

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Україна
UNIVERSITY OF SOUTH CAROLINA SCHOOL OF MEDICINE GREENVILLE, USA
WROCLAW UNIVERSITY OF ENVIRONMENTAL AND LIFE SCIENCES INSTITUTE OF
AGROECOLOGY AND PLANT PRODUCTION, Poland
EASTERN MEDITERRANEAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE, Turkey
CZECH UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES PRAGUE, Czech Republic
SLOVAK UNIVERSITY OF AGRICULTURE IN NITRA, Slovakia
TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY, Republic of Uzbekistan
INDEPENDENT RESEARCH INSTITUTE «UKRAINIAN SCIENCE HUB», Україна
Kh. DOSMUKHAMEDOV ATYRAU UNIVERSITY, Kazakhstan
J. SELYE UNIVERSITY, Slovakia
A.S.A. AROMA S.R.O., Czech Republic
EVOLUTIONARY BIOLOGY CENTRE UPPSALA UNIVERSITY, Sweden

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ
УЧАСНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В
РОСЛИННИЦТВІ ТА ЗЕМЛЕРОБСТВІ»**

**Житомир
2025**

Рекомендовано до друку Вченою радою Поліського національного університету (протокол № 9 від 30.04.2025)

УДК 631.5:633

I-66

Редакційна колегія

Олег СКИДАН	д. е. н., професор, Поліський національний університет
Тетяна ТИМОЩУК	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Тетяна КЛИМЕНКО	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Алла БАКАЛОВА	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Ірина ІВАЩЕНКО	к. б. н., доцент, Поліський національний університет
Наталя ПЛЮТНИЦЬКА	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Наталя ГРИЦЮК	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Ольга НЕВМЕРЖИЦЬКА	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Олексій ГУРМАНЧУК	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет

Рецензенти

Віра МОЙСІЄНКО	д. с.-г. н., професор, Поліський національний університет
Олександр МАЗУР	к. с.-г. н., доцент, Вінницький національний аграрний університет

I-66 Інноваційні технології в рослинництві та землеробстві : зб. праць Міжнар. наук.-практ. конф. (3–4 квіт. 2025 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2025. 311 с.

ISBN 978-617-7992-82-9

I-66 Innovative technologies in crop production and agriculture: collection of works of the International Scientific and Practical Conference (April 3–4, 2025). Zhytomyr: Polissia National University, 2025. 311.

Збірник сформовано за матеріалами доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології в рослинництві і землеробстві». Містить матеріали досліджень вітчизняних і закордонних науковців, що розкривають актуальні проблеми, пов'язані зі зміною клімату, зниженням родючості ґрунту і продовольчою безпекою.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори. Передрук, тиражування, розповсюдження інформації без письмового дозволу Поліського національного університету забороняється.
ISBN 978-617-7992-82-9

© Поліський національний університет, 2025

ЗМІСТ

Андрійчук С. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ У ЗАХИСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД ХВОРОБ	11
Ashurov M. E., Juraev S. T., Nazarov K. K. BIOLOGICAL FEATURES AND GROWN VARIETIES	13
Ashurov M. E., Nazarov K. K., Qulmamatova D. E. CHICKPEA GROWING AND ITS PERSPECTIVES IN UZBEKISTAN	17
Бакалова А. В. ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРОГНОЗ СМОРОДИНОВОГО БРУНЬКОВОГО КЛІЩА НА СМОРОДИНІ ЧОРНІЙ	23
Балабаш В. С., Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С. ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО РІПАКУ ОЗИМОГО	27
Барвінок Є. К., Токарєв В. М., Стопчак В. М., Сеник І. І. ГІБРИДНИЙ СКЛАД КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ <i>ZEA MAYS L. SSP. SACCHARATA</i> STURT.	33
Безкоровайний В. М. ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ І СПОСОБУ СІВБИ	36
Белова І. М., Танасов С. С., Чубарик М. В. ДИНАМІКА ПОСІВНИХ ПЛОЩ СОЇ ТА РІПАКУ У ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ	38
Білан О. М. ЯКІСТЬ НАСІННЄВОГО МАТЕРІАЛУ РІПАКУ ОЗИМОГО В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ	41
Бобер А.В., Моцний В.О., Бобер І. А., Ткач А. С. ФОРМУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ	44

Бондарева Л. М., Чумак П. Я., Завадська О. В., Бондарева М. В.	
<i>ACERIA TULIPAE</i> (ACARI: ERIOPHYOIDEA) – НЕБЕЗПЕЧНИЙ ШКІДНИК ЧАСНИКА ТА ЦИБУЛІ В УКРАЇНІ	47
Бондарева Л. М., Чумак П. Я., Завадська О. В., Бондарева М. В.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КЛІЩА ВИНОГРАДНОГО ПОВСТЯНОГО (<i>COLOMERUS VITIS</i> PGST.) НА РІЗНІ ВИДИ ВИНОГРАДУ: СОРТОВА ПРИВАБЛИВІСТЬ ТА ШКІДЛИВІСТЬ	51
Боровець А. Г.	
РОЗВИТОК ПОВИТИЦЬ НА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУРАХ	55
Бушев О. І.	
ОРГАНІЗАЦІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЛІ ТА ЇЇ ОХОРОНА	59
Венгер О. В., Федорчук Н. А., Шевчук О. П.	
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХМЕЛЯРСТВІ	60
Власюк О. С.	
БІОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	66
Войтова Г. П., Квасніцька Л. С.	
РІВЕНЬ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ	71
Волкова Н. Е., Сліщук Г. І., Боровик В. І.	
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БАВОВНИКУ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ	75
Гамаюнова В. В., Павлов В. О., Бакланова Т. В.	
РОЛЬ БІОДЕСТРУКТОРІВ І ЖИВЛЕННЯ У ФОРМУВАННІ ВРОЖАЮ ЗЕРНА СОНЯШНИКА ТА ВПЛИВИ НА ГРУНТОВУ МІКРОБІОТУ	78

Герасько Т. В., Тимошук Т. М. МІКОРИЗАЦІЯ КОРЕНІВ ЧЕРЕШНІ ЯК СКЛАДОВА ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У САДІВНИЦТВІ	86
Господаренко Г. М., Шевчук О. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І КУКУРУДЗИ ДИГЕСТАТОМ	90
Грицюк Н. В. СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ	97
Gunko S., Rohachenko O., Ivanytska A., Topchii O., Balitska L. INFLUENCE OF VARIETY FEATURES, CONDITIONS AND DURATION OF STORAGE ON SOWING QUALITY OF RAPE SEEDS	101
Гурманчук О. В., Шиша М. В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	105
Данилко Р. С., Мойсієнко В. В. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ	108
Дідора В. Г., Тютюнник О. В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ ТА БІОХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ	113
Дорохов В. І. НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ГРУНТИ	119
Жуйков О. Г., Жуйков Т. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДЕСТРУКТОРІВ СТЕРНІ ЗА ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ПОСІВІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В НЕЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ	123

Журавель С. В., Nagy М., Клименко Т. В., Поліщук В. О.	
ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РОЗТОРОПШИ ПЛЯМИСТОЇ (<i>SILYBUM MARIANUM</i>)	130
Завадська О. В., Бондарєва Л. М., Булкот М. М., Патлань М. А.	
УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ БУЛЬБ КАРТОПЛІ РІЗНИХ СОРТІВ, ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	133
Завадська О. В., Герасименко П. С., Бондарєва М. В.	
ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГІБРИДІВ	136
Завірюха П. Д., Проць Р. Р.	
ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ПОСІВАХ КАРТОПЛІ ПРОТИ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА	139
Іващенко І. В., Anna Blenda	
БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ГЕЛЕНІУМУ АРОМАТНОГО В ПОЛІССІ УКРАЇНИ	147
Карпишин В. О.	
СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИН СОРТІВ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	151
Карпов О. В.	
БІОФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ КУКУРУДЗИ	156
Квасніцька Л. С., Войтова Г. П.	
ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ БІОПРЕПАРАТАМИ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОНЯШНИКУ	158
Котюк В. С.	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛОФАНТУ ГАНУСОВОГО (<i>AGASTACHE FOENICULUM</i>) У	161

ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

Кричковська Л. В., Карпушина С. А.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ
ПРЕПАРАТУ ДЛЯ РОСТУ РОСЛИН З
ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРАТОВАНИХ ФУЛЕРЕНІВ 167

Кузьмінець О. М., Орловська Н. М.

САДОЗАХИСНІ НАСАДЖЕННЯ ЯК ФАКТОР
ЗАХИСТУ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР ВІД
НЕСПРИЯТЛИВИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ 169

Куликівський В. Л.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ІННОВАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ПІД
ЧАС ВЕГЕТАЦІЇ 174

Лебединський В. О.

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ДО БУРОЇ ІРЖІ 178

**Лісогурська Д. В., Фурман С. В., Лісогурська О. В.,
Лігоміна І. П.**

РИБНИЦТВО: РОЛЬ В ОЗЕЛЕНЕННІ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА 182

**Макарова Д. Г., Груша В. В., Василенко В. І.,
Ігнатенко О. І., Нестеренко Є. Л., Чухіль С. М.**

МОНІТОРИНГ ПОГОДНИХ УМОВ ПРИ
ПРОГНОЗУВАННІ УРОЖАЙНОСТІ ОСНОВНИХ
САДОВИХ КУЛЬТУР УКРАЇНИ ЗА КЛІМАТИЧНИХ
ЗМІН 184

Міщенко Ю. Г., Давиденко Г. А., Гоменко Д. В.

ВПЛИВ АГРОФОНУ НА ДИНАМІКУ ЗАПАСІВ
ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ ЗА ВИРОЩУВАННІ
РПАКУ ОЗИМОГО 192

**Міщенко Ю. Г., Давиденко Г. А., Погорілий Є. В.,
Клімашевський В. С.**

ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ГРУНТУ 197

Міщенко Ю. Г., Давиденко Г. А., Риженко А. Т., Барило О. Б., Клімашевський В. С. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОМІЖНОГО ПОСІВУ ЖИТА ОЗИМОГО У СЕКВЕСТРАЦІЇ ВУГЛЕЦЮ	201
Міщенко Ю. Г., Давиденко Г. А., Риженко А. Т., Севідов О. А., Барило О. Б., Клімашевський В. С. ВПЛИВ ТЕРМІНІВ ЗАГОРТАННЯ СИДЕРАТУ ЖИТА ОЗИМОГО НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В РЕГЕНЕРАТИВНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ	205
Nazarov K. K., Liu Changxin SWEET CORN GROWING AND ITS PERSPECTIVES IN UZBEKISTAN	210
Невмержицька О. М., Шабалдіна Л. В., Осипчук О. С., Іваницький М. С. ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ ВІД ХВОРОБ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	214
Осадчук В. В. УРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	217
Павлов Н. О. ОБЛІК ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ЖИТА ОЗИМОГО	221
Патика В. П. РОДЮЧІСТЬ ГРУНТІВ І МІКРООРГАНІЗМИ	223
Пелехатий В. М., Пелехата Н. П., Ваховський П. С. ПРОДУКТИВНІСТЬ МІСЦЕВИХ ФОРМ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ	229
Писаренко Н. В., Тимко М. Г., Захарчук Н. А. СТІЙКІСТЬ СОРТІВ І ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ДО КІЛЬЦЕВОЇ ГНІЛІ ЯК ФАКТОР ФІТОСАНІТАРНОЇ БЕЗПЕКИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ	233

Сидорук Г. П., Жук М. М., Зубов В. В. ДИНАМІКА ПОСІВНИХ ПЛОЩ ОДНОРІЧНИХ ТА БАГАТОРІЧНИХ КОРМОВИХ ТРАВ У ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ	237
Сидякіна О. В., Підручна Д. В., Сидякін В. К. СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЛЮПИНУ	241
Соколова А. О., Пузняк О. М., Поліщук М. О. РОЗВИТОК АГРАРНОЇ НАУКИ НА ВОЛИНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРІОРИТЕТИ	248
Стоцька С. В., Заріцький М. О., Терентюк С. А., Шпортун В. О. ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ	253
Тактаєв Б. А., Подберезко І. М., Фурдига М. М., Олійник Т. М. ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД РИЗОКТОНІОЗУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА ОСНОВІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЗОНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	257
Ткачук В. П., Ратошнюк В. І., Ратошнюк В. В., Коровченко В. Ю. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	264
Khalikov S. R. ECONOMIC EFFICIENCY AND ITS SOLUTION IN THE PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF UZBEKISTAN	271
Хоменко І. О., Плотницька Н. М. КАРАНТИННИЙ ОРГАНІЗМ – ЗОЛОТИСТА КАРТОПЛЯНА НЕМАТОДА – НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	278

Чайка Т. О. ІННОВАЦІЙНІ БІООРГАНІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ	281
Чернишенко О. Я., Снігур Н. І., Сапужак Р. Р., Карпінський Р. В. ОТРИМАННЯ ДРУЖНИХ СХОДІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ – ОСНОВА ЇЇ ПРОДУКТИВНОСТІ	288
Четверіков Б. В., Бабій Л. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВНОГО ЦИКЛУ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ, ОПРАЦЬОВАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ GOOGLE EARTH ENGINE	291
Шабалдіна Л. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ НА РОЗВИТОК ГЕЛЬМІНТОСПОРІОЗУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	294
Шевчук О. В., Господаренко Г. М. ВПЛИВ ДИГЕСТАТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ	297
Юрчук В. В. ОЦІНКА АДАПТИВНОСТІ І СТІЙКОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ	305
Якимцев О. В. ПОТЕНЦІЙНА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	308

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ У ЗАХИСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД ХВОРОБ

С. О. Андрійчук*, здобувач вищої освіти

*Науковий керівник: Невмержицька О.М., к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

Озимий ріпак – це олійна культура, площа посівів якої з кожним роком розширюється. Продукти вирощування цієї рослини використовуються в різних сферах нашого життя. Олія, отримана з насіння ріпаку, використовується в різних галузях промисловості, а саме: харчовій, біоенергетиці (виробництво біопалива) та інших галузях. Ріпакову олію використовують у виробництві лакофарбових матеріалів, миловарінні. За вмістом олії озимий ріпак посідає перше місце серед олійних культур родини капустяних. Насіння містить понад 50 % олії, 15–30 % білка, 6 % і 17 % клітковини і вуглеводів. Крім того, ріпакова олія має чудові смакові якості і використовується в їжу у свіжому вигляді. Вона надзвичайно корисна, позитивно впливає на здоров'я людини, покращуючи обмінні процеси в організмі, при цьому знижує рівень холестерину в крові, зміцнює серцево-судинну систему, зменшує прогресування захворювань. Багато країн Європи і не тільки, таких як Польща, Велика Британія, Китай, Індія та Канада, щорічно виділяють великі площі для вирощування цієї культури, і площі збільшуються з кожним роком [2,3].

З одного гектара посівів ріпаку можна отримати близько 10т олії та 6 т білкового корму. Ріпак є важливою медоносною культурою і може давати близько однієї тони меду з гектара посівної площі. Ця культура є цінним попередником багатьох сільськогосподарських культур, особливо зернових. Крім того, вирощування ріпаку позитивно впливає на стан ґрунту, змінюючи його фітосанітарний стан. Також ріпак використовують як побічне добриво [1].

На врожайність і якісні показники ріпаку впливає загальний стан самої рослини. Проте суттєве зниження врожайності та якісних показників спричиняють хвороби, збудники яких належать до різного таксономічного походження, зокрема грибні. Найпоширенішими захворюваннями ріпаку є опіки листя та фузаріоз. Альтернаріоз, пероноспороз та ін. Їх наявність призводить до зниження врожайності та якості насіння, технологічних та посівних характеристик. Тому рання профілактика захворювань і створення ефективних систем захисту від хвороб може забезпечити високу продуктивність культури та значні прибутки господарства [1, 3].

Нами було проведено дослідження із вивчення співвідношення збудників хвороб різного таксономічного походження, яких виділяли і ідентифікували із уражених хворобами рослин ріпаку протягом 2023–2024 років у навчальній лабораторії кафедри здоров'я фітоценозів і трофології. В результаті проведених досліджень встановили, що у досліджуваних умовах найбільшого розвитку мали такі хвороби: борошниста роса, альтернаріоз, пероноспороз, фомоз, склеротініоз та деякі інші. Досліджено, що найбільше ураження рослин ріпаку було збудниками грибного походження у контролі, а саме альтернаріозу – 27,8 %, борошністої роси – 23,4%, фомозу –20,1 %, пероноспорозу –15,7 % і всіх інших хвороб 8 %.

У результаті вивчення ефективності фунгіцидів було встановлено, що найменший розвиток усіх хвороб спостерігався за внесення препарату Талер, 0,5 л/га, к.с. осінню у фазі 3–5 справжніх листків та весною, коли рослини були висотою 20–25см, а також під час цвітіння внесення препарату Амістар Екстра, 28% к.с. – 1,0 л/га. За використання такої схеми застосування фунгіцидів спостерігалася найвища їх ефективність (86,6–91,9 %) щодо хвороб.

Список використаних джерел

1. Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Гурманчук О.В., Криворучко В. І., Гуменюк А. О. Ефективність застосування

фунгіцидів у системі захисту ріпаку озимого від хвороб. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2024. № 5(56). С. 68–72. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.5-56.9>

2. Косилович Г. О. Венгер І. Є. Використання пестицидів у системі захисту ріпаку озимого від шкідників і хвороб. Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія. 2015. № 19. С. 154-161.

3. Kurzynska B. Technologia uprawy rzepaku ozimego. Boguchwala : osrodek Doradztwa Rolniczego, 2012. 24 с.

BIOLOGICAL FEATURES AND GROWN VARIETIES

Ashurov M. E., Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor

Juraev S. T., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Nazarov Kh. K., Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor

Tashkent State Agrarian University, Republic of Uzbekistan

Annotation: This review paper is devoted to the unique crop of grass pea, does not cultivated before in the territory of the republic of Uzbekistan in spite its widely spread in the nature.

The detail biologic properties, farm and economic value, phenotypic characteristics, seeds sowing method in the countries growing of grass pea and starting integration it into agriculture of Uzbekistan through beginning of its local breeding as well as the first, created variety of “Gurur” are given in this review paper.

Key words: grass pea, wide nature, response, variety, grain crops, drought resistance, cold resistance, pasture crop, fodder crop.

General description. Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) has less response to soil (photo 1). But, acidic, saline, water-lodged and swampy soils are not suitable to grow grass pea varieties. Despite its drought resistance, response to watering grows at the flowering and maturation stages of plant development. In the good irrigated conditions, it has made possible to get two cuttings during the crop year. Grass pea seeds are remain vital up to 10 years. The seeds

germinate at the soil temperature of 2-3°C. The seedling withstand to the frost temperature of -10°C. At the developing stage of flowering response to warm grows and can be damaged at the little bet frost of -1°C.



Photo 1. Specific view of the field where grows grass pea plants and seeds.

Productivity increasing from outcrossing makes about of 62%. Home bees are the major pollinators. According to the experimental counts they consist of 95% of insect visitors. And the bees' pollination is the important agro-practice in grass pea cultivation which is remaining of the immense factor in the increasing grain crop of the grain-bean crop. Biology of development of grass pea can be studied from growing technology of cultivating varieties described many of scientists [4].

Due to drought resistance of grass pea, it is purposeful to deploy the plantations of grass pea in structure of the regions with water deficit. With availability of root nodules bacteria grass pea plants have features of high self-recharging. Therefore, it is better to plant grass pea after winter wheat harvest as the second crop. Grass pea forms high crop of biomass and seed in the weed free fields with the insignificant influence of predecessor crop. Using of grass pea as the green manure considerable enriching the soil with nitrogen and increases the productivity of the successive crop. The main and prior planting treatment of soil under grass pea planting do not differ from soil preparation of early spring crops. Response to mineral fertilizers in the increasing productivity has been determined in various soil-climatic conditions. Dose and application dates depends on the concrete conditions in the correspondences of recommendation for

grain-bean crops. More probably, the highest crop grass pea is achieved in the earlier terms of planting.

Seed disinfection is carried out in the corresponding to methods of fungicide application. Treatment with nitrogen or rizotorfine prior to planting has made it possible to increase the amount of nodules on the roots and strengthen the nitrogen fixing activities of bacteria what positively effects on the productivity and protein content.

Grass pea is sown often in row (inter row distance of 15 cm, somewhere 30-45 cm) method or pair row (photo 2), stripe like (distance between stripes 45 cm and between row 15 cm).



Photo 2. One of the grass pea plantations in the dryland areas.

Seed planting norms make of 0.6-0.8 million seeds per hectare and in the converting into kilogram they will make of 130 up to 260 kilogram per hectare. The seed sowing depth in grass pea varieties ranges 5-8 cm. After sowing of seeds the soil is rolled and harrowed, depending on the soil state and weed availability. The best state of plantation is obtained after planting treatment with Gesagerd (2.0 l/ha, working liquid of 220-250 l/ha).

In Uzbekistan, grass pea would be one of the grain-bean crops [2, 3] what is important in the solution of several vital problems. Because, these crops ensure protein enriched (30-35%) grain, hay, forage and other plant based products. Moreover, grass pea as other grain-bean crops is the best predecessor for any agricultural crops which will foster of increasing the productivity by 20-25%. But, it was left out of proper attention in our republic [1].

On the opinions of the N.I.Vavilov, wild species of grass pea widely spread in our country and it was one of the plants what had rescued people from hungry in the years of famine. In the sphere of state strategy directed to increase plant diversity, our scientists launched to study world collections of grass pea samples. In the years of 2000-2020 the first 136 samples accepted from ICARDA were studied in our soil-climatic conditions. Amount of introduction and selection adopted samples increased year by year and reached up to 4110 samples. One of the double selection researches has resulted to isolation of high height stalk, productive and fitted to autumn planting term variety “G’urur”.

Grain and Grain-Bean Scientific Research Institute (the GGBSRI) is its originator. M.Mannapov, Zh.Yakubov and S.Ashitosh are its authors. Origin: triple selection from hybrid population of IFLS 411 SEL 511. It was recommended to plant in the regions of Andijan, Namangan and Fergana and had been registered into state register since 2017. The plant height is 155 cm, weight of 1000 seeds –an average 175 g., vegetation period -217 day. Every plant has 88 bean numbers an average, total number reaches up to 265 pieces. An average grain crop -35.4 center per hectare. The major advantage of the variety of G’urur is its superior resistance to cold than peas, chickpea, lentil and vetch which fosters longer cover of pasture with green mass in the later autumn and early spring. The root nodules developed in free nitrogen manner since autumn and numbers grow up to 286-316 pieces until fully bean developing stage to maximized accumulation of air nitrogen in the soil.

An average of 37.5-38.7 grain crop was taken in 2008-2011 in the competitive and variety testing fields of Grain and Grain-Bean SRI. Moreover, according to the field experiments conducted at this institute, an average green mass productivity in 2011-2014 had been equivalent to 340.5-358.4 centers per hectare. No doubt, its drought resistance also been higher than any agricultural crops. Thereby, integrating of grass pea into our agriculture has made it possible to mainstream of ensuring livestock with productive fodder through introducing green manure crop to improve the soil fertility.

Conclusions. This crop, depending on its nature resilience property has made possible to cover countries vast pasture fields' gape in the early spring and later autumn with juicy green fodder. Moreover, its high protein content would greatly promote to mitigate a complex of social challenge related with food security.

References

1. State register of the republic of Uzbekistan for allocation of new varieties of agricultural crops. 2023.
2. Ashurov M. and others. Breeding and seed production of grain crops. Textbook. 2025. 455 p.
3. Ashurov M. and others. Breeding and seed production of field crops. Teaching manual. 2017. 136 p.
4. Gorbunov V.S. and others. Modern technology of growing grass pea varieties. 2015.

CHICKPEA GROWING AND ITS PERSPECTIVES IN UZBEKISTAN

Ashurov M. E., Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor

Nazarov Kh. K., Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor

Tashkent State Agrarian University, Republic of Uzbekistan

³Qulmamatova D. E., Doctor of Biological Sciences
*Conference hall of the place of the Institute
of Genetics and Plant Experimental Biology,
Republic of Uzbekistan*

Annotation. This review paper is dedicated to the exhibition of botany, genetics, growing varieties, breeding centers of chickpea in Uzbekistan. The chickpea breeding priority directions are specially listed to attract internationally experienced scientist colleagues on the chickpea breeding and its seed production for initiation their collaborative interests and activity. Key words: chickpea, plant breeding, botany, genetics, varieties, annual grass plants, grain-bean

crops, genome, perennial crops, cross pollination, seed production. General description. Chickpea is an annual grass plant *Cicer arietinum* L. Chickpea belong to the family of beans (Fabaceae). On the grain shape there are two classes: Kabuli and Desi (photo 1).



Photo 1. *Kabuli (in the left) and Desi chickpea grains (in the right).*

According to the researches of botanist and geneticist Nikolai Vavilov, there are four ecologic centers over the world for chickpea development. In the Mediterranean, Central Asia, the Near East and India. Ethiopia also was mentioned as the second center [9]. Chickpea has in its genome eight pairs of homologous chromosomes ($2n=16$) with genome size of 738 Mb and 28.269 annotated genes (Rajesh Kumar Singh and others, 2022).

Chickpea is a diploid, predominantly self-pollinating and sometimes cross-pollination also occurs by insects. 43 species of chickpea are known: 9-annual and 34 –perennial, originated from south-west Asia. The wild species usually grow in the Central and Small Asia, Afghanistan, Iran, Ethiopia.

Currently, cultivated chickpea is grown in the countries of Asia (dominantly in India, Turkey and others), Europe (particularly in Russian federation), northern America (in Mexico and USA), northern Africa, in Australia and others [6]. Scientists studied growing features of different chickpea variety diversities distinguished 6 developing stages of chickpea (figure 1). They are: germination; leaf growth; flowering; pod fill and maturity.

In Uzbekistan, 11 chickpea varieties: Jakhongir (r), Zhumrad (i), Iroda 96 (r), Iftikhor (r), Lazzat (r), Malkhotra (r), Polvon (i), Umid (r), Uzbekistanskiy 32 (r), Khalima (r) and Yulduz (r) varieties have been registered in the State register (2023) of new agricultural crops recommended to plant in the irrigating (i) and rain feed (r) fields of the republic.

Five varieties: Jahongir, Zumrad, Iroda, Polvon and Uzbekskiy 32 are sown in all regions. The most oldest one is Yulduz which is growing since 1980 in rain fed areas. Uzbekistanskiy 32 and Lazzat correspondingly: 1992 and 1996 in rain fed areas. Others comparatively younger varieties. All of them are local chickpea varieties. So, the genomic features, economic traits and properties as well as breeding method, used to create these varieties can be exemplary guide for some breeders to release the best chickpea varieties.

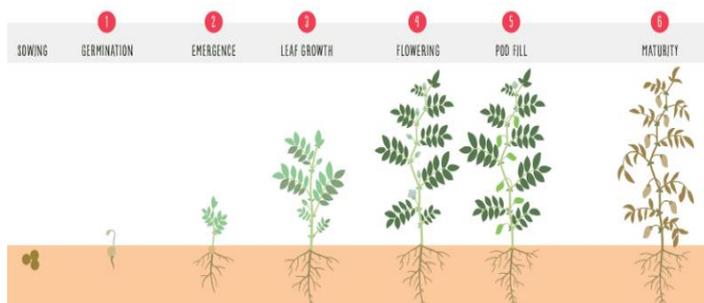


Figure 1. Growing stages of chickpea variety diversities.

