної) обробки ризом міскантусу гігантського сприяє поліпшенню їх садивних якостей [13, 14]. Удосконаленню способів підготовки садивного матеріалу міскантусу регуляторами росту рослин присвячені й праці О. В. Зінченка [15].

Вплив строків садіння та глибини загортання ризом міскантусу на його польову схожість вивчає В. М. Квак [16].

Колектив авторів на чолі з В. Л. Курило обґрунтували особливості проведення передсадильного обробітку ґрунту і садіння ризом міскантусу [17]. Науковці визначили, що густина насадження міскантусу змінюється у межах 16–20 тис. на 1 га й залежить від обраного способу їх висаджування [18].

Заходи механічного захисту посівів міскантусу гігантського від бур'янів розробив Я. П. Макух [19].

За результатами багаторічних досліджень, М. Я. Гументик визначив ефективність сумісного вирощування проса прутоподібного й міскантусу гігантського [20].

Зарубіжні автори встановили, що за дотримання усіх вимог до виконання технологічних операцій вирощування міскантусу можливо отримати врожайність біомаси за сухою речовиною на рівні 12–16 т/га (до 25,0 т/га) [21].

Однодумці, на чолі із М. В. Роїком розробили концепцію виробництва й використання твердих видів біопалив в Україні [22].

Інша, ґрунтова наукова праця розкриває питання технології вирощування, збирання та перероблення фітосировини міскантусу в Україні з урахуванням сучасних напрацювань у цьому напрямку [23].

Результати досліджень вищезгаданих авторів, та значна кількість інших наукових публікацій щодо міскантусу гігантського свідчить про зацікавленість науковців у всебічному вивченні особливостей вирощування цієї культури.

Отже, за вирощування міскантусу гігантського на маргінальних землях передусім необхідно раціонально підібрати площу для його культивування. Послідуячим заходами має бути науково-обґрунтовані операції агротехнології вирощування культури. Вони повинні поєднувати логістичні складові екологічного менеджменту багаторічних енергонасаджень міскантусу. При цьому необхідно застосовувати біологічні речовини, деструктори, стимулятори та інші препарати біологічного походження. Рекомендоване їх застосування для

передсадильної обробки ризом й поліпшення умов їх проростання. А також для підживлення посівів та прискорення мікробіологічних процесів мульчуючого шару, що щорічно залишають рослини на поверхні ґрунту у вигляді рослинних решток. Ефективним є вирощування міскантусу у сумісних посівах. Збирання врожаю рекомендовано проводити наприкінці зими – початку весни. Що значно підвищить вміст сухої речовини у біомасі міскантусу, знизить вплив на біорізноманіття й сприятиме відтворенню сталих агроєкосистем.

Список використаних джерел

1. Оптимальні енергетичні системи з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії у Лісостепу України : колективна монографія / за заг. ред. М. І. Кулика, О. В. Калініченка. Полтава: ПП «Астрая», 2019. 128 с.

2. Паньків З. Екологічні проблеми землекористування в Україні. URL : http://geoknigi.com/book_view.php?id=1127

3. Kalinichenko A., Kalinichenko O., Kulyk M. Assessment of available potential of agro-biomass and energy crops phytomass for biofuel production in Ukraine. *Odnawialne źródła energii: teoria i praktyka* : monograph / pod red. I. Pietkun-Greber, P. Ratusznego, Uniwersytet Opolski : Opole, Kijów, 2017. (tom II): 163–179.

4. Деякі інституціональні аспекти земельних відносин в Україні: стан та напрями вдосконалення : [наук. видання] / І. К. Бистряков, О. С. Новоторов, Т. С. Ніколаєнко та ін. К., НАН України, РВПС України, 2002. 134 с.

5. Мельничук Л. С. Проблеми сталого та раціонального землекористування в Україні. *Глобальні та національні проблеми*. 2014. Вип 2. С. 910–914.

6. Taranenko A., Kulyk M., Galytska M., Taranenko S. (2019). Effect of cultivation technology on switchgrass (*Panicum virgatum* L.) productivity in marginal lands in Ukraine. *Acta Agrobotanica*. 72 (3): 1786. URL : <https://doi.org/10.5586/aa.1786>.

7. Kulyk M., Galytska M., Samoylik M. & I. Zhornyk (2019). Phytoremediation aspects of energy crops use in Ukraine. *Agrology*. Vol. 2 (1). P. 65–73. URL : <https://doi.org/10.32819/2617-6106.2018.14020>

8. Кулик М. І. Енергетичні культури: альбом. 2017. Полтава, 38 с.

9. Кулик М. І., Дековець В. О. Міскантус (*Miscanthus Anderss*) у садовому дизайні. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні*: матеріали III Міжнар. наук. конф., присвяченої Міжнародному року здоров'я рослин (6–9 липня 2020 року). Умань, 2020. С. 188–195.

10. Кулик М. І., Падалка В. В. Розвиток біоенергетики на основі рослинного енергетичного ресурсу (на прикладі Полтавської області). *Управління стратегіями випереджаючого інноваційного розвитку* : монографія / за ред. Н. С. Ілляшенко. Суми : Триторія, 2020. С. 109–118.

11. Писаренко П. В., Горб О. О., Кулик М. І., та ін. Науково-практичні рекомендації до вирощування енергетичних культур та використання фітомаси. Полтава, 2017. 34 с.
12. Gumentyk M., Kharytonov M. Development and assessment of technologies of miscanthus and switchgrass growing in Forest-steppe zone of Ukraine. *Agriculture & forestry*. 2018. Vol. 64, Issue 2: 137–146.
13. Демин Д., Зудиков А., Кулик М. В поисках энергии. Новая технология выращивания мискантуса. *Зерно: Всеукраинский журнал современного агропромышленника*. 2017. Вып. № 2. С. 96–99.
14. Доронін В. А., Дрига В. В., Кравченко Ю. А., Доронін В. В. Способи підвищення виходу садивного матеріалу міскантусу. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2018. Вип. 26. С. 11–20.
15. Зінченко О. В. Оцінка впливу регуляторів росту рослин на інтенсивність фотосинтезу, приживаність, морфологічні показники міскантусу гігантеусу. *Збірник наукових праць*. 2013. Вип. 19. С. 47.
16. Квак В. М. Вплив строків садіння та глибини загортання ризом міскантусу на його польову схожість. *Цукрові буряки*. 2012. Т. 6. С. 15–17.
17. Методичні рекомендації з проведення передсадильного обробітку ґрунту і садіння ризом міскантусу / В. Л. Курило, О. М. Ганженко, М. Я. Гументик, В. М. Квак, О. І. Замойський, П. Ю. Зиков. Київ, 2012. 21 с.
18. Гументик М. Я., Гончарук Г. С., Гументик В. М. Продуктивність біомаси міскантусу залежно від густоти садіння ризомів в умовах Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 116, Ч. 1. С. 64–70.
19. Макух Я. П. Заходи механічного захисту посівів міскантусу гігантського від бур'янів. *Агробіологія*. 2016. Вип. 2. С. 108–113.
20. Гументик М. Я. Особливості технології змішаного вирощування біоенергетичних злакових культур для виробництва біопалива. *Біоенергетика*. 2019. № 1. С. 16–18.
21. Caslin, B., Finnan J., Easson L. Miscanthus best practice guidelines Teagasc: *Ecclesville Printing Services*. 2011. Vol. 52. P. 91.
22. Роїк М. В., Ганженко О. М., Тимошук В. Л. Концепція виробництва і використання твердих біопалив в Україні. *Біоенергетика*. 2015. Т 1. С. 5–8.
23. Міскантус в Україні : колективна монографія. Київ : ТОВ ЦП «Компрінт», 2019. 256 с.

Калініченко Володимир Миколайович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-6901-0392

Бабич Олександр Анатолійович

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА СОЇ

В умовах науково-технічного прогресу значно ускладнилися взаємовідносини суспільства з природою. Вплив людини на зміну режиму ґрунтових і природних вод, структури ґрунтів, інтенсифікацію ерозійних процесів, зміни мікроклімату, активізацію хімічних, геохімічних процесів у атмосфері, гідросфері та літосфері різко збільшився.

Сільське господарство є одним з найбільших джерел забруднення навколишнього середовища. Масове використання пестицидів і мінеральних добрив не обов'язково супроводжується адекватним збільшенням врожайності та підвищенням якості сільськогосподарської продукції. В той же час, ці речовини безпосередньо потрапляючи у водоймища, забруднюють агробіоценози і водні ресурси [1].

Для будь-якого бізнесу головною метою завжди було і буде отримання прибутку. Які б цілі при цьому не декларувалися («забезпечення населення новим, екологічно чистим ...», «покращення обслуговування населення ...») з точки зору бізнесу вони є вторинними. Це тільки засіб отримання прибутку. Марно сподіватись на те, що приватний бізнес буде приділяти багато уваги проблемам забруднення навколишнього середовища без вагомих на те причин. Такими причинами можуть бути: суворий контроль держави, природоохоронних та громадських організацій над екологічними наслідками діяльності того чи іншого підприємства, а також зацікавленість бізнесу у вирішенні екологічних проблем (наприклад, збереження ґрунтів для подальшого ефективного землекористування, зменшення витрат на мінеральні добрива при застосуванні біопрепаратів азотфіксуючих бактерій і т. ін.).

Але найкращою є ситуація, коли мета бізнесу (отримання прибутку) і збереження навколишнього середовища не суперечать одне одному. В цьому аспекті особливу увагу звертає на себе виробництво сої і продуктів її переробки.

Вирощування сої значно поліпшує якість ґрунту за рахунок накопичення в ньому легкогідролізуємого азоту і інших доступних поживних речовин, що дає змогу значно зменшити використання мінеральних добрив.

Завдяки фотосинтезу, біологічній фіксації азоту соя, як і інші бобові, формує значну надземну і підземну масу. Листковий опад, стебла, всі післязбиральні рештки, що залишаються в ґрунті разом з кореневою системою і бульбочками дають 40–90 кг/га біологічно зв'язаного азоту. В деяких випадках ця цифра сягає 170 кг/га. Таким чином соя відіграє надзвичайно важливу роль в біогеохімічних циклах кругообігу речовин у природі: поліпшує азотний баланс і родючість ґрунту, вміст в ньому гумусу, збільшує обсяг доступних поживних речовин для культурних рослин послідовників. Завдяки діяльності коренів і бульбочкових бактерій соя залишає ґрунт у пухкому стані, що поліпшує його фізичні якості, сприяє кращому проникненню, накопиченню і збереженню вологи, зменшенню забрудненості і пошкодженості хворобами [2, 3].

Крім того соя це ідеальний товар, який необхідний споживачам з багатьох причин [2, 3]:

- в насінні сої міститься майже все необхідне людині: 38–42 % білка, 18–23 % жиру, 25–30 % вуглеводів, а також ферменти, вітаміни, мінеральні речовини. До того ж соєвий білок біологічно повноцінний, ідеально збалансований за амінокислотами: у його складі є всі незамінні амінокислоти, а також вітаміни – каротин, В₁, В₂, С, D₁, D₂, Е, К, ферменти;

- продукти з соєвого насіння мають чисельні лікувальні властивості;

- соєві продукти, за рахунок їх меншої ціни виступають реальною альтернативою продуктам тваринництва;

- зручність зберігання – соєві продукти зберігаються звичайно в сухому збезводненому вигляді та мають термін зберігання 1 рік;

- безпечність: соєве м'ясо не може бути носієм хвороб, які характерні для м'яса тварин;

- у період повального захоплення здоровим харчуванням відповідає всім його вимогам, а також ідеям релігії, любові до тварин і т. ін.

- соя і продукти її переробки – мають неперевершені кормові якості.

Отже, підвищення ефективності виробництва сої з використанням технології біологічної азотфіксації та умовах оптимізації впливу гідротермічних факторів на процес вирощування сої різних груп стиглості в агроєкосистемах є одним з шляхів екологізації сільськогосподарського виробництва та підвищення якості життя. Виявлення залежності врожайності та якості зерна сої різних і груп стиглості та сортів від агрокліматичних умов з різним рівнем тепло- та вологозабезпечення на основі багаторічних спостережень та розробка методики визначення сортів для вирощування в залежності від погодного прогнозу на вегетаційний період є важливими складовими ефективного виробництва.

Список використаних джерел

1. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир : «Полісся», 2013. 492 с.
2. Заболотний Г. М., Мазур В. А., Циганська О. І., Дідур І. М., Циганський В. І., Панцирева Г. В. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності : монографія. Вінниця : ВНАУ, 2020. 276 с.
3. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер [та ін.]. Киев : Аграрна наука, 2006. 455 с.

Калініченко Володимир Миколайович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-6901-0392

Шарпіло Роман Володимирович

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ОПТИМІЗАЦІЯ ХАРЧУВАННЯ КУКУРУДЗИ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЧАРУ

Екологічний підхід до розвитку ландшафтно-адаптивних систем землеробства базується на урахуванні не тільки регіональних та локальних комбінацій факторів ґрунтоутворення, а й реальних техніко-економічних можливостях місцевих сільгоспвиробників.

Особливістю виробництва продукції рослинництва є обмін речовин в системі «ґрунт – рослина». Оскільки провідна роль в накопиченні рослинної маси культурних культур належить азотним добривам, актуальним є питання підвищення їх ефективності без перевищення норм ГДК. Тому метою сучасного виробника сільськогосподарської продукції є отримання стабільно високого врожаю при оптимізації не тільки виробничих ресурсів, але й живлення рослин.

Реалізація цієї мети повинна здійснюватися через адаптивну систему сільського господарства на основі сучасної механізації, створення стійкого ґрунтового ландшафту та відтворення родючості ґрунтів. Однак практика показала, що у виробництві вона вирішується мінімальним обробітком ґрунту і внесенням високих показників мінеральних добрив.

У зв'язку з цим цікавим є досвід використання органічних добрив і цеолітів в

системі добрив, адже при внесенні мінеральних добрив з різними формами азоту рослина отримує всього близько 40–50 %. Наприклад, втрати аміаку залежать від температури, швидкості вітру, вологості ґрунту і вмісту органіки. Важливу роль відіграє глибина герметизації сечовини. Так, при поверхневому застосуванні сечовини рослина в цілому поглинає лише 25 % азоту. При нанесенні на поверхню (на глибину 3 см) шару ґрунту відсоток всмоктування збільшується до 35 %, на глибину 4 см – до 62 %, а на глибину 8 см – вже до 8 см [1].

Дослідження багатьох вчених довели, що при внесенні в ґрунт органічного добрива з нього поступово виділяється азот, так як мінералізується ґрунтовими мікроорганізмами. Так як азот органічного добрива не вимивається з ґрунту, не випаровується, він має більш високий коефіцієнт використання рослиною, його можна вважати елементом ресурсозбереження, біопрепарації агрофітоценозу [2].

В якості органічного добрива можна використовувати не тільки традиційні сільськогосподарські відходи, такі як гній, солома і сидерати, відходи біогазових установок від переробки продукції рослинництва, але і біочар.

Біочар (піровігулля) – це продукт, отриманий з різних трав'янистих і деревних залишків, а також з відходів тваринного походження за допомогою піролізу, яке використовується в сільському господарстві.

Застосування біочару: підвищує пористість землі в тисячі разів, підвищує доступність ґрунту Ca, Mg, P і K, підтримує вологість ґрунту, зберігає поживні речовини для кореневої системи, зберігає макро- і мікроелементи та стабілізує ґрунт, запобігає злипанню землі в грудочки, є відмінним транспортним маршрутом для мікоризи і бактерій – прискорює споживання поживних речовин корінням, підвищує родючість земель, збільшує загальну біомасу, стимулює фіксацію симбіотичного азоту в кореневій системі [2, 3].

Вплив додавання біовуглецю на вилугування поживних речовин є наслідком складних хімічних, фізичних і біологічних процесів, що відбуваються в ґрунті. Деякі поживні речовини додаються з самого біокарбону і можуть сприяти фонду потенційно вилуговуються поживних речовин в ґрунті. Поживні речовини, додані в ґрунт як хімічні добрива або з гноєм, також сприяють створенню фонду потенційно вилугових поживних речовин; і система ґрунту-рослин містить значний резервуар поживних речовин як в органічній, так і в неорганічній формі. Чи вилуговуються поживні речовини з джерела або зберігаються в об'ємі ґрунту, залежить від того, наскільки ці поживні речовини залишаються в ґрунтового розчині, адсорбуються на поверхнях частинок ґрунту, відкладаються як нерозчинні або нерозчинні неорганічні фази, зберігаються в нерухомих ґрунтових водах або включені в органіку ґрунту. Лізинг поживних речовин залежить від біологічних процесів; наявність єдиної

коренево-мікоризи під багаторічними культурами, що дуже ефективно для збору і утилізації поживних речовин; в той час як поживні речовини набагато частіше вилугуюються з ґрунтів, які залишаються під парою протягом 7 місяців або більше року. Нарешті, клімат відіграє важливу роль у вилугуванні поживних речовин. Регіони з високою кількістю опадів набагато більш вразливі до вилугування поживних речовин, ніж посушливі регіони, де потенційне випаровування перевищує кількість опадів. Більшість біовуглеців мають лужні властивості і можуть збільшити рН ґрунту, що є основним фактором, що впливає на розчинність і, отже, вилугування багатьох поживних речовин. Більшість біовуглеців мають високу адсорбційну здатність до біогенних органічних молекул, які містять добре мінералізовані поживні речовини.

Отже, завдяки використанню біочару у комплексі з іншими органічними або мінеральними добривами дозволяє не тільки підвищити врожайність до 30–40 %, але й значно покращити екологічний стан ґрунтового покриття та зменшити навантаження на ґрунти мінеральними речовинами завдяки більш ефективному їх засвоєнню.

Список використаних джерел

1. Малиновский Б. Удобрение: мастер-класс от заведующего кафедрой агрохимии НУБиП. URL : <https://propozitsiya.com/zhyvlennya-mayster-klas-vid-zaviduvacha-kafedroyu-agrohimiyi-nubip>.

2. Биочар – возможно, вы еще не слышали, что это. URL : <https://www.growlight.ru/content/7-biochar>

3. Рижия Е. Я., Бучкина Н. П., Мухина И. М., Белинец А. С., Балашов Е. В. Влияние биоугля на свойства образцов дерново-подзолистой супесчаной почвы с разной степенью окультуренности (лабораторный эксперимент). *Почвоведение*. 2015. № 2. С. 211–220.

4. Бучкина Н. П., Балашов Е. В., Шимански В., Игаз Д., Хорак Я. Изменение биологических и физических параметров почв разного гранулометрического состава после внесения биоугля. *Сельскохозяйственная биология*. 2017. № 3. С. 471–477.

Ладичук Дмитро Олександрович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-5729-2521

Шапоринська Наталя Миколаївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-3015-8373

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Херсон

СУЧАСНІ ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНІ ПРОБЛЕМИ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИМОРСЬКИХ НИЗИН ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На півдні України вода – лімітуючий фактор подальшого розвитку сільського господарства. В останні десятиріччя відбувається інтенсивне зменшення води, придатної не тільки для зрошення, а й питного водовикористання у всьому світі. Водні ресурси інтенсивно забруднюються скидами різних хімічних речовин багатьох галузей промисловості. Значно збільшились обсяги скиду вод, придатних для зрошення сільськогосподарських культур, в море, що викликає необхідність в нормуванні водокористування для забезпечення екологічної стійкості гідрогеологічного та агроекологічного середовища агроландшафтів.

Як відомо, клімат півдня України помірно жаркий, посушливий із значними ресурсами сонячної радіації. Кількість атмосферних опадів в Південному степу найменша (325–420 мм за рік) порівняно з іншими регіонами України. Опади протягом року випадають нерівномірно. На період активної вегетації припадає близько 65 % суми річних опадів. З екстремальних явищ слід відмітити суховії, які в окремі роки тривають до 36–50 днів і пилові бурі з тривалістю 10–13 днів на рік. Треба додати, що кліматичні умови регіону постійно погіршуються, вважаючи на глобальні та регіональні зміни клімату.

В геоморфологічному відношенні територія приморських низин Херсонської області являє собою частину лесового рівнинного плато Причорноморської низовини з розвитком замкнених подових понижень, степових «блюдець», старичних озер, а також піщаних арен із загальним значним ухилом поверхні на південь – у бік Чорного моря. Уся територія району відрізняється порівняно слабкою розчленованістю рельєфу і практично відсутністю поверхневого стоку.

На території досліджень розповсюджені темно-каштанові та каштанові ґрунти, на яких спостерігається процес вторинного засолення, що викликає необхідність використання промивного режиму зрошення. Також відбувається

процес вторинного осолонцювання ґрунтів, що потребує впровадження додаткових хімічних меліорацій (внесення кальційвмісних меліорантів та органічних добрив, використання яких є дуже обмеженим на даній території).

Вторинно осолонцьованих ґрунтів в межах досліджуваної території нараховується 33972 га, у тому числі середньосолонцюватих – 2256 га та сильносолонцюватих 1168 га і процес вторинного осолонцювання ґрунтів має тенденцію до прогресування. Поряд з посиленням процесів натрієвого та магнієвого осолонцювання зрошуваних ґрунтів підсилюються процеси їх фізичного осолонцювання.

Найбільш негативно на формування еколого-меліоративного стану на полях і в населених пунктах району досліджень впливає фільтрація з Північно-Кримського магістрального каналу та підпорядкованих йому інших каналів. Показники якості води цього каналу мають такий вигляд: загальна мінералізація 0,7 г/дм³; рН = 8,1, що свідчить про посилення процесів вторинного засолення та підлуження ґрунтів при їх тривалому використанні. За даними Держводагентства України, в останні роки поливні води першого класу (придатні для зрошення) застосовували на 35...40 % площі зрошувальних земель, другого класу (обмежено придатні за небезпекою засолення, осолонцювання та підлуження ґрунтів) – на 50...60 % і третього класу (непридатні для зрошення без попереднього поліпшення) – на 5...10 %.

В приморській зоні напірне живлення ґрунтових вод є головними причинами підтоплення ряду населених пунктів. В деяких населених пунктах досліджуваної території гідрогеологічний стан погіршує відсутність відводу поверхневого стоку за межі цих пунктів. Площа підтоплених земель, за офіційними даними, станом на 2020 рік на Херсонщині склала 10453,9 км² або 36,68 % загальної площі області (порівняно з 2,14 % у 1982 році). Від підтоплення потерпають принаймні 19 міст та селищ, 85 сіл.

Глибина залягання рівнів ґрунтових вод (РГВ) від поверхні змінюється від 0,0 м у прибережній частині, подових зниженнях і на рисових чеках, до 5...6 м на підвищених ділянках у північній частині району досліджень.

З метою зниження РГВ і підтримки дзеркала ґрунтових вод на глибинах, що забезпечують оптимальний водно-сольовий режим ґрунтів на території приморських низин, облаштовані, ще у радянські часи, і працюють 244 свердловини вертикального дренажу, призначені для захисту від підтоплення 46720 га сільськогосподарських угідь і населених пунктів. З них 175 свердловин (42754 га) розташовані на зрошуваних і прилеглих землях і 70 (3966 га) – у 23 населених пунктах. Відкачана вода занурювальними насосами через систему трубопроводів загальною протяжністю 266,5 км по 18 каналам протяжністю 77,6 км скидається в водоприймачі, Чорне море або його заливи.

Експлуатуються дренажні свердловини від 18 до 35 років і до цього часу через кольматацію фільтрів знизили свій дебіт на 15–70 %. Це різко знижує ефективність дренажних систем. Як наслідок, всі свердловини потребують декольматації фільтрів. Об'єм відкачки та скиду дренажних вод в море щорічно може досягати відповідно: 4264,0 та 3283,28 тис. м³. З цього видно, що більшість дренажних вод скидається у море, хоча дренажні води з невисокою мінералізацією можна використовувати для зрошення, де мінералізація дренажних вод складає 0,51–0,67 г/дм³.

Залягання ґрунтових вод, найбільш поширених на даній території хлоридного та сульфатно-хлоридного складу, з величиною мінералізації від 1,0–3,0 і більше г/дм³, на глибинах менше 2,0 м призводить до розвитку процесів вторинного засолення ґрунтів. Залягання ґрунтових вод сульфатно-натрієвого і гідрокарбонатно-натрієвого складу, з величиною мінералізації від 1,0–5,0 і більше г/дм³, на глибинах менше 2,0 м призводить до розвитку процесів вторинного засолення і обумовлюють прояв содового засолення ґрунтів на зрошуваних ґрунтах, в умовах недостатнього промивного режиму в міжполивний період. Це сприяє зниженню урожайності сільськогосподарських культур. Для порівняння, мінералізація води в Чорному морі складає 20,014 г/дм³.

Таким чином, сучасний стан тривало зрошуваних земель на території приморських низин характеризується зміною промивного режиму зрошення на непромивний, за рахунок зниження зрошувальної норми норми і практично не працюючого площинного вертикального дренажу. Крім цього, для досліджуваної території характерний прояв негативних процесів: вторинного засолення (середній ступінь прояву), вторинного осолонцювання (високий ступінь прояву) та підлуження (високий ступінь прояву) ґрунтів, який з кожним роком погіршується, що вже зараз потребує розробки додаткових еколого-меліоративних заходів покращення стану тривало зрошуваних земель приморських низин.

Ляшенко Галина Віталіївна

д-р геогр. наук, професор

Данілова Наталія Василівна

канд. геогр. наук

Мартинова Марія Сергіївна

студентка

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПРОСА В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Зміна клімату є очевидним фактом, а головне завдання науковців полягає у визначенні характеру цих змін і впливу їх на економіку країни, в тому числі, на сільськогосподарське виробництво. Підвищення температури, зміна кількості опадів, нестійкий характер погоди зумовлюють зміну в спеціалізації сільськогосподарського виробництва, прояв небезпечних для сільськогосподарських культур агрометеорологічних явищ, поширення нових шкідників і збудників хвороб, які зумовлюють зниження або повну втрату врожаїв. Що, в свою чергу, визначає продовольчу безпеку в конкретній країні і у Світі. Разом з цим, населення світу неухильно зростає і, як очікується, досягне 9,6 млрд до 2050 р. Для задоволення попиту, що росте, сільське господарство і продовольчі системи повинні адаптуватися до несприятливих наслідків зміни клімату і стати більш життєстійкими, продуктивними і стійкими [1].

Урожайність сільськогосподарських культур, як результуючий показник землеробства і рослинництва становить великий інтерес для досліджень агрокліматичного потенціалу конкретних територій України. На процес формування врожаю, як відомо, впливає безліч чинників. Основними з них є надходження сонячної радіації і ступінь її поглинання посівами, волога, тепло, родючість ґрунтів, рівень агротехніки, сортові особливості рослин, фотосинтетичний потенціал посівів.

Метою дослідження є оцінка зміни агрокліматичних умов росту проса за сценарієм *RCP4.5* в Чернігівській області. Аналіз проводився шляхом порівняння середніх багаторічних агрометеорологічних показників за чотири періоди: 1) середньобагаторічний період з 1980 по 2010 рр.; 2) з 2021 по 2030 рр.; 3) з 2031 по 2040 рр.; 4) з 2041 по 2050 рр.

Використовувалися дані спостережень на мережі гідрометеорологічних та агрометеорологічних станцій Української Гідрометслужби та дані гідрометеорологічних параметрів, які реалізовані в регіональній кліматичній

моделі *RACMO2* [2, 3]. Розрахунки виконувалися із застосуванням моделі формування врожайності сільськогосподарських культур А.М. Польового [4].

За сценарієм *RCP4.5* в I-й та II-й періоди очікується збільшення *ФАР* до 132,2 та 128,7 кДж/см², що складає 126 та 123% від середньо багаторічного. В III-й період прихід *ФАР* буде нижчим, ніж в I-му та II-му сценарних періодах, але вищим за середньо багаторічну і складатиме 120,9 кДж/см² – 115 %.

За умовами реалізації сценарію *RCP4.5* середня температура повітря в I-й та II-й періоди буде нижче на 0,6 та 0,5 °С, порівняно з середньою багаторічною. В III-й період температура повітря складатиме 18,2 °С, що на 0,2 °С нижче від середньобагаторічної.

В I-й сценарний період сума опадів зменшиться на 33 мм від середньої багаторічної і складатиме 146 мм. В II-й період сума опадів буде близькою до середньої багаторічної і складатиме 177 мм. В III-й період сума опадів зменшиться до 119 мм, що на 60 мм менше за середньо багаторічну.

Із-за зменшення кількості опадів погіршаться і умови вологозабезпеченості посівів, і складатимуть відносно 76 та 78 % від середньо багаторічної в I-й та II-й сценарні періоди. В III-й період умови вологозабезпеченості будуть трохи гіршими і складатимуть 59 % від середньо багаторічної величини.

Так, із-за зниження вологозабезпеченості в I-й та II-й періоди площа листової поверхні в період її максимального розвитку зменшиться з 4,74 м²/м² до 4,04 та 3,94 м²/м². В III-й період очікується трохи вищий рівень площі листя і складатиме 4,48 м²/м².

В I-й та II-й періоди *ММУ* зросте до 897 та 865 г/м²дек, що складатиме 105 та 102 % від середньобагаторічного. В III-й період із-за гірших умов вологозабезпеченості *ММУ* зменшиться до 767 г/м²дек, що складатиме 90 % від середньо багаторічного.

З урахуванням природної родючості ґрунту рівень *ДМУ* в I-й та II-й сценарні періоди зросте до 556 та 536 г/м²дек, що складатиме 105 та 102 % від середньо багаторічного. В III-й період *ДМУ* зменшиться до 476 г/м²дек, що складатиме 90 % від середньо багаторічного.

Урожай проса за вологості зерна 14 % при середніх багаторічних умовах становить 2,42 т/га. В перші два сценарні періоди урожай зросте до 2,54 та 2,44 т/га, що становить 105 та 101 % від середньобагаторічного, а в III-й період зменшиться до 2,17 т /га, тобто до 90 % від середньо багаторічного.

Проведені дослідження дозволили виконати оцінку агрокліматичних умов росту, розвитку і формування врожаїв проса під впливом світлового, теплового та водного режимів за три кліматичні періоди та встановити, що на території Чернігівської області у зв'язку з покращенням умов до 2030–2050 рр. цілком можливе підвищення врожаїв проса.

Список використаних джерел

1. Стефановська Т. Р., Підліснюк В. В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України. *Екологічна безпека*. 9. 2010. С. 62–66.
2. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди, А. Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільський, 2011. 107 с.
3. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату. Київ : ТОВ «РІА»БЛПЦ, 2014. 18 с.
4. Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. Київ : КНТ, 2007. 344 с.

Марусей Тетяна Володимирівна

канд. екон. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-1018-702X

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
м. Кам'янець-Подільський

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ТУРИЗМУ ЯК ЕКОЛОГО-ЗБАЛАНСОВАНИЙ РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ

На сьогодні посилення ролі туризму як для економічного, так і для соціально-культурного розвитку багатьох країн світу, а також загострення проблем, що невід'ємно пов'язані з його організацією та розвитком, змушують знаходити шляхи та механізми щодо нових, екологічно значимих напрямків його впровадження. Це стало причиною проведення адаптації основних положень та принципів концепції еколого-збалансованого розвитку до контексту туризму. Визначено, що основою еколого-збалансованого розвитку є необхідність встановлення балансу між задоволенням соціально-економічних потреб суспільства, захистом інтересів майбутніх поколінь та забезпеченням якісного екологічного стану довкілля [2].

Туризм – це напрямок, що веде до управління ресурсами таким чином, що економічні, соціальні та естетичні потреби можуть бути задоволені без спричинення значної шкоди довкіллю, порушення основних екологічних процесів та зміни природних екосистем. Враховуючи особливості функціональної схеми туристичної галузі (використання природних та культурно-історичних ресурсів – надання туристичних послуг – отримання економічних прибутків), перші спроби визначення основ збалансованого туризму були зроблені ще у 1988 році Світовою туристичною організацією (СТО). За даними Всесвітньої туристичної організації, у понад 40 державах

світу туризм став основним джерелом наповнення бюджету, а у 70 країнах – однією з трьох основних статей. За останні десятиліття кількість туристів у світі неухильно зростала і досягла третини населення планети. За прогнозами фахівців, XXI століття буде століттям туризму.

Початковим етапом розвитку екологічного менеджменту у світі можна вважати розробку в 1992 р. Стандарту в галузі систем екологічного менеджменту BS 7750 (Specification for Environmental Management System), який був розроблений Британським Інститутом Стандартизації відповідно до запиту Британської Конфедерації Промисловості.

Пізніше стандарт став підґрунтям для підготовки міжнародних документів, а саме:

- у 1992 році Європейським Співтовариством були підготовлені до видання «Вимоги до екоаудитування»;

- створена система екологічного менеджменту й екоаудиту (EMAS);

- у 1993 році були розроблені вимоги до створення Системи екологічного менеджменту й аудитування (Eco-management and audit scheme or EMAS).

Моделлю для розробки європейського рекомендаційного документа EMAS (Environmental Management and Audit System) послужив британський стандарт BS 7750. Стандарт містить вимоги до системи управління навколишнім середовищем, виконання яких необхідне для забезпечення охорони довкілля, а також стандарт дає можливість будь-якому підприємству створити свою власну ефективну систему екологічного менеджменту. EMAS було розроблено для оцінювання й поліпшення екологічних характеристик діяльності підприємств, створення умов для надання населенню екологічної інформації.

Система екологічного менеджменту, відповідно до EMAS, формується зі складових:

- оцінка екологічної ситуації та визначення екологічних проблем;

- визначення завдань, що потребують розв'язання;

- проведення екологічного аудиту конкретних господарських об'єктів;

- впровадження екологічного менеджменту і запровадження екологічної політики. Впровадження системи екологічного менеджменту дає змогу застосовувати системний підхід, чітко розподіляти обов'язки між робітниками, зменшувати витрати на сировину і ресурси. Такі схеми діють у Великобританії, Німеччині та США. В Україні з'являються лише перші проекти EMAS [4, 5].

Основними екологічними принципами збалансованого туризму передбачена мінімізація антропогенних тисків, утилізація відходів, використання енерго- та ресурсозберігаючих технологій та альтернативної енергетики, впровадження систем очищення та повторного використання води, зменшення хімічного та шумового забруднення від туристичного транспорту,

розвиток нових, екологічно-орієнтованих видів туризму [2].

Напрямок впровадження даних принципів та їх реалізації може стати саме екологізація туризму. За рахунок її комплексності та узгодженості управлінських механізмів стане можливим досягнення визначеного принципами сталого розвитку балансу між реалізацією туристичного продукту та раціональним природоспоживанням. В її основі також закладена екологічна освіта, що, в свою чергу, є важливим засобом підвищення екологічної культури та розвитку екологічної свідомості населення. Екологізація дозволить провести повну переорієнтацію туристичної галузі не лише на рівні певного регіону, але й у глобальних масштабах.

На рахунок екологізації туризму, то вона є науково-обґрунтованою, екологічно-орієнтованою управлінською діяльністю, яка направлена на поліпшення екологічного стану природних комплексів та об'єктів територій туристичної зацікавленості; збереження та відновлення порушених або змінених екосистем за рахунок зміни режиму (способу) їх використання; розрахунок та встановлення допустимої кількості туристів за певний туристичний сезон; модернізацію обладнання та очисних споруд, що застосовуються в туристичній інфраструктурі; підвищення культури виробництва туристичних послуг; екологічну освіту.

Отже, на даний час встановлено основні аспекти екологізації туризму для еколого-збалансованого розвитку, які полягають у збереженні та відновленні вразливих, екологічно нестійких природних територій; усуненні потенційних та існуючих джерел впливів на довкілля в процесі туристичної діяльності; узгодженому плануванні туристичної активності з іншими видами економічної діяльності; впровадженні у туристичну галузь екологічно м'яких технологій; мінімізації тисків та навколишнє середовище за рахунок рівномірного розподілу туристів (у часі і просторі) та створенні альтернативних зон відпочинку. Саме ці принципи стимулюють екологізацію туризму як еколого-збалансованого розвитку економіки.

Список використаних джерел

1. Дмитрук О. Ю. Екологічний туризм: сучасні концепції менеджменту і маркетингу. URL : https://tourlib.net/books_green/dmytruk.htm.
2. Ніколаєв К. Д. Екологізація та розвиток сільського зеленого туризму в Україні : монографія. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2016. 153 с.
3. Максимів Л. І. Екологічна освіта в контексті парадигми сталого розвитку. Матеріали міжнародного науково-практичного семінару. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 124 с.
4. Печенюк А. В., Печенюк В. І., Печенюк А. П. Проблеми формування ефективних інструментів екологічної політики в Україні. *The Challenges of the*

Global World : International Scientific Conference Innovative Potential of Socio-Economic Systems. Part II, 2017. Lisbon, Portugal. Baltija Publishing. P. 63–66.

5. Печенюк А. П. Екологічний аудит об'єктів сільського зеленого туризму. *Інноваційна економіка*. 2017. № 1–2 (67). С. 84–86.

6. Смаль В. В. Світовий досвід розвитку екологічного туризму. *Укр. геогр. журн.* 2003. № 4. С. 58–64.

7. Сорокіна Г. О. Екологічний туризм : навч. посібник. Луганськ : Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, 2013. 206 с.

Опара Микола Миколайович

канд. с.-г. наук, доцент

Опара Надія Миколаївна

канд. с.-г. наук, доцент

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Вирішення екологічних проблем у сільському господарстві набуває сьогодні особливого значення, адже близько 50 % усіх негативних процесів, які призводять до деградації стану природного середовища, припадає якраз на цю галузь.

В агропромисловому виробництві разом із землею зосереджена майже половина капіталу держави. Проте ефективність агропромислового комплексу лише на третину зумовлюється вкладаннями в техніку й устаткування, тоді як все інше забезпечується людським чинником, який у нашому сільському господарстві катастрофічно зменшується: відбувається обезлюднення сільської місцевості, сучасний стан демографічної ситуації на сьогодні можна кваліфікувати як кризовий, відбувається деградація сільської поселенської мережі.

Науковці стверджують, що без розвитку сільських територій підвищення добробуту українців неможливо, адже держава, де розвивається лише центр, що в основному спостерігається в Україні, приречена на безперспективність свого існування [1].

У сільському господарстві України існує низька проблем екологічного характеру, до яких слід віднести втрату ґрунтами природньої родючості, їх деградацію, виснаження, поширення вітрової та водної ерозії, забруднення довкілля засобами хімізації, радіонуклідами, важкими металами. Поступово погіршується якісний стан сільськогосподарських земель.

У районах зрошення має місце підтоплення і засолення ґрунтів, спостерігається їх деградація. У Поліських районах, де було проведено осушення перезволожених земель, протягом останніх років відбувається неконтрольоване зниження рівня ґрунтових вод. Зниження вмісту гумусу практично спостерігається на усіх сільськогосподарських угіддях [2].

Нині в Україні налічується 28,6 тис. сільських населених пунктів, в тому числі в Полтавській області – 1805. Щороку з карти України зникає 18. Зокрема, в Полтавській області з 2000 року назавжди зникло 22 сільських населених пунктів.