Yulduz. This is a variety of Uzbek Scientific Research Institute of Grain (“Grain” Scientific Production Association).

Multiple individual selection from hybrid combination of K-821xUzbekskiy 8 was the breeding method in its developing. Authors: P.P.Oleynik, K.E.Eshmirzaev and N.Ergashev.

Since 1998 it was registered to plant in the rain fed areas of Jizzakh, Kashkadariya, Surkhandaria, Samarkand, Sidariya and Tashkent. It involves in the species diversity of korneum, Middle Asia subspecies. Plant bush standing straight (photo 2, 3, 4), enlarged, gray colored, thick downy, flowers are white, enlarged, single. Pods have one-two grains, grains wrinkled, middle size. Weak

white cross-section of the grain. Weight of 1000 grains makes of 295.0-342.8 g.

An average grain productivity consisted of 5.0-7.1 centners per hectare in 2000-2004 years on the rain fed areas at the variety testing stations. Good year favor of getting from 6.0 to 12.0 centners per hectare [7]. It is middle ripening variety with the vegetation period of 77-86 days. Resistant to lodging, grain shading, drought and pod splitting. It characterized with the best grain taste. Protein content, up to 26-27%. Susceptible to the disease of *Ascochyta* blight. In terms of quality it involves in the list of precious varieties.

Uzbekistanskiy 32. This variety also was developed at the Uzbek Scientific Research Institute of Grain (“Grain” Scientific Production Association). Multiple selection from hybrid combination of Milyutinskiy 4 x K-1062 has been used to develop it. Authors: P.P.Oleynik and N.Ergashev.



Photo 2, 3, 4. Yulduz plantation, pods of the Uzbekskaya 32 and seeds of the variety Lazzat.

It was registered in 1992 to plant in the rain fed districts of the republic. It belongs to species of *korneum* (Europe-Asia species). Plant has grass like shape, small, height-50 cm. Stalk is a half stamp, straight, green, grey colored with thick downy. Axil node flowers are single stand, enlarged and white. Pods like rhomb, tip is sharp and downy. The seeds have corners and wrinkled, yellow-pink. The seeds are faceted, wrinkled, yellow-pink. Weight of 1000 grains – 260 g. Its grain productivity at the testing station of rain fed field

was an average 4.4-6.7 centners per hectare in 2000-2004. If the crop season comes good its level rises up to 9.0-12.0 centners.

Middle ripening variety which needs vegetation period of 77-78 days. Resistant to lodging, shading, drought and the pods do not split open (photo 5). The grains quality is high with 5.0 mark of taste. It is rich of protein – up to 28.0%. Inconsiderably vulnerable to Ascochyta blight. On the quality, it is a precious chickpea.

Lazzat. It is also the variety of the Uzbek Scientific Research Institute of Grain (“Grain” Scientific Production Association). Selection from hybrid combination of Skorospelka x Zimicton was the method to develop this variety. Authors: K.E.Eshmirzaev, N.Ergashev, P.P.Oleynik and others. Since 1996 it was registered to plant in the rain fed areas of Jizzakh, Kashkadariya and Surkhandariya. It is transkaykasika-lyutescens, belong to middle Europe group. Plant has bush shape, small, height-40-45 cm. Plant architecture- a half stamp, straight end, green, light-grey, thick downy. Axil glowers are single stand, middle size, white. Rhomb pod with sharp tip, rare downy. Seeds are faceted, wrinkled, light yellow. Small grain variety. Weight of 1000 grains – 164.0-168.0 g. depending on the condition of crop year its grain productivity ranges from 5.4 to 8.0 centners. Middle ripening variety, resistant to drought and grain shading. Taste is good. Content of protein -26.0-28.0%. Insignificantly infects by Ascochyta blight. The scientists of these Centers are engaged to develop new chickpea varieties:

- *The SRICBPIL (Scientific Research Institute on Cereal and Bean Plants in the Irrigating Lands)

- *The PGSRI (Plant Genetics Scientific Research Institute);

- *Uz.SRIRG - Uzbek Scientific Research Institute of Rice;

- *The Kashkadariya SRIPBSPCC - Kashkadariya Scientific Research Institute on the Plant Breeding and Seed production of Cereal Crops;

- * The SRIGBC - Scientific Research Institute of Grain and Bean Crops and

- *Uz.CSES - Corn Scientific Experimental Station of Uzbekistan.

For example, selection of high productive and nutritional quality of grain as well as resistant to fungus diseases, drought, soil salinity, suitable of varieties to conditions of Uzbekistan from chickpea collections and improving their preliminary seed production are priority objects of the scientists (photo 5, 6) of laboratory of grain crops' genetics, plant breeding and seed production at the Uz.R.ASIGEBP [5].



Photo 5, 6. D.E. Qulmamatova, head of the lab in the PGSRI, Ph.doc. in biologic sciences marks the best plants to seed selection and observes their next generations

At this, identification of varieties, on their variety grades on the base of electrophoretic analyze of spare proteins in the grains of grain crops, analyze of enzymes activities in the plant tissues and finding of genetic markers on the base of hybridologic analyze of their correlational links with economic traits and introgression into plant breeding are their daily research procedures [8]. In the light of extending of mechanization in the agricultural crop cultivation, suitability of chickpea plants to mechanical harvesting has become one direction in the chickpea breeding programs.

References

1. State register of the republic of Uzbekistan for allocation of new varieties of agricultural crops. 2023.
2. Ashurov M. and others. Breeding and seed production of field crops. Teaching manual. 2017. 136 p.

3. Ashurov M. and others. Selection and seed production of grain and bean crops. Teaching manual. Tashkent, 2019. 216 p.

4. Ashurov M. and others. Breeding and seed production of grain crops. Textbook. 2025. 455 p.

5. Murodova S., Bozorov T. A., Salakhutdinov I. B., Qulmamatova D.E. et al. Uncovering Fusarium Species Associated with Fusarium Wilt in Chickpeas (*Cicer arietinum* L.) and the Identification of Significant Marker–Trait Associations for Resistance in the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas' Chickpea Collection Using SSR Markers // Journal of Agronomy 2024, 14, 1943. In English.

6. Peter Kalo. Chickpea: its origin, distribution, benefits, breeding, and symbiotic relationship with *Mezorhizobium* species. 2024.

7. Qulmamatova D.E. Sh.Sh. Adilova1, F.I. Matkarimov1, A.Z. Fayzullaev1, Kh.S. Nurmetov2, O.E. Kholliyev1, Z.F. Ziyadullaev3, G.O. Akbarova4, O.S. Turaev1,5*, and S.K. Baboev1. Regression analysis of yield-related traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // SABRAO Journal of Breeding and Genetics 56 (4) 1524-1533, 2024 <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.4.18>. In English.

8. Qulmamatova D.E. Chickpea (*Cicer Arietinum* L.) Genotypes evaluation for high yield through multivariate analysis// SABRAO Journal of Breeding and Genetics 55 (1) 107-114, 2023 In English.

9. Rajesh Kumar Singh and others, Genome-wide association mapping identifies novel SNPs for root modulation and agronomic traits in chickpea. 2024.

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРОГНОЗ СМОРОДИНОВОГО БРУНЬКОВОГО КЛІЩА НА СМОРОДИНІ ЧОРНІЙ

А. В. Бакалова, к.с.-г.н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: bakalova1970@ukr.net

Чорна смородина (*Ribes nigrum* L.) вітамінна ягідна культура. Властива щорічною урожайністю, зимостійкістю,

скороплідністю. Ягоди кисло-солодкі, смачні, у населення користуються великим попитом [1].

В ягодах смородини чорної містяться вітаміни С, А, В1, В2, В3, РР, ефірні олії, мінеральні солі, цукри, органічні кислоти. Із Р-активних речовин чорна смородина містить велику кількість антоціанів до 3,78 % на мг, цукрів від 6,4 до 12,4 %, вітаміну С – 25,4% [3]. Ягоди смородини вживають в свіжому виді, в сушеному, у вигляді варення, компоту, соків, кисілю, пастили, желе, цукатів та ін. [4].

Сучасні сорти чорної смородини можуть давати урожай ягід до 16 т/га, але продуктивність знижують приблизно на 32% фітофаги. Серед комплексу шкідників найпоширеніший виявився смородиновий бруньковий кліщ. Який у сприятливі роки активно розмножується, значно погіршує якість ягід [5].

Екологічний стан в смородинових агроценозах проти смородинового брунькового кліща можна покращити за рахунок фітосанітарного моніторингу та прогнозу [6]. Нині прогнозуванню та фітосанітарному моніторингу в насадженнях смородини чорної приділяється особлива увага при вивченні шкідливих організмів [7]. Багаторічні прогнози у смородинових агроценозах дають можливість підтримувати біологічний цикл розвитку рослин з біологічним потенціалом фітофагів в насадженнях [8]. Динаміка популяції фітофагів при багаторічному прогнозі оцінюється методом, порівняння абіотичних факторів з фактичними даними фенологічних календарів систематичних спостережень [9].

Фітосанітарний моніторинг і прогнозування смородинового брунькового кліща в Центральному Поліссі України у насадженнях смородини чорної проводиться з 2005 року [10, 11]. Згідно загальноприйнятих методів досліджень в ентомології облік смородинового брунькового кліща обліковували за методикою С.О.Трибеля [12].

На модельних кущах смородини чорної відібрано пагони на яких були пошкоджені бруньки у вигляді «вздуття» або «розтрісканої капустини». В модельному кущі чорної

смородини відбирали п'ять пагонів, що в повторності становило 25, а з варіанту досліду 100 пагонів. Візуальним методом підраховували заселені кліщем бруньки, які мали округлу та збільшену кулясту форму і визначали за формулою 1:

Для визначення відсотка заселених бруньок смородиновим бруньковим кліщем розраховували за формулою 1.

$$P = \frac{100 \times n}{N}, \quad (1)$$

де P – заселеність рослин, %;

n – кількість заселених рослин, шт.;

N – загальна кількість рослин в обліку, шт.

Період для смородинового брунькового кліща у фазу набухання бруньок має надто велике значення, оскільки відбувається вихід кліща із зимової діапаузи. Розрахований коефіцієнт за рівнянням лінійної регресії (1,25) помножений на температурний прогнозований індекс, становив 6,7. Отриманий показник 8,7 відняли від середнього температурного коефіцієнта та отримали прогнозований період наступної фази «розсування лусок» від фази «набухання бруньок» протягом двох днів.

Екологічний прогноз за роки досліджень був розрахований за рівняннями регресій, для рослини чорної смородини і смородинового брунькового кліща. Основними предикторами у екологічному прогнозі слугували середньодобова температура, вологість, опади та період світлового дня.

Перехід температури через біологічний «нуль» є відліковою складовою з фази спокою до початку вегетації. З 2022 по 2024 рік цей показник становив 219,4⁰C, а тому рівняння регресії за розрахунком набуває значення:

$$Y = 422,57 - 104,29x, \quad (2)$$

На підставі трьохрічних даних було розроблено алгоритм прогнозування смородинового брунькового кліща, безпосередньо пов'язаного з смородиною як рослиною-господарем. За допомогою кореляційної залежності було розраховано однофакторні рівняння лінійної регресії.

Тривалість періоду метаморфозу смородинового брунькового кліща (від яйця до появи личинки):

$$Y = 337,34 - 14,76X_1 - 11,39X_2 \quad R^2 = 0,89; \quad (3)$$

Ембріональний розвиток:

$$Y = 78,10 - 1,50X_1 \quad R^2 = 0,51. \quad (4)$$

Постембріональний розвиток:

$$Y = 59,45 - 2,79X_1 \quad R^2 = 0,48. \quad (5)$$

Статевий шлюб:

$$Y = 21,97 - 4,11X_1 \quad R^2 = 0,88. \quad (6)$$

Тривалість періоду кладки яєць зимуючою самицею смородинового брунькового кліща:

$$Y = - 8,76 - 4,33X_1 \quad R^2 = 0,89 \quad (7)$$

міграція смородинового брунькового кліща:

$$Y = 4,10 - 1,96X_1 - 0,12X_2 + 0,05X_3 \quad R^2 = 1. \quad (8)$$

Примітка: X_1 – максимальні $t^\circ\text{C}$; X_2 – мінімальні $t^\circ\text{C}$; X_3 – середньодобова $t^\circ\text{C}$ понад $+5^\circ\text{C}$.

Розроблена система прогнозування настання основних фенофаз чорної смородини та біологічного розвитку смородинового брунькового кліща є необхідною та важливою для своєчасного проведення технологічних операцій і, зокрема, цілеспрямованих заходів захисту смородинових агроценозів.

Список використаних джерел

1. Байдик Г. В. Білецький Є. М. Сільськогосподарська ентомологія. Київ: Вища освіта, 2015. 511 с.
2. Бригадиренко В. В. Основи систематики комах: навч. посіб. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2013. 204с.
3. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин: навч. посібник/Київ: Світ, 2014. 348 с.
4. Дядечко М. П., Падій М. М., Шелестові В. С. Біологічний захист рослин. За ред. Дядечко М. П., Падій М. М. Біла церква, 2001. 154 с.
5. Коваль А. Г., Гусева О. Г. Зміна комплексу комах-фітофагів як наслідок потепління клімату. Захист і карантин рослин. 2008. № 1. С. 42–43.

6. El-Titi A., Boller E.E., Gendrier. I.P. Integrated Production. Principles and Technical Guidelines//IOBS/WPRS Bull., 2022. 16 (1). P. 5–38.

7. Rurota H. Dynamics of populations and evolution of scheme of vital cycles of phytophagus insects//Nihon Seitai Gakkaishi Jap. J. Ecol. 2021. 51. №2. P.131.–136.

8. Takagi M. Perspective of practical biological control and population theories//Res. Popul. Ecol. 2021. №1. P.121–126.

9. Федоренко В. П. Покозій Й. Т., Круть М. П. Ентомологія/за ред. В. П. Федоренка. Київ: Колобіг, 2013. 380 с.

10. Шкідники сільськогосподарських рослин: посібник / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, М. В. Круть; за ред. В.П. Федоренка. Київ: Колобіг, 2004. 356 с.

11. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / М. Б. Рубан, Я. О. Лікар, Я. М. Гадзало, І. М. Бобось; ред. М.Б.Рубана. Київ: Фенікс, 2011. 622 с.

12. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / [Й. Т. Покозій, В. М. Писаренко, С. В. Довгань та ін.]; за ред. Й. Т. Покозія. Київ: Аграрна освіта, 2010. 223 с.

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО РІПАКУ ОЗИМОГО

В. С. Балабаш, аспірант

Р. А. Вожегова, д. с.-г. н., професор, академік НААН

А. М. Влащук, к. с.-г. н., с.н.с.

О. С. Дробіт, к. с.-г. н., ст. дослідник

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

НААН, Одеса, Україна

E-mail: KolpakovaLesya80@gmail.com

Органічне виробництво сприяє отриманню екологічно чистих продуктів харчування, розвитку екотуризму, збереженню природного біорізноманіття. Україна має величезний потенціал для розвитку органічного виробництва завдяки прагненню

населення споживати здорову повноцінну їжу. Цю сферу регулює Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», а також відповідні нормативно-правові акти. У свою чергу виробництво натуральної продукції має на меті забезпечення безпечною, екологічно чистою високоякісною сільськогосподарською продукцією, сприяє підвищенню якості споживання та здоровому способу життя населення. Серед основних органічних продуктів, які експортує Україна, – кукурудза, соя та пшениця. Також значними обсягами постачаються соняшник, ячмінь, ріпак, олія і макуха соняшникова, чорниця заморожена, пшоно та інша продукція. Ріпак займає важливе місце в екологічному землеробстві, насіння культури є сировиною для виготовлення олії, кормової макухи та шроту. Ріпакова олія має відмінні смакові властивості та високу якість, є пріоритетною порівняно з іншими олійними культурами в європейських країнах, Південній та Північній Америці. Насіння олійної культури високо ціниться як на світовому, так і на внутрішньому ринках, а значний коефіцієнт розмноження і відповідно невелика посівна норма робить її доступною для аграріїв та високомаржинальною.

Ріпак озимий має чимало переваг у системі сівозміни: покращує структуру та підвищує родючість ґрунту; кореневі та пожнивні залишки культури сприяють підвищенню органічних поживних речовин у ґрунті в еквіваленті 10–15 т/га; гарно поглинає азот восени, що призводить до зменшення втрати азоту в навколишнє середовище та ґрунтові води. Розвиток молодих рослин ріпаку озимого у належних умовах забезпечує досить швидке покриття ґрунту і таким чином забезпечує високу конкурентоспроможність проти супровідної сегетальної рослинності.

Ведення органічного виробництва сільськогосподарських культур поступово витісняє традиційні технології вирощування, які передбачають застосування синтетичних отрутохімікатів, засобів захисту рослин, стимуляторів росту тощо. В зв'язку з

чим біологічні препарати для захисту рослин від шкідників та хвороб, для підвищення родючості землі та врожайності культур набувають особливої актуальності. Такі засоби дозволяють повністю виключити використання небезпечних синтетичних засобів та «оздоровити» ділянку.

Кліматичні зміни та інтенсифікація технологій вирощування, а також створення нових біологічно активних препаратів вимагають встановлення оптимальних, економічно доцільних строків їх внесення в зрошуваних і неполивних умовах та вивчення впливу даних факторів на формування насінневої продуктивності ріпаку озимого. Тому дослідження в цьому напрямку потребують подальшого вивчення та є актуальними.

Об'єкт досліджень: насіннева продуктивність ріпаку озимого за використання різних елементів технології вирощування в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. Предмет досліджень: процеси росту і розвитку рослин, формування насінневої продуктивності і посівних якостей, фотосинтетична діяльність і водоспоживання ріпаку озимого залежно від строків внесення біопрепаратів за вирощування в зрошуваних та неполивних умовах Півдня України. Мета нашої роботи – встановити динаміку формування насінневої продуктивності ріпаку озимого залежно від строків внесення біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах.

Дослідження проводимо на базі ПП «ГСП», розташованого на півдні України за адресою: Одеська область, Ширяївський район, селище міського типу Ширяєве. Ґрунт дослідної ділянки – опідзолені чорноземи. Відбір зразків ґрунту і рослин, а також їх підготовку до проведення аналізів здійснювали за загальновідомими методиками польових досліджень. Дослід трифакторний, основною його метою є визначення насінневої продуктивності ріпаку озимого різних за різних строків внесення біопрепаратів при вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. Фактор А – використання

зрошення; фактор В – біопрепарат; фактор С – строки внесення. Дослідження будуть проведені в чотириразовій повторності. Посівна площа ділянок – 36 м², облікова – 20 м². Форма дослідної ділянки прямокутна. Агротехніка проведення дослідів загальноприйнята для півдня України, окрім факторів, що вивчаємо.

В дослідженнях випробовували біозасоби, що розроблені Інженерно-технологічним інститутом «Біотехніка» Національної академії аграрних наук України. Біопрепарати високої якості виробляють на замовлення з маткової культури. Це дозволяє застосовувати в аграрному виробництві екологічно чистий засіб контролю шкідників і захворювань рослин. Біопродукція ІПІ "Біотехніка" є власною розробкою компанії та пройшла усі необхідні випробування і сертифікації відповідності міжнародним стандартам для органічного виробництва.

Ампеломіцин БТ – біофунгіцид для захисту огірків і яблуні від борошнистої роси, а також винограду від оїдіуму. Ампеломіцин БТ виготовляють у вигляді водної суспензії на основі гіперпаразитів *Ampelomyces Ces ex Shlecht*. Його використовують для захисту сільськогосподарських рослин від грибних фітопатогенів. Діючим чинником продуцента є також пікноспори гіперпаразита. Титр життєздатних клітин не менше 4,0•10⁹ КУО/см³. Сфера застосування – сільське господарство: відкритий і закритий ґрунт. Обробку краще проводити у вечірні часи або в хмарну погоду. Робочу суспензію готують безпосередньо перед застосуванням. Препарат застосовують при перших ознаках хвороби до досягнення позитивних результатів. Температурний інтервал від 20 °С до 26 °С, відносна вологість повітря від 70 до 95%. Інтервал між обробками 7–10 діб. Ефективність від застосування на огірках в теплицях – від 90 до 98%, на яблунях – від 71 до 73%, проти оїдіуму винограду – 75%. Біопрепарат пригнічує розвиток збудників гельмінтоспоріозу, фітофторозу, парші, оїдіуму, мільдю, кучерявості листків, фузаріозу, білої, сухої та кореневої гнилі для захисту зернових, зернобобових, технічних, овочевих і

плодово-ягідних культур, а також квітково-декоративних рослин. Препарат є безпечним для людини, тварин і корисних комах. Його можна застосовувати сумісно з біопрепаратами інсектицидної і фунгіцидної, дії, стимуляторами росту рослин, бурштиною кислотою та бактеріальними добривами. Амеломіцин БТ не рекомендується застосовувати з пестицидами хімічної природи та на основі міді.

Планриз БТ – є біофунгіцидом з рістстимулювальними властивостями, що знижує індекс агресивності збудників захворювань кореневих гнилей, бактеріозів мільдю та оїдіуму винограду, пліснявіння овочів, бактеріозів тощо. Препарат стимулює ріст і розвиток таких сільськогосподарських культур, як зернові, технічні, бобові, зернобобові, овочеві, плодови, ягідні, виноград і квітково-декоративні рослини. Завдяки біопрепарату можна здійснювати контроль збудників борошнистої роси, бурої іржі, парші, септоріозу, аскохітозу, фузаріозу, фітофторозу, чорної ніжки, білої, сухої і кореневих гнилей, мільдю і оїдіум. Планриз виготовляють у вигляді водної суспензії на основі бактерій *Pseudomonas fluorescens*. Бактерії роду *Pseudomonas* здатні синтезувати феназин-карбонові кислоти з токсигенною дією на фітопатогени. Титр життєздатних клітин у мікробіологічному препараті не менше $5,0 \times 10^9$ КУО/см³. Планриз має фунгіцидну та рістстимулювальну дію, тому рекомендується для обробки насіння перед висівання і рослин у період вегетації. Зернові культури рекомендують обприскувати у фазі початок виходу в трубку і колосіння за появи перших симптомів хвороб листової поверхні. Обприскування овочевих культур для захисту від збудників грибного походження слід проводити впродовж вегетаційного періоду без обмежень строків очікування. Температура повітря під час внесення має бути від 4 °С, оптимальною є від 20 °С до 30 °С, а максимум – 37 °С. Відносна вологість повітря на рівні 75 %. Ефективність дії біопрепарату коливається від 77 до 94 %.

Триходермін БТ є біофунгіцидом контактної, системної дії з рістстимулювальними властивостями, що пригнічує збудників гельмінтоспоріозу, фітофторозу, аскохітозу і кореневих гнилей. Біопрепарат виготовляють на основі гриба *Trichoderma viride* у вигляді водної суспензії. Цей гриб синтезує біологічно-активні речовини, що пригнічує фітопатогени, стримує їх репродуктивну функцію, а також стимулює ріст і розвиток рослин, підвищує їх стійкість до захворювань. Триходермін БТ застосовують для захисту зернових, технічних і овочевих культур від збудників різних захворювань. *Trichoderma viride* паразитує на грибах, що спричиняють розвиток гельмінтоспоріозу, фітофторозу, сірої, білої, сухої і кореневої гнилей та інших захворювань. Препарат володіє антагоністичною і антимікробною дією. Титр життєздатних клітин у препараті становить $2,0 \times 10^9$ КУО/см³. Мікробіологічний препарат використовують не лише для обробки насіння перед висіванням та рослин у період вегетації в умовах відкритого і закритого ґрунту, а також після збирання врожаю для пришвидшення розкладання рослинних решток і збереження родючості ґрунтів. Максимальну ефективність за дії біопрепарату Триходерміну можна отримати при температурі у межах 25–28°C і відносній вологості повітря не <75 %. Кратність обробок не менше 2–3 рази. Обробки слід проводити з інтервалом 10–12 діб. Ефективність дії біопрепарату коливається від 68,8 до 97 %.

Вперше в зрошуваних та неполивних умовах півдня України буде вивчено особливості росту і розвитку рослин ріпаку озимого та формування насінневої продуктивності культури за різних строків внесення біопрепаратів. З'ясовано вплив досліджуваних факторів на функціонування фотосинтетичного потенціалу рослин, а також визначено економічну і енергетичну ефективність вирощування ріпаку озимого. Удосконалено окремі елементи агротехнології ріпаку озимого шляхом визначення насінневої продуктивності культури залежно від різних строків внесення біопрепаратів за вирощування в зрошуваних та неполивних умовах. Практичне значення

одержаних результатів полягає у розробці оптимальних параметрів агротехніки заходів вирощування сучасних сортів ріпаку озимого в зрошуваних та неполивних умовах півдня України для забезпечення максимальних показників врожайності, насінневої продуктивності та економічної ефективності вирощування культури.

У результаті проведених досліджень буде розроблено науково-обґрунтовані рекомендації стосовно агротехнології ріпаку озимого в зрошуваних та неполивних умовах півдня України, встановлено оптимальні строки застосування біопрепаратів, що гарантовано забезпечить високу насінневу продуктивність культури.

ГІБРИДНИЙ СКЛАД КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ *ZEА MAYS L. SSP. SACCHARATA STURT.*

Є. К. Барвінок¹, агроном компанії ЛНЗ

В. М. Токарєв¹, аспірант

¹*Уманський національний університет садівництва
м. Умань, Україна*

E-mail: tokarev.tvn@gmail.com, barvinokliza@meta.ua

В. М. Стопчак², аспірант

І. І. Сеник², доктор с.-г.н., с.н.с.

²*Західноукраїнський національний університет
м. Тернопіль, Україна*

*E-mail: senyk_ir@ukr.net,
vadimstopcak@gmail.com*

Характерною особливістю розвитку галузі овочівництва в останні декілька років, після початку повномасштабної війни, є її переміщення із традиційних регіонів вирощування даного сегменту продукції – південні та східні, у центральні і західні, в яких ця галузь не була достатньо розвинута. Це стосується вирощування усіх видів овочевої продукції – цибуля, помідори, баштані культури, перець, а також цукрова кукурудза. Завдяки

своєму хімічному складу та поживній цінності вона належить до найбільш цінних та найбільш корисних овочевих делікатесів. Високий вміст цукрів у недостиглому зерні, який у окремих гібридів може досягати більше 35–40 %, робить її особливо цінною для харчування людей. Залежно від їх вмісту у фазі молочної та молочно-воскової стиглості цукрова кукурудза поділяється на групи – солодка (5–10 % цукру), поліпшена солодка (до 15 %) та суперсолодка (20–30 і більше % цукру) [1–3].

Вирощена продукція цукрової кукурудзи є високотехнологічною, оскільки може споживатися як безпосередньо після термічної обробки так і в консервованому і замороженому вигляді. Проте, незважаючи на таку високу цінність цукрової кукурудзи, на сьогоднішній день фактична норма її споживання становить лише 1 кг/людину, в той же час як науково-обґрунтований показник знаходиться на рівні 3 кг/людину. У зв'язку з цим надзвичайно актуальним питанням є збільшення обсягів її виробництва. Цього можна досягти розробляючи нові та удосконалюючи існуючі технологічні заходи вирощування цукрової кукурудзи.

Невід'ємною складовою частиною технології вирощування будь-якої культури, в тому числі і кукурудзи цукрової є правильний підбір гібридів. Станом на 19.02.2025 року у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні [4] включено 128 гібридів даної культури, які відрізняються своїм походженням, тривалістю вегетаційного періоду та цільовим призначенням вирощеного урожаю – консервування, столове використання, споживання у свіжому вигляді, універсальні гібриди.