Сучасний екологічний стан агроєкосистем України можна визнати як незадовільний. На нього впливає цілий комплекс негативних чинників, серед яких: руйнування природного біогеоценотичного покриву, в першу чергу шляхом розорювання сінокосів, пасовищ, приуслівих земель біля річок, ставків, боліт; порушення гідрологічного режиму на значних територіях; ігнорування вимог науково-обґрунтованої системи ведення сільського господарства і, насамперед, сівозмін; виснаження родючості, деградація ґрунтів, ерозія земель; неврахування в науково-технічному прогресі в сільському господарстві природоохоронних факторів; грубе порушення оптимального співвідношення ріллі, луків, лісів і вод, без якого неможливо підтримувати екологічний баланс території; надмірна хімізація землеробства. Збираючи урожай, людина втручається в природний кругообіг речовин, так як з ґрунту виноситься більше поживних речовин, ніж вноситься. Тому виникає потреба в поповненні ґрунту органічною речовиною за рахунок залишення, а не спалювання, на поверхні ґрунту пожнивних решток, використання сидератів, внесення органічних добрив, зокрема, гною. Нажаль, в зв'язку з різким скороченням поголів'я великої рогатої худоби, виробництво гною скоротилося до мінімуму. Якщо в США на 1 га ріллі вносять 15,5 тонн органіки, в Англії – 26 тонн, в Голландії – 76 тонн, то в Україні в 1990 році в середньому 8,6 тонни [2].

Якщо в 1990 році в Полтавській області на 1 га посівної площі вносили 8,8 тонн гною, то в 2000 – 1,9 тонни, в 2010 – 1,3, в 2020 – 0,9 тонни.

Прикладом успішного використання основного органічного добрива – гною може слугувати ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області, де щорічно виробляється понад 70 тис. тонн гною, який за спеціальною технологією переробляється в біогумус, якого вносять 22 тонни на гектар сівозмінної площі.

Виходячи з вищевикладеного, вважаємо, що основними шляхами екологізації сільськогосподарського виробництва є: формування екомережі і впровадження ресурсозберігаючих та невиснажувальних агротехнологій; безумовне дотримання науково-обґрунтованих сівозмін як одного з основних законів землеробства; чітке

розмежування функцій і повноважень центральних та місцевих органів влади в сфері розвитку сільських територій; створення умов для розвитку підприємництва на селі з метою забезпечення зайнятості населення та зростання його доходів; повернення сільськогосподарських угідь до нормального природного стану; збереження і відтворення біорозмаїття та біоресурсів в агроєкосистемах; зменшення площ орних земель шляхом виведення з ріллі схилених земель крутизною понад 3 градуси, земель водоохоронних зон, деградованих, малопродуктивних та техногенно-забруднених, проведення на них заліснення; приведення до належного стану існуючих та створення нових лісосмуг на полях; всіляке підтримання розвитку органічного землеробства як основи природного відтворення родючості ґрунтів і виробництва екологічно-безпечної продукції; створення нових об'єктів природно-заповідного фонду в межах сільськогосподарських угідь; запровадження на державному рівні економічного стимулювання землекористувачів за ведення екологічно збалансованої сільськогосподарської діяльності.

Сільське господарство є галуззю економіки, в якій виробництво найтісніше пов'язане з природою, проте технічний розвиток і процеси індустріалізації аграрного виробництва призвели до негативних змін в екологічній складовій навколишнього середовища.

Надмірне подрібнення сільськогосподарських угідь, розораність земель, порушення стійкості агроландшафтів, переважання у структурі посівів ґрунтовиснажувальних культур, забруднення ґрунтів небезпечними хімічними речовинами, важкими металами, збудниками хвороб, а також засмічення сільськогосподарських угідь – саме в такому стані перебувають сьогодні орні землі України.

Висновки

Головним принципом розвитку сільського господарства повинен стати принцип його екологізації.

Головною метою екологізації сільськогосподарського виробництва є покращення якості сільськогосподарської продукції, дотримання природоохоронних вимог у процесі її виробництва, підвищення ефективності використання ґрунтів та охорона навколишнього середовища.

Основою росту виробництва сільськогосподарської продукції повинно бути відтворення природної родючості ґрунтів, а не одержання надприбутків любым шляхом.

Список використаних джерел

1. Саблук П. Розбудуємо село – збережемо Україну. *Євро-Центр*. 2007. № 1. С. 52–54.
2. Ходаківська О. В. Екологізація сільськогосподарських земель: сучасний вимір та перспективи розвитку. *Економіка АПК*. 2011. № 10. С. 23–30.

Писаренко Віктор Микитович

д-р с.-г. наук, професор

ORCID ID: 0000-0002-0184-3929

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-8954-8256

Титаренко Артем Васильович

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ПАСЛЬОНОВИХ КУЛЬТУР ВІД КОМПЛЕКСУ ФІТОФАГІВ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Серед великої різноманітності овочевих рослин, що вирощуються в умовах захищеного ґрунту, пасльонові, за своїми смаковими та поживними якостями, займають одне з перших місць. Нині їм відводиться більшість площ у продовженому і понад 50 % – в літньо-осінньому культурообігу тепличних господарств світу. У продовженому обороті вирощуються всі види пасльонових культур. Специфічні умови захищеного ґрунту – висока температура і вологість повітря, вирощування пасльонових практично в монокультурі, об'єктивно призводять до накопичення і масового розвитку великої кількості шкідників, більшість з яких поліфаги. Щороку велику шкоду пасльоновим культурам завдають білокрилка, павутинний кліщ, різні види попелиць, пасльоновий мінер, трипси та інші види шкідників. Вони нерідко є одним із лімітуючих факторів збільшення врожайності, поліпшення її якості, підвищення продуктивності праці та зниження собівартості продукції. Тому захист рослин у теплицях має першорядне значення.

Проведені дослідження дозволили вдосконалити існуючу систему захисту пасльонових культур від комплексу шкідників, у тому числі і для малооб'ємних технологій вирощування. Включення вивчених препаратів та нових технологій застосування неонікотиноїдів у існуючу систему захисту пасльонових культур від комплексу шкідливих членистоногих дозволило підвищити її екологічність та ефективність за рахунок: виключення зі старої системи фосфорорганічних та піретроїдних інсектицидів, до яких багато видів шкідників були резистентними.

Звичайний павутинний кліщ, західний квітковий трипс, теплична білокрилка) і токсичних для зоофагів, що застосовуються в теплицях; поєднання нових засобів з випуском корисних членистоногих (фітосейулюса, енкарзії, хижої галиці та ін.). Це позначилося на зниженні кратності обробок та токсичному навантаженні на агроєкосистему пасльонових культур.

За останні 10 років кількість шкідливих членистоногих зросла з 5 до 13 видів. Поряд із традиційними шкідниками (теплична білокрилка, персикова та баштанна попелиці, тютюновий трипс, звичайний павутинний кліщ) у теплицях акліматизувалися види місцевої фауни (розанний трипс, капуста та городна совки, звичайна, велика картопля) західний квітковий трипс. Терміни заселення, чисельність і співвідношення цих членистоногих на окремих культурах схильні до суттєвих коливань в залежності від технології їх обробки, що вимагає коригування використання засобів боротьби [1].

Високо ефективні для захисту пасльонових культур при традиційному способі застосування (обприскування) від тепличної білокрилки препарати на основі імідаклоприду (Конфідор, Імідж, Імідор, Танрек) та ювеноїд адмірал; від комплексу попелиць – препарати на основі імідаклоприду, тіаметоксама (Актару) та авермекті – нові препарати (Фітоверм, Акарин); від тютюнового трипсу – Фітоверм, Акарин, Вертімек, Конфідор, Актари; від західного квіткового трипсу – Фітоверм-М, спінтор; від пасльонового мінера – Фітоверм; від звичайного павутинного кліща – Фітоверм, Акарин, Вертімек. Регламенти використання цих препаратів включені до Державного каталогу пестицидів та агрохімікатів, дозволених до застосування на території України [2]. В умовах вирощування пасльонових культур за технологіями з використанням краплинного поливу найефективніше і доцільно застосування неонікотиноїдів цим способом проти комах, що смокчуть, з одночасним внесенням добрив, на початку заселення рослин одним видом або комплексом фітофагів. Використання технології краплинного внесення дозволяє поєднувати застосування неонікотиноїдів з випуском фітосейулюсу проти звичайного павутинного кліща.

Застосування неонікотиноїдів через систему краплинного поливу скорочує час на проведення обробки (для обробки 1 га теплиці потрібно не більше 5 хв., замість 4–5 годин роботи 4 робітників із захисту рослин при обприскуванні) та контакт операторів з токсикантом; покращує гігієнічний стан теплиць (препарат відсутній на листовій поверхні та конструкціях); знижує токсичне навантаження за рахунок зменшення у 2–3 рази кратності обробок; дозволяє отримувати екологічно безпечну продукцію, оскільки препарат надходить лише у вегетативні частини рослин.

Оптимізована система захисту пасльонових культур від комплексу шкідливих членистоногих в умовах сучасних технологій їх вирощування в Україні, що базується на моніторингу їх чисельності, використанні запропонованих нами засобів та способів їх застосування дозволяє скоротити токсичне навантаження в теплицях, вирішує проблеми резистентності до традиційних інсектицидів та дозволяє отримувати екологічно чисту високоякісну продукцію.

В ході проведених нами досліджень було встановлено, що для захисту пасльонових культур від шкідників високоефективні препарати на основі актиноміцетів (Фітоверм, Акарин, Фітовер-М, Вертимек), неонікотиноїди (Актара, Конфідор та його аналоги) та Ювеноїд адмірал, регламенти використання яких представлені в Державному каталозі пестицидів.

В умовах вирощування пасльонових культур за технологіями з використанням системи краплинного поливу найефективніше застосування неонікотиноїдів цим способом на початку заселення рослин сисними шкідниками (попелиці, тютюновий та розанний трипси, теплична білокрилка) з поєднанням цього прийому з внесенням добрив.

Для захисту від шкідників пасльонових культур, що вирощуються за традиційною або малооб'ємною технологіями, пропонується вдосконалена система, яка передбачає використання рекомендованих нами сучасних високоефективних мікробіологічних препаратів та інсектицидів з класу неонікотиноїдів на основі результатів моніторингу основних шкідливих видів. Неонікотиноїди не мають акарицидної дії і не є небезпечними для фітосейулюсу, тому при здійсненні комплексного контролю вони добре поєднуються з випусками цього акарифагу.

Список використаних джерел

1. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Полтава : «ФОП Смірнов А. Л.», 2020. 245 с.
2. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в 2020 році. Спеціальний випуск. Київ : Юнівеста Медиа, 2020. 893 с.

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-8954-8256

Голбан Артур Константинович

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ РОСЛИН ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКТОР

Сучасний захист рослин розвивається шляхом інтеграції різних методів і засобів у єдину систему з метою повнішого управління шкідливістю пошкоджуючих агентів. Будучи складовою систем землеробства, він залежить

від екологічної обстановки в агроекосистемах і господарських можливостей щодо реалізації досягнень науки і практики. Тому, поряд із забезпеченням досить високої біологічної, господарської та економічної ефективності, найважливішими вимогами до фітосанітарних заходів стали екологічна та санітарно-гігієнічна безпека використовуваних методів та засобів.

В даний час, в умовах економічної нестабільності та господарської нестійкості в сільському господарстві України, врожайність багатьох сільськогосподарських культур впала, в тому числі і за рахунок послаблення уваги до захисту рослин. Різко зросла засміченість польових сівозмін, збільшилася інфекційна активність фітопатогенів, активізувалися шкідники. Одночасно в агроекосистемах продовжує погіршуватися екологічна обстановка – збільшується забрудненість природних середовищ, посилюються ерозійні процеси, зменшується родючість ґрунту. Сучасна господарсько-економічна та екологічна обстановка вимагає розвитку досліджень з розробки принципів обґрунтованого використання засобів захисту рослин в умовах екологічної напруженості в агроценозах та адаптивно-ландшафтного підходу до розвитку землеробства.

Удосконалення асортименту та особливостей застосування засобів захисту необхідно вести з урахуванням їх різнобічного впливу на шкідливі та корисні організми, на рослини, що захищаються, довкілля, а також на здоров'я людей. При цьому необхідно враховувати екологічну обстановку в агропедоценозах та господарські можливості щодо реалізації досягнень науки та практики захисту рослин. Диференційований, заснований на агроекологічних особливостях, підхід до визначення ступеня насичення пестицидами як окремих технологій обробітку сільськогосподарських культур, і сівозмін, дозволяє більш повно враховувати вплив хімічних засобів на всі компоненти агроценозу, збільшуючи їх позитивне значення і до мінімуму зводячи негативне [1].

Важливе значення у вирішенні проблеми керованого використання засобів захисту рослин може мати комплексна господарсько-екологічна експертиза, що проводиться на різних рівнях зі створенням банку даних з метою здійснення повноцінного фітосанітарного та екологічного моніторингу та вдосконалення всієї системи використання пестицидів. Природоохоронне значення використання засобів захисту рослин може бути розкрито на шляху комплексного агроекологічного підходу до їх застосування, що значно знижує екологічне навантаження в агроландшафтах, оздоровлює навколишнє середовище при збільшенні продуктивності рослин, що захищаються, підвищенні агроекологічного потенціалу агробіогеоценоз економічних показників рослин.

Хімічні засоби відіграють не однобічну роль у захисті рослин від несприятливих і шкідливих факторів: досить швидко, на великих площах,

ефективно захищають рослини з одного боку, але, одночасно, через високу біологічну активність та стійкість деяких з них в навколишньому середовищі, становлять небезпеку для різних природних середовищ, та живих організмів, а також людини.

Суперечність, що виникають при використанні засобів захисту, і продовжує залишатися в основі їх прогресивного розвитку. У сучасних умовах, у зв'язку з досить швидко змінюється екологічною обстановкою в агробіоценозах, в результаті змін, що відбуваються в господарських відносинах України, необхідно переосмислення значення засобів захисту рослин – одного з найпотужніших факторів, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур і одночасно, на екологічну стабільність агробіоценозів та природних екосистем.

Таким чином, систематичне застосування засобів захисту рослин у сільському господарстві призвело до того, що вони стали екологічним фактором, що змінює та формує макро- та мікробіоценози. Тому подальше вивчення та накопичення даних щодо впливу пестицидів на шкідливі та корисні види живих організмів в агроценозах мають важливе значення для раціонального використання хімічних засобів та запобігання небажаним наслідкам, які можуть відбуватися в результаті їх застосування.

Список використаних джерел

1. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д. Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин: навч. посіб. Полтава : «ФОП Смірнов А. Л.», 2020. 245 с.

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-8954-8256

Кубрак Анастасія Андріївна

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ХІМІЗАЦІЇ НА УРОЖАЙНІСТЬ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Серед овочевих культур, що вирощуються в Україні, капусті білокачанній та цибулі ріпчастій належить одне з провідних місць. Проте їхня врожайність у більшості господарств залишається на низькому рівні. Основна причина цього в різних ґрунтово-кліматичних зонах України – недосконалість агротехнічних

прийомів вирощування даних культур, що виражається у несвоєчасному та (або) неефективному застосуванні добрив і пестицидів, порушенні роботи меліоративних систем. У сучасних умовах задоволення потреб населення в якісній продукції основних споживаних культур можливе лише при використанні високопродуктивних сортів, визначенні оптимальних рівнів інтенсифікації виробництва, збереженні параметрів родючості ґрунту, що дозволяють отримувати великі врожаї високоякісної продукції з найменшими економічними та енергетичними витратами. У науковій літературі досить слабо розроблена теорія харчування овочевих культур з урахуванням вимог до біологічної якості продукції, вмісту в ній нітратів, важких металів, радіонуклідів та інших шкідливих речовин. Раніше головним критерієм агротехніки було отримання високих урожаїв. Звідси й надмірне використання високих доз мінеральних добрив, пестицидів, непомірні поливи гною, стічними водами та ін., що часто призводило до різкого погіршення якості та лежкості овочів, зниження їх поживної та дієтичної цінності [1].

Залежно від умов вирощування хімічний склад овочів, їхня поживна та лікувальна цінність можуть дуже сильно змінюватися. Нераціональне використання засобів хімізації тягне за собою зниження якості і кількості одержуваної продукції внаслідок забруднення довкілля залишковими кількостями пестицидів і добрив. Виходячи з цього, при використанні інтенсивних технологій обробітку необхідний суворий контроль за вміст їх і продуктів їх розпаду в готовій продукції. Це означає, що з підвищенням рівня інтенсифікації традиційні підходи до формування агротехнологій експертним шляхом повинні поступатися місцем експериментальному їх обґрунтуванню. Високі технології мають бути науково обґрунтовані. Інтенсивні технології мають на увазі під собою високі дози добрив. Відомо, що збільшення кількості внесених добрив до $N_{200}P_{150}K_{150}$ підвищує якість продукції капусти білокачанної, але збільшує вміст нітратів у ріпчастої цибулі до 58,1 мг/кг при $N_{300}P_{225}K_{112}$ [3].

Аналіз літературних даних про вплив мінеральних добрив на хімічний склад капусти свідчить про те, що співвідношення окремих компонентів добрив, що вносяться, а також терміни внесення значною мірою можуть змінити її хімічний склад, як у бік поліпшення основних біохімічних показників, так і погіршення.

Відомо, що при вирощуванні капусти, призначеної для тривалого зберігання, надмірне внесення азоту різко погіршує збереження качанів. Надлишок фосфору при недостатньому внесенні азотно-калійних добрив сприяє сильному ураженню качанів у сховищах точковим некрозом, сірою гниллю та іншими хворобами. Хороше зберігання капусти багато в чому залежить від умов її вирощування.

В ході проведених досліджень нами було встановлено, що зростання інтенсивності хімізації при обробітку капусти білокачанної на кінець вегетації призводить до зниження рН ґрунту (з 6,3 до 6,05 од.), зростання вмісту мінерального азоту та обмінного калію в середньому на 3,95 мг/кг ґрунту та 15 мг/кг ґрунту під капустою білокачанної та 4,85 мг/кг ґрунту. У процесі зберігання у капусти білокачанної найбільше зниження вітаміну С і нітратів відбувається на високоінтенсивному рівні хімізації (в середньому на 10,3 % і 178 мг/кг, відповідно), сухої речовини – на інтенсивному (на 0,85 %)), цукрів – на екстенсивному та слабоінтенсивному (на 1,05 %). У ріпчастої цибулі найбільші втрати сухої речовини відбуваються на слабоінтенсивному і високоінтенсивному тлі (на 2,58 %), суми цукрів (на 3,03 %) та нітратів (на 19,2 мг/кг) відбуваються на високоінтенсивному рівні хімізації, вітаміну С – на слабоінтенсивному та інтенсивному (на 1,98 мг/кг).

Таким чином при вирощуванні овочевих культур велику увагу слід приділяти факторам харчування рослин в агроценозах та показникам стану ґрунту, вивченню якісних показників рослинності та ґрунтів в агроценозах при різних рівнях інтенсифікації впливу інтенсифікації сільськогосподарських культур, дослідженням фізіологічних, морфологічних і продукційних характеристик культур у контрольованих умовах з метою вивчення агроекологічних показників на різних стадіях розвитку рослин, дослідження фізіологічних та біохімічних показників рослин. Усі заходи щодо обробітку ґрунту повинні забезпечувати збереження його структури та родючості. Внесення мінеральних добрив рекомендується проводити залежно від результатів аналізів ґрунту, цілеспрямовано та бажано мінімальними дозами.

Список використаних джерел

1. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Полтава: «ФОРМ Смірнов А. Л.», 2020. 245 с.
2. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в 2020 році . Спеціальний випуск. Київ : Юнівеста Медиа, 2020. 893 с.
3. Дыдив О. Й. Урожайность и качество капусты белокочанной позднепелых сортов в условиях западного региона Украины. *Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству*. 2009. С. 166–168.

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-8954-8256

Левченко Денис Вадимович

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ОСОБЛИВОСТІ СУМІСНОЇ ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА БІОПРЕПАРАТІВ НА КУЛЬТУРУ ОГІРКА В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

У тепличних умовах огірок як культура, що характеризується зниженою стійкістю до абіотичних стресів, виявляє сприйнятливість до ураження фітопатогенами. Відомо, що адаптація огірка у несприятливих умовах може бути підвищена за допомогою регуляторів росту та індукторів стійкості рослин [1]. У зв'язку з обмеженістю асортименту пестицидів, розвитком до них резистентності у фітопатогенів, а також екологізацією захисту рослин останнім часом широке застосування при вирощуванні огірка в захищеному ґрунті знаходять мікробіологічні препарати, що мають фунгіцидні та інсектицидні властивості [1]. Саме тому для екологізації захищеного ґрунту представлялося досить актуальним вивчення регуляторів росту (РР), індукторів стійкості (ІС) та біоцидних препаратів мікробіологічного походження, які мають фунгіцидну та інсектицидну активність при вирощуванні тепличної культури огірка. Як фіторегулятори були використані нові і вже відомі РР та ІС на основі фосфорильованих похідних бензімідазолу (дифосет, трибіфос), природного поліглюкозамінного біополімеру хітозану (хітофос) та мікробіологічний препарат агат-25К (продуцент *Pseudomonas aureofaciens*), що володіє ростстимулюючою та фунгіцидною активністю.

Для захисту огірка від хвороб та шкідників були вивчені нові біопрепарати, що мають фунгіцидну (хризомал, продуцент *Streptomyces chrysomallus*) та інсектицидну (індоцид-б, продуцент *Streptomyces loidensis*) дію. Досліджувані фіторегулятори дифосет і трибіфос мають цитокінінову а гіберсіб гіберелінову активність. Хітозановий препарат хітофос та мікробіопрепарат агат-25К характеризуються як регулятори росту та індуктори стійкості рослин. Активний комплекс мікробіологічного препарату хризомала відноситься до антибіотичних поліпептидних фунгіцидів, а індоцид-б – до поліпептидолактонних інсектицидів Біоцидні препарати хризомал та індоцид-б є сумішшю продуцента та його метаболітів.

На початок наших досліджень залишалося маловивченим питання одночасного застосування фіторегуляторів, індукторів стійкості та мікробіологічних біоцидних препаратів хризомала та індоциду-6 при вирощуванні тепличної культури огірка для регуляції росту, підвищення адаптивності, збільшення врожайності та зниження уражуваності рослин фітопатогеном.

В результаті проведених досліджень встановлено, що намочування насіння огірка в розчинах оптимальних концентрацій хітофосу (10 мг/л), дифосету (0,5 мг/л), трибіфосу (0,0005 мг/л) та агату-25К (100 мг/л) л) протягом 24 годин підвищує енергію проростання на 2,8–3,4 %, схожість насіння 0,3–4,7 %, індекс швидкості проростання – на 7,9–14,6%, довжину і сиру масу проростків – на 9,9–47,0 %, обсяг коренів на 16,0–164,2 %, суху масу коренів – на 31,3–168,4 %, загальну та робочу поверхню адсорбуючого коренів – на 49,6–119,1 та 27,4–80,6 % відповідно.

Показано, що обробка насіння та рослин у фазі 3-х та 5-ти листка агатом-25К, хітофосом, дифосетом або трибіфосом на тлі передпосівного внесення у ґрунт 0,3 г хризомала сприяє одержанню високоякісної розсади огірка з добре розвинутою асиміляційною поверхнею та кореневою системою, Показано, що обробка насіння та рослин у фазі 3-х та 5-ти листків агатом-25К, хітофосом, дифосетом або трибіфосом на тлі передпосівного внесення у ґрунт 0,3 г/рост. хризомала сприяє одержанню високоякісної розсади огірка з добре розвинутою асиміляційною поверхнею та кореневою системою, підвищеним вмістом сухих речовин, цукрів, аскорбінової кислоти, азоту, хлорофілу та каротиноїдів.

Спільне застосування регуляторів росту та біопрепаратів прискорює на 1–3 дні появу ранніх та дружних сходів, на 2–5 днів утворення 3-х та 5-ти листків, на 4–8 днів настання цвітіння та плодоношення огірка. Поєднання фіторегуляторів та біоцидних препаратів надає пролонговану дію на ріст та розвиток рослин огірка у післярозсадний період, сприяючи підвищенню приживання розсади, збільшенню висоти та діаметру стебла, кількості та площі листя, індукування цвітіння та формування плодів завдяки активному накопиченню в листі сухих речовин, цукрів, аскорбінової кислоти, азоту, хлорофілу та каротиноїдів.

Показано, що найбільш ефективна дія на формування та зростання плодів, динаміку плодоношення та продуктивність надає поєднання обробок насіння та розсади хітофосом, рослин у фазі цвітіння – гіберсибом, а плодоношення – індоцидом-6 на тлі триразового локального внесення хризомалу при посіві, цвітінні, що сприяє підвищенню врожайності огірка на 25,3 %. У варіантах з комплексним використанням агату-25К, дифосету або трибіфосу з гіберсибом, хризомалом та індоцидом-6 збільшення врожаю огірків склала 20,5–22,9 %.

Спільне застосування фіторегуляторів та біоцидних препаратів покращує

біохімічний склад огірків завдяки накопиченню в плодах сухих речовин, цукрів та аскорбінової кислоти. Встановлено, що спільне застосування регуляторів росту, індукторів стійкості та біоцидних препаратів сприяє зниженню ураженості рослин огірка кореневою гниллю, трипсом та галовою нематою. При цьому в захисті огірка від кореневої гнилі найбільш ефективним є поєднання агата-25К і гібберсибу з хризомалом, а від тютюнового трипсу – хітофосу та гібберсибу з індоцидом-6. Показано, що обробка насіння та розсади у фазі 3-х та 5-ти листків хітофосом, а вегетуючих рослин у період цвітіння дворазове обприскування гібберсибом підвищує стійкість огірка до південної галової нематоди.

Список використаних джерел

1. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Полтава : «ФОРМ Смірнов А. Л.», 2020. 245 с.

2. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в 2020 році. Спеціальний випуск. Київ : Юнівеста Медиа, 2020. 893 с.

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-8954-8256

Панченко Ярослав Олександрович

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

У сучасних умовах одним із найважливіших завдань стає раціональне використання пестицидів на забруднених територіях. Наприклад, гербіциди, що швидко розкладаються, здатні знищувати бур'яни - накопичувачі різних ізотопів і важких металів і, таким чином, зменшити вміст шкідливих речовин у кормових травах [1]. Інші гербіциди зменшують перехід ксенобіотиків із ґрунту в культурні рослини. Однією з серйозних проблем стає боротьба з мікроорганізмами – паразитами рослин, які продукують сильні токсини, небезпека для людини оцінюється часом вище, ніж пестицидів. Масове ураження колосків зернових культур фузаріозом обумовлює зниження врожаю, різке погіршення хіміко-технологічних якостей зерна, падіння вмісту білка та клейковини. У людей і тварин фузаріотоксини викликають отруєння, вражають

кровотворні та імунокомпетентні органи, інгібують синтез білка. Поширенню фузаріозу сприяє значне зменшення використання фунгіцидів.

З інших мікроорганізмів небезпечні грибок *Claviceps purpurea*, що виробляє ерготоксин на житі, бактерії, що викликають токсичний бактеріоз, цвілі та інші. Актуальна боротьба з отруйними бур'янами на луках і пасовищах за допомогою селективних гербіцидів [1]. Ще одна проблема, яка вирішується в тому числі за допомогою пестицидів – боротьба з переносниками інфекційних захворювань людини і тварин, а також із шкідливими членистоногими в побутових умовах: комарі, москіти, блохи, воші, мухи, овода, гедзі, кліщі – далеко не повний перелік паразитів від яких потрібен захист. У низці країн Африки, Азії, Латинської Америки донедавна застосовували інсектициди боротьби з переносниками малярії, тифа [1].

У деяких пестицидів виявлено зовсім незвичайні властивості. Так, після потрапляння в організм досить великої кількості препарату ТМТД (протруйник насіння) у людини виникає непереносимість алкоголю. У зв'язку з цим у медичній практиці ця речовина знайшла застосування як засіб для лікування алкоголізму (сульфар, антабус) [1]. Будучи біологічно активними речовинами, пестициди здатні надавати позитивну пряму і непряму дію різні організми - тварин, рослин, мікроорганізми.

Діапазон стимулюючих доз пестицидів залежить від хімічних властивостей препаратів, видових та вікових особливостей рослин. Найбільший стимулюючий ефект досягається при використанні пестицидів у початковий період росту рослин – при проростанні насіння внесенням пестицидів у ґрунт, а на початку вегетації – наземним обприскуванням рослин [2].

Стимулююча дія пестицидів при високій ефективності проти шкідників, посилюється при поєднанні з добривами. Після впливу гербіцидів відмічено підвищення вмісту в рослинах амінокислот, у тому числі незамінних, а також білка. Крім прямого впливу на цільові шкідливі об'єкти, пестициди здатні пригнічувати нецільові шкідливі організми. Так, обробка післязбиральних залишків тютюну гербіцидами групи 2,4-Д прискорює їх розкладання і тим самим зменшує запас інфекції вірусу тютюнової мозаїки, а обробка ґрунту симтріазиновими гербіцидами пригнічувала розвиток гриба фузаріуму, плямистостей пшениці [2]. Використання пестицидів має значення у захисті морських суден від обростання різними організмами, у боротьбі зі слизоутворенням у паперовій та деяких інших галузях промисловості, у боротьбі із заростанням каналів та інших водних систем, найближчих територій аеропортів, залізниць, опор електропередач. Таким чином, пестициди мають економічне значення, пов'язане зі збереженням величезної кількості врожаю та його якості, захистом сировини та продукції, збереженням лісу, їх

використання має медичне, ветеринарне та інше значення. В агроценозах хімічні засоби дозволяють контролювати чисельність шкідливих організмів, можуть сприяти активізації мікроорганізмів ґрунту, підвищуючи його потенційну родючість. Багато в чому пестициди сприяють розкриттю потенціалу продуктивності рослин, а у випадках екологічної напруженості в агроценозах – знижують дію несприятливих факторів, підвищуючи агроекологічну стабільність. Тому виявлення стабілізуючої дії сучасних пестицидів необхідне забезпечення адаптивного підходу в захисті рослин.

Список використаних джерел

1. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Полтава : «ФОП Смірнов А. Л.», 2020. 245 с.

2. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в 2020 році. Спеціальний випуск. Київ : Юнівеста Медиа, 2020. 893 с.

Піщаленко Марина Анатоліївна

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-8954-8256

Філатов Андрій Володимирович

магістр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗСАДУ БЛОГОЛОВОЇ ТА ЦВІТНОЇ КАПУСТИ

Технологічний процес виробництва розсади овочевих культур пройшов багато етапів у розвитку. На даний момент змінилася концепція у технологічному та технічному напрямі, яка передбачає застосування систем з максимальною механізацією основних технологічних процесів, що забезпечують мінімальні витрати праці та витратних матеріалів. Однією з характерних рис сучасного розвитку овочівництва у світі, а останні роки й в Україні, є інтенсифікація виробництва. Принципом інтенсивних технологій є концентрація капіталу з метою отримання більшого виходу продукції на одиниці площі і, як наслідок, зниження собівартості продукції.

При вирощуванні капусти у всьому світі намічено тенденцію до використання розсади із закритою кореневою системою. За цією технологією для вирощування розсади використовують касети різного розміру – для тривалості

зростання сіянців від 2–3 тижнів до півтора місяця. Світова різноманітність сортів капусти дуже велика, важливо лише підібрати найбільш пристосовані до конкретних природно-кліматичних умов. В Україні лідируючу позицію займають сорти центрально – європейської групи сортотипів. Для отримання найбільшої фінансової віддачі дуже важливо визначити правильну стратегію при виборі сортів, обсягів та термінів вирощування. Від цього на 50 % залежить успіх підприємства. Капуста білокачанна дуже вимоглива до вологості. У різних природно-кліматичних зонах вона дає максимальний урожай за вологості ґрунту 70–100 % НВ. У першу половину розсадного періоду вологість ґрунту має бути в межах 60–80 %, у другу половину – 40–60 % [1].

Технологія виробництва капусти різноманітна залежно від зони, її можна вирощувати прямим посівом насіння та через розсаду. Розсадний метод культури дозволяє отримувати ранній урожай і просувати пізніші, але високоврожайні гібриди в північні райони, що забезпечує місцеве населення високоякісною продукцією. Розсадний метод дозволяє більш ефективно використовувати сонячну радіацію та отримувати високі врожаї, що вирощуються овочевих культур. Розсада – молоді рослини, які вирощуються для наступної посадки на постійне місце. Ще 18-му столітті засновник вітчизняної агрономічної науки А.Т. Болотов широко пропагував метод розсади багатьох овочевих культур. Однією з характерних переваг цього методу є випередження в зростанні та розвитку розсадних рослин у порівнянні з рослинами, вирощеними з насіння, посіяного на постійне місце в оптимальні терміни. І ця перевага умовно називається «календарним забігом» [3]. Цей метод дозволяє висівати насіння залежно від культури на 20–60 днів раніше, отримувати більш ранній урожай, збільшити вегетаційний період і тим самим підвищити врожай, виключити проріджування сходів, створити умови для застосування механізації при обробці міжрядь, що забезпечує максимальне знищення бур'янів механічним способом, скоротити витрати насіння, максимально знизити сезонність виробництва овочів. У початковий період зростання та розвитку рослини закладається програма генеративного розвитку. Рослина, що пройшла цей період у сприятливих умовах при вирощуванні розсади, згодом реалізується успішніше. Кожному морфологічному періоду розсади відповідає певний часовий інтервал, який залежно від факторів довкілля або збільшується, або стає коротшим [1].

У наших дослідженнях відпрацьовано різні рівні зволоження ґрунту на приживлюваність розпікованих рослин капусти. Результати їх показали, що при перезволоженні ґрунту протягом 2–3 тижнів після пікірування сіянці не зазнавали пригнічення та майже повністю приживалися. В іншому варіанті, де допускали короткочасний недолік вологи, загибель сіянців була від 13 до 30 %. Особливо

страждали рослини від нестачі вологи вперше 10–12 днів після пікірування.

Для капусти білоголової найбільша вологість має бути в період приживання розсади та формування качана. Вимога капусти до вологості ґрунту знижується в умовах помірного з вологим повітрям клімату. Кращу, за технологічними якостями, розсаду білоголової капусти отримують поливаючи ґрунт до повної вологості. Капуста цвітна більш вимоглива до вологості ґрунту, ніж білоголова. Короткочасний недолік вологи в період розсади може знизити врожайність на 20–70 % [1]. Полив проводять у міру висихання субстрату. Щоразу у воду додають добрива в залежності від того, як планують впливати на процеси росту рослин. Надлишкові поливи після появи сходів та в період нарощування розетки викликають бурхливе зростання листя та затримують утворення качанів. Також важливе значення для отримання високоякісної розсади має вологість повітря при вирощуванні розсади.

Значення вирівняності розсади для врожаю добре відомі. До 20 % дрібної недорозвиненої розсади капусти гине не прижившись, ще 15 % не дає врожаю, – таке спостерігається за недостатнього водопостачання в період вирощування розсади. Якщо рослини відчували тривалий водний дефіцит у період вирощування розсади, то, як правило, лише дві рослини з трьох утворюють товарні качани. При використанні розсади вирощеної обсягом менше 25 см³ середня маса качана зменшується на 10–15 %. В результаті врожай знижується до 31 % порівняно з капустою, вирощеною при посадці стандартної розсади [3].

В умовах виробництва не рідкісні випадки низької якості розсади, отриманої в плівкових теплицях. Це виявляється у «витягуванні» стебла та черешків листя, викривленні підсім'ядольного коліна та стебла, розростанні стебла у товщину, у зменшенні товщини листя та їх надмірної крихкості.

Режим вирощування розсади капусти передбачає дуже сильну вентиляцію культивацийних споруд. Вона виключає утворення конденсату вологи на внутрішній стороні плівкового покриття, покращує світловий режим, знижує температуру в теплицях, наближаючи її до температури зовнішнього повітря, підсушує надмірно сирий ґрунт. Ці агротехнічні прийоми особливо важливі при низькій освітленості, оскільки в комплексі з високою вологістю вони допомагають знизити ризик розвитку грибних і бактеріальних захворювань.

Список використаних джерел

- 1 Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножка М. А. Рослинництво : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
2. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д. Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин: навч. посіб. Полтава : «ФОП Смірнов А. Л.», 2020. 245 с.
3. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. Київ : «Українські технології», 2020. 806 с.

Степанено Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-1882-4721

Макєєва Людмила Миколаївна

канд. наук держ. упр., доцент

ORCID: 0000-0002-9121-8560

Мокєрова Наталія Валентинівна

старший викладач

ORCID ID: 0000-0003-1475-464X

Державний біотехнологічний університет

м. Харків

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Концептуальною основою екологізації землекористування є загальноприйнята концепція сталого розвитку, яка передбачає необхідність здійснення комплексного підходу до планування і раціонального використання земельних ресурсів, сталого ведення сільського господарства та розвитку сільських районів, запобігання деградації земель у вразливих екосистемах. Комплексний підхід до екологізації землекористування полягає в систематичному врахуванні природних властивостей та соціально-економічних особливостей використання земель, оптимізації різних видів землекористування з одночасним збереженням і оздоровленням навколишнього середовища на основі використання екосистемного, ландшафтного, басейнового і агроохоронного підходів. Серед засобів екологізації сільськогосподарського землекористування важливими є альтернативні системи землеробства, пріоритетне місце серед яких посідають ґрунтозахисні, біологічні, органічні та інші різновиди господарювання, що спрямовані на виробництво екологічно чистої продукції, збереження енергії, використання внутрішніх ресурсів для обробітку ґрунтів, в тому числі здійснення безплужного обробітку ґрунтів.

У сільському господарстві України існує низка проблем екологічного характеру до яких слід віднести втрату ґрунтами природної родючості, їх деградацію, виснаження, поширення вітрової та водної ерозії, забруднення довкілля засобами хімізації, радіонуклідами, важкими металами, відходами тваринництва тощо. Поступово погіршується якісний стан сільськогосподарських земель. У районах зрошення, через порушення технологічних умов проведення водної меліорації має місце підтоплення і засолення ґрунтів, спостерігається їх деградація. Нині майже 17 % загальної

площі зрошуваних земель піддані ерозії, 1,5 % – перезволожені, понад 4 % – солонцюваті та засолені [1].

Сьогодні постає питання про підвищення відповідальності посадових осіб і керівників господарств, передовсім економічної та фінансової, за стан земель. Одним з економічних важелів, поряд з фінансовою відповідальністю, може стати підтримка з боку держави в рамках цільових програм тих господарств, як здійснюють заходи по відновленню родючості ґрунтів, запровадженню нових агротехнологій, виведенню частки земель з обробітку та використання їх під кормові культури.

Охороні земель та суміжних природних ресурсів повинна сприяти екологізація виробництва. Як слушно зазначав В. В. Петров, екологізація – це впровадження правил екологічного захисту до змісту норм, що регулюють господарську, рекреаційну та іншу діяльність, пов'язану тією чи іншою мірою із впливом на навколишнє середовище [2, с. 70–71].

Головним завданням сучасної державної політики у сфері аграрного землекористування є забезпечення раціонального використання та охорони продуктивних земель на основі екологізації і захисту землі як складової частини навколишнього природного середовища, збереження, примноження та відтворення її продуктивної сили, як аграрного ресурсу.

На сьогодні гостро виникає необхідність забезпечення збалансованості та соціально-економічної стабільності в країні, що безумовно пов'язано з розвитком земельних відносин в аграрному секторі. Наявні проблеми у сфері розвитку екосистем спричинені, насамперед, відсутністю зваженої державної земельної політики та механізму її реалізації, ефективної системи фінансово-економічного і землевпорядного механізму регулювання земельних відносин та землекористування, створенням великої кількості невеликих за площею та малоефективних сільських господарств, безсистемністю у вирішенні проблем, що виникли під час проведення земельної реформи в Україні поряд із реформуванням відносин власності на майно, запровадженням нових організаційно-правових форм господарювання, ігноруванням проблеми комплексного підходу до розвитку сільських територій у процесі проведення земельної реформи [3].