Аналіз країн походження гібридів кукурудзи цукрової вказує на те, що у 37 гібридів або 28,9 % країною заявником є Нідерланди, у 31 гібриду або 24,2 % Україна, 23 гібриди – представлені США, 15 гібридів – Туреччиною, решта іншими країнами, такими як Німеччина, Австрія, Франція, Польща, Румунія, Угорщина та інші.

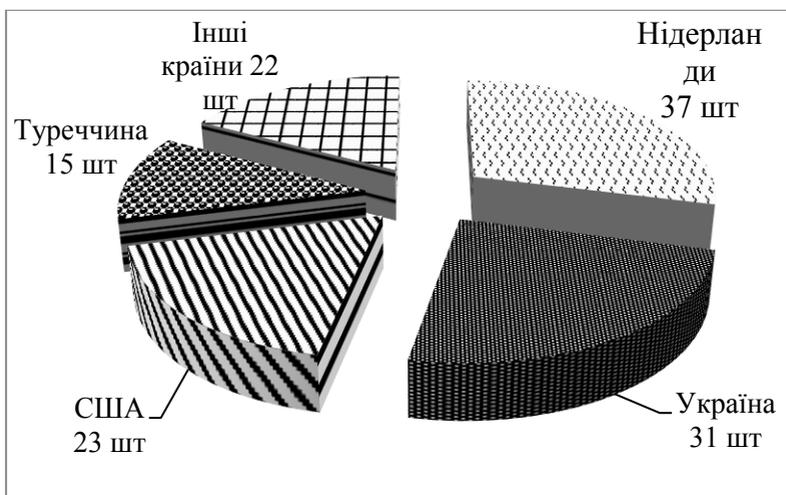


Рис. 1. Країни-заявники гібридів кукурудзи цукрової, які включені у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні

Завдяки наявності гібридів із різним періодом вегетації, можна забезпечити конвеєрне надходження продукції. Для цього рекомендується висівати 1/5 гібридів із групи ранньостиглих, 1/3, що належать до середньоранніх, 1/3, які входять до середньостиглих та 1/5 до середньопізніх. Крім цього, для отримання ультраранньої продукції практикується вирощування кукурудзи розсадним способом.

Таким чином, завдяки наявності гібридів із різним вегетаційним періодом є всі передумови для збільшення обсягів виробництва зерна кукурудзи цукрової, подовження періоду її споживання та ефективнішої організації процесу збирання та переробки.

Список використаних джерел

1. Болотських О. С. *Овочі України*. Харків: Орбіта, 2001. 1088 с.
2. Яқунін О. П., Заверталюк В. Ф., Губар О. В. Окселенко О. М., Заверталюк О. В. *Кукурудза харчова (технологічні аспекти вирощування): монографія*. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 208 с.

3. Яровий Г. І., Романов О. В. *Овочівництво: навч посіб.* Харків: ХНАУ, 2017. 376 с.

4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyeestr-sortiv-roslin>. (Дата звернення 11.03.2025).

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ І СПОСОБУ СІВБИ

В. М. Безкорвайний, аспірант
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Головним принципом визначення енергетичної і економічної оцінки будь-яких технологічних заходів є порівняння показника витрат на вирощування культури з отриманими результатами. Енергетична оцінка технології вирощування дає змогу виявити співвідношення між кількістю енергії, накопиченою в урожаї у процесі фотосинтезу і загальною енергією, яка витрачена на виробництво рослинницької продукції впродовж вегетаційного періоду будь-якої культури. Один кілограм затраченого палива на виробництво сировини для біопалива дозволяє отримати біля 14 кг. з ріпаку озимого біодизелю, енергетична цінність якого 511 МДж; 17,4 кг біоетанолу з пшениці або кукурудзи, енергетична цінність якого 463 МДж; 15,1 кг біоетанолу з цукрового буряку з енергетичною цінністю 403,2 МДж, що вказує на можливість енергетичної незалежності, а також зниження потреби в імпорті рідкого палива нафтового походження.

Установлено, що найбільші витрати енергії (до 50%) при вирощуванні ріпаку озимого припадають на машини і обладнання, до 23% становлять добрива, 18% витрат енергії

припадає на пально-мастильні матеріали, найменшу питому вагу займає насіння – 4%, на живу працю припадає 3% витрат і пестициди – 2%.

Дослідження із сучасними гібридами ріпаку озимого здійснювали протягом 2022–2024 рр. в умовах ТОВ «Поділля Плюс» Шепетівського району Хмельницької області на чорноземі типовому. Вміст гумусу на дослідних ділянках становив у межах 3,2 %.

Метою досліджень було визначити енергетичну оцінку елементів технології вирощування ріпаку озимого у зоні Лісостепу Правобережного. Для розрахунку біоенергетичної оцінки вирощування ріпаку озимого залежно від гібриду і способів сівби враховували енергетичну цінність 1 т насіння, яка становить 16500 МДж. Відповідно прихід енергії з урожаєм за варіантами досліді незалежно від гібриду і ширини міжрядь коливався в середньому за три роки від 63030 до 73425 МДж/га (табл. 1).

Енерговитрати на вирощування ріпаку становили 21246–21396 МДж/га. В урожаї гібриду InVigor 1030 акумулюється в середньому за три роки 67485–72600 МДж/га енергії. Кращим способом сівби був широкорядний із шириною міжрядь 30 см, за якого виявлений найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (К_е) в досліді – 3,4.

Уміст енергії в урожаї гібриду Експешн становив за рядкового способу (15 см) 67815 МДж, за широкорядного (30 см) – 73425 МДж і за широкорядного (45 см) найбільше – 69300 МДж. Коефіцієнт енергетичної ефективності (К_е) становив відповідно 3,2, 3,4 і 3,2.

В урожаї гібриду Мерседес акумульовано найменшу кількість енергії, вміст якої становив за способами сівби від 63030 до 69135 МДж. Дані показники також були кращими за ширини міжрядь 30 см, коефіцієнт енергетичної ефективності становив 3,4, що на 0,2 перевищує показник варіанту рядкової сівби з шириною міжрядь 15 см.

Таблиця 1. Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від гібридів та способу сівби (середнє за 2022–2024 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби, ширина міжрядь, см (Фактор В)	Урожай- ність, т/га	Енергетична цінність 1 т насіння, МДж	Прихід енергії з урожаю, МДж/га	Енерговитрати, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності (К _{еє})
InVigor 1030	15	4,09	16500	67485	21246	3,2
	30	4,40	16500	72600	21543	3,4
	45	4,21	16500	69465	21396	3,2
Мерседес	15	3,82	16500	63030	21246	2,9
	30	4,19	16500	69135	21543	3,2
	45	4,05	16500	66825	21396	3,1
Експешн	15	4,11	16500	67815	21246	3,2
	30	4,45	16500	73425	21543	3,4
	45	4,20	16500	69300	21396	3,2

Отже, впровадження широкорядного способу сівби з міжряддям 30 см під сучасні гібриди ріпаку озимого InVigor 1030 та Експешн є найбільш енергетично спроможним, про що свідчать високі показники енергетичної ефективності.

ДИНАМІКА ПОСІВНИХ ПЛОЩ СОЇ ТА РІПАКУ У ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

І. М. Белова, к. е. н.

С. С. Танасов, к. с.-г. н., докторант

М. В. Чубарик, аспірант

Західноукраїнський національний університет

м. Тернопіль, Україна

E-mail: misha_chubarik@ukr.net,

yim1973@ukr.net, sertan1970@ukr.net

Серед сільськогосподарських культур, які вирощуються у Тернопільській області особливе місце займає соя та ріпак. Вони

належать до експортоорієнтованих культур, оскільки майже вся вирощена продукція реалізується в інші країни. На відміну від соняшнику, який переробляється в Україні і за кордон транспортується готова олія, обсяги переробки зазначених культур є незначними. Проте, висока ціна реалізації вирощеної продукції в Україні (станом на 2025 рік 522–532 \$/т насіння ріпаку та 377–382 \$/т насіння сої) [1] у поєднанні із високою урожайністю (2,7 т/га ріпаку і 2,3 т/га сої) [2] роблять їх особливо привабливими для вирощування вітчизняними аграріями.

Ґрунтово-кліматичні умови Тернопільської області є сприятливими для вирощування усіх сільськогосподарських культур, в тому числі і сої та ріпаку. Проте, інтенсивний розвиток соєяння та ріпакосіяння розпочався із 2010 року (табл. 1). За даними Головного управління статистики України у Тернопільській області [3], посівні площі сої у 90-х на початку 2000-х років були незначними і знаходилися в межах 0,0 до 0,5 тис. га. Вирощування даної культури відбувалося виключно з експериментальною метою. Це пов'язано з тим, що експорт сільськогосподарської продукції, зокрема сої, був фактично відсутній, а використання даної культури для внутрішніх потреб не мало практичного значення. Починаючи із 2010 року спостерігається зростання посівних площ сої до 25 тис. га, а у 2015 році вони уже становили 105,2 тис. га. Проте, посушливі умови вегетаційного періоду у цей рік спричинили низьку урожайність даної культури, як наслідок суттєво знизилися показники економічної привабливості її вирощування. В наступний період, аж до 2023 та 2024 рр. площі посіву сої не перевищували 100 тис. га.

Дещо іншою була ситуація із ріпаком озимим та ярим. На відміну від сої, він вирощувався у промислових масштабах і у 90-х роках минулого століття – 9,2 тис. га у 1990 році та 7,9 тис. га у 1995 році. Його посівні площі зростали поступово: 19,0 тис. га у 2000 році, 18,9 тис. га у 2005 році. Потім із відкриттям зовнішніх ринків збуту вирощеної продукції, обсяги

виращування ріпака, як однієї із ключових експортоорієнтованих культур, подібно до сої, також зросли. У 2010 році вона становила 54,2 тис. га, у 2015 – 54,3 тис. га, у 2016 та 2017 рр. відповідно 44,7 та 49,8 тис. га. Із 2018 до 2024 рр. розпочинається наступний етап збільшення посівних площ ріпаку. Їхні розміри знаходилися на рівні 62,2–94,6 тис. га.

Таблиця 1. Динаміка посівних площ сої та ріпаку у Тернопільській області

Роки	Культури	
	соя	ріпак
1990	0,3	9,2
1995	0,0	7,9
2000	0,1	19,0
2005	0,5	18,9
2010	25,0	54,2
2015	105,2	54,3
2016	84,4	44,7
2017	80,5	49,8
2018	76,7	75,5
2019	90,4	72,9
2020	75,0	62,2
2021	83,8	68,6
2022	96,7	77,3
2023	102,9	94,6
2024	140,1	78,7

У цілому ж, динаміка обсягів виращування сої та ріпаку в Тернопільській області залежить від погодних умов року, цінової політики на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Список використаних джерел

1. Ціни на олійні в Україні. УкрАгроКонсалт. URL: <https://ukragroconsult.com/about-company/> (Дата звернення: 5.03.2025).

2. Рослинництво України. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>. (Дата звернення: 5.03.2025).

3. Статистичний бюлетень «Виробництво сільськогосподарських культур по Тернопільській області у 2023 році». URL: https://www.te.ukrstat.gov.ua/katalog_slrg.html. (Дата звернення: 05.03.2025).

ЯКІСТЬ НАСІННЕВОГО МАТЕРІАЛУ РІПАКУ ОЗИМОГО В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ

О. М. Білан, аспірант
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Озимий ріпак (*Brassica napus* L.) є однією з ключових олійних культур, що відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої та енергетичної безпеки. Його вирощування найбільш поширене в Європі, Канаді, Китаї та Україні, а площі під цією культурою щорічно зростають. Висока якість насінневого матеріалу є основним чинником, що впливає на продуктивність посівів та ефективність технологій вирощування. Використання високоякісного насіння дозволяє отримати рівномірні та дружні сходи, зменшити вплив негативних факторів середовища та підвищити загальну врожайність культури.

Дослідження проводили у господарстві ПП «Аграрна компанія 2004» Хмельницька область, Волочиська територіальна громада, с. Поляни. В умовах ґрунтово-кліматичної зони Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому впродовж вегетаційного періоду 2023–2024 рр. вивчали особливості формування продуктивності ріпаку озимого залежно від фракційного складу посівного матеріалу. Установлено, що найвища врожайність насіння ріпаку становила 4,25 т/га при використанні насіння крупних фракцій в межах маси 1000 насінин 5,0–5,5 г. Найнижча урожайність становила 4,09 т/га при використанні насіння не розділеного на фракції, тобто не відкаліброваного за розміром і масою.

Найвищу олійність спостерігали також у крупній фракції насіння, яка становила 45,13%, у середній фракції – 44,97%, у дрібній фракції – 44,98%, а в не відкаліброваному насінні по фракціях – 45,04%. Основні аспекти якості насінневого

матеріалу озимого ріпаку – це генетична чистота, фізичні показники, енергія проростання, фітосанітарний стан, технологічні особливості підготовки насіння та умови його зберігання.

➤ Генетична чистота та сортові особливості. Генетична чистота насінневого матеріалу є одним із найважливіших критеріїв якості, що визначає потенціал продуктивності озимого ріпаку. Використання високоякісного сертифікованого насіння дозволяє знизити рівень небажаних домішок, забезпечити рівномірність розвитку рослин та їхню стійкість до стресових факторів. Дослідження показують, що насіння, яке відповідає високим стандартам генетичної чистоти, забезпечує приріст урожайності на 15–20% порівняно з комерційним несортним матеріалом.

➤ Різні сорти та гібриди озимого ріпаку мають відмінності в адаптації до кліматичних умов, стійкості до хвороб і шкідників, а також у вмісті олії. Наприклад, гібриди останнього покоління мають кращу стійкість до стресових умов і забезпечують вищу врожайність завдяки гетерозисному ефекту. Вибір сорту або гібриду повинен ґрунтуватися на регіональних умовах вирощування та агротехнічних вимогах.

➤ Фізичні показники якості насіння. Основними фізичними характеристиками, що визначають якість насіння, є маса 1000 насінин, чистота, вологість, натура та однорідність. Висока маса 1000 насінин свідчить про добре розвинене насіння з достатнім запасом поживних речовин, що позитивно впливає на рівномірність і швидкість проростання.

➤ Згідно з міжнародними стандартами, чистота насінневого матеріалу озимого ріпаку повинна становити не менше 98%, а максимальний рівень вологості не повинен перевищувати 8–9%, щоб уникнути ураження грибковими інфекціями. Однорідність насіння є ще одним важливим фактором, оскільки неоднорідність розмірів може призводити до нерівномірних сходів та зниження продуктивності посівів.

➤ Енергія проростання та схожість. Енергія проростання визначає швидкість і рівномірність сходів, що є критичним фактором для формування оптимальної густоти стояння рослин. Схожість насіння, яка в ідеалі має перевищувати 90%, свідчить про його життєздатність і здатність забезпечувати стабільні урожаї. Дослідження показують, що насіння з високими показниками енергії проростання дозволяє отримати дружні сходи, що важливо для конкурентоспроможності рослин у ранні фази розвитку. Водночас використання насіння низької якості призводить до зріджених посівів, що підвищує ризик ураження бур'янами та хворобами.

➤ Фітосанітарний стан насіння. Фітосанітарний контроль насінневого матеріалу є важливим етапом підготовки до сівби. Наявність патогенів на поверхні насіння може стати причиною розвитку небезпечних хвороб, таких як альтернаріоз (*Alternaria spp.*), фомоз (*Leptosphaeria maculans*) та пероноспороз (*Peronospora brassicae*).

➤ Обробка насіння протруйниками є ефективним заходом профілактики грибкових та бактеріальних захворювань. Наприклад, використання сучасних фунгіцидних протруйників знижує ризик ураження насіння на 25–30%, що сприяє отриманню здорових сходів.

➤ Технологічні аспекти підготовки насіння. Підготовка насінневого матеріалу включає калібрування, передпосівну обробку стимуляторами росту, мікроелементами і протруювання. Калібрування дозволяє відібрати найбільш однорідне за розміром насіння, що забезпечує рівномірність висіву та проростання. Передпосівна обробка стимуляторами росту, такими як гібереліни та ауксини, активізує метаболічні процеси і підвищує стійкість до несприятливих факторів. Обробка мікроелементами (бором, молібденом, марганцем) сприяє розвитку кореневої системи та підвищує засвоєння поживних речовин.

➤ Вплив умов зберігання на якість насіння. Збереження високої якості насіння можливе лише за дотримання

оптимальних умов зберігання. Основними факторами, що впливають на збереженість насіннєвого матеріалу, є температура, вологість повітря та тривалість зберігання. Оптимальна температура зберігання насіння ріпаку становить 10–15°C, а відносна вологість повітря – 50–60%. За таких умов життєздатність насіння зберігається протягом 12–18 місяців.

Висновки. Висока якість насіннєвого матеріалу озимого ріпаку є визначальним фактором для успішного вирощування цієї культури. Дотримання високих стандартів генетичної чистоти, фізичних характеристик, схожості, фітосанітарного стану і технологічних аспектів підготовки насіння дозволяє підвищити ефективність вирощування. Оптимальні умови зберігання також відіграють важливу роль у збереженні якості насіннєвого матеріалу.

ФОРМУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

А. В. Бобер¹, к. с.-г. н., доцент

В. О. Моцний¹, І. А. Бобер², А. С. Ткач¹, студенти

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

²*Київський національний університет ім. Т. Шевченка м. Київ, Україна*

E-mail: bobber@nubip.edu.ua

Соя є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у сучасному світі та в Україні зокрема. Вона займає провідне місце в аграрному секторі завдяки своїм унікальним властивостям та широким можливостям застосування в різних галузях промисловості. Вирощування сої має не лише економічне значення, але й є важливим елементом стратегії сталого розвитку сільського господарства. Соя, як джерело високоякісного рослинного білка та цінної олії,

використовується у харчовій промисловості, кормовиробництві для тварин, а також у виробництві технічних продуктів, зокрема біопалива. Особливе значення соя має для агропромислового комплексу України. Завдяки своїм унікальним агротехнічним властивостям вона не лише сприяє поліпшенню родючості ґрунтів, фіксуючи атмосферний азот, але й є одним із найбільш експортованих продуктів країни, забезпечуючи вагомий внесок у національну економіку. В умовах зростаючого попиту на білкові культури та продукти їх переробки соя стає стратегічно важливою культурою для розвитку як внутрішнього ринку, так і експортного потенціалу України.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення якості та кількості виробленого насіння сої для промислового використання, особливо в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та змін клімату. Зростаючий попит на сою, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, вимагає оптимізації технологій вирощування, збору та зберігання насіння цієї культури. Вивчення впливу сортових особливостей та умов зберігання на формування якості насіння сої дозволить не лише підвищити економічну ефективність вирощування, але й забезпечити стабільну якість продукції для переробної промисловості.

Дослідження проводилися протягом 2023–2024 рр. в умовах ПСП «Галина» Золотоніського району, Черкаської області та у навчально-науково-виробничій лабораторії «Переробки продукції рослинництва» кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України. Досліджували сорти сої Аполон (контроль), Київська 98 та Ворскла. Зберігання насіння сої досліджуваних сортів здійснювали у зерносховищі з нерегульованим температурним режимом (контроль) та в охолоджену стані за t 5...+10 °С. Тривалість зберігання становила 12 місяців.

За результатами проведених досліджень встановлено, що господарська урожайність досліджуваних сортів сої коливалася від 3,3 до 3,8 т/га у розрізі досліджуваних сортів. Для зони вирощування у якій розміщене приватне сільськогосподарське підприємство «Галина» такі показники урожайності є непоганими. Вищі показники урожайності мали сорти сої Аполон (контроль) – 3,8 т/га та Ворскла – 3,6 т/га. Дещо нижчим показником господарської урожайності характеризувався сорт сої Київська 98 – 3,3 т/га. Беручи до уваги той факт, що досліджувані сорти вирощувалися з метою використання у переробній промисловості, під час проведення досліджень нами було досліджено такі показники як вихід та вміст олії. Вміст олії у досліджуваних сортах сої становив від 10,7 % до 11,5 %. Найвищим показником вмісту олії характеризувався сорт сої Ворскла – 11,5 %. Проміжне місце серед досліджуваних сортів зайняв сорт сої Аполон (контроль) – 11,1 %. Найменшим показником вмісту олії характеризувався сорт сої Київська 98 – 10,7 %. Показники виходу олії з гектара посіву серед досліджуваних сортів становили від 353,1 кг/га до 421,8 кг/га. Вищими показниками виходу олії з гектара характеризувався сорт сої Аполон (контроль) – 421,8 кг/га. Найменші показники виходу олії з гектара належали сорту сої Київська 98 – 353,1 кг/га. Проміжне місце за показниками виходу олії з гектару посіву належало сорту сої Ворскла – 414,0 кг/га. Аналіз жирнокислотного складу олії досліджуваних сортів сої показав, що всі вони характеризуються високим вмістом ненасичених жирних кислот, особливо лінолевої та олеїнової, що робить їх цінною сировиною для олійно-жирової промисловості. Відомо, що одним із основних технологічних показників якості насіння сої, який має важливе значення для промислової переробки є вміст білка. Як показали результати проведених досліджень вміст білка в насінні сої серед досліджуваних сортів становив від 39,8 % до 41,5 %. Вищими показниками виходу білка з гектару посіву характеризувався сорт сої Аполон (контроль) – 1577,0 кг/га. Найменші показники виходу білка з гектара

належали сорту сої Київська 98 – 1313,4 кг/га. Проміжними показниками виходу білка з гектару посіву характеризувався сорт сої Ворскла – 1447,2 кг/га.

Результати досліджень показали, що всі досліджувані сорти сої вирощені в умовах ПСП «Галина» відповідають вимогам ДСТУ 4964:2008 «Соя. Технічні умови» та придатні для промислового перероблення. Контрольний сорт Аполон виділився найвищим вмістом білка та оптимальною масою 1000 насінин. Сорт Ворскла продемонстрував найвищі показники вмісту олії. Сорт Київська 98, хоча й поступається за більшістю показників, проте відповідає всім нормативним вимогам.

За результатами досліджень динаміки якісних показників насіння сої при різних режимах зберігання, можна відмітити, що зберігання в охолодженому стані за t 5...+10 °С забезпечує значно кращу збереженість всіх показників якості порівняно з нерегульованим температурним режимом. Сорт сої Аполон продемонстрував найкращу стабільність показників якості за двох режимів зберігання, що робить його найбільш придатним для тривалого зберігання.

ACERIA TULIPAE (ACARI: ERIOPHYOIDEA) – НЕБЕЗПЕЧНИЙ ШКІДНИК ЧАСНИКА ТА ЦИБУЛІ В УКРАЇНІ

Л. М. Бондарева¹, к. с.-г. н., доцент,

П. Я. Чумак², к. с.-г. н., с.н.с.

О. В. Завадська¹, к. с.-г. н., доцент

М. В. Бондарева¹, здобувач вищої освіти

¹Національний університет біоресурсів і природокористування
України, м. Київ, Україна

²Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук
України, м. Київ, Україна

E-mail: lnubip69@gmail.com, zavadska3@gmail.com

Aceria tulipae (Keifer, 1938) (= *Eriophyes tulipae*) – кліщ, що належить до надродина Егіорфйоїдеа, присутній у більшості

регіонів, де вирощують часник, хоча може зустрічатися спорадично. Кліщ живиться на рослинах, що належать до родини *Liliaceae* і підродини *Allioideae*, включаючи часник, цибулю, цибулю-порей і тюльпани.

Яйця, німфи та імаго *A. tulipae* зимують в тканинах інфікованого *Allium sativum*, зокрема в головках під час їх зберігання, а також можуть зберегти життєздатність у ґрунті. Основним джерелом первинного зараження посівів є уражені зубчики і цибулини, що використовують як посадковий матеріал.

Негативний вплив кліща проявляється як у його здатності переносити фітопатогенні інфекції, так і у шкідливому пошкодженні рослин-хазяїнів. Оселяючись на листовій поверхні, він викликає деформацію листків, руйнує хлорофіл, знижує інтенсивність фотосинтезу, що в результаті може призвести до зниження врожайності культури до 32%. Значних втрат продукції кліщ завдає і під час зберігання цибулевих культур [1]. Популяційна щільність шкідника може досягати 1500 особин на одну цибулину чи головку [2].

Біологічні особливості *A. tulipae* на вегетуючих рослинах та під час зберігання культури часнику були предметом досліджень низки вчених [3]. Встановлено, що тривалість розвитку одного покоління фітофага становить у середньому $13,8 \pm 1,5$ діб за температури $+25 \pm 2^\circ\text{C}$. Оптимальним фактором для розвитку є висока відносна вологість, яка наближається до 100%. Температурний режим розвитку *A. tulipae* є досить вузьким: найбільш сприятливими умовами для його життєвого циклу є температура $+25^\circ\text{C}$, тоді як літня межа для особин досягає $+45^\circ\text{C}$. Мінімальна температура, за якої можливий розвиток яєць, становить $+6^\circ\text{C}$. Плодючість самиць характеризується середнім значенням 44 яйця на особину, при цьому середня добова яйценосність становить 1,76 яйця.

Аналіз наявних літературних джерел щодо питання інвазії і поширення кліща *A. tulipae* в Україні свідчить про відсутність наукових досліджень з цієї проблематики. У зв'язку з цим

вивчення ареалу та рівня шкідливості *A. tulipae* набуває особливої актуальності. Це зумовлено стрімкими кліматичними змінами та збільшенням об'ємів неконтрольованого імпорту посадкового матеріалу, зокрема культурного часника, що свідчить про значне розширення шкідника на території України.

Первинне виявлення кліща *A. tulipae* на території України зафіксовано у 2021 р. в м. Бориспіль. Зразки пошкодженого рослинного матеріалу були виділені на ринках «Центральний» та «Кооперативний» у партіях часника, що реалізовувалися аматорами та дрібними господарствами. Візуальний огляд головок часника не виявив зовнішніх ознак пошкодження, характерних для ураження кліщем або патогенами грибової чи вірусної етіології. Однак після розкриття на зубках були помітні жовті або коричневі плями, які за зовнішнім виглядом нагадували симптоми грибової інфекції. Відмінною особливістю пошкоджень *A. tulipae* було утворення на поверхні зубків характерного малюнка в окремих дрібних зморшках, що дозволяє диференціювати пошкодження, спричинене кліщем, від уражень іншої природи (Рис. 1).



Рис.1. Порівняння зубків часнику: здоровий (світлий), пошкоджений *A. tulipae* (коричнева поверхня у дрібних зморшках), (фото авторів).

Обстеження плантаційного часника на території Бориспільського району засвідчило, що перші ознаки пошкодження листків рослин *A. sativum* з'явилися на початку липня. До середини серпня кліщ *A. tulipae* формує 2–3 покоління. Встановлено, що за умов інтенсивного штучного зрошення рослин відбувається значне зростання чисельності популяції кліща, що спричиняє масові спалахи його розмноження. Ймовірно, таке явище пов'язане з підвищеною вологістю повітря, яка може досягти 100%, необхідною для нормального розвитку яєць кліща. В умовах переважно сухого літнього періоду, що відзначався в роки проведення дослідження, рівень пошкодження рослин залишався досить високими і коливався в межах 2,19–3,07 балів (таблиця 1).