Базовим змістом екологізації в питанні збереження продуктивних земель є поширення відповідних, переважно екологічних принципів, землекористування. Якщо традиційне землекористування в кращому випадку направлено на збереження існуючих елементів та характеристик земель і ґрунтів, то органічне землекористування є довготривалим процесом не лише землекористування, але й екологічності та екологічної стабільності відповідних ґрунтових процесів та функцій земельних ресурсів.

Одним з основних елементів органічного землекористування є планування системи сівозмін. При цьому власне сівозміни мають забезпечити значну компенсацію органічних добрив. В той час як самі органічні добрива повинні сприяти розширеному відтворенню органічної речовини, що в свою чергу сприятиме підвищенню родючості ґрунтів. Власне тому одним із ключових індикаторів екологізації органічного землекористування є рівень родючості ґрунтів. Підвищена родючість вказує на природність ґрунтоутворення та підтримання основних функцій ґрунтів [4].

В Україні обсяги землеохоронних заходів є недостатніми і фактично неспівставними із рівнем поширеності деградаційних процесів. Тому, вважаємо за доцільне в майбутньому прийняти проекти законодавчих актів, які сприятимуть покращенню ситуації. Адже, збереження екологічно чистих земель, підвищення родючості ґрунтів, захист від природних та антропогенних факторів деградації, тобто їх екологізація – основні стратегічні напрямки подальшого стабільного розвитку сільського господарства та виробництва високоякісної продукції.

Список використаних джерел

1. Деградація українських ґрунтів призводить до втрати 20 млрд грн щороку. *Гаряча агрополітика*. URL : <https://agropolit.com/news/6279-degradatsiya-ukrayinskih-gruntiv-prizvodit-do-trati-20-mlrd-grn-schoroku> (дата звернення 30.09.2020 р.).
2. Петров В. В. Экология и право. Москва : Юрид. лит., 1981. 224 с.
3. Степаненко Т. О. Основні проблеми збереження екосистем та екологічної безпеки в умовах інтенсивного використання земельних ресурсів. Матеріали підсумк. наук. конф. проф.-викл. складу, аспірантів і здобувачів: у 2-х ч. (м. Харків, 18–19 травня 2021 р.). Харків : ХНАУ, 2021. Ч. II. С. 113–115.
4. Stepanenko T. O., Petrenko O. Ya., Tsygikal P. F., Stankevych, S. V., Sadovyuy I. I., Zemlyukov S. V., Sorokin V. V. Greening of agricultural land use as a major component of organic farming and sustainable development. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (5). P. 145–149.

Суліма Наталія Миколаївна

канд. екон. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-3852-7989

Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК ЧИННИК ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Питання екологізації сільськогосподарського виробництва в сучасних умовах набувають особливої актуальності. Обумовлено це тим, що перехід на інтенсивні методи господарювання в галузі на даний час орієнтований лише на отримання економічних результатів і не враховує антропогенних руйнівних наслідків: деградації ґрунту, зниження його родючості і, як наслідок, погіршення якості продукції і стану навколишнього середовища.

Екологізація є напрямом розвитку сільського господарства, що базується на освоєні екологічних методів господарювання, забезпечує розширене відтворення природних і антропогенних ресурсів за рахунок формування стійких еколого-економічних систем, спрямованих на збільшення обсягів виробництва конкурентоспроможної продукції через створення стійкого агроландшафту за використання екологічних методів господарювання на основі впровадження адаптивно-ландшафтних систем землеробства, раціонального залучення до господарського обороту і підвищення ефективності використання природних, матеріальних і трудових ресурсів сільської місцевості [2].

Нині в Україні чи не найголовнішим гальмівним чинником розвитку виробництва якісної сільськогосподарської продукції є стан земельних ресурсів. Саме якість ґрунту суттєво впливає на показники якості продукції галузі рослинництва, в подальшому через якісний стан корму і на продукцію галузі тваринництва. Дослідження свідчать, що на сьогодні тільки 1 із 10 га продуктивних земель має нормальний екологічний стан.

Порушення правил агротехніки, використання важких сільськогосподарських машин, непродумана меліорація, перевипас худоби, перехімізація та інші чинники спричинилися до втрати за останні 25 років майже 500 тис. га сільськогосподарських угідь та зниження вмісту гумусу у ґрунті на 9 % [1]. Значної шкоди ґрунтам, а також людям, які споживають вирощену на них продукцію, завдає використання добрив (особливо азотних) та засобів боротьби із шкідниками на хімічній основі. Доведено, що рослини засвоюють лише до 40 % поживних речовин, які містяться у мінеральних добривах, решта потрапляє в ґрунт та воду, завдаючи шкоди екосистемі. Застосування ж хімічних

засобів захисту рослин від шкідників (хлорорганічні та фосфорорганічні пестициди), а також засобів пришвидшення розвитку тварин та росту рослин (гормони, стимулятори та інгібітори розвитку, кормові дріжджі) насамперед становлять загрозу здоров'ю людини, оскільки шкідники рослинницької продукції досить швидко до них пристосовуються і з часом перестають реагувати [1]. Вітчизняні агровиробники шляхом нераціонального застосування мінеральних та хімічних засобів при виробництві сільськогосподарської продукції шкодять як земельним ресурсам, так і людям, які споживають вироблену продукцію, причиною цього є той факт, що сільськогосподарські товаровиробники нехтують шкодою заданою екології, дбаючи лише про власну вигоду. Сільськогосподарське виробництво в Україні, на даний час знаходиться у стані екологічної кризи. Причиною цього стала інтенсифікація землекористування у поєднанні з надмірною розораністю земель [2].

Отже, тенденції сучасного розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні пов'язані з недосконалістю механізму використання природно-ресурсного потенціалу. Це призводить до деградації природних ресурсів, зменшує можливість забезпечення виробництва сировиною, ускладнює технологічні цикли. Зважаючи на це, науковий підхід до аграрного виробництва повинен ґрунтуватися на постійному і повному врахуванні екологічних чинників, вимог екологічної безпеки виробничих процесів, раціонального використання й охорони природних ресурсів. Лише в цьому випадку сільськогосподарське виробництво матиме можливість нарощування обсягів виробництва високоякісної та конкурентоспроможної продукції та підвищення економічної ефективності виробничої діяльності.

Список використаних джерел

1. Дуб А. Р. Доцільність та перспективи державного сприяння виготовлення екологічно чистої сільськогосподарської продукції в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. № 18.9. С. 83–88.
2. Трегобчук В. М. Ландшафтно-екологічне районування території України. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 5. С. 50–56.
3. Шувар І. Біологізація землеробства – стратегічний напрям формування ринку екологічно чистої продукції. *Актуальні проблеми економіки, обліку та менеджменту* : Міжнар. інтернет-конференція (2012 р.). URL : http://www.viem.edu.ua/konf_V4_1/art.php?id=0507

5. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Zubchenko Oleksandr Mykolaiovych

Candidate of Engineering Sciences

Gordenko Liudmyla Petrivna

Sokolenko Serhii Vasylovych

teachers

Rybachok Dmytro Vitaliiiovych

student

Talnivsky Construction and Economic Vocational College

c. Talne

SAVING ELECTRICITY IN THE LIGHTING SYSTEM

The economy of light sources is characterized by such an indicator as light output, which is the ratio of the luminous flux of the light source to the power consumed. The unit of measurement of light output is the lumen per watt (lm/W). The higher the light output, the lower the power consumption from the mains at the same luminous flux.

Table 1. Comparative characteristics of lamps

Name	Incandescent lamp	Haloge lamp	Fluorescent lamp	LED lamp
Warming	hot	hot	warm	Practically cold
Anti-vandalism	Very fragile	fragile	fragile	Practically not fragile
Power	75	45	15	10
Luminous flux (Ash)	Nearly 700	700	Nearly 700	800
Term of use (hours)	1000	2000–2500	8000	50000
Price	10	15–20	100–250	50–130

Comparison of electrical efficiency of different light sources for an approximate estimate of the possible savings of electrical energy when replacing the lamps, taking into account the assumptions for the calculated illuminance are given in Table 2.

During operation, the luminaires reduce light output both due to their dustiness and due to the aging of the lamps. In the first case it is necessary to regularly clean the luminaires from dust, and in the second – to replace the luminaires after depletion of their life.

To increase the utilization rate of the luminaires (the ratio of the luminous flux incident on the work surface to the total luminous flux of all luminaires) it is necessary to paint the interior surfaces in light colors.

Table 2. Economic efficiency of lamp replacement

Replaceable light sources	The average value of possible energy savings, %
Fluorescent lamps on -metal halide	24
Mercury lamps on - metal halide	42
- luminescent	22
- sodium	45
Incandescent bulbs on - metal halide	66
- luminescent	55
- mercury	42
- sodium	68

At regular wiping of glazed surfaces of rooms (at least twice a year) it is possible to reduce term of burning of lamps at two-shift work not less than by 15 % in the winter and by 50–70 % in the summer.

Significant energy savings can be obtained by management lighting. Entering a dark room, a person always turns on the lights, and leaving it, does not always turn off. The installation of presence sensors will turn off the lights when there are no people in the room. In production premises during the change period, during lunch breaks it is possible to reduce illumination by means of special timers (time sensors).

In large rooms, it is advisable to install the lamps in rows relative to the windows, so that it is possible to turn off individual rows in normal sunlight.

Zubchenko Oleksandr Mykolaiovych

Candidate of Engineering Sciences

Gorpinchekno Viktor Volodymyrovych

Samardak Oleksandr Vitaliiiovych

Yakymenko Liudmyla Anatoliivna

teachers

Zamorodsky Nazarii Vitaliiiovych

student

Talnivsky Construction and Economic Vocational College

c. Talne

IMPROVING THE QUALITY OF WASTEWATER TREATMENT

Under natural conditions, the chemical composition of water is regulated by natural processes. The balance between the entry of chemical substances into the water and their removal from it is maintained [1].

Sewage is any water and precipitation discharged into water bodies from the territories of industrial enterprises and settlements, through a sewage system or gravity, the properties of which have been deteriorated as a result of human activities [2].

Sewage affects the sanitary regime of reservoirs and watercourses, i.e. the processes of their natural self-purification from organic matter.

Industrial wastewater containing residues is too harmful organic substances, food and other wastes, for the decomposition of which a large amount of oxygen is required.

Domestic and industrial wastewater transforms transparent, fish-rich rivers into muddy ditches filled with poisons and pathogens. Even a single livestock farm or sugar factory can destroy a river [3].

Mechanical, chemical, physicochemical and biological methods are used for wastewater treatment (Fig. 1). At the same time use a complex of separate constructions in which sewage is consistently cleared of pollution [4].

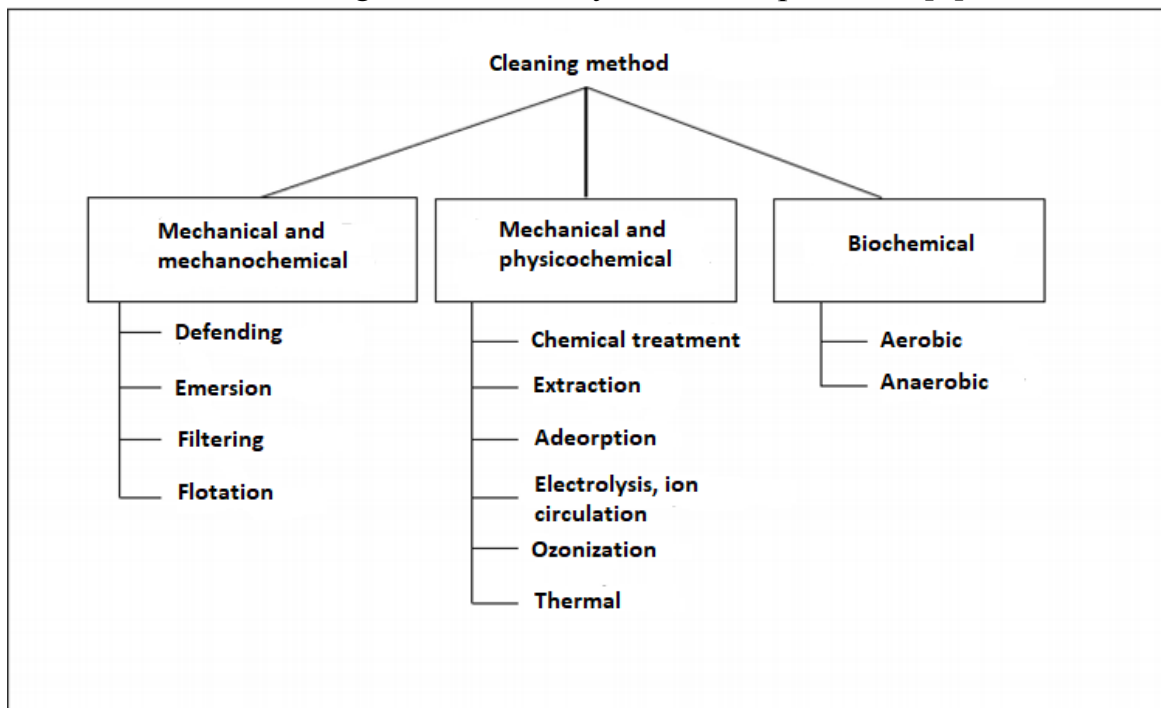


Fig. 1. Existing methods of wastewater treatment

The choice of wastewater treatment method and selection of treatment facilities is quite a difficult task and depends on a number of factors and the required degree of wastewater treatment, the need to ensure cost-effective operation of treatment plants, the possibility of utilization of wastewater valuable substances and treatment of water, terrain of hydrogeological conditions, population, amount of wastewater, etc.

Figure 2 shows a scheme for urban wastewater treatment, which combines mechanical and biological treatment.

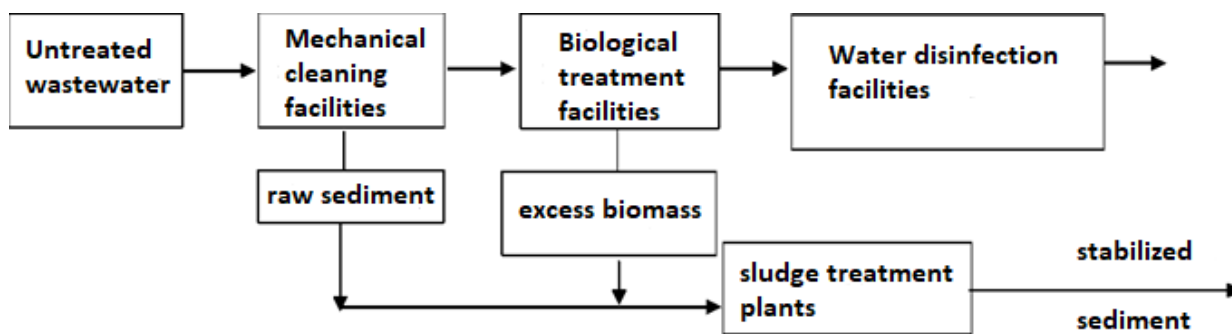


Fig. 2. Block diagram of urban wastewater treatment

The water should be purified to such a condition that it can be used again and again. It can be disposed of in Ukraine agricultural production of about 200 million m³ of such effluents, which can irrigate an area of about 70 thousand hectares.

It is necessary to use not only water, but also products of its biological purification: methane, hydrogen, hydrogen sulfide, extracted compounds of nonferrous and heavy metals, processing into biohumus biological waste and even radioactive elements.

Today, effective technologies for processing sewage into feed additives have been developed. Thus, from the active microbial sludge of urban effluents it is possible to obtain protein concentrate, barobio forage for fish, waterfowl and other animals from brewing waste – a valuable feed protein-lysine concentrate.

References

1. Zapolsky A. K. Water supply, drainage and water quality. Kyiv : Higher School, 2005. 671 p.
2. Putimov A. V., Kopreev A. A., Petrukhin N. V. Environmental protection. Moskva : Chemistry, 1991. 223 p.
3. Rules of surface water protection (standard provisions). Moskva, 1991. 34 p.
4. Sanitary rules and regulations. Protection of surface waters from pollution. SanPiN M 4630-88 / Ministry of Health of the USSR. Moskva, 1988. 66 p.

Zubchenko Oleksandr Mykolaiovych

Candidate of Engineering Sciences

Sukhonos Svitlana Anatoliivna

Polishchuk Nataliia Petrivna

Bridky Oleksandr Volodymyrovych

teachers

Tkach Maksym Serhiiovych

student

Talnivsky Construction and Economic Vocational College

c. Talne

USE OF RECOVERY ENERGY FOR WARMING WINTER GARDEN

The climate on Earth is constantly changing due to the greenhouse effect. There are constant fluctuations in temperature, which in the future may lead to a global environmental catastrophe.

This will affect the cultivation of plants. Greenhouses and conservatories are widely used to solve this problem. It is difficult to constantly monitor the temperature and humidity. To increase the effective heating of the winter garden, it is proposed [1] to use additional energy of the basement of the house (Fig. 1), and energy recovery [2] of the solid fuel boiler (Fig. 2).

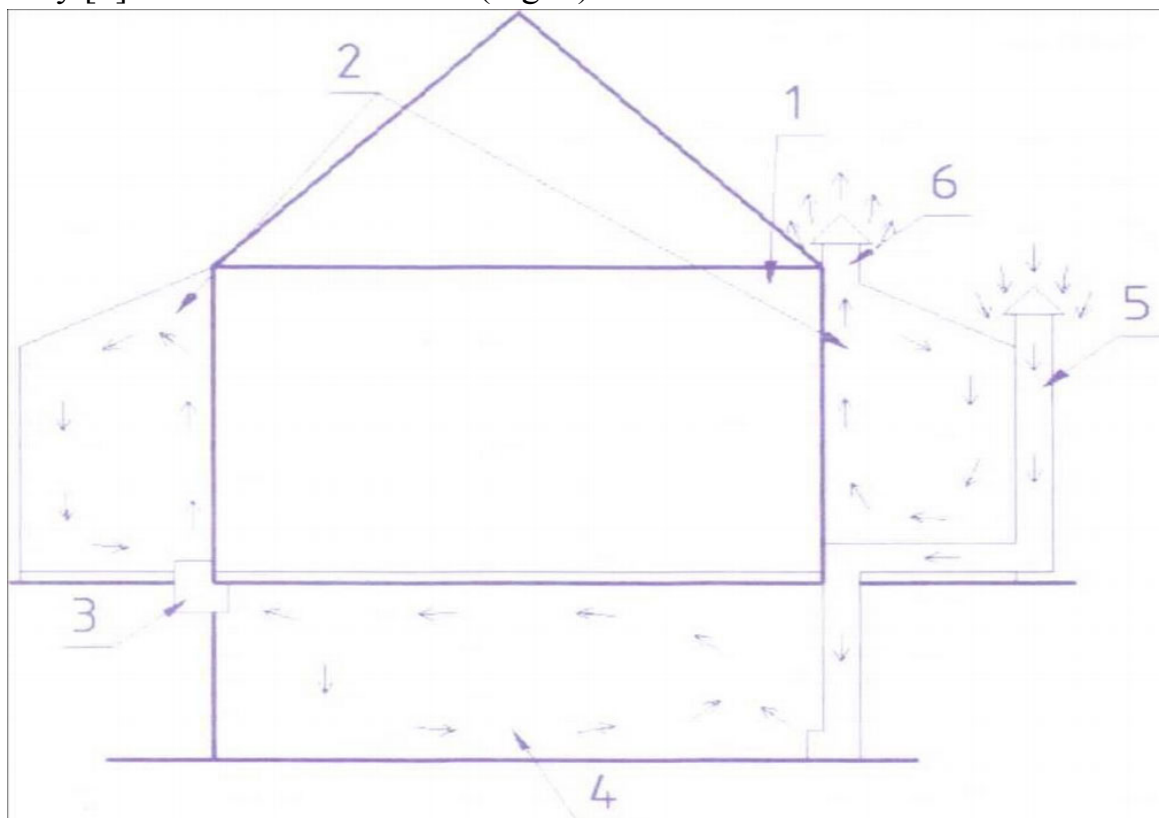


Fig. 1. Use of additional energy of the basement of the house

To do this, it is proposed to place the winter garden (2) on the perimeter of the building (1) and equip it with an additional closed ventilation system formed by 9 supply air duct (5), basement (4) and exhaust air duct (6).

To increase the heating effect of the winter garden, we propose additional heat generation of solid fuel boilers by using a recuperator, which is located along the exhaust pipe to select the heat energy of combustion products, and reduce the heating time of water in the heating system.

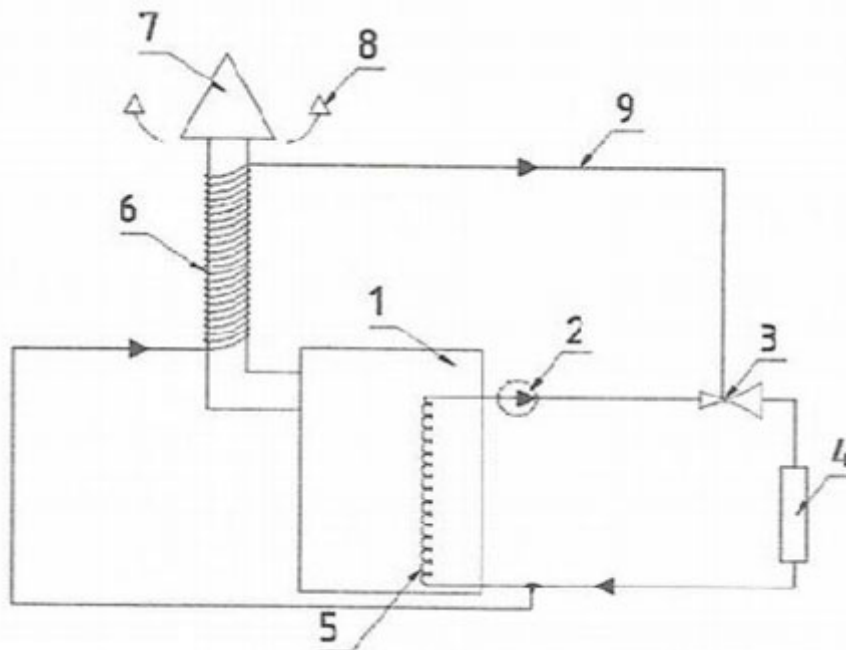


Fig. 2. Scheme of installation for heat recovery from combustion products of solid fuel boiler

The installation works as follows: When burning solid fuel in the boiler (1), the coil (5) is heated with water and pumped (2) to the injector. The combustion products (8) instantly heat the chimney (7) to a temperature of up to 250 degrees ° C. Heat from the chimney (7) is taken by the recuperator (6) and by means of a water pipe (9) gives heat to the heating system through the injector (3), after which the mixed water after the boiler (1) and the recuperator 6 enters the heating system and radiators (4).

The use of a new design solution in comparison with existing ones makes it possible to use the energy of combustion products through the implementation of heat transfer from the chimney to the recuperator, which will increase the maximum efficiency of the device to 80 % at low cost of the modified circuit.

References

1. Zubchenko O. M. etc. Winter garden with basement heating. Patent for utility model №136808 dated 10.09.2019.
2. Zubchenko O. M. etc. Heat recovery of solid fuel boilers. Utility model patent № 179996 dated 11/19/2018.

Zubchenko Oleksandr Mykolaiovych

Candidate of Engineering Sciences

Tarnavska Svitlana Petrivna

Kopiychenko Nadiia Oleksandrivna

teachers

Goncharenko Anna Mykhailivna

student

Talnivsky Construction and Economic Vocational College

c. Talne

SOLID HOUSEHOLD WASTE AND THEIR PROCESSING

An important advantage of organic waste processing is the low cost of energy, small land areas for the construction of biological plants and, as a consequence, high profitability.

The world practice of thermal processing of solid waste, to reduce emissions of dioxides into the environment, uses multi-stage gas purification systems, characterized by a high level of costs for their implementation.

The developed technology of dioxide formation is not provided due to the peculiarities of the process itself, not the equipment. This allows to reduce capital investments several times compared to foreign counterparts without harming the environment.

Table 1. Approximate composition of solid waste in Ukraine

Paper	37 %
Glass	3 %
Metals	3 %
Plastics	6 %
Textile	2 %
Rubber and leather	2 %
Wood	2 %
Food waste and vegetable cleaning	25 %
Building materials	10 %
Others	10 %

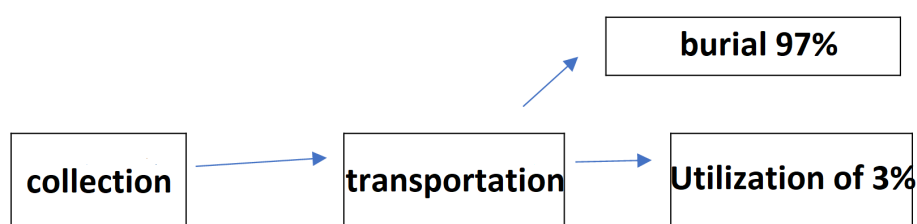


Fig. 1. The current model of household waste management

To improve the utilization and processing of solid waste, the following scheme is proposed (Fig. 2).

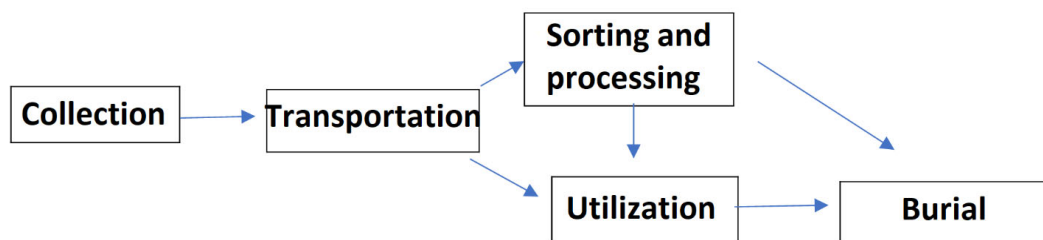


Fig. 2. New model of household waste management

The rate of generation of bulky waste per capita is 10 % of the rate of solid waste generation and when concluding contracts is added to the main formation.

The basic concept of integrated waste management assumes that household waste consists of various components, which in an ideal situation should not be mixed with each other, but should be disposed of separately from each other by the most advantageous environmental and economic methods.

A combination of technology and measures, including reducing the number of waste, recycling and composting, landfilling and incineration should be used to dispose of only one or another specific component of solid waste. All technologies and measures must be used in combination, complementing each other.

A comprehensive solid waste management system provides the following scheme for solving the problem of their disposal:

- Separate collection of hazardous components of solid waste.
- Waste reduction.
- Waste recycling.
- Waste incineration.
- Solid waste disposal.

Waste reduction means not only reducing their total amount, but also reducing their toxicity and other harmful properties. Significant reduction of solid waste at the present stage can be achieved as follows:

- Removal of hazardous toxic components from solid waste (accumulators, batteries, fluorescent lamps.).
- Waste disposal from solid waste through separate collection of construction waste and construction waste.
- Reduction of paper and plastic waste, which are dominant components in solid waste, accounting for 40–45 % of their number.

References

1. Eskin N. B., Tugov A. N., Izyumov M. A. Development and analysis of various technologies for the incineration of household waste. Development of

technologies for the preparation and combustion of fuel at power plants : collection of scientific papers. Moskva : VTI, 1996. P. 79–84.

2. Grinin A. S., Novikov V. N. Industrial and household waste: storage, disposal, recycling. Moskva : FAIR-Press, 2002. 336 p.

3. Zhukhovitsky V. B., Meller V., Tugov A. N. Utilization of solid household waste. Dnepropetrovsk : «Svidler AL», 2011. 546 p.

4. Lifshits A. B. Modern practice of management of solid household waste. *Clean City*. 1999. № 1 (5). P. 2–10

5. Smetanin V. I. Protection of the environment from industrial and household waste. Moskva : Kolos, 2000. 280 p.

Шапар Раїса Олексіївна

канд. техн. наук, старш. наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0001-6448-8760

Інститут технічної теплофізики НАН України

м. Київ

Гусарова Олена Віталіївна

канд. техн. наук

ORCID ID: 0000-0001-7622-9168

Інститут технічної теплофізики НАН України

м. Київ

НАПРЯМИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ФРУКТОВО-ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Овочі та фрукти, маючи високий вміст природної вологи, схильні до негативних ферментативних, мікробіологічних та біохімічних змін, які швидко призводять до псування сировини. Забезпечення стабільності споживчих властивостей свіжої сировини потребує суттєвих енергетичних та матеріальних витрат. Через мікробіологічне псування протягом неправильно організованого зберігання овочів та фруктів щорічно втрачається до 25...30 % врожаю. Крім того, частина врожаю за неможливості своєчасного збору та транспортування, залишається на місці вирощування та спричиняє збитки аграріям і призводить до порушення екологічної рівноваги і забруднення навколишнього середовища.

Є альтернативні варіанти усунення таких небажаних наслідків, зокрема перероблення зібраних овочів і фруктів на пектин (компанія «Т.В.Fruit», Львівщина з 2019 року), соки, пюре, джеми, заморожені та сушені продукти: сухофрукти, харчові порошки, чипси. Попри те, що Україна має сприятливі природні умови і великі об'єми вирощених сільськогосподарських культур, на

споживчому ринку присутні сушені продукти майже з двадцяти країн світу і, лише незначна частина (до 15 %), представлена вітчизняними виробниками [1].

У всьому світі, як і в нашій країні, спостерігається попит на продукти здорового харчування, у тому числі й чипси з овочів і фруктів, які одержують за різних технологій [2, 3, 4].

Організація промислового виробництва чипсів є важливим напрямом у забезпеченні споживачів натуральними сушеними продуктами з перспективою експорту, який співпадає з концепцією стратегічного розвитку аграрного сектору та є проявом поєднання захисту довкілля, економічного зростання, продовольчої безпеки й соціального розвитку держави [5].

В Інституті технічної теплофізики НАН України розроблено енергоефективну ресурсоенергозберігаючу теплотехнологію й обладнання [1] для виробництва фруктово-овочевих чипсів. Завдяки відсутності процесу обсмаження (порівняно, наприклад з картопляними) в їхньому складі відсутні холестеринові та канцерогенні речовини, вони низькокалорійні, мають смак і колір властивий вихідній сировині, вживають їх самостійно як вітамінний десертний продукт або як складовий компонент у харчових виробках.

При виробництві чипсів фрукти або овочі зневоднюють до низької залишкової вологості ($W \leq 8\%$), завдяки чому вони набувають хрусткої структури. В основу технології виробництва покладено метод енергоефективного конвективного сушіння гарячим повітрям попередньо підготовленої сировини у чистому середовищі без обробки інертними чи хімічно-активними речовинами (рис.) [6, 7].

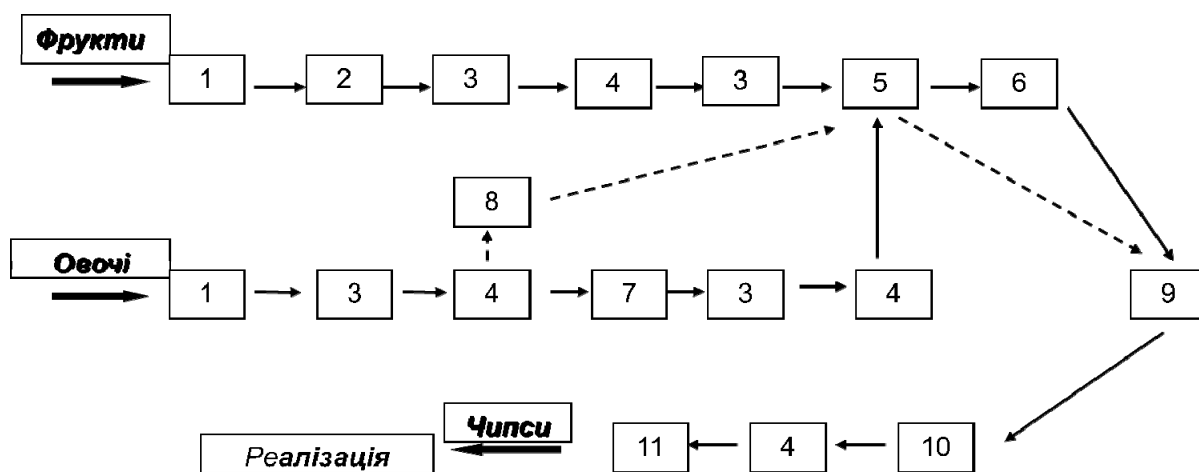


Рис. Схема технологічного процесу виробництва чипсів

1 – приймальний бункер; 2 – ванна для замочування; 3 – мийна машина; 4 – інспекційний транспортер; 5 – машина для нарізання; 6 – апарат для гіротермічної обробки; 7 – термоочисна машина; 8 – агрегат для механічного очищення; 9 – сушильна установка; 10 – апарат для охолодження; 11 – пакувальне обладнання.

Джерело: авторська розробка.

Враховуючи зростання вартості й обмеженість традиційних енергоресурсів, до процесу сушіння термолабільних фруктів і овочів, одночасно висуваються вимоги щодо скорочення енерговитрат та якості й безпечності кінцевого продукту. Натуральність чипсів і екологічна чистота технологічного процесу виступають на перший план. Теплотехнологією, на відміну від наявних аналогів, наприклад [3, 4], не передбачено використання додаткових смакових інгредієнтів: цукру, прянощів, есенцій, підсолоджувачів, штучних барвників, консервантів, що надає їм натуральності, гарантує збереженість природного фітокомплексу, високі органолептичні показники.

З огляду на чутливість складових біоорганічної сировини до впливу високих температур, сушіння фруктів та овочів здійснюють у режимах багатостадійного зневоднення з поступовим зниженням температури відповідно до зменшення вологості матеріалу ($t = 95 \dots 80$ до $65 \dots 55$ °C залежно від сировини, її хімічного складу, теплофізичних характеристик, структури паренхімних тканин). Зазначений метод дає змогу підтримувати температуру зневоднюваного матеріалу нижче за гранично допустиме значення та забезпечує максимальне збереження природних поживних речовин сировини і скорочення енергетичних витрат порівняно з існуючими технологіями до 20 %.

Промислове перероблення фруктів і овочів безпосередньо в регіоні вирощування сприяє зниженню собівартості чипсів та відкриває перспективи виходу натуральної конкурентоспроможної екологічно чистої сушеної продукції на національний і міжнародний ринки. Не менш важливим є соціальний аспект, який полягає у створення постійних та гарантованих робочих місць на вітчизняних підприємствах.

Список використаних джерел

1. Снежкін Ю. Ф., Шапар Р. О. Енергоефективне обладнання для зневоднення термолабільних матеріалів. *Теплофізика та теплоенергетика*. 2020. Т. 42. № 2. С. 5–17. doi: 10.31472/ttpe.2.2020.1
2. Дударев І. М., Панасюк С. Г. Технологія виробництва органічних багатосхарових чипсів із фруктово-овочевої сировини та насіння. *Наукові передумови оптимізації органічного бізнесу* : зб. мат. міжнар. наук.-практ. конф. в рамках V Міжнародного «Конгрес Органічна Україна 2021» (Київ, 17 квітня 2021). Київ, 2021. С. 66–69.
3. A method of preparing apple chips: пат. WO/2010/090620 Китай: МПК A23B 7/005 (2006.01), A23B 7/02 (2006.01), A23L 1/212 (2006.01). appl. 04.02.2009; pub. 12.08.2010. International application № PCT/US2009/000740.
4. Method for preparing dehydrated apple: пат. KR 1020150051298 Корея: МПК A23L 1/212, A23L 3/40. appl. 02.11.2013; pub. 12.05.2015. International application № 1020130132592.

5. Про схвалення Концепції Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2022 року. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1437-2015-%D1%80> (дата звернення: 22.10.2019 р.).

6. Шапар Р., Гусарова О. Низькокалорійні снеки із фруктів та овочів. *The driving force of science and trends in its development: collection of scientific papers «SCIENTIA»*. 2021. Р. 84–86. doi: 10.36074/scientia-29.01.2021.v2

7. Шапар Р. О., Гусарова О. В. Аналіз інноваційних технологій для виробництва фруктових чипсів. *Промышленная теплотехника*. 2017. Т. 39. № 3. С. 53–58. doi: 10.31472/ihe.3.2017.08

6. ЕКОНОМІКО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ЗАСАДАХ ЕКОЛОГІЧНОСТІ, ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ Й ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Харченко Владислав Андрійович

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Черкаський державний технологічний університет
м. Черкаси

ЕКОНОМІКО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОСТІ, ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Постановка проблеми. Сільські території України завжди були тією опорою, на яку спирався весь агросектор, але в останні роки ситуація докорінно змінилася, через значне зменшення його чисельності, низького соціально-економічного розвитку (сезонний характер виробництва, високий рівень безробіття, несприятлива демографічна ситуація, високий рівень міграції сільського населення, низька забезпеченість медичними та освітніми закладами). В даний час необхідним є новий підхід до розвитку сільської місцевості, який передбачатиме впровадження концепції сталого розвитку сільських територій, стимулювання підприємницької активності та диверсифікацію зайнятості сільського населення [1, с. 52].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями економіко-правового забезпечення розвитку сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності займалися такі вчені, як В. Андрійчук, М. Барановський, Т. Бондар, Ю. Губені, Ю. Лупенко, М. Орлатий. Але дані питання ще залишаються слабо опрацьованими, що зумовлює вибір теми та визначає актуальність дослідження.

Мета дослідження. Проаналізувати особливості економіко-правового забезпечення розвитку сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності.

Виклад основного матеріалу. Поняття «сільські території» використовується в науковій літературі довгий період, але єдиного його трактування не має і до цих пір. Вважаємо за необхідне проаналізувати погляди вчених та виокремити підходи науковців до трактування поняття «сільська територія». Для прикладу, трактування терміну «сільські території» наведено в документах Організації по економічному співробітництву і розвитку (ОЕСР), згідно якого сільські території або сільський регіон (район) охоплює людей,

територію та інші ресурси суспільного ландшафту і маленьких населених пунктів за межами безпосередньої сфери економічної активності великих міських центрів. А критерієм віднесення поселення до міста чи села є густина населення понад 150 людей на 1 км². Професор І. В. Прокопа дає найбільш влучне визначення терміну «сільські території», під яким розуміють не тільки «просторовий» ресурс, але й розташовані на території усі інші ресурси, в тому числі (і насамперед) людські, тобто населення зосереджене в поселеннях.

Однією зі складової стратегічного розвитку сільських територій на засадах стійкого розвитку є забезпечення їх енергоефективності й енергонезалежності, що передбачає перехід від традиційної системи енергопостачання і енергозабезпечення до сучасного й ефективного господарювання з використанням наявного енергетичного потенціалу сільських територій. Під природно-ресурсним потенціалом території мають на увазі сукупну продуктивність її природних ресурсів як засобів виробництва та предметів споживання [2, с. 264]. В таблиці наведено систематизовані дані енергетичного потенціалу сільських територій.