Ймовірно, що інтродукція кліща *A. tulipae* на території Бориспільського району відбулася разом із посадковим матеріалом, зокрема головками часнику або цибулинами тюльпанів чи цибулі, імпортованими з країн Європи. Подальше поширення виду в межах регіону могло бути зумовлене активним обігом інфікованого рослинного матеріалу серед приватних і фермерських господарств.

Таблиця 1. Ступінь пошкодження (бал) рослин *A. sativum* кліщем *A. tulipae* в Бориспільському районі Київської області (2022–2024 рр.)

Місце виявлення фітофага		Ступінь пошкодження рослин, бал			
Стація	Географічні координати	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
м. Бориспіль	50°27' N, 30°92' E	2,31	2,94	3,75	3,0
с. Глибоке	50°26' N, 30°93' E	2,26	2,92	1,39	2,19
с. Вороньків	50°22' N, 30°90' E	2,32	2,08	4,82	3,07

Майже глобальний ареал поширення *A. tulipae*, його висока екологічна пластичність та здатність паразитувати на рослинах із родини *Liliaceae* та підродина *Allioideae* свідчать про високий інвазійний потенціал даного кліща. Оскільки зазначені культури широко культивуються та транспортуються по всьому світу,

існує значна ймовірність подальшого проникнення та закріплення цього небезпечного шкідника на території України.

Список використаних джерел

1. Debnath P., Karmakar K. (2013). Garlic mite, *Aceria tulipae* (Keifer) (Acari: Eriophyoidea) – a threat for garlic in West Bengal, India. *International Journal of Acarology*, 39(2). DOI:10.1080/01647954.2012.739641

2. Sapakova E., Hasikova L., Hrivna L., Stavelikova H., Sefrova H. (2012). Infestation of different garlic varieties by dry bulb mite *Aceria tulipae* (Keifer) (Acari: Eriophyidae). *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun.*, 60(6): 293-302. DOI: 10.11118/actaun201260060293

3. Wahba M.L., Doss S.A., Farrag A.M.I. (1984). Source of reinfestation by *Eriophyes tulipae* K. for garlic plant with some biological aspects. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt*, 65: 179-182.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КЛІЩА ВІНОГРАДНОГО ПОВСТЯНОГО (*COLOMERUS VITIS* PGST.) НА РІЗНІ ВИДИ ВІНОГРАДУ: СОРТОВА ПРИВАБЛИВІСТЬ ТА ШКІДЛИВІСТЬ

Л. М. Бондарева¹, к. с.-г. н., доцент

П. Я. Чумак², к. с.-г. н, с.н.с.

О. В. Завадська¹, к. с.-г. н., доцент

М. В. Бондарева¹, студент

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

²Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України, м. Київ, Україна

E-mail: lnubip69@gmail.com,

chumakp@i.ua,

Кліщі надродини *Eriophyoidea*, асоційовані з виноградом, за типом живлення належать до групи монофагів. Особливості пошкоджень, спричинених еріофіоїдними кліщами на винограді,

суттєво відрізняються від впливу інших видів фітофагів. Ці пошкодження зазвичай мають специфічний характер і часто проявляються у формі локальних морфологічних та фізіологічних змін тканин, що є наслідком вузької спеціалізації кліщів до господарів і їхньої адаптації до живлення паренхімою листків. Виноградний повстятий кліщ (*Colomerus vitis* Pgst., 1957 = *Eriophyes vitis*, *Phytoptus vitis*) є найбільш відомим представником групи кліщів надродини *Eriophyoidea*. Наразі цей вид має надзвичайно широке поширення, охоплюючи всі зони промислового виноградарства. У процесі живлення кліщ викликає розростання клітин епідермісу на нижньому боці листків у вигляді тонких волосків, що формують щільний трихомний покрив, відомий як еринеуми або гали. Цей повстятий шар виконує захисну функцію, забезпечуючи кліщам укриття від природних ворогів і запобігаючи висиханню. Окрім цього, він суттєво знижує ефективність контактних акарицидів, що є основною групою засобів контролю за фітофагом.

Тіло кліща видовжене, циліндричної форми, розміри дорослої особини становлять до 0,15 мм завдовжки та 0,03 мм завширки. Півкільця спинної частини – 79, черевної – 82. Дорсальний щиток: довжина 0,04 мм, ширина 0,03 мм; наявні дві щетинки, спрямовані вперед (Рис. 1а). Генітальний щиток: довжина 0,045 мм, ширина 0,025 мм; чашоподібної форми, злегка увігнутий. Поверхня містить 15-16 переривчастих рисок. Емподіум п'ятипроменевий, з потовщеною основою та щетинкою, рівною довжині основи [1, 2]. Зимують особини між лусками бруньок на нижній частині пагонів. У південних регіонах України *C. vitis* формує 5-9 поколінь на рік. Тривалість одного покоління (від яйця до дорослої особини) за сприятливих умов становить 14-20 днів. За високої початкової чисельності перезимувалих особин популяції вже у другій половині травня кліщі здатні заселити перші 5-6 листків на пагонах. Це призводить до затримки росту пагонів, укорочення міжвузлів, а за масового розмноження – до заселення не лише нижнього, а й верхнього боку листків, верхівкових пагонів, вусиків та суцвіть.

З часом на нижній поверхні листків формується повстятий наліт білого або світло-коричневого кольору, який до кінця сезону набуває темно-бурого забарвлення (Рис. 1б і Рис. 2).



Рис. 1. Доросла особина *C. vitis* (а); пошкодження листків винограду кліщем *C. vitis* (б), (фото авторів).

Повстятий покрив не лише посилює шкідливий вплив кліща, а й створює додаткові труднощі для ефективного застосування хімічних засобів боротьби, що вимагає розробки інтегрованих стратегій захисту виноградників. Основними наслідками діяльності *C. vitis* є: зниження врожайності – за хронічного пошкодження втрати можуть сягати до 30%. Погіршення якості врожаю – зменшення вмісту цукрів, порушення біохімічних процесів у ягодах. Зниження адаптивного потенціалу рослин – зменшення стійкості до абіотичних і біотичних стресів. Можливість перенесення вірусів, зокрема *Pinot gris virus* та *Grapevine Pinot gris virus* [3].



Рис. 2. Листки винограду, з ознаками пошкодження *C. vitis* (фото авторів)

Дослідження щодо поширення і ступеня шкідливості *C. vitis* було проведено в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Для оцінки рівня пошкодження листків різних видів винограду застосовували візуальний метод у кінці серпня. Основним критерієм визначення шкоди були коричневі плями, що утворювалися на нижньому боці листків. Результати спостережень наведено у таблиці 1.

Аналіз отриманих даних свідчить про виражені трофічні зв'язки кліща щодо певних видів винограду. Найвищий рівень пошкодження спостерігався у *Vitis vinifera* “Koncord” із середнім балом 2,2, що свідчить про значну шкодочинність цього шкідника на даному виді.

Таблиця 1. Ступінь пошкодження (бал) рослин різних видів винограду кліщем *C. vitis* в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна (2018–2021pp.)

Рослини	Рік і ступінь пошкодження, бал				Середній бал пошкодження
	2018	2019	2020	2021	
<i>Vitis vinifera</i> “Koncord”	2,3	2,0	2,7	1,9	2,2
<i>Vitis amurensis</i>	1,1	0,9	1,8	1,3	1,3
<i>Vitis riparia</i>	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5

Пошкодження кліщем *Vitis amurensis* було майже вдвічі нижчим і становило в середньому 1,3 бала. Водночас найменший ступінь пошкодження відзначено у *Vitis riparia*, де середній показник варіював у межах 0,4-0,7 бала.

Висновки. За умов значного пошкодження листків винограду *Vitis vinifera* “Koncord” і *Vitis amurensis* їх декоративна цінність істотно знижується вже на початку серпня. У зв'язку з цим, для використання в озелененні рекомендовано висаджувати більш стійкі види, зокрема *Vitis riparia*, який демонструє кращу адаптивність до впливу шкідника.

Список використаних джерел

1. Araújo, W. S. de, & Kollár, J. (2019). First characterization of a highly specialized ecological network composed by gall-inducing

mites and their host plants. *International Journal of Acarology*, 45(4), 223–226. <https://doi.org/10.1080/01647954.2019.1591505>

2. Keifer H.H. (1982). An Illustrated Guide to Plant Abnormalities Caused by Eriophyid Mites in North America. *Agriculture handbook*, 573, 178 p.

3. Malagnini V, de Lillo E, Saldarelli P, Beber R, Duso C, Raiola A, Zanotelli L, Valenzano D, Giampetruzzi A, Morelli M, Ratti C, Causin R, & Gualandri V (2016). Transmission of grapevine *Pinot gris virus* by *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) to grapevine. *Arch Virol*, 161(9): 2595–2599.

РОЗВИТОК ПОВИТИЦЬ НА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУРАХ

А. Г. Боровець*, здобувач вищої освіти

*Науковий керівник: Плотницька Н. М., к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

Повитиці (*Cuscuta* spp.) – є паразитичними рослинами, що становлять серйозну загрозу для польових культур у різних агроєкосистемах. Вони швидко поширюються, утворюючи густі сплетіння, що пригнічують ріст сільськогосподарських культур і значно знижують їхню врожайність. Втрати врожаю можуть сягати 30-50%, а при сильному зараженні – до 80% зеленої маси. Окрім виснаження рослин, вони також впливають на поширення хвороб і можуть зберігати насіння в ґрунті до 10 років. Здатність повитиць ефективно знаходити та атакувати господарів зумовлена їхньою високою адаптивністю до змінних умов середовища. Цікавий факт, що пагони повитиці можуть витягуватись на кілька сантиметрів за добу, активно шукаючи контакт з рослиною-господарем. Як тільки вона знаходить об'єкт, то обвиває рослину за 1–2 години [1, 4].

Повитиці найчастіше уражують широкий спектр польових культур, зокрема льон, люцерну, конюшину, соняшник, цукрові буряки та ін. Вони також становлять загрозу зерновим

культурам, таким як пшениця та ячмінь, хоча на них поширюються рідше. Найбільшої шкоди паразит завдає культурам з м'якими стеблами та розвиненою листовою масою, що створює сприятливі умови для його закріплення і живлення. Пшениця, ячмінь, кукурудза швидко формуються і мають жорстке стебло. Однак на початкових етапах вегетації повитиця може прикріплюватися до молодих пагонів і впливати на їхній розвиток, що в подальшому призводить до значної втрати врожаю [3, 5]. Ступінь впливу повитиць залежить від морфологічних особливостей рослин-господарів. Найбільш вразливими до паразита є бобові культури, зокрема люцерна, конюшина та соя, оскільки їхні ніжні стебла легко проколюються присосками повитиці, що призводить до значного зниження врожайності та погіршення якості корму. У коренеплодів, зокрема цукрового буряка, паразит порушує фотосинтетичну активність, що негативно позначається на вмісті цукру в коренях і може сприяти розвитку вторинних інфекцій. А технічна культура, така як льон, чутлива до ураження, тому що повитиця обплітає стебла, зменшуючи їх міцність і погіршує якість волокна [4].

Враховуючи, що вид *Cuscuta campestris* має досить значну спеціалізацію, нами протягом 2022–2023 років на території карантинної зони Житомирського району Житомирської області було проведено моніторинг щодо виявлення вогнищ карантинного організму у посівах сільськогосподарських культур [2]. При проведенні обстеження найбільшу кількість рослин повитиці польової, що становить 39,6 % серед усіх площ, що обстежувалися, відмічено у посівах люцерни (рис. 1.).

На рослинах конюшини повитицю польову було виявлено у 27,3 % випадків. 19,2 % виявлених вогнищ були розміщені у насадженнях картоплі. У посівах овочевих культур (морква посівна, буряк столовий) нами було зафіксовано 11,8 % виявлених вогнищ. Крім того, поодинокі стебла повитиці, що становили в середньому 2,1 %, було відмічено у посівах сої,

насадженнях суниці та за межами земельних ділянок на дводольних видах бур'янів.



Рис.1. Структура вогнищ повитиці польової у посівах сільськогосподарських культур Житомирського району Житомирської області (2022–2023 рр.)

Отже, повитиці – дуже небезпечні паразитичні рослини, що завдають значних збитків різним польовим культурам. Найбільший розвиток виду *Cuscuta campestris* в умовах Житомирської області спостерігали на рослинах люцерни посівної (39,6 %) та конюшини лучної (27,0 %). Ефективний захист посівів польових культур від повитиць вимагає комплексного підходу, що включає дотримання сівозміни, механічного очищення насінневого матеріалу, застосування гербіцидів, біологічних методів та ін.

Список використаних джерел

1. *Cuscuta*: природна історія та етноботаніка // Гербарій Лор'є. Режим доступу: <https://specialprojects.wlu.ca/herbarium/cuscuta-natural-history-and-ethnobotany/>.

2. Діденко І. М. Методи моніторингу і контролю карантинних бур'янів на території України: монографія. Одеса: Чорноморський держ. ун-т, 2017. 132 с.

3. Мішра Дж. С. Біологія та управління видами *Cuscuta* // Індійський журнал боротьби з бур'янами. 2009. Т. 41, вип. 1–2. С. 1–11.

4. Особливості біології та методи контролю повитиці польової// Агробізнес сьогодні. 2015. № 14. С. 34–36.

5. Шелегеда А. Г. Фітоценотичний аналіз розповсюдження карантинних бур'янів у степовій зоні України. Екологія і природокористування. 2019. № 3. С. 60–68.

ОРГАНІЗАЦІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЛІ ТА ЇЇ ОХОРОНА

О. І. Бушев, здобувач вищої освіти

*Харківський національний університет міського
господарства ім. О. М. Бекетова*

м. Харків, Україна

E-mail: Oleksandr.Bushev@kname.edu.ua

Земля – це національне багатство, яке було і завжди буде особливим об'єктом суспільних відносин, а управління земельними ресурсами є пріоритетним завданням для соціально-економічного розвитку країни. Застосування нових технологій у землеустрої та кадастрі відкриває нові можливості для покращення ефективності, доступності та прозорості процесів, що пов'язані з управлінням та використанням земельних ресурсів. Це сприяє вдосконаленню системи земельного права та забезпечує більш ефективне використання землі на користь суспільства та його сталого розвитку. Земельна політика (Land Policy) задає принципи управління та має на меті забезпечити та гарантувати безпечну систему землекористування, оптимальне використання земельних ресурсів [1]. Охорона земельних ресурсів передбачає сприяння раціональному використанню земельних ресурсів; запобігання екологічним проблемам та своєчасну ліквідацію їх наслідків. Моніторинг діяльності органів охорони земель, впровадження системи мотивації

раціонального землекористування на різних рівнях, розвиток екологічно безпечного виробництва повинен допомогти раціональному використанню землі [2]. Враховуючи досвід європейських країн щодо впровадження ринку сільськогосподарських земель, в Україні пріоритетними цілями є вдосконалення методики оцінки сільськогосподарських земель та раціоналізація землекористування.

Аналіз літератури дає підставу для створення сорбентів на основі рослинної сировини з включенням до їх складу таких наноструктур як гідратовані фулерени, що мають сорбційні та антимікробні властивості. Наразі основною сировиною для отримання адсорбентів є деревина, торф, залишки переробки сільськогосподарського виробництва. Отриманий шрот часто не знаходить застосування та викидається, що погіршує екологічний стан довкілля. У зв'язку з вищезазначеним, актуальним є вирішення проблеми екологічного впливу викидів вторинної сировини після переробки сільськогосподарського продукту, а саме соняшникового насіння.

З метою запобігання екологічного забруднення ґрунту відходами сільськогосподарського виробництва нами здійснювався проект з утилізації цих відходів та створення на їх основі ефективних препаратів для очищення води та землі від нафтових забруднень та металів. При здійсненні поставлених завдань вирішувалася не лише проблема створення нового препарату на базі сільськогосподарських відходів, а й зменшення екологічного навантаження на землю.

До складу сорбенту на основі відходів рослинної сировини включили такі наноструктури як гідратований фулерен [3], що не тільки володіє сорбційною активністю, а ще й антимікробними властивостями (табл. 1).

За антимікробної дії гідратованих фулеренів спостерігали зменшення кількості колонійутворюючих одиниць усіх мікроорганізмів через 7 діб після інокуляції. Отримані з рослинної сировини (лушпиння з насіння соняшника) сорбенти

можна застосовувати для вилучення важких металів та сприяти очищенню води та ґрунту.

Таблиця 1. Антимікробні властивості фулереноподібних структур досліджуваного препарату

Тест культури	Мікробне навантажен-ня після інокуляції, lg КУО/мл	Lg зменшення вихідного мікробного навантаження	
		гідратовані фулерени	
		2 доби	7 діб
<i>Staphylococcus aureus</i>	5,00	1,21 ± 0, 10	1,8+ 0,16
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4,99	3,15+ 0,28	3,5+ 0,41
<i>Candida albicans</i>	4,98	2,37+ 0,27	3,6+ 0,33

Експериментально досліджено сорбційну активність препарату для очищення води і ґрунту від розчинів нафти. Це не тільки покращить екологічний стан довкілля, але й буде сприяти очищенню від нафтового забруднення.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХМЕЛЯРСТВІ

О. В. Венгер, к.с.-г.н.

Н. А. Федорчук,

О. П. Шевчук

Інститут сільського господарства Полісся НААН

м. Житомир, Україна

E-mail: venger_o@ukr.net

Забезпечення виробництва продукції, що відповідає вимогам конкурентоспроможності та належної якості, є ключовим для галузі хмелярства, оскільки це впливає на стабільність фармацевтичної і пивоварної промисловості. Учасники виробничого процесу повинні адаптуватися до змін у кон'юктурі на внутрішньому і зовнішньому ринку. Оскільки на світовому ринку спостерігається дефіцит хмелепродукції, а кількість країн-виробників хмелю обмежена, розвиток галузі хмелярства має стратегічне значення для економіки країни.

Дослідження, що були проведені в 2020 році, виявили низку соціально-економічних та техніко-технологічних проблем у функціонуванні галузі хмелярства в Україні. Тому виникає необхідність у розробці комплексної стратегії для її розвитку. За результатами цих досліджень було розроблено Концепцію розвитку хмелярства в Україні на 2021–2025 роки [1]. Адаптація галузі до умов ринку призвела до зменшення площ насаджень хмелю і збитковості переважної частини хмелярських господарств [2]. Використання традиційних технологій догляду за насадженнями хмелю виявилось недостатнім для подолання цих викликів. Тому цього виникла необхідність розробки та впровадження інноваційних заходів для хмелевиробників з врахуванням постійних змін на ринку, кліматичних змін, адаптації шкідливих організмів та здатності оперативно реагувати на ці фактори.

Відділом біохімії хмелю та пива Інституту сільського господарства Полісся на основі порівнянь біохімічних характеристик гранул хмелю, що виробляються в Україні та країнах Європи, встановлено, що українські хмелепродукти відповідають світовим аналогам, а саме: гранули вітчизняних сортів хмелю Злато Полісся за своїми технологічними та біохімічними показниками відповідають основним характеристикам гранул чеського сорту Жатецький; також гранули, що виготовлені з гіркого сорту Поліський за біохімічними показниками відповідають гранулам британського сорту Нортен Бревер, а гранули сортів Слов'янка та Заграва за якістю та складом гірких речовин і ефірної олії значною мірою перевищують світові аналоги та є унікальними [3].

Відділ біохімії хмелю та пива Інституту сільського господарства Полісся провів порівняння біохімічних характеристик гранул хмелю, що виробляють в Україні та Європі. Встановлено, що українські хмелепродукти відповідають світовим стандартам. Так, гранули вітчизняних сортів хмелю Злато Полісся за технологічними і біохімічними показниками є рівнозначними гранулам чеського сорту

Жатецький. А гранули, що виготовляють з гіркового сорту хмелю Поліський, за біохімічними характеристиками аналогічні гранулам британського сорту Нортен Бревер. У той же час гранули сортів Заграва і Слов'янка перевищують світові аналоги за складом і якістю ефірної олії та гірких речовин, що робить їх унікальними [3]. Науковцями досліджено, що більшість країн-виробників хмелю спеціалізуються переважно на вирощуванні хмелю гіркового типу. У той час як виготовлення високоякісного та смачного пива вимагає у рецептурі використання ароматичних сортів, питома вага яких на даний час складає 87,9 % площ насаджень [4]. За даними науковців більшість країн, що виробляють хміль, здебільшого спеціалізуються на вирощуванні гірких сортів хмелю. Однак для виготовлення високоякісного та смачного пива необхідне використання ароматичних сортів, частка яких на сьогодні становить 87,9 % від загальної площі насаджень.

Селекція хмелю спрямована на отримання сортів, відповідно до призначення цільового продукту, основними з яких є: вміст та склад гірких речовин; співвідношення між кількістю бета- та альфа-кислот; масова частка когумулоу у складі альфа-кислот; кількість ефірної олії з розрахунку на 1 г альфа-кислот; кількість поліфенолів з розрахунку на 1 г альфа-кислот; уміст пренільованих флавоноїдів, зокрема ксантогумолу; індекс окислення гірких речовин; стійкість хмелю і хмельових препаратів при тривалому зберіганні [5]. Науковцями доведено, що Україна спеціалізується на вирощуванні ароматичних сортів, тому вітчизняні хмелевиробники мають змогу повністю забезпечувати пивну галузь власною хмелесировиною [6].

З метою розширення застосування хмелю і продуктів його переробки, що впливатиме на розвиток галузі хмелярства, були розроблені науково-методичні підходи до оцінки селекційних сортів хмелю на їх придатність для використання у хлібопекарській, пивоварній і фармацевтичній галузях, охороні здоров'я та інших сферах господарської діяльності. Сорти оцінюють за умістом біологічно активних речовин,

органолептичними, біохімічними та господарсько-технологічними показниками для лікувально-профілактичних цілей при застосуванні в медицині та фармакології. Обґрунтовано вибір сортів хмелю та хмелесировини для виготовлення фармацевтичної продукції. У результаті проведення досліджень спільно з науковцями ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України» було розроблено протимікробний засіб на основі вуглекислотного екстракту хмелю з високою антимікробною активністю у вигляді гелю для лікування вугрової хвороби ACNE VULGARIS, а також мазь для лікування ранових інфекцій [7].

Створено науково-обґрунтований узагальнюючий макет технічного регулювання вимог якості та безпеки хмелепродукції вітчизняної нормативно-регламентної бази галузі хмелярства, який гармонізує спільно-адаптовані світові системні особливості нормативного поля з хмелярства, що включають класифікацію основних видів хмелепродукції, термінологічні критерії, органолептичні та фізико-хімічні вимоги, методологічні особливості контролю якості, базисні аспекти мінімальних маркетингових вимог та сертифікацію продукції [8]. О. Стецюк, вивчаючи протидефляційну стійкість хмеленасаджень в умовах змін клімату довів [9], що в сучасних умовах господарювання вирощування хмелю є прибутковим за ґрунтозахисних технологій, що передбачають внесення суперабсорбента вологи Теравет Т-400, та посів сидеральних культур в міжряддях плантацій, таких як: пелюшко-вівсяна суміш, редька олійна, гірчиця, які дозволяють отримати рівень рентабельності до 83,4–99,7%. Впровадження і реалізація розробки в агроecosистемі хмеленасаджень спеціалізованих господарств дає можливість економити до 15–20 % добрив на одиницю врожаю. Забрудненість ґрунтових вод знижується на 25–30 %, протидефляційна стійкість ґрунту агроecosистеми підвищиться у 3–4 рази [10].

Загострення екологічної ситуації в хмеленасадженнях спонукало виробників та науковців усвідомити, що проведення 6–9 щорічних обприскувань хімічними препаратами веде до деградації агроценозу хмелю та становить загрозу його існуванню. В Інституті сільського господарства Полісся НААН розроблені стратегія, концепція та програма розвитку хмелярської галузі, затверджені на державному рівні, що ґрунтуються на парадигмі сталого розвитку й спрямовані на зменшення негативного антропогенного впливу на природне середовище.

В умовах глобальних змін клімату та військової агресії з боку росії виникла потреба більш глибокого наукового аналізу агроекологічної системи багаторічних насаджень хмелю. Проведеними фундаментальними дослідженнями створені нові форми та сорти хмелю, стійкі до шкідників та хвороб, з високим вмістом ксантогумолу, адаптовані до умов Полісся України [11].

Розвиток хмелярства значною мірою залежить від ефективного безпечного захисту хмеленасаджень від шкідливих організмів, що гарантує високу урожайність та оздоровлення від хвороб, шкідників і бур'янів. На плодоносних хмільниках що експлуатуються довше 5–7 років зростає шкодочинність кореневих гнилей, насамперед збудників таких хвороб, як фузаріоз, рідше пленодомус або суха гниль і тифульоз та, певною мірою бактеріальний рак [12]. Тому науковцями розроблені сучасні технології захисту кореневої системи рослин хмелю від збудників хвороб на основі застосування біологічних препаратів Хетомік, п. 40 г на 10 л води, Фітоплазмін, р.к. 120 мл на 10 л води, що дозволяє протидіяти фітопатогенним грибам роду *Fusarium*, знижуючи ураженість на 63,6 % у сорту Заграва. При цьому поширення хвороби зменшується на 64,1 %. Також розроблено спосіб внесення в ґрунт робочих розчинів затруєного суперабсорбента Теравет Т-400 7,5 г/рослину з хімічним фунгіцидом Імпакт 25 SC, к.с. – 10 мл/10 л, що дозволяє значно уникнути втрат врожаю на рівні 1,19 т/га й отримати чистий прибуток в межах 106,5 тис. грн. За умови

застосування даного способу частина робочого розчину потрапляє на головне кореневище, а інша частина всмоктується гелем, що має здатність накопичувати вологу в 50 раз більше свого об'єму і утримувати упродовж тривалого часу. У разі зниження вмісту вологи в ґрунті внаслідок посухи чи нестачі опадів, вода, разом з препаратом поступово проникає в кореневмісний шар і продовжує впливати як на рослину хмелю, так і на збудників хвороби, що знаходиться в коренях, що є ефективним у біологічному та економічному відношенні щодо захисту насаджень хмелю від збудника фузаріозної кореневої гнилі з метою отримання якісної та безпечної продукції шишок культури без негативного впливу на навколишнє середовище [13].

Зміна кліматичних чинників, зокрема підвищення температури та зменшення кількості опадів сприяли значному поширенню плісняви сірої в хмеленасадженнях, тоді як до 2013 року вона була описана лише в підручниках.

Провівши дослідження, науковцями розроблені ефективні критерії екологічно безпечного контролю хвороби. Визначено стійкі до хвороби сорти хмелю: Слов'янка, Заграва, Ксанта, ураження якими не перевищує 5–8 %, а інтенсивність розвитку хвороби становить до 4,6 %. Доведено, що найбільш ефективними проти плісняви сірої на хмелю є фунгіциди Амістар Екстра 280 SC, к.с. (1,5 л/га), Світч, в.г. (1,0 кг/га) та Кантус, в.д.г. (1,2 кг/га), які контролюють розвиток хвороби в межах 89,6–86,6–85,9 % відповідно й дозволяють зберегти до 0,9 т/га шишок хмелю та 1,03 % альфа-кислот порівняно з контрольним варіантом і на 0,14–0,41 т/га більше, ніж при захисті іншими препаратами. Впровадження перелічених розробок дало змогу зекономити до 30 % агрохімікатів на одиницю площі хмеленасаджень. Розроблено науково-методичні та практичні рекомендації стосовно запропонованих підходів до селекції хмелю, організації розсадництва, агротехніки вирощування і захисту рослин, а також переробки отриманої продукції.

Список використаних джерел

1. Концепція розвитку галузі хмелярства в Україні / І. П. Штанько та ін. Житомир, 2020. 54 с.
2. Ратошнюк Т. М., Ратошнюк В. І. Виробництво хмелепродукції – світовий та український ринки. *Вісник Хмельницького національного університету*. Серія: Економічні науки, 2022, № 1 (302). С. 278-283.
3. Protsenko L, Ryzhuk S, Koshitska N, Lyashenko M., Bober A, Gunko S, et al. Comparative estimation of the quality of Ukrainian and European hop pellets. *Food science and technology*. 2023. 17(2). P. 38–49. <https://doi.org/10.15673/fst.v17i2.2604>
4. Рижок С. М., Кошицька Н. А., Проценко Л. В., Свірчевська О. В. Конкуренентоспроможність хмелепродукції українського виробництва на основі біохімічної та технологічної оцінки. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 8. С. 63–72. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202308-08>
5. Штанько І.П., Венгер О.В., Дзядович О.Л., Федорчук Н.А. Селекційно-генетичні основи створення, оцінки та використання нових генотипів хмелю, стійких до біотичних факторів довкілля з цінними ознаками для пивоваріння, фармацевтичної та інших галузей : науково-методичні рекомендації. Житомир : ПП Рута, 2020. 36 с.
6. Використання біотехнологічних методів у селекційному процесі хмелю : методичні рекомендації / І.П. Штанько та ін. Житомир: ПП Рута, 2020. 32 с.
7. Проценко Л. В., Кошицька Н. А., Гринюк Т. П., Власенко А.С. Характеристика якісних параметрів ефірної олії хмелю. *Modern research in world science*: The 5th International scientific and practical conference (August 7-9, 2022). м. Львів, 2022. С. 21-27.
8. Макет технічного регулювання вимог якості та безпеки хмелепродукції вітчизняної нормативно-регламентної бази галузі хмелярства : наук.-практ. реком. / В.В. Любченко та ін.. Житомир. Бук-друк. 2023. 28 с.

9. Стецюк О.П., Кириченко Л.П., Любченко В.В., Ратошнюк Т.М. Інноваційно-технологічні особливості вирощування хмелю в умовах змін клімату. м. Житомир, ПНУ, 2023. С. 159–162.

10. Стецюк О. П., Кириченко Л. П., Любченко В. В., Ратошнюк Т.М. Дефляційно небезпечні процеси під хмеленасадженнями на легких дерново-підзолистих ґрунтах Полісся. *Агроекологічна безпека і раціональне землекористування зони Полісся* : Зб. тез Всеукр. наук. інтернет-конф. (12 жовт. 2023 р.). Житомир: , ІСПП НААН, 2023. С. 90–93.

11. Штанько І.П. та ін. Підвищення ефективності селекційних технологій для створення нових генотипів хмелю звичайного, адаптованих до змін кліматичних чинників в зоні Полісся. Ефективність агротехнологій в зоні Полісся України : II-а Всеукр. наук. конф. (17-18 лист. 2022) м. Житомир, 2022. С. 36–38.

12. Венгер О.В., Штанько І.П., Федорчук Н.А., Шевчук О.П. Захист хмеленасаджень від збудників кореневої гнилі в умовах зміни кліматичних чинників. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 9 (846). С. 14–21. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202309-02>

13. Венгер О. В., Федорчук Н. А., Шевчук О. П. Нова небезпека для рослин хмелю. *Фітосанітарна безпека*. 2024, № 70. 2024. С. 72-85. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2024.70>.

БІОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

О. С. Власюк, к. с.-г. н.

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН
с. Самчики, Україна*

E-mail: vlasukoksana293@ukr.net

Сьогодні економічна та екологічна криза, зниження якості продукції рослинництва, падіння природної родючості ґрунтів, зміни клімату стимулюють увагу до біологічного землеробства,

основою якого є використання потенційних можливостей природних екосистем, зокрема корисних мікроорганізмів [1, 2].

Мікроорганізми, що використовуються для виробництва біопрепаратів, крім покращення постачання елементів мінерального живлення або фунгіцидної дії, часто виділяють фізіологічно активні речовини (фітогормонами, вітамінами та ін.) які поліпшують розвиток рослин і стійкість їх до несприятливих факторів, зокрема до ураження хворобами. Також багато біопрепаратів здійснюють фітосанітарну функцію за рахунок витіснення патогенних мікроорганізмів та інгібування їх розмноження [3, 4].

Дослідження поєднання біодеструктора рослинних залишків та біопрепаратів із фунгіцидними і стимулюючими властивостями, дає можливість розробити адаптовані до умов Правобережного Лісостепу нові елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування пшениці озимої із оптимальними показниками продуктивності та захисту рослин, які сприятимуть зниженню забруднення навколишнього середовища.

Метою наших досліджень є визначення оптимальних варіантів обробки насіння і посівів пшениці озимої біопрепаратами захисної та стимулюючої дії у поєднанні з біодеструктором рослинних залишків, які сприятимуть зменшенню ураження хворобами, збільшенню продуктивності на 10–20 %, підвищенню економічних показників та екологізації вирощування в умовах Правобережного Лісостепу.

Дослідження проводяться в польових дослідах Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. При проведенні досліджень використані загальнонаукові та спеціальні методи. Основний метод дослідження – польовий, кількісно-ваговий, порівняльно-розрахунковий та математично-статистичний. Дослідження проводились згідно відповідних методик спостережень, обліків та аналізів [5–8].

Насіння та посіви оброблялись згідно схеми досліджу: фактор А – застосування деструктора рослинних решток: А1. Без деструктора, А2. Екостерн Бактеріальний (1,2 л/га); фактор В – обробка насіння: В1. Обробка водою, В2. Фітохелп (1,5 л/т), В3. Гуміфренд Біостимулятор (1,0 л/т); фактор С – обробка посіву: С1. Без обробки посіву, С2. Фітохелп (0,8 л/га), С3. Гуміфренд Біостимулятор (0,5 л/га).

Результати польових досліджень підтвердили позитивний вплив комплексного застосування біодеструктора, бактеріальних препаратів для обробки насіння та обприскування посівів пшениці озимої на продуктивність та обмеження ураження хворобами. Так облік показав, що поширення кореневої гнилі (збудники – переважно гриби роду *Fusarium*) у слабкому ступені ураження (окремі бурі плями на корінцях), було значно меншим у варіантах з обробкою насіння біопрепаратами (0–2,8 %), порівняно з контролем (4,3–5,1 %). На фоні внесення біодеструктора поширення хвороби також знизилось.

Погодні умови весни 2024 року не сприяли ураженню пшениці борошнистою россою. Так на контрольних ділянках захворювання (поодинокі подушечки на нижніх листках переважно на 1 бал ураження по п'ятибальній шкалі) відмічалось лише на 20–22 % рослин, за обробки посівів препаратами Фітохелп і Гуміфренд – на 9–15 %. Дещо більш ефективним в обмеженні хвороби був біофунгіцид Фітохелп, який обмежував її поширення до 9–10 %, тоді як Гуміфренд Біостимулятор – до 14–15 %. Вплив внесення деструктора та обробки насіння біопрепаратами на ураження пшениці борошнистою россою злаків достовірно не визначено.

У 2024 році відзначено ранню появу піренофорозу на пшениці озимій – у фазу прапорцевого листка. За обробки посівів культури у фазу виходу у трубку препаратом Фітохелп поширення піренофорозу на початку колосіння становило 26–29 %, Гуміфренд – 31–32 %, тоді як на ділянках без даного заходу було 47–49 % уражених рослин. Аналіз урожайних даних

показує, що обробка насіння біопрепаратами сприяла вищому приросту урожайності, ніж внесення у ґрунт біодеструктора та обприскування посівів біопрепаратами. Найбільш ефективним виявився варіант з обробкою насіння та посівів біостимулятором Гуміфренд Біостимулятор на фоні внесення біодеструктора Екостерн Бактеріальний, що дозволило одержати урожайність 6,32 т/га, проти 5,39 т/га у контролі, тобто приріст становив 17,3 %. Також визначено, що обробка насіння препаратом Фітохелп сприяла приросту урожайності на 2,2–4,3 % (0,13–0,23 т/га) вищого, ніж у контролі (обробка насіння водою), залежно від внесення деструктора та обробки біопрепаратами посівів. За обробки насіння Гуміфренд приріст урожайності становив, відповідно, 7,1–10,8 % (0,42–0,58 т/га).

Приріст урожайності від обробки посівів становив 2,5–4,6 % на ділянках за обприскування біофунгіцидом Фітохелп і 4,6–7,7 % – за обробки біостимулятором Гуміфренд. При цьому, на ділянках без обробки насіння ефективність обприскування цими препаратами була дещо вищою (4,6–7,7 % приросту), ніж у варіантах з бактеріалізацією насіння (2,5–6,2 %). Також, застосування біодеструктора Екостерн Бактеріальний сприяло збереженню урожаю пшениці озимої ще на 1,0–2,1 % (або на 0,06–0,12 т/га).

Відомо, що сучасне сільське господарство використовує все більше сировини та енергії. На виробництво одиниці маси с.-г. продукції витрати енергії постійно зростають (зокрема, протягом ХХ століття вони зросли у 8–10 разів), тому що виробництво додаткової одиниці врожаю забезпечується за рахунок вкладень енергії, що отримується не лише за рахунок добрив, а й усіх факторів родючості, які мають вплив на ріст і розвиток рослин. Ряд вчених зазначають, що порівняльна оцінка витрат енергії на агротехнічні заходи дає можливість створювати технології вирощування культур, які здатні формувати високий урожай за мінімальних витрат енергетичних ресурсів [8, 9]. У зв'язку з цим, в аграрному комплексі України

стало доцільним запровадити енергетичний аналіз виробництва, який застосовують у економічно розвинених країнах світу.

Результати наших досліджень показали, що застосування біопрепаратів підвищує енергетичну цінність урожаю на 1,48–15,29 ГДж/га. Найефективніше накопичення валової енергії в зерні пшениці відзначено за варіанту обробки насіння та посівів препаратом Гуміфренд на фоні біодеструктора Екостерн Бактеріальний. За цього варіанту енергетична цінність урожаю зерна становила 103,96 ГДж/га, тоді як у варіанті без застосування біопрепаратів (контроль) – на рівні 88,67 ГДж/га.

Порівняно невеликі додаткові затрати непоновлюваної енергії при застосуванні біопрепаратів сприяли досить значному підвищенню рівня коефіцієнта енергетичної ефективності (К_{еє}). Так якщо у варіанті без використання досліджуваних препаратів К_{еє} становив 2,37 умовних одиниць, тоді як за їх використання – від 2,47 до 2,73 у. о. Найбільшим цей показник виявився за варіантів обробки насіння і посівів препаратом Гуміфренд Бактеріальний.

Список використаних джерел

1. Екологічні проблеми землеробства / за ред. І. Д. Примака. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 456 с.
2. Лихочвор В. В. Біологічне рослинництво. Львів : НВФ Українські технології, 2004. 312 с.
3. Ortiz A., Sansinenea E. The role of beneficial microorganisms in soil quality and plant health. *Sustainability*. 2022. 14(9). Pp. 53–58. doi: 10.3390/su14095358
4. Ліхущина Г. А., Скупца Н. Л. Вплив стимуляторів росту рослин та фонів живлення на формування біометричних показників пшениці озимої в умовах східної частини Північного Степу України. *Зернові культури*. Том 8. № 1. 2024. С. 92–100. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0316>
5. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Київ : Вища школа. 1994, 334 с.

6. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 296 с.

7. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкогона. Київ : Аграрна наука. 2011. 156 с.

8. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 206 с.

9. Камінський В. Ф., Сайко В. Ф. Землеробство ХХІ століття. Проблеми та шляхи вирішення. *Землеробство*. 2015. №2 (89). С. 3–11.

РІВЕНЬ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

Г. П. Войтова

Л. С. Квасніцька, к.с.-г.н.

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

с. Самчики, Україна

E-mail: larusa7215@ukr.net

У сучасних технологіях вирощування з екологізованим спрямуванням захист від бур'янів залишається проблематичним, тому що від часу проведення посіву до появи сходів культурні рослини не здатні повністю зайняти усі наявні екологічні ніші, які й використовуються сходами бур'янів. Пшениця озима найбільш чутлива до конкуренції з бур'янами на ранніх стадіях свого росту та розвитку. Тому у її посівах необхідно створити умови для збільшення густоти стеблостою рослин. Це зведе до мінімуму наявність вільних екологічних ніш, що позбавить бур'яни можливості займати вагоме становище в агрофітоценозах.

Дослідження впливу біопрепаратів на зниження рівня забур'яненості у посівах пшениці озимої проводилися в 2024 році в польовому досліді Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Досліджувалися елементи технології вирощування: біодобриво Гуміфренд на основі гумінових та фульвокислот для внесення в ґрунт та азотфіксуєчий біостимулятор росту рослин Азотофіт для обробки насіння і посівів за різних фонів удобрення пшениці озимої. Агрохімічна характеристика ґрунту: гумус (за Тюрінім) – 2,8–2,9 %, рН – 5,8–6,2; гідролітична кислотність 1,9–2,3 мг/екв. на 100 г; валові запаси фосфору – 0,136–0,149 %, азоту 0,153–0,163 %; азот, що легко гідролізується, 17–19,3 мг, рухомі форми фосфору та калію (за Чириковим), 20,8–22,6 та 8–12 мг на 100 г відповідно.

Особливістю умов перезимівлі пшениці озимої вегетаційного періоду 2023–2024 рр. був підвищений температурний режим із високим рівнем вологозабезпечення та раннє відновлення вегетації культури. Це зумовило перевагу в агроценозі зимуючих видів та наявність ефемерів і ранніх ярих бур'янів. Рівень забур'яненості посівів пшениці озимої визначався після відновлення вегетації перед проведенням гербіцидної обробки.

У посіві культури були присутні такі види бур'янів: зірочник середній (*Stellaria media* L.), вероніка плющоліста (*Veronica hederifolia* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), рутка лікарська (*Fumaria officinalis*), редька дика (*Raphanus raphanistrum*), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata*).

Забур'яненість посівів пшениці озимої без застосування біопрепаратів мала кількісне значення у середньому 22 шт./м² на варіанті без внесення добрив (контроль), на фонах мінерального удобрення з N₄₅P₃₀K₃₀ та N₉₀P₆₀K₆₀ – 19 і 17 шт./м² відповідно (табл. 1).

Зменшення кількості бур'янів на удобрених фонах було наслідком кращого розвитку рослин культури.

За внесення в ґрунт біодобрива Гуміфренд (1,0 л/га) кількість бур'янів зменшилась на фоні без добрив на 14 %, мінеральному фоні з N₄₅P₃₀K₃₀ – на 11 % та з N₉₀P₆₀K₆₀ – на 12 %, відповідно даних фонів, за обробки насіння (0,5 л/т) біостимулятором росту рослин Азотофіт – на 9; 5 і 6 %, за їхнього поєднання – на 18; 16 і 18 %. Це було наслідком зростання конкурентоздатності посівів, де за застосування біодобрива Гуміфренд (1,0 л/га) на досліджуваних фонах відбулося зростання густоти стояння рослин у середньому до 2%, а за його поєднання з обробкою насіння біостимулятором росту рослин Азотофіт (0,5 л/т) – до 3 %.

Таблиця 1. Забур'яненість пшениці озимої за використання біопрепаратів на різних фонах удобрення, шт./м²

Фон удобрення	Варіант обробки біопрепаратом	Кількість бур'янів на час відновлення вегетації, шт./м ²			
		ефемери	ранні ярі	зимуючі	всього:
Без удобрення	без обробки – контроль	3	6	13	22
	внесення в ґрунт біодобрива	2	5	12	19
	обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	5	13	20
	внесення в ґрунт біодобрива + обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	4	12	18
Мінеральний (N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀)	без обробки	2	5	12	19
	внесення в ґрунт біодобрива	2	4	11	17
	обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	4	12	18
	внесення в ґрунт біодобрива + обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	3	11	16
Мінеральний (N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)	без обробки	2	4	11	17
	внесення в ґрунт біодобрива	2	3	10	15

	обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	3	11	16
	внесення в ґрунт біодобрива + обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	2	10	14

Отже, застосування біодобрива Гуміфренд (1,0 л/га) для внесення в ґрунт у поєднанні з обробкою насіння (0,5 л/т) біостимулятором росту рослин Азотофіт сприяло у час відновлення вегетації пшениці озимої максимальному зниженню кількості бур'янів на фоні без добрив та з N₉₀P₆₀K₆₀ – на 18 %, мінеральному фоні з N₄₅P₃₀K₃₀ – на 16 % унаслідок підвищення конкурентоздатності посівів.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БАВОВНИКУ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Н. Е. Волкова, д. б. н., с. н. с.

Г. І. Сліщук, к. б. н.

В. О. Боровик, д. с.-г. н., с. н. с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

НААН, м. Одеса, Україна

E-mail: nataliia.volkova@icsanaas.com.ua

Бавовник має особливу цінність в умовах війни, так як бавовна є основним компонентом при виробництві нітроцелюлози, яка використовується у військовій промисловості для виготовлення пороху. Також господарче значення бавовник має для текстильної промисловості, а саме для виготовлення тканин, ниток, технічних виробів. Крім того з насіння отримують олію, а макуха є цінним кормом для сільськогосподарських тварин.

Бавовник звичайний середньоволокнистий (*Gossypium hirsutum* L.) є найбільш широко культивованим видом, на який припадає понад 90 % світового виробництва бавовни. В Україні вирощувати бавовник почали з 1929 року, насадження були в Криму та на Херсонщині. Вирощування бавовнику в країні

згорнули після Другої світової війни через меншу врожайність, ніж у Середній Азії, та високу собівартість. Україна мала власні сорти бавовнику з коротким періодом вегетації (105-108 діб), які добре дозрівали в кліматичних умовах півдня України. Проте досягнення промислових масштабів не відбулося через відсутність ринку збуту, тобто переробних підприємств. На даний час значну частину колекції сортів бавовнику української селекції знищено російськими військами. Але ту частину колекції, яку вдалося зберегти, українські вчені підтримують та розмножують.

Через велике значення бавовнику в умовах війни в Україні Верховною Радою України прийнятий 23.04.2024 року та підписаний 14.05.2024 року Президентом України В. Зеленським Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо поширення сортів бавовника в Україні». За інформацією Міністерства аграрної політики та продовольства України аграріям України надали насіння п'яти сортів бавовнику: двох — зі США, двох — з Німеччини та одного — з Туреччини. Метою є експеримент з визначення кращого сорту для використання, доки сорти вітчизняної селекції будуть розмножено.

Актуальним та необхідним є створення на базі колекції вітчизняних сортів бавовнику з підвищеною врожайністю, толерантністю до абіотичних факторів навколишнього середовища, стійкістю до захворювань. Також промислового вирощування бавовнику сприяють зміни кліматичних умов в Україні, а саме значне потепління.

Сучасні маркерні технології ведення селекції дозволяють прискорити процес створення або покращення сортів за бажаними ознаками, економити посівні площі та час для добору генотипів з необхідними ознаками, підвищити ефективність добору та оцінки. Отже доцільним є створення та покращення вітчизняних сортів бавовнику, адаптованих до певних умов вирощування, за використання сучасних підходів маркер-асоційованої селекції (*англ.* Marker-assisted breeding, MAB).

Сиквенування кількох геномів бавовнику (диплоїдних A і D, тетраплоїдних AD [1] забезпечило міцну основу для розробки молекулярних маркерів генів та локусів кількісних ознак (*англ.* Quantitative Trait Loci, QTL), корисних для програм МAB.

Так, виявлено три гени-кандидати в двох QTL-hotspots-регіонах, що асоційовані з ознаками «індекс насіння» (*англ.* seed cotton index), «маса коробочки» (*англ.* boll weight), «індекс бавовнику» (*англ.* lint cotton index) [2]. Експресія цих трьох генів-кандидатів значно активізувалась після дії стресового фактору - посухи та була значно вищою в посухостійких генотипах, ніж у чутливих до посухи. Крім того, рівні експресії трьох генів-кандидатів були вищими на ранній стадії розвитку волокна. Це дослідження корисне для вивчення регуляторних генів, що впливають на врожайність бавовнику в умовах посухи. В МAB успішно використано молекулярні мікросателітні маркери чотирьох QTL якості волокна: довжина волокна, міцність, мікронейри і однорідність [3]. Висота рослин і кількість гілок є двома важливими агрономічними ознаками, які впливають на підвищення рівня механічного збирання бавовнику та його врожайності. Побудовано генетичну карту високої щільності, що містить 8298 маркерів однонуклеотидного поліморфізму (*англ.* Single Nucleotide Polymorphisms, SNP) та охоплює 4876,70 сМ [4]. Ідентифіковано 69 QTL для ознаки «висота рослини» і 63 для ознаки «кількість гілок» та 495 і 446 генів, відповідно. Поєднуючи дані з анотації генів та інформацію про моделі експресії, автори встановили, що шість генів можна розглядати як потенційні гени-кандидати для вище згаданих ознак, а відповідні молекулярні маркери можливо використовувати у маркерній селекції.

Отже, наявність колекції генотипів бавовнику української селекції та інструментарію молекулярно-генетичних досліджень дозволить провести розробку та валідацію молекулярно-маркерних систем для оцінки та добору генотипів з агрономічно важливими ознаками та маркер-асоційованої селекції бавовнику в Україні.

Список використаних джерел

1. Pan Y., Meng F., Wang X. Sequencing multiple cotton genomes reveals complex structures and lays foundation for breeding. *Front. Plant Sci.* 2020. Vol. 11. Article 560096. doi: 10.3389/fpls.2020.560096.
2. Sun F., Yang Y., Wang P., Ma J., Du X. Quantitative trait loci and candidate genes for yield-related traits of upland cotton revealed by genome-wide association analysis under drought conditions. *BMC Genomics.* 2023. Vol. 24. Article 531. doi: 10.1186/s12864-023-09640-7.
3. Darmanov M.M., Makamov A.K., Ayubov M.S. et al. Development of superior fibre quality upland cotton cultivar series 'Ravnaq' using marker-assisted selection. *Front. Plant Sci.* 2022. Vol. 13. Article 906472. doi: 10.3389/fpls.2022.906472.
4. Li G., Che J., Gong J., Duan L. et al. Quantitative trait locus mapping for plant height and branch number in CCRI70 recombinant inbred line population of upland cotton (*Gossypium hirsutum*). *Plants.* 2024. Vol. 13. № 1509. P. 1–14. doi: 10.3390/plants13111509.

РОЛЬ БІОДЕСТРУКТОРІВ І ЖИВЛЕННЯ У ФОРМУВАННІ ВРОЖАЮ ЗЕРНА СОНЯШНИКА ТА ВПЛИВІ НА ҐРУНТОВУ МІКРОБІОТУ

В. В. Гамаюнова, д. с.-г. н., професор

В. О. Павлов, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Т. В. Бакланова, к. с.-г. н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кропивницький, Україна

Соняшник є однією з основних олійних культур, що займає значну частину сільськогосподарських угідь і забезпечує сталий економічний прибуток. Однак зростаючі вимоги до

продуктивності та якості врожаю вимагають впровадження нових технологічних елементів, які можуть оптимізувати процес вирощування цієї рослини [1, 2]. Серед основних чинників, що впливають на врожайність соняшника, важливе місце займають передпосівна обробка насіння, мінеральне живлення та використання біодеструкторів. Обробка насіння перед сівбою має вирішальне значення для створення сприятливих умов для його проростання та подальшого розвитку рослин. Неправильні методи обробки можуть призвести до ущільнення ґрунту, недостатнього зволоження та нерівномірного розподілу поживних речовин, що негативно позначиться на врожайності. Оптимізація живлення забезпечує рослини необхідними елементами для їх росту і розвитку. Проте надмірне чи недостатнє внесення добрив може не тільки знизити продуктивність, але й призводити до деградації екосистем.

Загалом площі, які нині відводять під соняшник, значно перевищують рекомендовані нормативи [3]. Вибагливість цієї культури до вологи та поживних елементів, а також наявність бур'янів і хвороб, особливо при тривалому вирощуванні на одному полі, призводять до деградації ґрунтів, їх виснаження, зниження вмісту NPK, та втрати вологи. Рекомендується вирощувати соняшник у науково-обґрунтованих сівозмінах, зокрема після пшениці озимої [4, 5]. Для покращення водно-фізичних властивостей ґрунту та його водоутримуючої здатності доцільно заробляти кореневі залишки попередника, використовуючи сучасні біодеструктори стерні для їх розкладання та активізації мікробіологічних процесів. Застосування біодеструкторів пришвидшує розкладання органічних залишків і покращує структури ґрунту, що є новим напрямком у агрономії, здатним підвищити родючість і забезпечити сталий розвиток сільського господарства. Проте їх ефективність, вибір та оптимальні умови застосування потребують детального дослідження [6, 7].

Отже, існує необхідність комплексного вивчення взаємозв'язку між використанням біодеструкторів,

передпосівною обробкою насіння та оптимізацією живлення у формуванні врожаю зерна сояшника. Це дозволить не лише підвищити продуктивність цієї культури, а й сприяти збереженню родючості ґрунту та сталому розвитку аграрного сектора загалом.

Дослідження з середньораннім гібридом сояшника PL 130 проводили впродовж 2022–2024 рр. на полях Приватної Агрофірми «Схід», яка розташована у селі Довга Пристань Первомайського району Миколаївської області. Ґрунт – чорнозем звичайний. Попередником в досліді була пшениця озима, після збирання зерна якої на полі залишалося в середньому 5-6 т соломи та післяжнивнино-кореневих решток.

Результатами досліджень встановлено, що за три роки вирощування сояшника середня врожайність зерна в контрольному варіанті становила 2,37 т/га (за обробки насіння водою) та 2,48 т/га (за обробки Мікофрендом). Застосування комплексного препарату Стоп стрес для підживлення дозволило підвищити врожайність до 2,64 т/га та 2,76 т/га відповідно (табл.1).

Таблиця 1. Урожайність зерна сояшнику залежно від досліджуваних факторів та років вирощування, т/га

Використання деструктора стерні та живлення (фактор А)	Передпосівна обробка насіння (фактор В)							
	водою				Мікофрендом, 8 л/т			
	2022	2023	2024	2022-2024	2022	2023	2024	2022-2024
Контроль без препарату+N ₅ +Граундфікс	3,10	2,54	1,48	2,37	3,17	2,65	1,55	2,48
Екостерн класік +N ₅ +Граундфікс	3,21	2,71	1,62	2,51	3,30	2,83	1,72	2,62
Екостерн лайт+N ₅ +Граундфікс	3,12	2,65	1,60	2,46	3,24	2,82	1,70	2,60
Екостерн бактеріальний +N ₅ +Граундфікс	3,13	2,80	1,60	2,51	3,26	2,92	1,70	2,63

Контроль без препа- рату+N ₅ +Граунд- фікс+Стоп стрес	3,43	2,82	1,66	2,64	3,52	2,99	1,76	2,76
Екостерн класік +N ₅ +Граундфікс+ Стоп стрес	3,56	2,98	1,80	2,78	3,62	3,15	1,89	2,89
Екостерн лайт+N ₅ +Граунд- фікс+Стоп стрес	3,47	2,93	1,78	2,73	3,57	3,14	1,87	2,86
Екостерн бактеріаль-ний +N ₅ +Граундфікс+Ст оп стрес	3,47	3,02	1,79	2,76	3,53	3,19	1,88	2,87
Нір ₀₅	A	0,11	0,08	0,07				
	B	0,06	0,05	0,05				
	AB	0,14	0,12	0,11				

Порівняно з контролем застосування Екостерн класік забезпечило збільшення врожайності: без використання комплексу Стоп стрес середні показники становили 2,51 т/га (за обробки насіння водою) і 2,62 т/га (за обробки Мікофрендом). За проведення позакореневого підживлення врожайність зросла до 2,78 т/га (водою) та 2,89 т/га (Мікофрендом).