Таблиця. Основні складові енергетичного потенціалу сільських територій

Складові енергетичного потенціалу	Структурні елементи
1. Природні ресурси й енергетичний потенціал	Корисні копалини (вугілля, нафта, газ тощо). Відновлювальні джерела енергії (енергія Сонця, повітряного потоку, органічної біомаси, енергія потоків водойм, енергія земних надр, тепло навколишнього середовища, інші джерела, такі як побутове органічне сміття, стічні та каналізаційні води). Придбанні та перероблені енергоресурси (електроенергія, нафтопродукти).
2. Потужності з видобутку корисних копалин шляхом їхньої розробки	Підземним га / або відкритими способами переважно для твердих корисних копалин. Фонтування та викачування зі свердловин – для рідких чи газоподібних корисних копалин. Випаровування або суміжні методи – для розчинів.
3. Потужності з генерації електроенергії	Електроенергії: АЕС, ТЕС, ГЕС, ТЕЦ, ВЕС, СЕС. Теплоенергії: ТЕЦ, котельні.
4. Транспортно-енергетичні мережі	Нафтопроводи. Газопроводи. Залізничні й автомобільні дороги, водні шляхи.

Джерело: систематизована автором інформація.

В даний час, базові заходи є основою політики підвищення енергоефективності й енергонезалежності на засадах екологічності та сприяють швидшому здійсненню фінансово виправданих інвестицій: стандарти енергоефективності в таких секторах як будівлі, промислове обладнання, ефективність використання палива; програми керування попитом; підвищення

енергоефективності як умова надання субсидій на проведення капітального ремонту; скоординовані плани з теплопостачання; стимулювання фінансування енергоефективних проєктів банками і лізинговими компаніями. Низьковитратні, високоефективні заходи усунуть основоположні причини низької енергоефективності, а також сприятимуть підвищенню фінансового потенціалу до рівня економічного. Вони пов'язані зі значно вищими початковими витратами, проте більшість з них також гарантує більшу економію енергоресурсів [3, с. 12].

Висновки. З проведеного дослідження можна зробити висновок, що чим вищий рівень енергоефективності й енергонезалежності населених пунктів, тим більш економічно розвинутими вони є, тим комфортнішими є дитячі садки, лікарні, школи та інші соціальні заклади, тим краща екологічна ситуація навколо. Отже, енергоефективність і енергонезалежність – це шлях переведення реформ із політичної у практичну площину.

Сталий розвиток сільських територій можливий за умов виконання прийнятих нормативних актів, збалансованого росту економіки, розширення несільськогосподарської зайнятості в сільській місцевості, основою якого є зелений туризм, поліпшення умов доступу господарських суб'єктів підприємницької діяльності на селі до ринків ресурсів.

Список використаних джерел

1. Писаренко П. В., Чайка Т. О. Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергозбереження та альтернативної енергетики. *Сталий розвиток економіки на засадах ресурсоефективності*. Запоріжжя : Видавництво ЗНУ, 2015. С. 50–52.

2. Чайка Т. О., Диченко О. Ю. Підвищення енергоефективності та енергонезалежності сільських територій. *Трансформаційні процеси в економіці України : глобальні та регіональні аспекти*. Львів, 2017. С. 263–266.

3. Чернятіна В. А. Механізми реалізації державної політики сталого розвитку сільських територій в Україні : дис.... к. н. держ. упр. ; 25.00.02. Харків : Харківський регіональний ін-т держ. управління, 2018. 37 с.

Чала Ніна Дмитрівна

до-р наук з держ. упр., професор
ORCID ID: 0000-0002-0356-9003

Китаєв Андрій Сергійович

керівник Центру енергоменеджменту
ORCID ID: 0000-0001-5860-8690

Андросов Єгор Вадимович

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
ORCID ID: 0000-0002-7040-0291

Національний університет «Києво-Могилянська академія»
м. Київ

МОДЕЛЬ ШЕРІНГОВОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК КАТАЛІЗАТОР РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Економіка співпраці (шерінгова економіка) у світі зростає стрімкими темпами. Розмір шерінгової економіки щодо загальної економіки ЄС оцінюється у 26,5 млрд євро (0,17 % ВВП ЄС-28 у 2016 році). За підрахунками, близько 394 тис. осіб зайняті у шерінговій економіці у ЄС-28 (0,15 % усіх зайнятих ЄС-28). Найбільші ринки шерінгової економіки знаходяться у Франції (6,5603 млрд Євро), Великобританії (4,6377 млрд євро), Польщі (2,7366 млрд євро) та Іспанії (2,5243 млрд євро). Загалом сім найбільших ринків економіки співпраці в ЄС (Франція, Великобританія, Польща, Іспанія, Німеччина, Італія та Данія) становили близько 80 % загального обсягу спільних доходів ЄС-28 у 2016 році [1]. Провідні бізнес-школи вивчають бізнес-моделі Uber, BlaBlaCar, Kickstarter, Airbnb та інші, які базуються на ідеї співпраці (шерінгу). За оцінками PwC [2] до 2025 року шерінгова економіка зросте до 335 млрд доларів, тож половина доходів на ринках піде компаніям із моделлю спільного використання, що свідчить про високу ефективність цієї бізнес-моделі.

Сільські території характеризуються тим, що мають невелику щільність і кількість населення. Згідно із Законом України «Про стимулювання розвитку регіонів» [3] сільський район – це район, в якому частка зайнятих у сільському господарстві перевищує частку зайнятих у промисловості. В сучасних умовах для підвищення продуктивності сільського господарства використовують складну і кошовну техніку: квадрокоптери, комбайни, роботизовані комплекси. Таку техніку доцільно купувати на умовах співвласності, що і лежить в основі шерінгової економіки.

В Україні з 1990 років поширюється коопераційна модель господарювання у сільському господарстві. Що характеризується прийняттям цілої низки

законів України: «Про кооперацію», «Про сільськогосподарську кооперацію», «Про споживчу кооперацію», Указ Президента України «Про заходи щодо розвитку кооперативного руху та посилення його ролі в реформуванні економіки України на ринкових засадах». У 2020 році було прийнято Закон України «Про сільськогосподарську кооперацію» [4], який спрямовано на розвиток кооперації між дрібними фермерами.

Дослідження світової практики розвитку кооперативів показало, що сільські енергокооперативи доставляють до кінцевих споживачів 11 % усієї електроенергії, що постачається щорічно споживачам у США, а також генерують близько 5 % загальної кількості електроенергії, що виробляється у США. Енергетичні кооперативи працюють здебільшого, як неприбуткові організації. Відповідно до американського законодавства, такий статус можуть мати кооперативи, які отримують не менше 85 % доходу від своїх членів. При цьому законодавство вимагає, щоб можливий прибуток був розподілений між членами кооперативу, які часто реінвестують прибутки у вдосконалення роботи енергетичного кооперативу. Проте, крім них, існує велика кількість кооперативів, що забезпечують своїх членів найрізноманітнішими енергетичними ресурсами і послугами. Так, Piedmont Biofuels Cooperative, розташований у місті Пітсборо (штат Північна Кароліна), забезпечує своїх членів біодизелем. Дизельне паливо кооператив виробляє із відходів харчової промисловості – відпрацьованої соняшникової, арахісової, соєвої олій, а також із жиру, що виділяється при смаженні сосисок і м'яса птиці у закладах харчування. Членство у кооперативі дає змогу його учасникам економити на заправці своїх автомобілів дизельним паливом, при цьому кооператив виконує важливу соціальну функцію – переробляє відпрацьовані відходи харчової промисловості.

Енергетичними кооперативами є об'єднання громадян, підприємств та організацій, метою яких стає реалізація локальних проектів в енергетичній сфері. Найчастіше енергетичні кооперативи спрямовують свої зусилля на децентралізоване, екологічне і незалежне від компаній та концернів виробництво енергії. Енергетичні кооперативи надають громадянам можливість зробити свій внесок у боротьбу з глобальним потеплінням, а також у реалізацію концепції енергетичного переходу: переходу від не екологічного використання не відновлювальних енергоресурсів (вугілля, нафта, газ, ядерне паливо тощо) до енергозабезпечення шляхом використання відновлювальних джерел енергії (вітрова, сонячна енергія тощо). Енергетичні кооперативи здійснюють свою діяльність, як правило, в таких сферах як виробництво енергії (сонячна енергія, вітрова енергія, біогаз, когенерація, тобто комбіноване виробництво тепла та електроенергії); продаж альтернативної енергії (електроенергії, теплоенергії, газу); купівля й експлуатація енергомереж; послуги, спрямовані на ефективне

використання енергії (надання консультацій, енергозберігаюча санація будівель, реалізація різноманітних проектів з енергоефективності).

Отже, розвиток енергетичних кооперативів в Україні в сільській місцевості, є каталізатором сталого розвитку території і механізмом забезпечення її енергонезалежності.

Список використаних джерел

1. Study to monitor the economic development of the collaborative economy at sector level in the 28 EU Member States. Final Report. 23.02.2018. EUROPEAN COMMISSION. URL : <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0cc9aab6-7501-11e8-9483-01aa75ed71a1>.

2. Sharing or paring? Growth of the sharing economy. PriceWaterhouseCoopers Magyarország Kft. 2015. URL : <https://www.pwc.com/hu/en/kiadvanyok/assets/pdf/sharing-economy-en.pdf>.

3. Про стимулювання розвитку регіонів : Закон України № 2850-IV від 02.12.2012 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2850-15#Text>

4. Про сільськогосподарську кооперацію : Закон України № 819-IX від 21.07.2020 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/819-20#Text>.

7. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Cherevko Iryna

PhD (Economics), docent
ORCID ID: 0000-0002-8411-6136
Lviv National Agrarian University

Cherevko Heorhiy

DrSc (Economics), professor
ORCID ID: 0000-0003-4339-0152
Rzeszow University (Poland)

POLAND'S EXPERIENCE IN THE RESTORATION OF TECHNOGENICALLY CONTAMINATED TERRITORIES – ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECTS

The period of problemless relations between human and the environment is long gone, as the potential for assimilation capacity of this environment in relation to its polluting consequences of human activities has been exhausted and there is a process of increasing pollution, resulting in the quality of human habitat and human activity is deteriorating and can logically lead to the destruction of humanity as a species. The process of environmental degradation, including soils, is mainly influenced by the development of civilization (industry, transport, agriculture based on synthetic fertilizers and plant protection products) and irrational¹ human management. They lead to adverse changes in the natural landscape, pollution of groundwater and surface water, reducing soil fertility. Moreover, a significant part of the sown area is experiencing an increase in the concentration of heavy metals, which, in turn, has a negative impact on food quality and human health. Therefore, the recultivation of technogenically contaminated soils is becoming increasingly important, and among consumers and farmers in developed countries interest in ways of organic farming aimed at eliminating harmful chemicals is growing. Traditional (technical) methods of land clearing are extremely expensive and time consuming, often – environmentally unneutral. Therefore, scientists and practitioners are constantly looking for more environmentally and economically efficient and cost-effective methods of restoring technogenically contaminated territories.

In this regard, the experience of solving this problem in Poland, which has similar to Ukraine's problems in soil pollution due to human economic activity, can be useful. In particular, the experience of using white cabbage for soil restoration by

¹ Rational management – economically profitable and environmentally friendly (*authors*).

phytoremediation (cleaning the soil from metals) and biofumigation (soil bioprotection) within the AGROBIOKAP project, the implementation of which in 2017–2013 is a classic example of an organic combination of economic and environmental approaches problems of reclamation of technogenic polluted lands on the principles of economics of nature management and deserves attention.

This project was funded mainly by the European Union (PLN 3.4 million) under the Operational Program "Innovative Economy". The immediate goal of this project was the development of organic agriculture, as well as optimizing the process of reclamation of abandoned deposits and reducing the burden on the environment. Achieving this goal, in turn, allows for the implementation of more general goals: increasing the competitiveness and innovation of enterprises in the sector of plant protection products and producers of organic food; increasing the share of innovative products of the country's economy in the international market; increasing the importance of the scientific sector in the economy [1].

Researchers have shown that it is not necessary to remove a 30-centimeter layer of soil contaminated with heavy metals to bring it back to life – just plant cabbage. Polish scientists from the Gdańsk University of Technology, in collaboration with the Institute of Industrial Chemistry in Warsaw and the University of Agriculture in Kraków, have discovered that white cabbage looks like a sponge that absorbs harmful substances from the soil [2]. In this way purified land is suitable even for organic farming. In the course of research, scientists also learned about the valuable properties of cabbage juice, on the basis of which a biological product for plant protection was created. Thus, cabbage not only protects the soil from the absorption of heavy metals, but also exactly the plant, grown in this soil, protects against parasites due to this biological product, which, due to its fungicidal and bactericidal properties can be used to kill fungi in warehouses with vegetables and fruits during time of their storage and transportation, as well as in the production of packaging paper for food product [2]. Development of innovative, economic technology of phytoremediation of degraded areas and production of natural means for soil biofumigation in agriculture provides an excellent opportunity to promote economic development on the basis of innovative enterprises and farms, including ecological ones. The implementation of the above advantages allows us to recommend white cabbage as a fairly unpretentious, cheap and environmentally friendly regenerator that cleans the soil, the use of which would be possible even on a single farm, as well as raw material for natural soil protection, plants and products.

References

1. AGROBIOKAP. URL : http://www.chem.pg.gda.pl/agrobiokap/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=5 (accessed: 24.10.2021).
2. Poles squeezed three patents from the cabbage. URL : <https://translate.google.com/?hl=pl&sl=pl&tl=uk&text=Kapusta> (accessed: 24.10.2021).

Жукова Олена Григорівна
канд. техн. наук, доцент
ORCID ID: 0000-0003-0662-9996

Лубніна Анна Максимівна
студентка 2 курсу спеціальності 101 «Екологія»
Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ

ВІДНОВЛЕННЯ ТА ОСВОЄННЯ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

В даний час видобуток корисних копалин в гірничодобувній пов'язана з порушенням геологічного середовища. Відкриті гірничі роботи розробляють кар'єри, які супроводжуються вилученням великої земельної площі. Витяг корисних копалин з надр Кузбасу безперервно складається на поверхні розкритих гірських порід. Для всіх цих відвалів потрібна постійна рекультивація земель, не завжди дотримується гірничими підприємствами. Якщо цього не робити, то ландшафт буде гірше ніж на Місяці. В даний момент ситуація складається не кращим чином і потрібно вживати заходів по боротьбі з нерекультивованими відвалами.

В результаті розробки родовищ відбувається зміна рельєфу місцевості, повного або часткового порушення ґрунтового покриву, порушення водного, повітряного і харчового режиму ґрунтів, що веде до порушення біогеоценозу в цілому.

Рекультивація земель, відновлення родючості ґрунтів, своєчасне залучення земель в оборот – це одна з найбільш важливих завдань охорони земель. Виконання цих завдань в повному і достатньому обсязі вимагає також створення дієвої правової основи. Використання земель має здійснюватися способами, забезпечують збереження екологічних систем, здатності землі бути засобом виробництва в сільському і лісовому господарстві, основою здійснення господарської та інших видів діяльності.

Для охорони земель повинні розробити і прийняти схеми, які забезпечують підвищення якості середовища проживання, збереження і відтворення цінного природного та історико-культурного потенціалу, збільшення його господарського використання, а також включають оцінки екологічного стану порушених земель і проведення рекультивації відповідно до планів розвитку цих територій. Інакше кажучи, повинні бути враховані всі землі району, включаючи і порушені, з чітко прописаним планом їх подальшого використання. Ефективне використання та збереження георесурси має передбачати таку технологію відвалоутворення, при якій створюються найкращі умови реалізації потенціалу самовідновлення ґрунту і, відповідно, екосистеми.

Оскільки ґрунт є базисом будь-якої наземної екосистеми, визначальним спрямованість розвитку і особливості функціонування екосистем, то швидкість її формування визначає швидкість відновлення всіх інших компонентів екосистеми і якість їх функціонування. В ході розробки родовищ відкритим способом однією з основних технологічних задач є створення стійкого рельєфу як в кар'єрі, так і на відвалах для безпечного ведення гірських робіт і раціонального розміщення техногенних об'єктів. Для цього необхідно враховувати фізико-механічні властивості порід і формувати певні елементи рельєфу, які в подальшому складуть основу майбутніх ландшафтів, що підлягають рекультивації.

Рекультивація проводиться в 3 етапи на територіях, порушених відкритими гірничими роботами:

Етап I – підготовчий. Обстеження і типізація порушених територій, вивчення специфіки умов, визначення напрямку рекультивації.

Етап II – гірничотехнічний. Раціональне формування поверхні відвалів і кар'єрів.

Етап III – біологічна рекультивація. Сюди входить остаточне відновлення родючості і біологічної продуктивності порушених земель, створення сільськогосподарських і лісогосподарських угідь.

Для вирішення проблем рекультивації застосовують селективну технологію виїмки родючих і потенційно родючих порід і їх складування в верхньої частини відвалу розкритих порід. А також формування сприятливого неущільненого горбистого рельєфу відвалів з різноманітними насадженнями, що є фундаментальною основою для подальшої конструкції ландшафту і формування ґрунтового і рослинного покривів.

Напрямки рекультивації визначають подальший цільове використання рекультивованої території в народному господарстві. Згідно основних положень про рекультивацію земель, зняття, збереження і раціональне використання родючого шару, рекультивація порушених земель здійснюється для відновлення їх для сільськогосподарських, лісогосподарських, водогосподарських, будівельних, рекреаційних, природоохоронних і санітарно-оздоровчих цілей.

В результаті ми повинні отримати в якості життєвого простору людям і природі необхідний не тільки здоровий, безперечно функціонуючий, але і красивий, мальовничий, гармонійний культурний ландшафт.

Сьогодні в більшій мірі застосовується лісогосподарське напрямком рекультивації при якій повсюдно застосовується рядова посадка сосни на всіх типах відвалів в природно-кліматичних зонах. Даний спосіб був розроблений 40 років тому і для свого часу був видатним досягненням. Високу стійкість до несприятливих умовами відвалів проявила обліпіха, яка росла навіть там, де сосна гинула. І ось уже 40 років порушені землі розрізів засаджують то

обліпихою, то сосною, то упереміж тим і іншим. Вважалося, що соснові насадження в майбутньому будуть ефективно використовуватися для постачання деревини, а з плодів обліпихи вийде прекрасний лікарську сировину. Але час показав, що ні того, ні іншого в дійсності досягти не вдалося.

Найбільш раціональним способом відновлення порушених території є створення показового полігону з максимальним відновленням земель і їх використанням в структурі. Може йтися про створення на місці кар'єрів, відвалів зон відпочинку у вигляді водойм з пляжами, атракціонами, парками, санними і лижними трасами і т. д.

Список використаних джерел

1. Овчинников В. А. Комплексность исследований по рекультивации земель, нарушаемых карьерами. *Растительность и промышленные загрязнения*. 1970. Вып. 7. С. 90–96.
2. Семина И. С. О рекультивации нарушенных земель на разрезах Кузбасса. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2014. № 12. С. 307–315.

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

ORCID ID: 0000-0002-5980-7517

Короткова Ірина Валентинівна

канд. хім. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-0577-9634

Крикунова Валентина Юхимівна

канд. хім. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-8440-2490

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ОРГАНІЧНІ ПОМІДОРИ: ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПАРАМЕТРИ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ СПОЛУКИ ТА СЕНСОРНІ ВЛАСТИВОСТІ

На сьогодні помідори (*Lycopersicon esculentum*) є одними з найпопулярніших свіжих овочів на світовому ринку, виробництво яких у світі перевищує 163,9 млн т. Помідори розцінюють як функціональну їжу, оскільки вони мають високій рівень вітамінів, мінералів і особливо лікопіну, каротиноїдного пігменту, який має антиоксидантні властивості. На якість помідорів, яку прийнято характеризувати за такими ознаками, як зовнішній вигляд, текстура, безпека, смак і харчова цінність, впливають генетична основа,

умови розвитку, використовувані ресурси та умови зберігання. Але основною характеристикою вважають зовнішній вигляд, оскільки він визначає вартість комерціалізації продукту [1].