Використання біодеструктора Екостерн лайт у дозі 1,5 л/га сумісно із N₅ та Граундфіксом 3 л/га призвело до деякого зниження врожайності зерна сояшнику порівняно з Екостерн класік, з середніми показниками від 2,46 до 2,60 т/га. За додаткового підживлення препаратом Стоп стрес врожайність зросла до 2,73 т/га (за обробки насіння водою) та 2,86 т/га (за обробки Мікофрендом).

Комбінація Екостерн бактеріальний 1,5 л/га з N₅ та Граундфіксом 3 л/га без Стоп стрес забезпечила врожайність зерна на рівні 2,51–2,63 т/га залежно від способу передпосівної обробки насіння. Підживлення антистресантом підвищило цей показник до 2,76–2,87 т/га.

Усі взяті на дослідження біодеструктори стерні (Екостерн класік, Екостерн лайт, Екостерн бактеріальний) забезпечували кращі результати в порівнянні з контролем. Найвищу середню врожайність за три роки забезпечила комбінація Екостерн класік

+ N₅ + Граундфікс + Стоп стрес: 2,89 т/га за обробки Мікофрендом. За використання Екостерн бактеріальний урожайність формувалася на рівні 2,87 т/га, а Екостерн лайт – 2,86 т/га. Таким чином, суттєвої різниці між досліджуваними біодеструкторами не визначено.

Використання біодеструкторів стерні позитивно впливало на склад ґрунтової мікробіоти та сприяло збільшенню чисельності корисних мікроорганізмів та покращенню агрохімічних властивостей ґрунту. Правильний добір біодеструктора і дотримання рекомендованих умов його застосування можуть суттєво підвищити ефективність розкладу стерні та поліпшити стан агроecosystem. Згідно з результатами фітопатологічного аналізу зразків ґрунту встановлено, що загальна кількість грибів варіювала від 63,2 до 107,4 тис. КУО/г ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2. Кількісний склад ґрунтової мікробіоти залежно від біодеструктора (середнє за 2022-2024 рр.)

Варіант	Всього, тис. КУО/г ґрунту	Патогенні види		Сапротрофні види		Гриби-антогоністи		Токсину-утворюючі види грибів	
		тис. КУО/г ґрунту	%	тис. КУО/г ґрунту	%	тис. КУО/г ґрунту	%	тис. КУО/г ґрунту	%
Контроль	87,7	15,4	17,6	72,3	82,4	20,6	23,5	67,1	76,5
Екостерн класичний	63,2	0,0	0,0	63,2	100,0	14,6	23,1	43,9	69,5
Екостерн лайт	107,4	4,8	4,5	102,6	95,5	24,4	22,7	83,0	77,3
Екостерн бактеріальний	81,5	0,0	0,0	81,5	100,0	30,6	37,5	56,1	68,8

У зразках ґрунту за використання Екостерн класичний та Екостерн бактеріальний, не було виявлено патогенних грибів. У інших зразках частка фітопатогенів варіювала від 4,5% до 17,6% від загальної кількості видів, які були виділені. Серед них наявними було два види: *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans. та *F. verticillioides* (Sacc.) Nirenberg.

Серед сапротрофних грибів визначено представників роду *Penicillium*, зокрема *Penicillium simplicissimum* (Oudem.) Thom, *P. solitum* Westling, *P. funiculosum* Thom., *P. roseopurpureum* G. Smith, *P. viridicatum* Westling., *P. variabile* Sopp., *P. brevicompactum* Dierckx, *P. canescens* Sopp.; роду *Mucor* (*Mucor mucedo* L.); роду *Rhizopus* (*Rhizopus stolonifer* (Ehrenberg: Fries) Vuill.); роду *Absidia* (*Absidia glauca* Hagem., *A. butleri* Lendn.); роду *Gliocladium* (*Gliocladium catenulatum* J.C. Gilman E.V. Abbott); роду *Aspergillus* (*Aspergillus fumigatus* Fres, *A. sulphureus* (Fres.) Thomet Church); роду *Trichoderma* (*Trichoderma viride* Pers., *T. koningii* Oudemans, *T. harzianum* Rifai). Серед потенційно токсичних видів у досліджуваних зразках ґрунту були ідентифіковані *Penicillium variabile*, *P. solitum*, *P. funiculosum*, *P. roseopurpureum*, *P. viridicatum*, *P. brevicompactum*, *P. canescens*, *Aspergillus fumigatus*, *Trichoderma harzianum*, *T. koningii*, *Fusarium oxysporum* та *F. verticillioides*. Частка цих потенційно токсичних видів грибів у зразках ґрунту становила 68,8% - 87,1% від загальної кількості видів, що були виділені.

Ми побудували кореляційно-регресійну модель між кількісним складом ґрунтової мікробіоти та врожайністю зерна соняшника від біодеструктора стерні залежно (рис. 1). Коефіцієнт детермінації за шкалою Чеддока свідчить про сильний та дуже сильний зв'язок. Оптимальний вибір біодеструктора та дотримання правильних умов його використання дозволяють значно підвищити ефективність розкладання свіжих органічних речовин. Це не лише поліпшує стан агроєкосистеми, але й сприяє збереженню біорізноманіття, покращуючи загальний екологічний баланс в землеробстві.

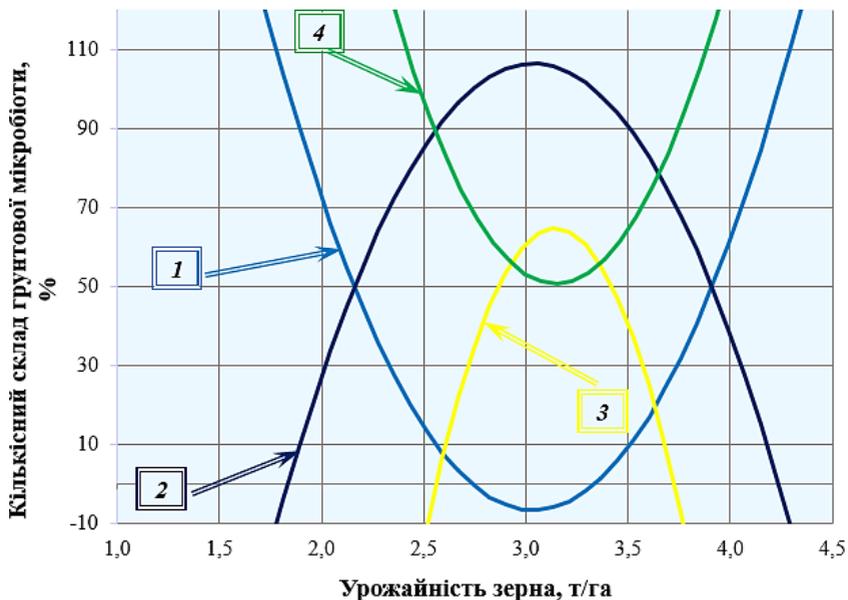


Рис. 1. Кореляційно-регресійна модель між кількісним складом ґрунтової мікробіоти та врожайністю зерна соняшника залежно від біодеструктора стерні (середнє за 2022-2024 рр.)

1. Патогенні види: $y = 73,947x^2 - 448,98x + 674,73$; $R^2 = 0,9823$
2. Сапротрофні види: $y = -73,947x^2 + 448,98x - 574,73$; $R^2 = 0,9823$
3. Гриби-антогоністи: $y = -190,87x^2 + 1200x - 1821,2$; $R^2 = 0,8165$
4. Токсинуотворюючі види грибів: $y = 108,47x^2 - 679,54x + 1116$; $R^2 = 0,8413$

Таким чином, застосування біодеструкторів у поєднанні з оптимізацією живлення є важливим фактором для підвищення продуктивності рослин, збереження ґрунтової родючості та загалом сталого розвитку сільського господарства.

Список використаних джерел

1. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Коваленко О.А., Бакланова Т. В., Сидякіна О. В. Ресурсоощадні заходи поліпшення родючості ґрунту та збільшення продуктивності

рослин шляхом використання соломи. Scientific multidisciplinary monograph «*Science in the context of innovative changes*». 2024. С.230-251.

2. Gamayunova, V., Honenko, L., Baklanova, T., Pylypenko, T. (2025). Changes in Soil Fertility in the Southern Steppe Zone of Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology* 2025, 26(4), 229–236. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/201190>

3. Hamayunova V., Khonenko L., Baklanova T. (2025). Diversification of oil crops in the Southern steppe of Ukraine: adaptation to climate changes and environmental conditions. *Technology Audit and Production Reserves*, 1(3(81), 69–74. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.323953>

4. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Бакланова Т. В., Коваленко О. А., Пилипенко Т. В. Сучасні підходи до застосування мінеральних добрив за збереження ґрунтової родючості в умовах зміни клімату. «*Scientific horizons*». Житомир, 2020. №2(87). С. 89-101.

5. Сидякіна О. В., Павленко С. Г. Ефективність застосування мікроелементів у системі живлення рослин соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 152–158. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.19>

6. Gamayunova V., Pavlov V., Baklanova T. Environmentally safe approaches to sunflower cultivation. *Research in Science, Technology and Economics: Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity"* with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference. March 5-7, 2025. Luxembourg, Luxembourg. P. 24-28.

7. Павлов В. О., Бакланова Т. В., Гамаюнова В. В. Вплив біодеструкторів та досліджуваних елементів технології вирощування соняшника на ознаки родючості ґрунту. *Theoretical and empirical scientific research: concept and trends: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ»* with Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference, Oxford, March 7, 2025. Oxford -Vinnitsia: P.C. Publishing House &

МІКОРИЗАЦІЯ КОРЕНІВ ЧЕРЕШНІ ЯК СКЛАДОВА ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У САДІВНИЦТВІ

Т. В. Герасько, к.с.-г.н., доцент
*Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Д.Моторного, м. Запоріжжя, Україна*

Т.М. Тимошук, к.с.-г.н., доцент
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Стале виробництво плодової продукції сприяє вирішенню проблем продовольчої безпеки країни, оскільки фрукти є невід'ємною складовою здорового харчування людини. Сприяння сільському господарству у досягненні цілей сталого розвитку є особливо важливим, оскільки від стану здоров'я населення залежить не лише рівень їх добробуту але і стійкість екосистем. Стратегічними цілями трансформації продовольчих систем є пошук рішень, що допоможуть втілити головні принципи сталого розвитку сільського господарства та впровадити нові підходи до формування збалансованого харчування населення. Роль фруктів у продовольчій системі пов'язана з багатьма Цілями сталого розвитку ООН. Одним із цінних фруктів, що є лідером плодкових насаджень у багатьох країнах є черешня (*Prunus avium* L.) [1]. Наразі спостерігається суттєве зростання попиту споживання черешні, що зумовило збільшення виробництва плодів [2]. Досить важливо переглянути підходи до ведення агробізнесу, орієнтуючись на принципи Європейської зеленої угоди. Це спонукає пошуку кращих практик переходу на зелені технології вирощування культур.

Проблема якості плодів фруктів широко обговорюється вченими в науковій літературі. Найбільш корисною для здоров'я

людини є органічна черешня [3]. Однак загальна проблема органічних технологій у садівництві – це зниження урожайності через відмову від мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин і генетично модифікованих організмів [4]. Важливим етапом у розробці нових екологічних інновацій для сільського господарства є використання мікоризації коренів рослин. Арбускулярні мікоризні гриби (АМГ) відіграють важливу роль у життєздатності рослин. Мікоризація коренів плодкових дерев може бути засобом удосконалення зелених технологій вирощування черешні, оскільки мікоризні гриби спроможні стимулювати у плодкових деревах процеси фотосинтезу, росту і продуктивні процеси, а також посилювати імунні реакції рослин від різноманітних стресів [5]. Однак, за недостатнього мінерального живлення, у посушливих і спекотних умовах можливі і негативні ефекти, коли мікоризні гриби замість симбіонта стають паразитами [6]. Можна констатувати, що наразі вплив мікоризації коренів на фізіологічні показники плодкових дерев вивчено фрагментарно і недостатньо. Особливо це стосується мікоризації коренів черешні, оскільки саме на цій породі плодкових дерев майже не застосовують мікоризацію.

Метою роботи було дослідити вплив мікоризації дерев черешні на інтенсивність заселення коренів мікоризними грибами і ростові показники культури за посушливих умов Південного Степу України.

Для дослідження було використано насадження черешні сорту Казка. Схема садіння дерев у 2015 році була 7×5 м. Дослідження здійснювали за схемою: 1. Контроль (без мікоризації); 2. Мікоризація коренів дерев черешні біопрепаратом *MycApply SuperConcentrate* 10. Біопрепарат складається з пропагул чотирьох видів арбускулярно-мікоризних грибів (АМГ) роду *Glomus* – *G. intraradices* (*Rhizophagus intraradices*), *G. mosseae*, *G. etunicatum* і *G. aggregatum*. В 1 г препарату міститься 22 тис. пропагул грибів роду *Glomus*. Загальна площа дослідної ділянки 2 га. Повторність чотириразова, кількість модельних дерев у кожному

варіанті – 4. Дослідні варіанти були розділені між собою захисними смугами з трьох рядів дерев. Технологія вирощування черешні передбачала використання лише органічних добрив і біопрепаратів. Ґрунт у міжряддях і пристовбурних смугах черешневого саду утримували під задернінням природними травами.

У результаті оцінювання досліджуваних рослин спостерігали позитивний вплив застосування біопрепаратів на розвиток симбіотичної асоціації мікоризних грибів з коренями черешні. На контрольному варіанті (без мікоризації коренів) було виявлено місцеві мікоризні гриби. Частота виявлення мікоризації на цьому варіанті становила 14%. Інокуляція коренів ендомікоризним біопрепаратом *MucoApply Superconcentrate 10* збільшувала частоту виявлення мікоризної інфекції у 7 разів. Це сприяло майже повному заселенню коренів ендомікоризними грибами. Частота виявлення мікоризної інфекції була на рівні 98,5 %. АМГ. За мікоризації коренів черешні біопрепаратом *MucoApply Superconcentrate 10* інтенсивність мікоризної інфекції збільшується в 1,9 рази, порівняно з контрольними деревами (без інокуляції). Це свідчить про успішну мікоризацію усіх дерев на дослідному варіанті із використанням інокуляції коренів АМГ.

Використання АМГ позитивно впливало також на ріст і розвиток надземної системи інокульованих дерев черешні біопрепаратом *MucoApply Superconcentrate 10*. За мікоризації коренів дерев черешні АМГ спостерігали тенденцію до збільшення річного приросту діаметру штамбу на 9% порівняно з контрольними деревами (без інокуляції). У свою чергу використання ендомікоризного біопрепарату *MucoApply Superconcentrate 10* сприяє збільшенню сумарного річного приросту пагонів на 10% порівняно з контролем. Однак ці відмінності не були статистично доведені. Мікоризація коренів черешні АМГ забезпечувала максимальне наростання площі листової поверхні – 67,8 м²/дерево. Цей показник достовірно збільшується на 8% порівняно з модельними деревами без

мікоризації. Це підтверджує позитивну дію ендомікоризи на ростові показники черешні.

У результаті досліджень встановлено позитивний вплив мікоризації коренів черешні ендомікоризним біопрепаратом *MucoApply Superconcentrate 10* на загальний вміст вологи і водоутримувальну здатність листків. За інокуляції коренів дерев черешні АМГ загальний уміст вологи був значно вищим (на 5%) порівняно з модельними деревами без інокуляції ендомікоризою. Під впливом ендомікоризного біопрепарату *MucoApply Superconcentrate 10* достовірно збільшувалася водоутримувальна здатність листків до 94,5%. Це на 8% більше порівняно з контрольними деревами (без мікоризації). Показник водоутримувальної здатності тканин листя черешні свідчить про уміст вільної вологи у них. Збільшення водоутримувальної здатності листя за інокуляції коренів АМГ сприяє адаптивності дерев черешні до стресу посухи. Питома маса листків на дослідних деревах за мікоризації коренів ендомікоризним біопрепаратом *MucoApply SuperConcentrate 10* істотно зменшувалася на 9% порівняно з контрольним варіантом.

Отримані результати свідчать про можливість використання інокуляції коренів АМГ для формування повноцінного мікоризного симбіозу і адаптації черешні до стресу посухи. Це підтверджує перспективність подальшого вивчення ефективності використання АМГ для формування ефективних мікоризних асоціацій на коренях черешні і підвищення стресостійкості рослин до абіотичних і біотичних факторів в умовах зміни клімату. Такі дослідження можуть сприяти більш широкому використанню біотехнологій у сільському господарстві, що є одним з пріоритетів стратегії Європейської зеленої угоди для забезпечення екологічної та економічної сталості.

Список використаних джерел

1. Ivanova I., Serdiuk M., Tymoshchuk T., Bulygin S., Moisiienko V. Assessment of sweet cherry fruit quality according to

the requirements of the modern market. *Plant and Soil Science*, 2023, Vol. 14(2), P. 21–32. <https://doi.org/10.31548/plant2.2023.21>

2. Ivanova I., Tymoshchuk T., Kravchuk M., Ishchenko I., Kryvenko A. Sensory evaluation of sweet cherries for sustainable fruit production in the European market. *Scientific Horizons*, 2023, Vol. 26(10), P. 93–106. <https://doi.org/10.48077/scihor10.2023.93>

3. Gerasko T., Pyda S., Pashchenko Yu., Pokopceva L., Tymoshchuk T. Biochemical composition of sweet cherry leaves depending on the method of soil maintenance in an organic garden. *Scientific Horizons*, 2022, Vol. 25(6), P. 75–88. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(6\).2022.75-88](https://doi.org/10.48077/scihor.25(6).2022.75-88)

4. Meemken E. M., Qaim M. Organic agriculture, food security and the environment. *Annual Review of Resource Economics*, 2018, Vol. 10 (1), P. 39–63. doi: 10.1146/annurev-resource-100517-023252.

5. Gerasko T., Tymoshchuk T., Sayuk O., Rudenko Yu., Mrynskyi I. Investigation of the response of sweet cherries to root mycorrhisation with biologics for sustainable horticulture development. *Scientific Horizons*, 2023, Vol. 26(5), P. 76–88. <https://doi.org/10.48077/scihor5.2023.76>

6. Jin L., Wang Q., Wang Q., Wang X., Gange A. C. Mycorrhizal-induced growth depression in plants. *Symbiosis*, 2017, Vol. 72, No 2, P. 81–88. doi: 10.1007/s13199-016-0444-5.

ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І КУКУРУДЗИ ДИГЕСТАТОМ

Г. М. Господаренко, д. с.-г. н., професор

О. В. Шевчук, аспірант

*Уманський національний університет садівництва,
м. Умань, Україна*

E-mail: Hospodarenko@gmail.com

Основними економічними системами у сучасному світі є економіка замкнутого циклу та сталий розвиток. Їх основна мета

– раціональне використання природних ресурсів з глибокою переробкою матеріалів і відходів на корисні продукти. Це сприятиме поліпшенню умов довкілля та залученням відходів у різні технології, що сприятиме зменшенню їх кількості. У свою чергу, це зменшить використання природних ресурсів [2] і відповідатиме циркулярній економіці, яка спрямована на зменшення утворення відходів [4].

Проблема ефективної переробки і утилізації відходів є однією з найгостріших. Вирішення її можливе впровадженням ефективних заходів безпечної їх переробки і отримання економічного й екологічного ефекту від утилізації і багаторазового використання сировини. Проте основний негатив від використання біологічних відходів на біопаливо лежить в екологічній площині, тому що це призводить до деградації земель і втрати їх родючості. Тому зростання кількості біовідходів потребує розробки способів ефективного ними управління, заснованого на процесах, які безпечніші для довкілля, ніж спалювання чи компостування [6].

Сільськогосподарські, тваринницькі, промислові та харчові відходи є добрим субстратом для виробництва чистої та сталої енергії у контексті циркулярної економіки. Їх перетворення в біогаз і біометан анаеробним зброджуванням є ефективним рішенням для переробки відходів різного походження [1].

Незалежно від того, тверді чи рідкі супутні продукти їх виробництва – дигестат, його можна використовувати як високоефективне добриво. Дигестати ефективно заповнюють нішу в доступності дешевших високоякісних добрив [3].

Біодобрива можуть замінити певну частину мінеральних добрив, які нині використовуються у світовому землеробстві. Ця зміна сприятиме більш стійкому та екологічному підходу до сільськогосподарського виробництва, що зменшить вплив на довкілля, пов'язаний з виробництвом і застосуванням мінеральних добрив.

Дослідження щодо ефективності удобрення пшениці м'якої озимої і кукурудзи рідким дигестатом, вихідним продуктом

якого був курячий послід, проводили на землях Ладизинської міської ради у Бузько-Середньо-Дніпровському окрузі Лісостепової Правобережної провінції. Дигестат для дослідів із середнім вмістом 1,1 % азоту, 0,97 – P₂O₅ і 0,81 % K₂O брали у відокремленому підрозділі «Біогаз Ладизин», що входить до складу ТОВ «Вінницька птахофабрика».

На ділянках досліду пшеницю озиму підживлювали дигестатом напровесні. У виробничому контролі підживлення проводили напровесні аміачною селітрою (100 кг/га), а також КАС-32 на стадії ВВСН 28–29 – загальна доза азоту 109 кг/га. Під кукурудзу дигестат застосовували у різному поєднанні з аміаком водним (Nва).

Дигестат вносили агрегатом Holmer Terra Variant 585. Фосфорних і калійних добрив не застосовували, що обґрунтовано дуже високим вмістом у ґрунті рухомих сполук фосфору й калію та низьким – азоту легкогідролізованих сполук. Ґрунт дослідних ділянок – темно-сірий лісовий середньо суглинкового гранулометричного складу (за класифікацією FAO/WRB, 2022 – *Phaeosems*). Розрахунки показали, що підживлення пшениці озимої різними дозами дигестату мали значний вплив на формування 1 т приросту врожаю зерна (табл.1).

Таблиця 1. Агрохімічна ефективність підживлення пшениці озимої дигестатом, у середньому за 2022–2023 рр.

Варіант дослідів	Витрати добрив на формування 1 т приросту врожаю зерна, кг д. р. або м ³ дигестату	Окупність 1 кг д. р. або 1 м ³ дигестату, кг зерна
Азотні добрива (N ₁₀₉)	44,1	22,7
Дигестат 10 м ³ /га	4,6	216,0
Дигестат 20 м ³ /га	15,2	66,0
Дигестат 30 м ³ /га	50,0	20,0

Як видно з даних табл. 1, найменші витрати дигестату на формування 1 тони зерна пшениці озимої (4,6 м³) були у варіантах дослідів з внесенням його в дозі 10 м³/га. У варіанті дослідів, з дозою внесення дигестату 20 м³/га вони зростали на 15,2 м³/т зерна, або більш, ніж у три рази. Витрати азоту

синтетичних добрив на формування 1 т приросту врожаю зерна, порівняно з азотом дигестату за дози його внесення 10 м³/га дещо зростали і становили 50,9 кг (за умови вмісту азоту в дигестаті 1,1 %).

Важливим показником, з агрохімічного погляду, є окупність 1 т дигестату приростом урожаю зерна. Встановлено, що за підживлення пшениці озимої дозою 10 м³/га він у 10 разів вищий, ніж за підживлення дозою 30 м³/га – відповідно 20,0 і 216,0 кг зерна на 1 т дигестату. Агрохімічна ефективність застосування дигестату в системі удобрення кукурудзи залежить від співвідношення його внесення з аміаком водним за однієї дози внесення азоту (табл. 2).

Таблиця 2. Агрохімічна ефективність внесення дигестату під кукурудзу, у середньому за 2023–2024 рр.

Варіант досліджу	Витрати азоту добрив на формування 1 т приросту врожаю зерна, кг	Окупність 1 кг азоту добрив, кг зерна
Nва ₂₀₀	70,4	14,2
Дигестат 20 м ³ /га	75,5	13,3
Дигестат 15 м ³ /га + Nва	73,0	13,7
Дигестат 10 м ³ /га + Nва	67,6	14,8

Як видно з даних табл. 2, витрати азоту добрив на формування 1 т приросту врожаю зерна кукурудзи були найменшими за внесення дигестату в поєднанні в системі удобрення з азотом аміаку водного у відношенні 1:1 – 67,7 кг або на 4 % менше, порівняно з виробничим контролем (Nва₂₀₀). За удобрення кукурудзи лише дигестатом витрати азоту на формування 1 т приросту врожаю зерна кукурудзи збільшувалися відповідно на 5,1 кг або на 7 %.

Окупність 1 кг азоту добрив за однієї дози його внесення (200 кг/га) у різних поєднаннях з аміаком водним змінювалась у середньому за роки проведення досліджень у межах 13,3–14,8 кг зерна. Найбільшою вона була за внесення азоту дигестату та аміаку водного у відношенні 1:1, або на 11 %, порівняно з внесенням азоту лише у вигляді дигестату в дозі 20 м³/га.

Отже, агрохімічна ефективність застосування дигестату для удобрення сільськогосподарських культур залежить як від доз його внесення, так і від поєднання в системі удобрення з азотом синтетичних добрив.

Дигестат за кількістю енергії оцінювали з розрахунку 0,42МДж/кг вмісту основних елементів живлення. Енергетичні витрати на його навантаження, транспортування на відстань 5км і внесення за перевальною технологією становили 5,39 ГДж за дози 20 м³/га [5]. Такий аналіз дозволяє додатково оцінити можливість економії ресурсів та енергії (табл. 3).

Таблиця 3. Енергетична ефективність застосування дигестату під пшеницю озиму й кукурудзу

Варіант досліджу	Енергоємність, ГДж/га		Чистий енергетичний дохід, ГДж/га	K _{еe} *	Енергетична собівартість, ГДж/т зерна
	приросту врожаю зерна	Застосування добрив			
Пшениця озима, у середньому за 2022–2023 рр.					
Азотні добрива (N ₁₀₉)	40,63	9,83	30,80	3,1	3,98
Дигестат 10 м ³ /га	35,53	5,18	30,35	5,9	4,55
Дигестат 20 м ³ /га	21,71	5,62	16,09	2,9	3,92
Дигестат 30 м ³ /га	9,87	8,23	1,64	0,2	13,70
Кукурудза, у середньому за 2023–2024 рр.					
N _{ва200}	43,00	18,14	24,86	1,4	6,39
Дигестат 20 м ³ /га	40,12	5,62	34,50	6,1	2,12
Дигестат 15 м ³ /га + N _{ва}	41,48	5,14	36,34	7,1	1,88
Дигестат 10 м ³ /га + N _{ва}	44,81	10,77	34,04	3,2	3,64

Примітка. * – коефіцієнт енергетичної ефективності.

Розрахунки показали, що енергоємність приросту врожаю зерна пшениці озимої у всіх варіантах досліджу була вищою, ніж енерговитрати на застосування азотних синтетичних добрив і дигестату. При цьому, залежно від системи удобрення, чистий енергетичний дохід змінювався від 1,64 ГДж/га (у варіанті Дигестат 30 м³/га) до 30,80 ГДж/га – за традиційного удобрення синтетичними азотними добривами (N₁₀₉). За підживлення

пшениці озимої дигестатом дозою 10 м³/га чистий енергетичний дохід становив 30,35 ГДж/га, або 99 % від виробничого контролю (Азотні добрива (N₁₀₉). За підвищення дози дигестату до 30 м³/га чистий енергетичний дохід наближався до нуля і становив лише 5 % від виробничого контролю.

Коефіцієнт енергетичної ефективності (К_{еє}), як відношення чистого енергетичного доходу до енерговитрат, у варіантах досліду змінювався в досить широких межах – від 0,2 до 5,9, а найвищий показник отримано у варіанті досліду із підживленням пшениці озимої дигестатом дозою 10 м³/га. За внесення дигестату 30 м³/га цей показник був лише 0,2.

Залежно від системи удобрення, енергетична собівартість зерна пшениці озимої становила у межах 3,92–13,7 ГДж/т. Підвищення дози дигестату з 10–20 до 30 м³/га значно підвищували енерговитрати на одиницю приросту врожаю. Зокрема, порівняно з традиційною системою застосування азотних добрив, це збільшення становило 9,72 ГДж/т, тоді як від внесення 20 м³/га – вона була найнижчою – 3,92 ГДж/т.

За удобрення кукурудзи дигестатом як окремо, так і в різному поєднанні з аміаком водним загальною дозою азоту 200 кг/га енергетична ємність приросту врожаю зерна змінювалася в межах 93–104 % від виробничого контролю (N_{ва200}) (див. табл. 3). Найвищою вона була у варіанті досліду Дигестат 10 м³/га + N_{ва} за відношення доз їх азоту 1:1.

Енергетичні витрати на застосування дигестату в різному поєднанні з аміаком водним становили 28–59 % від виробничого контролю (N_{ва200}) і були найнижчими у варіанті досліду Дигестат 15 м³/га + N_{ва} за внесення 75 % азоту у вигляді дигестату та 25 % – аміаку водного.

Чистий енергетичний дохід у варіантах досліду з внесенням дигестату був вищим порівняно з виробничим контролем (N_{ва200}) на 37–46 %, залежно від частки азоту аміаку водного в загальній дозі його внесення (200 кг/га).

Застосування дигестату в системі удобрення кукурудзи сприяло підвищенню коефіцієнта енергетичної ефективності з 1,4 до 3,2–7,1.

Енергетична собівартість 1 т зерна кукурудзи залежала від системи застосування добрив і знижувалась за умови заміни частини азоту аміаку водного на дигестат з 6,39 ГДж до 1,88–3,64 ГДж. Найнижчий показник її був за умови заміни 75 % азоту в системі удобрення на азот дигестату.

Отже, дигестат на основі курячого посліду є ефективним удобрювальним продуктом і може на регіональному рівні замінити частину промислових мінеральних добрив у систему удобрення польових культур.

Список використаних джерел

1. Insam H., Gómez-Brandón M., Ascher J. Manure-based biogas fermentation residues – Friend or foe of soil fertility? *Soil Biol. Biochem.* 2015. 84. P. 1–14. DOI:10.1016/J.SOILBIO.2015.02.006.

2. Schroeder P., Anggraeni K., Weber U. The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. *J. Ind. Ecol.* 2019. №23. P. 77–95. DOI: org/10.1111/jiec.12732.

3. Skrzypczak D., Trzaska K., Gil F., Chawla Y., Mikula K., Izydorczyk G., Samoraj M., Tkacz K., Turkiewicz I. Biomass and Bioenergy Towards anaerobic digestate valorization to recover fertilizer nutrients: Elaboration of technology and profitability analysis. *Biomass and Bioenergy.* 2023. 178. 106967. DOI:10.1016/j.biombioe.2023.106967.

4. Vorobel M., Kaplinskyi V., Klym O., Grymak A., & Telushko A. Anaerobic fermentation of chicken manure and methods for intensifying methane output. *Scientific Horizons.* 2022. 25(4). P. 36–44. DOI: 10.48077/scihor.25(4).2022.36-44.

5. Господаренко Г. М. Практикум з агрохімії. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2020. 148 с.

6. Шевчук О. В., Господаренко Г. М. Використання рідкого дигестату біогазового виробництва для підживлення пшениці

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

Н. В. Грицюк, к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: ngritsyuk78@gmail.com

Серед зернових, ячмінь ярий – одна з найбільш ранньостиглих, найбільш посухостійких та солевитривалих культур. Він здатний до формування досить високих врожаїв зерна. Зростання виробництва зерна ячменю неможливе з урахуванням екстенсивних чинників, таких як, підвищення врожайності з допомогою максимально повного використання потенціалу сортів [1]. Відомо, що серед різних агроприйомів сучасної технології вирощування польових культур, на частку сорту припадає близько чверті приросту врожайності продукції. Вирощування нових, більш врожайних сортів – це ефективний та економічний шлях підвищення рентабельності зернового виробництва. За однакових витрат, нові сорти перевищують стандарти врожайності на 10–15% і більше [2]. З урахуванням розширення асортименту сортів ярого ячменю, а також збільшення кліматичних та виробничих ризиків, оцінка стійкості до хвороб та пластичності сортів ячменю ярого набуває найважливішого значення для аграрного виробництва [3].

Найбільш поширені в зоні Полісся України гельмінтоспоріозна та фузаріозні кореневі гнилі, збудниками яких є гриби роду *Drechslera* spp. та *Fusarium* spp. З роду *Drechslera* на ячмені поширений вид *Bipolaris sorokiniana* Shoem. [4]. Звичайна коренева гниль відноситься до найбільш поширених і шкідливих хвороб зернових культур, у тому числі і ячменю [5]. Втрати врожаю від корневих гнилей залежно від

видів збудників та умов середовища можуть змінюватися 15 до 30% і більше [1, 3]. Найбільш ефективним та екологічно безпечним методом захисту від хвороб є створення та впровадження у виробництво стійких сортів. У зв'язку з цим, метою досліджень є вивчення оцінки стійкості до кореневої гнилі та екологічної пластичності сортів ярого ячменю у Житомирській області.

Дослідження сортової стійкості ячменю ярого проводили на навчально-дослідному полі та у лабораторії кафедри здоров'я фітоценозів і трофології Поліського національного університету. Технологія вирощування ячменю ярого загальноприйнята для зони Полісся України. Обліки хвороб проводили у фазу виходу у трубку та фазу воскової стиглості за візуальними симптомами відповідних шкал [5, 6].

Упродовж проведення досліджень 2022–2023 років у агроценозах ячменю ярого спостерігали два типи корневих гнилей – звичайна (гельмінтоспоріозна) та фузаріозна. Домінуючу частку у видовому складі збудників займав незавершений гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem – 70 % та види грибів роду *Fusarium* – до 30 %.

За результатами моніторингу посівів ячменю ярого спостерігали поширення гельмінтоспоріозної кореневої гнилі у фазі виходу у трубку від 16,6 % до 25,8 %, при розвитку хвороби 5,9–10,4 % залежно від сорту. У фазі воскової стиглості відмічено максимальні показники поширення – 34,3–48,9 % та розвитку 17,5–31,8 % при середньозваженому балі 0,7–1,3 (таблиця 1).

Відносностійкими сортами до гельмінтоспоріозної кореневої гнилі виявилися сорти Щедрик, Вакула, Командор, Козацький; сприйнятливими – Еней, Гермес. Толерантність сортів спостерігали однаково у двох фазах обліку ВВСН (30–39) і ВВСН (83–89).

Таблиця 1. Динаміка ураження ячменю ярого гельмінтоспоріозною кореневою гниллю в період вегетації (2022–2023 рр.)

Сорт	Фаза розвитку рослин					
	фаза виходу у трубку ВВСН (30–39)			фаза воскової стиглості ВВСН (83–89)		
	Р*, %	Р*, %	Вх*	Р*, %	Р*, %	Вх*
Щедрик	16,6	5,9	0,2	34,30	17,5	0,7
Вакула	19,4	7,3	0,3	40,6	20,6	0,9
Командор	24,0	9,0	0,3	47,9	30,4	1,3
Козацький	24,3	7,6	0,4	48,7	31,0	1,3
Еней	25,8	9,4	0,4	46,8	30,2	1,3
Гермес	26,5	10,4	0,4	48,9	31,8	1,3
НІР ₀₅	4,6	2,1	0,08	5,5	3,6	0,14

Примітка: Р* – розвиток хвороби; Р* – поширення хвороби; Вх* – середньозважений бал ураження.

Як показали дослідження, ураження рослин ячменю ярого кореневими гнилями, а саме звичайною кореневою гниллю значно вплинули на урожайність врожаю (таблиця 2).

Збільшення ступеня ураження гельмінтоспоріозною кореневою гниллю ячменю ярого зумовлено зниженням урожайності зерна. Так, при ураженні у 2 бали урожайність зерна знизилася у відносності сорти Щедрик, Вакула, Командор, Козацький на від 0,2 до 0,45 т/га, у сприйнятливих Еней, Гермес – на 0,6–0,8 т/га. А при ступені ураження 4 бали урожайність знизилася у відносності на 1,08–1,17 т/га, у сприйнятливих – на 1,98–1,95 т/га.

Таблиця 2. Формування врожаю ячменю ярого залежно від ступеня ураження гельмінтоспоріозною кореневою гниллю на (2022–2023 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га				
	ступінь ураження, бали				
	0	1	2	3	4
Щедрик	4,69	4,59	4,39	4,00	3,61
Вакула	4,54	4,41	4,32	4,01	3,40
Командор	4,20	4,05	3,81	3,43	3,02
Козацький	3,95	3,61	3,50	3,06	2,78
Еней	3,62	3,00	2,82	2,55	1,67
Гермес	3,60	3,45	3,00	2,88	1,62

Встановлено, що у роки досліджень у агроценозі ячменю ярого на дослідному полі Поліського національного університету переважала гелмінтоспоріозна коренева гниль (збудник *Bipolaris sorokiniana* Shoem). Згідно сортової оцінки ячменю ярого, стійких сортів не виявили, відносною стійкістю володіли сорти – Щедрик, Вакула, Командор, Козацький.

Список використаних джерел

1. Кирик М. М., Гентош Д. Т., Гентош І. Д. Сортова стійкість ячменю ярого проти корневих гнилей. Карантин і захист рослин. 2017. № 4–6. С. 2–4

2. Грицюк Н., Іващенко І. Оцінка стійкості сортів ячменю ярого до збудників корневих гнилей. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXV Міжнародного науково-практичного форуму, 02–04 жовтня 2024 р. [Електронний ресурс]. Львів: ЛНУП, 2024. С. 262–264

3. Звягінцева А. М., Петренкова В. П., Васько Н. І. Характеристика зразків ячменю ярого за стійкістю до комплексу шкідливих організмів при різних методах оцінки. Селекція і насінництво. 2012. Випуск 101. С. 47–55. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2012.59682>

4. Лінчевський А. А., Легкун І. Б. Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату. Вісник аграрної науки. 2020. №9 (810). С. 34–32. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202009-05>.

5. Грицюк Н. В. Стійкість сортів пшениці озимої до фузаріозної інфекції при різних строках ураження. Карантин і захист рослин. 2013. № 10 (207). С. 1–3.

6. Грицюк Н. В. Стійкість сортів пшениці озимої до збудників корневих гнилей на фоні штучного зараження. Фітосанітарна безпека. 2023. Вип. 69. С. 52–61 <https://doi.org/10.36495/PHSS.2023.69.52-61>

INFLUENCE OF VARIETY FEATURES, CONDITIONS AND DURATION OF STORAGE ON SOWING QUALITY OF RAPE SEEDS

Sergiy Gunko¹, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

Rohachenko Olesia¹, *Bachelor,*

Alla Ivanytska², *Senior Research,*

Topchii Oksana², *Senior Research,*

Balitska Liudmyla², *Senior Research*

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

²*Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, Kyiv, Ukraine*

E-mail: cgunko@gmail.com

Rapeseed (*Brassica napus*) are a valuable agricultural raw material due to their high content of oil, proteins and biologically active substances [1]. Its main component is rapeseed oil, which contains a significant amount of unsaturated fatty acids, which have high biological value and play an important role in human nutrition [2-3]. Rapeseed oil is widely used in the food, pharmaceutical and chemical industries, in particular in the production of biodiesel. In addition to its high lipid content, rapeseed is an important source of vegetable protein, which makes it a perspective raw material for the food industry, in particular in the production of protein concentrates and isolates [4]. Rapeseed protein contains essential amino acids, which increases its nutritional value. Due to its adaptability to various soil and climatic conditions, rape also plays a significant role in crop rotation and ecological farming, contributing to the restoration of soils and improving their structure.

Rapeseed is both a fruit and a seed. As is known, during storage the grain is in a state of dormancy and its vital functions practically stop. However, it is still an organism with physiological processes of maturation and structural and biochemical restructuring [5]. These processes can occur both before harvesting on the mother plant and during grain storage. Environmental factors, such as humidity,

temperature, gaseous content of the air and the presence of pathogenic microorganisms, affect the durability of seeds. Genetic traits that determine the shelf life depend on the genetic characteristics of a particular species or variety.

The cooling temperature changes the quality of seeds to a greater or lesser extent, the mass of dry matter, chemical composition and enzyme activity. The most common criterion for assessing grain damage is a decrease in its viability. Germination and germination energy are important indicators of seed quality from the point of view of sowing qualities. Seed germination is an indicator of growth strength. Seed germination energy is characterized by energy, which determines the speed and intensity of this process.

After harvesting, rapeseed passed a ripening period, during which biochemical processes associated with the maximum accumulation of oil, protein and fatty acids (oleic, linoleic and erucic) in the grain are completed. Post-harvest ripening changes germination and germination energy. The ripening period depends on the varietal characteristics of the grain and is approximately 7 days for winter rapeseed and 20 days for spring rapeseed at a storage temperature of 20 °C.

The winter seeds of rape of the following varieties Alligator, Atlant and Dangal were used in the research. The determination of the germination and germination energy in rapeseed was carried out in the laboratory of LLC Katerinopilsky Elevator. The quality of commercial seeds was assessed immediately after arrival at the elevator (control) and after storage during 1, 3, 6, 9 and 12 months (experiment). The results of the study of changes in germination energy and germination of rapeseed during long-term storage are given in Table 1-2.

Table 1. Germination energy of rapeseed during storage, %

Rapeseed variety	Control (before storage)	Duration of storage, months				
		1	3	6	9	12
Alligator	90	94	92	92	91	90
Atlant	88	92	92	90	89	88
Dangal	90	92	90	89	87	87

Table 2. Germination of winter rapeseed during storage, %

Variety	Control (before storage)	Duration of storage, months				
		1	3	6	9	12
Alligator	92	94	94	92	92	92
Atlant	90	92	92	90	90	90
Dangal	90	94	94	92	90	89

The data presented in Table 1 demonstrate how the germination energy of rapeseed changes over a 12-month storage period. Overall, all three varieties –Alligator, Atlant, and Dangal show relatively stable germination energy with only minor fluctuations. The Alligator variety exhibits the highest values, starting at 90% before storage and reaching a peak of 94% after one month, after which it gradually returns to its initial level by the twelfth month. The Atlant variety follows a similar trend, increasing from 88% to 92% within the first three months but then slightly declining to 88% by the end of the storage period. The Dangal variety appears to be the most sensitive to storage duration, as its germination energy decreases more noticeably, from 90% before storage to 87% after 12 months. Despite these minor variations, the results indicate that all three varieties maintain high germination energy throughout the storage period, suggesting good seed viability under proper storage conditions.

Table 2 provides insights into the germination rates of winter rapeseed during a 12-month storage period. The data indicate that the overall germination percentage remains consistently high for all three varieties, with only slight variations over time. The Alligator variety shows stable germination, increasing slightly from 92% before storage to 94% in the first month and maintaining this level for three months before returning to 92% by the end of the study period. Similarly, the Atlant variety starts at 90% and experiences a brief increase to 92%, but later stabilizes at 90%, demonstrating minimal loss in seed quality. The Dangal variety shows the most variation, with germination reaching a peak of 94% after three months but gradually declining to 89% by the twelfth month. Despite this minor decrease, the overall trend suggests that all varieties retain high

germination rates, confirming their suitability for long-term storage. Comparing this table with Table 1, it is evident that germination percentage is more stable than germination energy, indicating that the seeds remain viable for planting even after prolonged storage.

Conclusions

1. The germination energy and total germination percentage of rapeseed remain high throughout the 12-month storage period, indicating that the seeds maintain good viability under proper storage conditions.

2. While slight variations are observed, especially in the Dangal variety, the overall stability of the germination rates suggests that rapeseed can be effectively stored for up to a year without significant loss in quality.

3. The differences between germination energy and total germination suggest that while seed vigor may slightly decrease over time, the overall ability of the seeds to germinate remains largely unaffected.

References

1. Hu, Z. Y., Hua, W., Zhang, L., Deng, L. B., Wang, X. F., Liu, G. H., & Wang, H. Z. (2013). Seed structure characteristics to form ultrahigh oil content in rapeseed. *PLoS One*, 8(4), e62099.

2. Chmielewska, A., Kozłowska, M., Rachwał, D., Wnukowski, P., Amarowicz, R., Nebesny, E., & Rosicka-Kaczmarek, J. (2021). Canola/rapeseed protein–nutritional value, functionality and food application: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(22), 3836-3856.

3. Jahreis, G., & Schäfer, U. (2011). Rapeseed (*Brassica napus*) oil and its benefits for human health. In *Nuts and seeds in health and disease prevention* (pp. 967-974). Academic Press.

4. Chmielewska, A., Kozłowska, M., Rachwał, D., Wnukowski, P., Amarowicz, R., Nebesny, E., & Rosicka-Kaczmarek, J. (2021). Canola/rapeseed protein–nutritional value, functionality and food application: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(22), 3836-3856.

5. Chia, T. Y., Pike, M. J., & Rawsthorne, S. (2005). Storage oil breakdown during embryo development of *Brassica napus* (L.). *Journal of experimental botany*, 56(415), 1285-1296.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

О. В. Гурманчук, к.с.-г. н., доцент

М. В. Шиша, аспірант

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: gurmanchuka@gmail.com

maksym.shysha@gmail.com

Історія вирощування гороху в Україні налічує тисячоліття. Археологічні знахідки свідчать про те, що принаймні з четвертого тисячоліття до нашої ери горох вже був у раціоні населення, яке проживало на території сучасної України і залишається в ньому понині. Про давність цієї культури свідчить відомий народний вислів «за царя Гороха».

Горох вирощують як для харчування людини, через високу кількість білку в складі зерна і через високий рівень його засвоєння організмом, так і як кормову культуру для тваринництва.

Серед бобових горох є однією із кращих культур у якості попередника під наступну. Головною цінністю гороху є його здатність повністю забезпечувати свої потреби у азоті, фіксуючи його з повітря, а також накопичувати азот у ґрунті для наступних культур. За вегетаційний період горох здатен накопичувати у ґрунт до 100 кг/га азоту, з якого біля 30% він використовує для своїх потреб [2].

На світовому ринку горох має стабільний попит. За даними Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) за період з 1992 по 2022 роки світове виробництво гороху збільшилося на 6% і досягло 14,1 млн. т. Натомість в Україні за

цей самий період часу об'єми вирощування впали з 1,15 до 0,29 млн. т або на 91%, причому майже весь спадаючий тренд припав на перші 8 років, що фактично вивело посівний горох в розряд нішевих культур, і вже більше 20 років площі посіву коливаються в межах 0,2–0,3 млн. га. Такий катастрофічний спад відкинув Україну з групи світових лідерів за об'ємами вирощування гороху. В 2022 році був зафіксований історичний мінімум площ, зайнятих горохом, а саме 0,12 млн. га [3].

Мала зацікавленість українських аграріїв у цій культурі, на нашу думку, пов'язана з тим, що: горох досить вибагливий до вологи в період вегетації, що в останні роки являється важливим фактором; значні площі впродовж останніх десятиліть перейшли під іншу бобову культуру – сою; нестабільна ціна і попит на зерно гороху.

Урожайність ярого гороху в країнах Європи і в Україні, зокрема, знаходиться на рівні близько 2 т/га попри появу нових сортів, засобів захисту рослин від шкідливих організмів, різноманіття макро-, мезо- та мікродобрих, регуляторів росту, підвищення агротехніки. За сприятливих умов та за дотримання усіх агроприйомів окремі сільськогосподарські виробники отримують 2,5 і більше т/га зерна гороху. Потенціал даної культури значно вищий і може досягати рівня урожайності в 4–5 т/га [1].

Одним з факторів ризику слід вважати глобальні кліматичні зміни на нашій планеті, які вже чітко фіксуються на території України і, відповідно, відбиваються на рослинництві. Аграрії південних регіонів, таких як Одеська та Миколаївська області, що були традиційними лідерами з площ посіву гороху, в тому числі ярого, кілька останніх років нарікають на посушливі літні періоди, через що починають більше цікавитися озимими сортами. Зона Полісся України, де горох не є поширеним, також зазнає цього впливу. За період 2000–2015 роки середньорічна температура в регіоні Полісся України підвищилась на 1,8°C. Сезонні опади перерозподілилися і основна їх кількість припадає на холодну пору року [3].

В останні 10 років можемо спостерігати відсутність надто низьких температур взимку, які згубно впливають на перезимівлю зимуючих сортів гороху, що дозволяє говорити про зниження ризиків вимерзання посівів. Крім цього, в умовах Полісся більшість опадів припадає на осінньо-зимовий період, що є позитивними сигналами на користь обрання озимих сортів для вирощування в даній зоні. За рахунок посіву зимуючих сортів гороху можна більш продуктивно використати накопичену вологу взимку. У березні і квітні все частіше відбувається різке підвищення середніх температур повітря, порівняно з середніми багаторічними, що позитивно впливає на швидке відновлення вегетації гороху посіяного з осені і на початкові етапи органогенезу у весняний період.

Отже, з урахуванням тих кліматичних змін, які нині відбуваються в наших умовах, зимуючі сорти гороху в умовах Полісся мають перспективи для заміни ярих сортів, а також загального збільшення площ під цією цінною культурою.

Список використаних джерел

1. Ткачук О.П., Овчарук В.В. Екологічний потенціал зернобобових культур у сучасній інтенсивній сівозміні. Сільське господарство та лісівництво. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2020. № 18. С. 161–171.

2. Ткачук О. П., Врадій О. І. Баланс поживних речовин у ґрунті при вирощуванні зернобобових культур. Екологічні науки. 2022. № 2(41). С. 43–47. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.7>.

3. Yermolaiev V. M., Gamajunova V. V. Modern trends in pea cultivation in Ukraine and the world. Таврійський науковий вісник. 2024. № 136. С. 106–115. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.15>.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ

Р. С. Данилко, аспірант
В. В. Мойсієнко, д.с.-г.н., професор
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Ефективне використання кожного гектара землі нині є одним із найактуальніших питань організації сільськогосподарського виробництва. Кожен сільгоспвиробник шукає варіанти як протягом одного сезону отримати максимальну економічну вигоду з наявної площі ріллі, при цьому не погіршуючи якісних характеристик ґрунтів. Актуальним тут стає застосування інноваційних технологій при виборі та вирощуванні сільськогосподарських культур, які б забезпечили отримання максимального економічного ефекту з одиниці площі за умови збереження або покращення якості ґрунту та мінімального впливу на довкілля. А для цього треба постійно оновлювати свої знання та вміння.

Інноваційні технології розпочинаються не з поля, адже вони там втілюються. Технології сучасного рослинництва для кожного агровиробника починаються з первинної інформації про нові види культур, нові види сортів та повну їх характеристику вирощування, про тенденції ринку і тенденції попиту, про наявність можливості впроваджувати та використовувати ці самі інноваційні технології. Лише володіючи цією інформацією, зробивши максимально реалістичний і детальний аналіз, відповідні висновки та прийнявши правильні рішення, можна втілити їх з метою отримання максимального економічного ефекту з наявних сільськогосподарських земель.

Вирощування культур з високим економічним ефектом з одиниці площі – це вже є своєрідною інноваційною технологією, а вирощування лікарських рослин є одним із таких напрямків. У промислових посівах України вирощують близько 20 видів

лікарських рослин. Площі кожної із культур щороку змінюються залежно від попиту. Однак є культури, які вирощують в недостатній кількості і за останні роки об'єми їх виробництва тільки зменшуються, не зважаючи на значний попит та високу ціну готового продукту [1]. Одна з таких культур це валеріана лікарська. Вирощування кореневищ валеріани є досить прибутковим виробництвом, але затратна частина на перших етапах запровадження виробництва є дуже високою. Середньо досяжна врожайність кореневищ валеріани з 1 га приблизно 3 т сухого коріння. Середня ціна 1 т коріння впродовж 2024 року і початку 2025 року – 250 тис грн, сума реалізації сировини з 1 га приблизно 750 тис грн. Для поширених польових культур така сума реалізації можлива лише з 10–20 га посівів [2]. Попре це, вирощування кореневищ валеріани у десятки разів складніше і дорожче, ніж вирощування інших культур. Технологія вирощування валеріани також передбачає наявність спеціалізованих машин та агрегатів, які дорого коштують і які можна купити тільки по спецзамовленню. На перших етапах планування це зупиняє 90 % бажаючих зайнятися вирощуванням цієї культури. Проте, в Україні є підприємства, які вже багато років займаються вирощуванням валеріани лікарської, на постійній основі вивчають інноваційні технології її вирощування, адаптують їх під свої умови і втілюють у виробництво. Валеріана лікарська – багаторічна рослина, врожай кореневищ якої можна отримати тільки в кінці другого року вегетації і це є значною проблемою, тому що два роки потрібно доглядати за рослинами, враховувати значну кількість ризиків – погодних, агротехнологічних, людських, технічних, економічних тощо. Отже, це все дуже складно і ризиковано [3]. Тому сучасна інноваційна технологія вирощування валеріани передбачає скорочення термінів вирощування рослин у полі до одного року. У перший рік життя валеріана формує з насінини невелику рослину з розеткою листя та більш-менш розвиненою кореневою системою, яка дає змогу рослині перезимувати та забезпечити відростання навесні другого року вегетації. На

другий рік вже формується рослина з повною розеткою листя та великою кореневою системою. Ступінь розвитку рослини на першому році життя залежить від багатьох факторів, в першу чергу погодних, і часто буває так, що ці фактори дуже несприятливі і при цьому формується плантація з поганими показниками: недостатній розвиток рослин, замала або завелика кількість рослин на 1 погонний метр або є випадки нерівномірно розвинених рослин та ін. За таких умов рослина не сформує високий і якісний врожай [4]. Тому була дуже нагальна потреба створити технологію, яка дозволяла б отримувати якісну рівномірну плантацію однорічних рослин валеріани. Така технологія була створена і вона передбачає вирощування розсади валеріани і потім висадку цієї розсади у відкритий ґрунт. Це складна технологія, яка потребує використання касет, регульованого зрошення розсади, використання розсадосадильної техніки тощо, але при всьому цьому вона все одно набагато вигідніша і ефективніша, ніж вирощування валеріани у полі протягом двох років.