Враховуючи зростання споживчого попиту на органічні продукти в усьому світі, органічні помідори є чудовою перспективою для продажу на місцевих ринках. Але, для виробництва помідору, як органічного продукту, необхідно використовувати ресурси та методи, які покращують екологічну рівновагу природних систем. Це відбувається завдяки тому, що органічні овочі вирощуються без пестицидів, гербіцидів, розчинних мінеральних добрив та генетично модифікованих організмів. Тобто, цінність органічного продукту полягає не тільки в самому продукті, а й у процесі його виробництва. Таким чином, однією з важливих причин, які заохочують споживача купувати органіку для харчування є не тільки збереження здоров'я, а і свідоме піклування про навколишнє середовище [2, 3]. Отже, окрім аграрних аспектів, споживачі також враховують екологічні та соціальні фактори.

Для підтвердження дотримання виробником технології органічного виробництва вони повинні бути сертифіковані відповідними стандартами (наприклад, ISO, NOP, JAS, Bio Suisse тощо) і тільки в цьому випадку їх продукти можуть мати маркування про органічне походження.

В ряді дослідницьких робіт порівняно фізико-хімічні та якісні параметри помідорів, вироблених за органічним і традиційними системами виробництва. Так, Sidhu V. та ін. [4] провели дослідження поживної та антиоксидантної активності чотирьох типів органічних сортів томатів за допомогою органічного біостимулятора Stimplex шляхом порівнювання таких параметрів, як загальний вміст фенольних сполук, вміст лікопіну, β -каротину, активність поглинання вільних радикалів та параметри кольору. Результати показали, що в томатах, оброблених Stimplex, спостерігався вищий рівень лікопіну та β -каротину. Але найважливішим є те, що томати, оброблені Stimplex виявили значно меншу поглинальну здатність вільних радикалів у порівнянні з контрольною групою. Дослідженням також встановлено, що колір помідорів відповідає за вміст лікопіну та β -каротину, і чим темніший колір помідорів, тим вище вміст лікопіну та β -каротину, а отже, сильніше їх відновлювальна здатність.

Існує гіпотеза про те, що плоди помідорів, вирощених за методами органічного землеробства, накопичують більше поживних сполук, таких як феноли та вітамін С, як наслідок стресових умов, пов'язаних із системою землеробства. В роботі [5] проведена перевірка даної гіпотези шляхом порівнювання титрованої кислотності, вмісту розчинних твердих речовин і концентрації вітаміну С у плодах помідорів, вирощених за традиційною та органічною технологією. Встановлено, що титрована кислотність, вміст цукру і концентрація вітаміну С були відповідно на 29 %, 57 % і 55 % вище в

органічних помідорах, ніж вирощених за традиційним способом. Вміст фенольних сполук становив 139 % відносно плодів за традиційною технологією вирощування, що обумовлено вищою більш ніж у два рази активністю фенілаланін амінотрансферази. В органічних томатах ступінь перекісного окислення ліпідів клітинної мембрани також була на 60 % вищою.

Наведенні дані свідчать про те, що плоди органічних помідорів зазнали стресових умов, які призвели до окисного стресу та накопичення більш високої концентрації розчинних твердих речовин у вигляді цукрів та інших сполук, що сприяють поживній якості фруктів [5].

Доцільно також додати дослідження [6] щодо визначення фізико-хімічних і сенсорних характеристик помідорів, вирощених методами органічного землеробства, та їх порівняння з помідорами, вирощеними методами традиційного землеробства (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняння характеристик органічних та традиційних помідорів

Характеристики	Переважає в органічних помідорах	Переважає в традиційних помідорах	Без різниці	Джерело
Каротиноїди	x			7
Лікопін	x	x	x	7, 8 9–11 12
Аскорбінова кислота	x			8, 13
Флавоноїди	x			8, 14
Загальний вміст цукру	x			16
Органічні кислоти	x			16
Вітамін С	x		x	5, 16 15
Загальна кількість розчинних твердих речовин	x	x	x	17, 18 19 12
Загальна кислотність			x	15, 17
Фенольні сполуки (кверцетин-3-О-рутинозид, мірицетин, кверцетин, кемпферол)	x			5, 8, 12, 13, 16, 20
Вміст нітратів		x		21–23

Джерело: побудовано за [6].

Отже, результати численних міжнародних досліджень все ж таки доводять переваги помідорів, вирощених методами органічного землеробства, відносно традиційних. Це обумовлює актуальність їх вирощування для забезпечення потреб споживачів в усьому світі, особливо в Україні (для забезпечення раціональних норм споживання) [24].

В той же час, площа під органічними овочами в Україні за 2020 р. зменшилася на 15 %, а обсяги виробництва до 2945 т з 3183 т в 2019 р. Тоді як кількість господарств, які займаються органічним овочівництвом, залишається стабільною вже два роки на рівні 50 підприємств. При цьому під вирощуванням органічних помідорів знаходиться на 2,4 га, що складає всього 2 % від загальної площі, а їх обсяги становили більше 158,5 т (у порівнянні з 270 т у 2019 р.) [25].

Таблиця 2. Виробничі показники підприємств-виробників помідорів, 2020 р.

Групи	Кількість виробників	Середній розмір, га	Площа, га	Обсяги вирощування, т	Урожайність, т/га
До 0,5 га	11	0,035	0,43	38,2	88,8
Понад 0,5 га	5	0,4	1,93	120,3	60,8

Джерело: дані [25].

Основними перешкодами, з якими стикаються виробники в органічному виробництві, є підбір засобів захисту та добрив для овочів, несвоєчасне використання засобів та догляду за рослинами. Отже, більшість фермерів лише набувають знання та набираються досвіду на своїх власних помилках, а відсутність необхідних знань, достатніх інвестицій в техніку та обладнання призводить до технологічних проблем і несвоєчасності виконання технологічних операцій.

Таким чином, вирощування органічних помідорів – перспективний напрям не лише на вітчизняному ринку, а й в усьому світі, що потребує поширення інформації серед споживачів про їх більшу користь. На збільшення попиту виробники будуть відповідати підвищенням обсягів їх вирощування, спричиняючи при цьому позитивний вплив на відновлення родючості ґрунтів, зменшенню забруднення сільськогосподарських угідь, створенню сталих агрокосистем тощо.

Список використаних джерел

1. Rocha M. C., Deliza R., Corrêa F. M., Carmo M. G. F., Abboud A. C. S. A study to guide breeding of new cultivars of organic cherry tomato following a consumer-driven approach. *Food Research International*. 2013. Vol. 51. P. 265–273.
2. Dreezens E., Martijn C., Tenbült P., Kok G., de Vries N. K. Food and values: An examination of values underlying attitudes toward genetically modified and organically grown food products. *Appetite*. 2005. Vol. 44. P. 115–122.
3. Чайка Т. О., Бараболя О. В., Перепадченко Т. О., Шаповал Т. І. Вирощування помідорів методами органічного землеробства у приватному секторі в умовах Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 3. С. 74–81. doi: 10.31210/visnyk2021.03.09
4. Sidhu V., Nandwani D., Wang L., Wu Y. A study on organic tomatoes: effect of a biostimulator on phytochemical and antioxidant activities. *Journal of food and quality*. 2017. ID 5020742. doi: 10.1155/2017/5020742

5. Oliveira A. B., Moura C. F. H., Gomes-Filho E., Marco C. A., Urban L., Miranda M. R. A. The impact of organic farming on quality of tomatoes is associated to increased oxidative stress during fruit development. *PLoS ONE*. 2013. Vol. 8. e56354. doi: 10.1371/journal.pone.0056354
6. Araujo J. C., Telhado S. F. P. Organic food: a comparative study of the effect of tomato cultivars and cultivation conditions on the physico-chemical properties. *Foods*. 2015. Vol. 4 (3). P. 263–270. doi: 10.3390/foods4030263
7. Ishida B. K., Chapman M. H. A comparison of carotenoid content and total antioxidant activity in catsup from several commercial sources in the United States. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2004. Vol. 52. P. 8017–8020. doi: 10.1021/jf040154o
8. Vinha A. F., Barreira S. V. P., Costa A. S., Alves R. C., Oliveira M. B. P. P. Organic *versus* conventional tomatoes: Influence on physicochemical parameters, bioactive compounds and sensorial attributes. *Food Chem. Toxicol.* 2014. Vol. 67. P. 139–144. doi: 10.1016/j.fct.2014.02.018
9. Ordóñez-Santos L. E., Arbones-Maciñeira E., Fernández-Perejón J., Lombardero-Fernández M., Vázquez-Odériz L., Romero-Rodríguez A. Comparison of physicochemical, microscopic and sensory characteristics of ecologically and conventionally grown crops of two cultivars of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009. Vol. 89. P. 743–749. doi: 10.1002/jsfa.3505
10. Lumpkin H. A comparison of lycopene and other phytochemicals in tomatoes grown under conventional and organic management systems. *Technical Bulletin*. 2005. No. 34.
11. Kapoulas N., Ilić Z.S., Đurovka M., Trajković R., Milenković L. Effect of organic and conventional production practices on nutritional value and antioxidant activity of tomatoes. *African Journal of Biotechnology*. 2011. Vol. 10. P. 15938–15945. doi: 10.5897/AJB11.904
12. Györe-Kis G., Deák K., Lugasi A., Csúr-Varga A., Helyes L. Comparison of conventional and organic tomato yield from a three-year-term experiment. *Acta Aliment.* 2012. Vol. 41. P. 486–493. doi: 10.1556/AAlim.41.2012.4.10
13. Borguini R. G. Avaliação do Potencial Antioxidante e de Algumas Características Físico-Químicas do Tomate (*Lycopersicon esculentum*) Orgânico em Comparação ao Convencional. *Ph. D. Thesis*. University of São Paulo; São Paulo, SP, Brazil: 2006.
14. Vallverdú-Queralt A., Jáuregui O., Medina-Remón A., Lamuela-Raventós R. M. Evaluation of a method to characterize the phenolic profile of organic and conventional tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012. Vol. 60. P. 3373–3380. doi: 10.1021/jf204702f

15. Kapoulas N., Ilić Z.S., Đurovka M., Trajković R., Milenković L. Effect of organic and conventional production practices on nutritional value and antioxidant activity of tomatoes. *African Journal of Biotechnology*. 2011. Vol. 10. P. 15938–15945. doi: 10.5897/AJB11.904
16. Hallmann E. The influence of organic and conventional cultivation systems on the nutritional value and content of bioactive compounds in selected tomato types. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2012. Vol. 92. P. 2840–2848. doi: 10.1002/jsfa.5617
17. Pieper J.R., Barret D.M. Effects of organic and conventional production systems on quality and nutritional parameters of processing tomatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009. Vol. 89. P. 177–194. doi: 10.1002/jsfa.3437
18. Chassy A. W., Bui L., Renaud E. N. C., van Horn M., Mitchell A. E. Three-year comparison of the content of antioxidant microconstituents and several quality characteristics in organic and conventionally managed tomatoes and bell peppers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2006. Vol. 54. P. 8244–8252. doi: 10.1021/jf060950p
19. Ferreira M. M. M., Ferreira G. B., Fontes P. C. R., Dantas J. P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. *Horticultura Brasileira*. 2006. Vol. 24. P. 141–145. doi: 10.1590/S0102-05362006000200003
20. Mitchell A. E., Hong Y. J., Koh E., Barrett D. M., Bryant D. E., Denison R. F., Kaffka S. Ten-year comparison of the influence of organic and conventional crop management practices on the content of flavonoids in tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2007. Vol. 55. P. 6154–6159. doi: 10.1021/jf070344+
21. Winter C.K., Davis S.F. Organic foods. *Journal of Food Science*. 2006. Vol. 71. P. R117–R124. doi: 10.1111/j.1750-3841.2006.00196.x
22. Zhao X., Crey E. E., Rajashekar C. B., Wang W., Rajashekar C. B. Does organic production enhance phytochemical content of fruit and vegetables? *Current knowledge and prospects for research. Hort. Technology*. 2006. Vol. 16. P. 449–456.
23. Bourn D., Prescott J. Comparison of the nutritional value, sensory qualities and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2002. Vol. 42. P. 1–34. doi: 10.1080/10408690290825439
24. Сіренко Н. М., Чайка Т. О. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України. *Економіка АПК*. 2012. № 1. С. 43–48.
25. Лебідь Л. Втратити інвестиції або заробити: чому органічних овочів стало менше. *AgroPortal.ua*. URL : <https://agroportal.ua/ua/publishing/analitika/lishitsya-investitsii-ili-zarabotat-pochemu-organicheskikh-ovoshchei-stalo-menshe/>

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

ORCID ID: 0000-0002-5980-7517

Полтавський державний аграрний університет

Пономаренко Сергій Володимирович

канд. с.-г. наук

ORCID ID: 0000-0002-1417-3725

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім.

М. І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН

Лотиш Ігор Ігорович

канд. с.-г. наук

ORCID ID: 0000-0003-0373-6630

ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж ПДАА»

м. Полтава

МІЖНАРОДНІ ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВІТЧИЗНЯНІ РЕАЛІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ СОЇ

На сьогодні соя (*Glycine max (L.) Merril*) набула свого поширення в усьому світі завдяки вмісту в її бобах високоякісного білка, який неможливо замінити та використовується, головним чином, у кормах для свинарства та птахівництва. У великих обсягах соя також застосовується для годівлі ВРХ, що сприяє збільшенню виробництва молока та м'яса [1]. Її амінокислотний склад дає змогу використовувати її як корм для всіх тварин. Проте сою слід піддавати термообробці для зменшення ферментативних властивостей інгібіторів плісняви. Як корм для тварин використовується соєва макуха, соєвий шрот, повножирова екструдована соя. Також у процесі переробки видобувається соєва олія [2].

Україна за обсягами виробництва сої вже вийшла на перше місце в Європі та на 9 місце в світі за даними 2020 р. (з обсягами 3,1 млн т). При цьому, найбільшими її виробниками залишаються Бразилія (136 млн т) і США (112,55 млн т), а найбільшими імпортерами – Китай (98 млн т) і ЄС (15,7 млн т) [3].

Доцільно відзначити, що наразі Європа імпортує понад 90 % сої, тому що заборона на використання кісткового борошна як основного компонента тваринницьких кормів з часів BSE кризи призвела до різкого зростання попиту на сою з боку комбікормової промисловості. Однак, основна частина сої, яка вирощується й експортується з США, Аргентини, Парагвая та Бразилії, генетично модифікована, і завдяки своїй стійкості до гербіцидів суцільної дії вирощується із застосуванням гліфосату на великих територіях, що значно сприяє зниженню витрат на виробництво [1].

У зв'язку з цим, в Європі намітилися тенденція імпорту органічної сої, головним постачальником якої є Україна. Так, за підсумками 2019 р. Україна посіла 1 місце в Європі та 2 місце у світі (зі 123 країн) за обсягами імпортованої органічної продукції до ЄС, піднявшись на дві сходинки порівняно з попереднім роком [4]. У 2020 р. Україна експортувала органічної продукції на 204 млн дол. США, 73 % з яких – до Європи [5]. При цьому обсяги експорту органічної сої з України у 2020 р. склали 88,1 тис. т, що на 47,1 % і на 46,6 % більше за показники 2019 р. і 2018 р. відповідно.

Сьогодні в Україні середня врожайність органічної сої становить 1,5–1,8 т/га. За сприятливих умов врожайність в органічному виробництві може досягати 2,5 т/га [2]. Отже, для отримання стабільно високих урожаїв сої важливого значення набувають умови вирощування та правильно підібрані сорти з урахуванням ґрунтових і метеорологічних умов природної зони. Для збільшення біопотенціалу рослин і захисту їх від негативних чинників доцільне застосування науково обґрунтованих агротехнічних заходів. Враховуючи значне зменшення виробництва та внесення традиційних органічних добрив актуальності набувають додавання до системи удобрення соломи, сидератів у поєднанні з невеликими дозами органічних добрив, виготовлених за сучасними технологіями [6].

Так, у 2019–2020 рр. на Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції було проведено дослідження з вивчення особливостей використання в системі удобрення сої культурної соломи, обробленої деструктором, і сидератів у поєднанні з невеликими дозами органічних добрив. Найбільша за роки досліджень середня врожайність насіння сої 3,52 т/га, або на 1,34 т/га більше проти контролю була на варіанті, де на фоні деструкції соломи Вермистимом-Д було внесено органічне добриво Біопроферм (8 т/га), виготовлене методом пришвидшеної біоферментації, здійснено сівбу і заорювання в ґрунт зеленої маси гірчиці білої, а також проводилося обприскування рослин сої під час вегетації препаратом Вермимаг (8 л/га) [6].

Доцільно відзначити, що на міжнародному ринку до сої, окрім її органічного статусу, ще є вимоги щодо високого вмісту білку та високою якістю для харчової переробки: більше 42 % – для тофу, понад 40 % – для соєвого молока. Тож результати біохімічного аналізу зерна сої виявили, що якісні показники в ньому змінювалися залежно від кліматичних умов і досліджуваних агротехнічних чинників. У дослідженнях [6] найбільший вміст сирого білка (43,5 %, або на 3,4 % більше контролю) був на варіанті з комплексним застосуванням технологічних елементів. Відповідно, зросло на 0,24 т/га і збирання сирого білка. На цьому самому варіанті отримано і збільшення вмісту олії в насінні сої на 2,50 %, або на 22,43 %.

Таким чином, виробництво органічної сої на сьогодні є перспективним напрямом [7] та потребує вирішення наступних виробничих питань [8]:

1. Наявність води під час репродуктивної фази.
2. Соеві боби дуже чутливі до конкуренції з бур'янами під час вегетативної стадії до закриття міжрядь.
3. Впровадження передових досягнень практики обробітку: обробіток рядків з інтенсивною механічною боротьбою з бур'янами (борона з пружинними зубцями та різні просапні агрегати).

Список використаних джерел

1. Бернет Т., Рекнагель Ю., Асам Л., Мессмер М. Органічна соя з Європи. Рекомендації з вирощування та торгівлі органічною соєю в Європі ; за ред. Г. Вайдманн. URL : https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/BRM__ua__Organichna_soja_z_Euro.py.pdf.
2. Ріхтер Т., Ліхтенхан М., Кравченко А., Асам Л., Дірауер Х. Органічна соя ; за ред. А. Кравченко, Н. Прокопчук. Київ : Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL), 2014. 16 с.
3. ТОП-10 производителей сои в 2020/21 МГ. URL : <https://latifundist.com/rating/top-10-proizvoditelej-soi-v-202021-mg>.
4. Україна посіла перше місце в Європі за обсягами імпортованої органічної продукції та друге - у світі. URL : <https://www.kmu.gov.ua/news/ukrayina-posila-pershe-misce-v-yevropi-za-obsyagami-importovanoyi-organichnoyi-produkciyi-ta-druge-u-sviti>
5. Експорт української органічної продукції (2020 рік, огляд). URL : <https://organicinfo.ua/infographics/ua-organic-export-2020/>
6. Сендецький В., Мельничук Т., Матвієць В. Підвищення ефективності виробництва сої в умовах Західного Лісостепу. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/22084-pidvyshchennia-efektyvnosti-vyrobnytstva-soi-v-umovakh-zakhidnoho-lisostepu.html>
7. Чайка Т. О., Пономаренко С. В. Технологія вирощування органічної сої та пшениці озимої на фураж, їх економічна ефективність. *Агроном*. 2016. № 2 (52). С. 106–111.
8. Біттнер О. Інновації у виробництві органічної сої та пшениці. URL : https://qftp.org/wp-content/uploads/2020/05/3_aleksandr-bittner-konsultant-nimechchyna12.pdf.

Наукове видання

**Розвиток сільських територій на
засадах екологічності,
енергонезалежності й
енергоефективності**

Матеріали

II Міжнародної науково-практичної конференції

(м. Полтава, 11 листопада 2021 року)

Комп'ютерна верстка: Чайка Т. О.
Дизайн обкладинки: Свешнікова А. О.