Основні елементи та переваги інноваційної технології вирощування валеріани порівняно з традиційною:

➤ *Підготовка насінневого матеріалу.* Інноваційна технологія передбачає отримання великої кількості розсади методом вирощування в касетах. Процес висіву насіння у касети доволі складний і дуже трудомісткий, отже це означає, що в кожному чарунку має потрапити якісне насіння. Насіння валеріани, зібране прямим комбайнуванням, має погані насінневі параметри. Тому при підготовці якісного насінневого матеріалу використовується роздільний збір – спочатку зрізають квітконоси на максимальну довжину (до розетки листя), потім їх переміщують на дозарювання у добре провітрювані приміщення або під навіси і розкладають тонким шаром. Після одного–двох тижнів досягання, насіння обмолочують. Якість такого насіння дозволяє отримати якісну розсаду з мінімальними випадками у касетах.

➤ *Формування якісної розсади.* Для отримання якісної розсади використовують спеціальні касети на декілька сотень чарунок кожна. Касети набивають якісним субстратом, багатим на необхідні для рослин елементи живлення. Субстрат обов'язково оброблений проти хвороб, шкідників і насіння бур'янів. Насіння валеріани висівають у касети по декілька штук у кожному чарунку. Касети рівномірно розкладають на заздалегідь підготовленій площі, обладнаній автоматичним зрошенням, де унеможливується вплив негативних чинників навколишнього середовища. Наявність достатнього зрошення є невід'ємною частиною отримання якісної розсади. Основний період закладки розсади – початок серпня і залежно від погодних умов, розсада потребує зрошення двічі на день – рано зранку та ввечері. Елементів живлення, які є у субстраті, не вистачає на весь період вегетації розсади у касеті, тому при формуванні рослинами справжніх листків, періодично, разом з водою подаються добрива і мікроелементи.

➤ *Висадка розсади.* На початку жовтня рослини валеріани мають до 3–4 справжніх листків і повністю готові для висадки в полі. Розсаду готують до висаджування – зрізають лишнє коріння поза межами чарунки і відокремлюють розсаду від касети. Висадка розсади відбувається розсадосадильними агрегатами. Оптимальна кількість рослин – 5 шт. на метр погонний і 100 тис рослин на гектар. За такої щільності рослин досягається оптимальна продуктивність плантації валеріани.

➤ *Використання позакореневого живлення азотними добривами* разом з комплексом мікроелементів у критичні фази розвитку рослин є невід'ємною частиною інноваційних технологій. Такі технологічні операції дозволяють збільшити врожайність культур і суттєво покращити якість (вміст олії та кислот).

➤ *Післязбиральна доробка сировини* (миття, сушка, подрібнення) відбуваються в максимально лагідних режимах задля збереження надзвичайно легких діючих речовин (кислот) [5]. Миття коренів валеріани лікарської відбувається відразу

після викопування і триває не більше 15–20 хвилин. Сушіння помитих коренів проводиться у сушильних камерах при температурі теплоносія не більше 45–50 °С.

Висновки. Використання інноваційної технології вирощування валеріани лікарської потребує значних витрат людських і матеріальних ресурсів, але повністю виправдовує себе більш контрольованим отриманням врожаю, як по кількості, так і якості лікарської сировини. У подальшому це дозволить виробнику більш надійно і впевнено планувати свою подальшу діяльність та виконувати свої зобов'язання перед покупцями продукції.

Список використаних джерел

1. Мірзоева Т. В., Мірзоев Т. Д. Тенденції розвитку виробництва лікарських рослин в Україні. *Colloquium-journal*. 2021. № 34(121). S. 47–51.

2. Огляд ринку лікарської рослинної сировини України за 2024 рік / Маркетингова компанія «Сінергія». Київ, 2024. 49 с.

3. Світельський М. М., Ковтуник І. М. Застосування вершкування для валеріани лікарської з метою забезпечення зростання врожаю її кореневої маси. *Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту*. 2003. Вип. 57. С. 103–112.

4. Ковтуник І. М., Світельський М. М. Обґрунтування технології миття та режимів висушування сировини валеріани лікарської (*Valeriana officinalis* L.). *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. 2004. Вип. 58. С. 317–326.

5. Державна Фармакопея України. Веб-сайт. URL: <http://sphu.org/viddil-dfu>

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ ТА БІОХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ

В. Г. Дідора, д. с.-г.н, професор
О. В. Тютюнник, здобувач вищої освіти
E-mail: viktordidora33@gmail.com
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна

Соє є однією з провідних сільськогосподарських культур, оскільки задовольняє потреби харчової, кормової та хімічної промисловості і, особливо, велика її роль у відновленні і підтриманні родючості ґрунтів. Специфічні бактерії сої здатні до симбіотичної фіксації азоту атмосфери і перетворення його у доступну форму для живлення рослин в такій послідовності: $N=N \rightarrow HN=H_2N \rightarrow NH_2$ або $NH_2OH \rightarrow N_3H_3 \rightarrow NH_3$, синтез білка, жиру, вуглеводів, ферментів, інших сполук [1] і залишає певну частку біологічного азоту в ґрунті для відновлення родючості. Інокуляція – це не просто передпосівна обробка насіння, а справжня революція в сільському господарстві. Соє задовольняє не тільки власні потреби в азоті, але й накопичує його в ґрунті, який не вимивається [2]. Бактеріальні препарати містять природні стимулятори росту, які значно підвищують коефіцієнт використання елементів живлення з ґрунту і зменшують забруднення довкілля [5]. Інокулянт Атува – Премакс має високу ефективність у пришвидшенні заселення кореневої системи сої азотфіксуючими препаратами, підвищує коефіцієнт використання елементів живлення [6]. Ультрафіолетове випромінювання з довжиною хвилі 28,0 – 24,0 нм приводить до відмирання мікроорганізмів, воно згубно діє на шкідники, захищає рослини від хвороб, сприяє підвищенню урожайності зернових культур [7].

Дослідження проводили за такою схемою: 1. Контроль; 2. Атува-інокулянт + протруйник Премакс; 3. Ультрафіолетове випромінювання (УФ); 4. УФ, Атува, Премакс; 5. Атува + Премакс + стимулятор росту – Нановіт Супер. Соє сортів

Канзас і Аполло вирощували за загальноприйнятою технологією. УФ випромінювання – довжина хвиль – 400–10 нм, невідоме оком людини електромагнітне випромінювання. Забезпечує знезараження насіння від бактерій, вірусів, грибів, дріжджів, цвілі та різних патогенів. Прискорює і збільшує енергію проростання та польову схожість. Обробка насіння ультрафіолетовими лампами впродовж за температури 45 °С. УФ – опромінення – 500 Дж/м². Атува – біологічний інокулянт застосовували з метою підвищення фіксації азоту – 2л/т +Премакс-0,5л/т насіння. Премакс біологічний протектор до препарату Атува, який підживлює бактерії і зберігає їх метаболізм.

Збалансоване живлення добривом Нановіт Супер містить оптимальне співвідношення макроелементів (азот, калій, магній) та мікроелементів, необхідних для повноцінного розвитку рослин. Унікальний комплекс NANOACTIV, що входить до складу добрива, містить амінокислоти, фітогормони та інші біологічно активні речовини, які стимулюють поділ клітин, ріст кореневої системи та надземної фітомаси.

Сорт сої Канзас – це швидкорослий гібрид з коротким вегетаційним періодом від 88 до 95 днів. Завдяки північноамериканській селекції, він демонструє високу адаптивність до різних кліматичних умов, зокрема до посухи та високих температур. Міцне стебло та глибока коренева система забезпечують рослині стійкість до вилягання і сприяють ефективному засвоєнню поживних речовин з глибших шарів ґрунту. Середня врожайність цього сорту сягає 6 тонн з гектара, що робить його привабливим для вирощування в різних регіонах України.

Соя Аполло – це високопродуктивний сорт, розроблений компанією Монсанто. Він характеризується стабільним врожаєм до 5,0 т/га за навіть несприятливих погодних умов. Вегетаційний період сорту становить 90–110 днів, що робить його придатним для вирощування в різних кліматичних зонах. Аполло має міцне стебло і добре розвинену кореневу систему,

що забезпечує стійкість до вилягання. Завдяки високому вмісту білка (38,9–41,3%) та великій масі 1000 насінин (130–160 г), сорт Аполло є цінною сировиною для харчової та переробної промисловості, він також відрізняється високою стійкістю до хвороб і шкідників. Спостереження проводили впродовж росту і розвитку сої за шкалами ВВСН (Zadoks).

Ключовим принципом визначення оптимальної густоти посівів сої є моделювання, яке дозволяє передбачити, як різні фактори, такі як кількість рослин на одиницю площі, що впливає на врожайність. Сорт сої Аполло виявив високу чутливість до біодобрив. Обробка насіння інокулятом сприяла підвищенню польової схожості на 5% порівняно з контрольним варіантом. Обробка насіння ультрафіолетовим випромінюванням позитивно впливала на польову схожість, підвищивши її на 7%. Найкращі результати отримані за сумісного застосування ультрафіолетового опромінення та інокуляції. У цьому випадку польова схожість досягла 90%, що на 10% перевищила контроль.

Сорт сої Канзас має значну перевагу у виживаності порівняно з сортом Аполло. За результатами досліджень, виживаність рослин сорту Канзас збільшилася на 14%. Це дозволило досягти густоти стебел на рівні 471 тисячі штук на гектар, що на 11 тисяч штук більше, ніж у сорту Аполло. Таке зростання густоти пояснюється підвищеною польовою схожістю насіння і високою виживаністю рослин протягом вегетаційного періоду. Варто зазначити, що сорт Канзас виявився більш адаптованим до екстремальних погодних умов 2024 року, зокрема до підвищення температури повітря. Обробка насіння ультрафіолетовим випромінюванням позитивно вплинула на польову схожість та виживаність рослин сорту Канзас, збільшивши ці показники на 12-14%.

Сорт сої Аполло виявив високу чутливість до біодобрив. Оброблення насіння інокулятом, тобто бактеріальними препаратами, польова схожість збільшилася на 5%. Ультрафіолетове випромінювання позитивно впливало на

схожість, підвищивши її на 7%. Найкращі результати отримані при застосуванні ультрафіолетового опромінення та інокуляції, польова схожість досягла 90%, що на 10% перевищила контрольний варіант.

Наші дослідження показали, що застосування біологічних стимуляторів, зокрема інокулянта Атува, ультрафіолетового випромінювання, а також проведення позакоренових підживлення, сприяє активізації процесів симбіотичної азотфіксації, здійснюваної бульбочковими бактеріями (табл. 1).

Таблиця 1. Продуктивність сої залежно від сортів, ультрафіолетового випромінювання та біопрепаратів (середнє за 2023-2024рр.)

№ з/п	Варіант	сорт							
		Канзас				Аполло			
		Урожайність, т/га	азот, кг/га		всього, кг/га	Урожайність, т/га	азот, кг/га		всього, кг/га
			Побічної продукції	Симбіотичний			побічної продукції	Симбіотичний	
1	Контроль	2,1	60	120	180	2,5	65	122	187
2	Атува+Премакс	2,4	64	140	204	2,6	66	146	212
3	Ультрафіолетове випромінювання (УФ)	2,5	66	152	216	2,5	69	158	227
4	Ультрафіолетове випромінювання +Атува+Премакс	2,7	71	169	240	3,1	78	172	250
5	УФ+Атува+Нановіт Супер	2,9	74	173	247	3,6	82	180	262

Застосування нового препарату Атува разом з протруйником Премакс перед посівом суттєво покращує біологічну активність ґрунту. Це відбувається завдяки тривалішому періоду активного симбіозу між соєю та

бульбочковими бактеріями. В результаті, кількість бульбочок на кожній рослині значно зростає: у сорту Канзас на 9 більше, а сорту Аполло – на 35. Цей процес сприяє фіксації значної кількості атмосферного азоту в орному шарі ґрунту. Так, наприклад, для сорту Канзас цей показник становить 247 кг/га, а для сорту Аполло – 262 кг/га.

Дослідження показали, що сорти сої Канзас та Аполло, вирощені з густотою стеблостою 480 тисяч рослин на гектар, утворюють значну кількість бульбочок на коренях. Ці бульбочки містять спеціальні бактерії, які здатні фіксувати азот з повітря і перетворювати його в форму, доступну для рослин. Завдяки цьому процесу, відомому як симбіоз, соя отримує додаткове живлення азотом, необхідним для росту і розвитку. Встановлено, що сорти Канзас і Аполло фіксують відповідно 403 і 422 кілограми азоту на гектар. Це можна порівняти з внесенням 173–180 кілограмів аміачної селітри.

Соя, завдяки здатності фіксувати азот з повітря відбувається інтенсивний ріст і розвиток. Крім того, вона залишає в ґрунті значну кількість азоту – близько 200 кг, що еквівалентно внесенню 6,1 т/га. Це сприяє підвищенню врожайності: сорту Канзас на 0,42 т/га зерна, сорт Аполло – 1,1 т/га. Аналіз даних показує, що сорт Аполло значно перевершує сорт Канзас за всіма показниками. Зокрема, врожайність сорту Аполло вища на 0,7 тонни з гектара, вміст білка – на 2,93 %т/га, а вміст жиру – на 3,0 тонн з гектара. Обробка насіння сої сорту Канзас інокулянтот Атува та протруйником Премакс також позитивно впливає на врожайність і якість зерна. Застосування інокулянта збільшує врожайність на 0,3 тонни з гектара, а комбіноване застосування інокулянта та протруйника – на 0,8 тонни з гектара.

Дослідженнями встановлено, що сорти сої Канзас і Аполло вирощені за новітніх елементів технології із застосуванням ультрафіолетового випромінювання, інокуляції та позакореневого підживлення стимулятором росту Нановіт Супер на 6-му етапі макростадії 51–59 (за шкалою Zadoksa)

сприяє інтенсивному розвитку бульбочкових бактерій і симбіотичної фіксації азоту атмосфери, перетворюючи його в доступну форму живлення рослин впродовж вегетаційного періоду. Завдяки симбіозу соя отримує живлення азотом, еквівалентне значення кількості добрив мінерального походження і забезпечує урожайність в посушливих умовах 2023–2024 рр. сортів сої Канзас та Аполло відповідно 2,9–3,6 т/га.

Установлено, що приріст урожайності зерна на варіанті застосування ультрафіолетового випромінювання і інокуляції насіння сортів Канзас і Аполло становить 0,8–0,6 т/га. Проведення позакореневого підживлення стимулятором росту Нановіт Супер на фоні передпосівного оброблення насіння сортів Канзас і Аполло сприяє приросту урожайності зерна 0,8–1,1 т/га і підвищення вмісту білка на 2,4–2,5%, а сорту Аполло на 1,8–3,4%. Заслугує на увагу подальше вивчення дії ультрафіолетового випромінювання насіння різних параметрів променів.

Список використаних джерел

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої : монографія. Київ : Урожай, 1993. 428 с.
2. Дідора В. Г., Бондар О. Є., Власюк М. В. Продуктивність сої залежно від біологічних препаратів та мінеральних добрив у Поліссі України. *Наукові горизонти*. 2019. № 1(74). С. 33–43.
3. Соя: культура унікальних можливостей / Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Марков В. Л. та ін. Київ : Юнівест Медіа, 2016. 224 с.
4. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Соевий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні. *Пропозиція*. 2010. № 4. С. 52–56.
5. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин : підручник / В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, С. М. Каленська, Л. М. Єрмакова. Вінниця : Рогальська І.О., 2013. 724 с.
6. Фіненко І.І.; наук. ред. Білявська Л.Г. Соя – стратегічна культура світового землеробства. Полтава : ПДАА, 2017. 100 с.

7. Ультрафіолет: Сфери використання та джерела випромінювання : монографія / Семенов А.О., Попов С.В., Сахно Т. В., Тарасенко Д.С., Полтавський державний аграрний університет. Полтава, 2023, 191 с.

НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ГРУНТИ

В. І. Дорохов, к.х.н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна,
E-mail: vdorokhov2@gmail.com

Суша на Землі охоплює площу 149 млн км², з якої приблизно 14 млн км² (або близько 10%) використовується як сільськогосподарські угіддя – землі, призначені або надані для потреб сільського господарства. В Україні орні землі займають 34,1 млн га, що становить 53,3% від загальної площі (таблиця 1).

Орні землі в Україні розміщені нерівномірно, їх частка залежить від природних умов: понад дві третини всієї площі припадає на лісостеп і степ, одна третина – на зону мішаних лісів, а в Карпатах лише 14%. Найбільша частка орних земель знаходиться в Миколаївській, Кіровоградській, Запорізькій та Вінницькій областях (понад 70%), а найменша – в Закарпатській (14%) та Рівненській (31%).

Таблиця 1. Розподіл орних земель в Україні по природних зонах [1]

Природні зони	Загальна площа, тис. га	Орні землі	
		тис. га	% від загальної площі
Зона мішаних лісів	11231,3	4042,0	36,0
Лісостепова зона	20643,6	13668,4	66,4
Степова зона	24386,3	15837,3	64,9
Закарпатська низовина і Карпати	3314,2	641,5	19,4
Гірський Крим	779,6	167,8	21,6

Забезпеченість України сільськогосподарськими угіддями є досить високою – в середньому 0,8 га на одну людину, хоча спостерігаються значні територіальні відмінності. Так, у Закарпатській області на одну людину припадає лише 0,15 га ріллі, тоді як у південних областях – 1,5 га. За середнім показником забезпеченості населення сільськогосподарськими землями Україна посідає одне з провідних місць в Європі.

В Україні серед ґрунтів домінують чорноземи, які займають 55% площі орних земель. Опідзолені та деградовані чорноземи покривають близько 10%, каштанові ґрунти – 9%, підзолисті – 7%, сірі лісові – 6,7%, солонцюваті – 2,5%, а лужні – 2% [2].

Ґрунти мають велику цінність, оскільки вони є основним джерелом продовольства, сприяють очищенню природних і стічних вод, регулюють водний баланс на суші та нейтралізують численні антропогенні забруднення.

За рівнем розораності сільськогосподарських земель Україна посідає перше місце у світі – 55% (для порівняння: у США – 20%, в Англії – 28%, у Болгарії – 34%). Це спричиняє посилення ерозійних процесів, які охоплюють понад третину загальної площі ріллі (рис.1) [3].

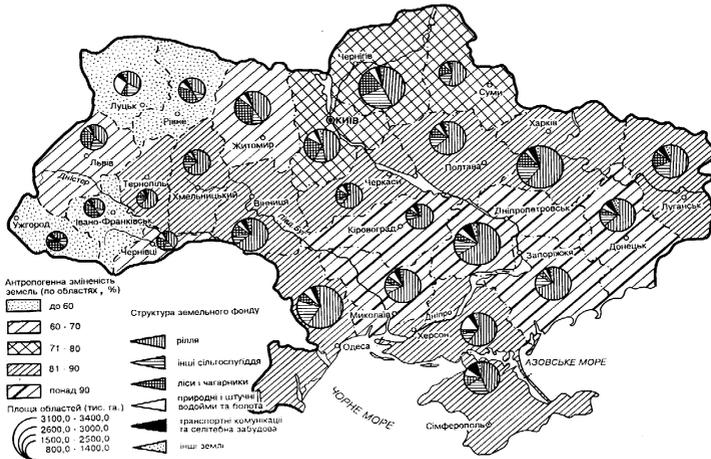


Рис.1. Антропогенна зміненість орних земель України

Зростаючі темпи землеробства не забезпечили тих результатів, яких від них очікували. Площа ріллі на одну

людину за 30 років зменшилась з 0,8 до 0,64 га. Вміст гумусу в ґрунті знизився з 3,5% до 3,2%, збільшилась площа засолених земель з 2,2% до 3,4%. Тому важливою складовою комплексу заходів щодо збереження якості ґрунтів є регламентування їх рівня забруднення за допомогою ГДК – показника, який визначає гранично допустиму концентрацію забруднюючої речовини в орному шарі сільськогосподарського ґрунту (табл.2).

Таблиця 2. Значення ГДК для деяких хімічних речовин у ґрунті в України [4]

Назва речовини	ГДК, мг/кг
Кобальт	5,0
Мідь (рухома форма)	3,0
Ніколь	4,0
Ртуть	2,1
Свинець	32,0
Хром трьохвалентний	6,0
Цинк	23,0
Нітрати	130,0
Фториди	10,0
Комплексні рідкі добрива (КРД)	80,0
Комплексні гранульовані добрива (КРД)	120,0

Система контролю забруднення та оцінки якості ґрунтів на основі гранично допустимих концентрацій (ГДК) всередині країни має обмеження, оскільки екологічні проблеми не обмежуються національними кордонами. Це ускладнює інтерпретацію та оцінку рівня забруднення ґрунтів токсичними речовинами, особливо коли нормативи ГДК різняться між країнами або взагалі відсутні.

Для створення єдиної наукової та методичної бази щодо збереження якості ґрунтів у 1985 році в рамках Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) був заснований Технічний комітет (ТК 190), секретаріат якого розташований у Нідерландах. До складу ТК 190 входять 21 активна країна та 38 пасивних членів. Україна долучилася до роботи комітету у 1993 році. За цей час експерти з Франції, Німеччини, Великобританії та Нідерландів розробили, затвердили та впровадили понад 30 міжнародних стандартів, що охоплюють

класифікацію ґрунтів, терміни та визначення, методи відбору проб, вимірювання та опис характеристик, а також методи визначення екологічно небезпечних речовин. За оцінками експертів, участь в ISO/TK 190 дозволяє отримати вигоди, що значно перевищують витрати [5].

Таким чином, лише виконання вимог міжнародних стандартів, які регламентують різноманітні методи визначення інгредієнтів у ґрунті, дасть змогу досягти міжнародної порівнювальності отриманих результатів аналітичних вимірювань і, відповідно, достовірної оцінки антропогенного впливу на довкілля, що значною мірою буде сприяти збереженню якості ґрунтів та конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції, виробленої в Україні.

Список використаних джерел

1. Екологічна хімія: навч. посібник / Федішин Б.М., Дорохов В.І., Павлюк Г.В., Заблоцька О.С., Борисюк Б.В. Херсон, ОЛДІ-ПЛЮС, 2020, 516с.

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2014 році. [Електронний ресурс] / Мін-во з надзвичайних ситуацій в Україні, Мін-во екології та природних ресурсів України, НАН України. [Режим доступу: <https://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?page=10&type=left>]

3. Біогеохімія: навч. посібник / Дорохов В.І., Шелест З.М., Скиба Г.В., Барабаш О.М. Житомир: Вид-во ЖДТУ, 2004, 272 с.

4. Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті / Наказ Міністерства охорони здоров'я України [Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0722-20#Text>]

5. Фурдичко О.І., Славов В.П., Войцицький А.П. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Навчальний посібник. К.: Основа, 2008, 360 с.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДЕСТРУКТОРІВ СТЕРНІ ЗА ПІСЛЯБІРАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ПОСІВІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В НЕЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

О. Г. Жуйков, д. с.-г. н., професор

Т. О. Жуйков, здобувач вищої освіти

Херсонський державний аграрно-економічний університет,

м. Кропивницький, Україна

E-mail: docent6977@gmail.com,

zujkovterentij@gmail.com

Негативне явище прогресуючої втрати рівня родючості ґрунтів вітчизняних агроценозів і, як наслідок, істотне зменшення їх бонітету, вже давно перейшло з категорії такого, що викликало занепокоєння лише вузького кола фахівців, і впритул наблизилося до масштабів загальнонаціонального лиха. В цьому аспекті найбільшу стурбованість викликають темпи втрати орним шаром органічної речовини, адже на фоні сучасних як надінтенсивних, так і екстенсивних технологій вирощування с.-г. культур традиційні резерви забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтовому профілі є відверто недостатніми. Відтак, враховуючи вкрай незначні масштаби застосування органічних добрив тваринного походження та сидеральних культур, максимально повне залучення до формування балансу органічної речовини саме поживних решток основної культури (як надземних, так і кореневих) вбачається нами як найбільш дієвий і, відверто кажучи, безальтернативний на сьогодні важіль його оптимізації.

Стабільне надходження рослинних решток до орного шару ґрунту важко переоцінити, оскільки саме вони є основним джерелом формування ґрунтових запасів органічного вуглецю, котрий, в свою чергу, напряму зумовлює такі принципові характеристики ґрунту, як щільність складення, водо та повітропроникність, питомий опір робочим органам ґрунтообробної техніки, мікробна активність, вресітні-решт

формуючи загальний рівень ґрунтового бонітету. За умови, що заселеність орного шару ґрунтомешкаючою мікробіотою на належному рівні, процес розкладання органічної маси проходить інтенсивно, і основна кількість азоту зосереджується саме в мікроорганізмах, а рослинні рештки в такому разі слід розглядати саме як найважливішу ланку в біологічному кругообігу поживних речовин. В разі ж, якщо біологічна активність ґрунту знаходиться в пригніченому стані, а в мікробіологічній заселеності простежується певний дисбаланс за основними групами бактерій, перспективним і дієвим методом у сучасному землеробстві є застосування біологічних препаратів, котрі містять певні штами і раси мікроорганізмів, здатних виконувати целюлозоруйнівну функцію, а також проводити мінералізацію органічних сполук прискореними темпами. Особливої актуальності зазначений спосіб набуває за вирощування льону олійного, пожнивні рештки якого через високий вміст лігніну вкрай повільно розкладаються природним шляхом, особливо на фоні дефіциту активної ґрунтової вологи і низької природної мікробіологічної активності ґрунту. Також слід приймати до уваги ту обставину, що мікроорганізми, котрі входять до складу сучасних біопрепаратів-деструкторів, як правило багатфункціональні, то ж вони не лише сприяють пришвидшеному розкладанню рослинних решток, а й оптимізують мінеральне живлення наступної культури в сівозміні, покращуючи азотне живлення, збільшуючи вміст доступних форм фосфору і калію, характеризуються фунгіцидними властивостями, мають рістрегуляторну функцію. Польовий дослід закладався на полі одразу після збирання льону олійного сорту Водограй, врожайність рослинних решток якого в 2023 році склала 4,93 т/га, в 2024 році – 5,36 т/га. Листостеблова маса лишалася у стані, який вона мала по факту після збирання льону олійного самохідним зернозбиральним комбайном і розсівання поверхнею поля. Мікробіологічні деструктори застосовувалися нормами внесення згідно рекомендацій компаній-виробників способом польового

обприскування безпосередньо на поверхню рослинних решток льону олійного, або ж, згідно схеми польового досліду, після проведення мульчування поверхні ґрунту агрегатом АМАКО BEDNAR MULCHER. Ефективність мікробіологічних препаратів за різних способів застосування оцінювалася нами за ступенем розкладання рослинних решток льону олійного за 90-добової експозиції (табл. 1).

За роки проведення досліджень такий агроприйом, як попереднє мульчування поверхні ґрунту, продемонстрував високу ефективність щодо активізації ступеня розкладання поживних решток льону олійного як на контрольному варіанті, так і на варіантах фоновго внесення чистої води і різних біологічних деструкторів стерні. Даний факт ми пояснюємо значно полегшеним проникненням як природної ґрунтової целюлозолітичної мікрофлори, так і мікроорганізмів, що містяться у дослідних препаратах, через механічно пошкоджену робочими органами мульчувача лігнінову оболонку стебла культури, і пришвидшеними темпами целюлозоруйнівної дії.

Таблиця 1. Целюлозоруйнівна ефективність препаратів-деструкторів стерні за використання на листостебловій поживній масі льону олійного (середнє за 2023-2024 рр.)

Препарат (фактор А)	Поверхневий обробіток ґрунту (фактор В)	Ступінь розкладання рослинних решток через 90 діб, %
Без обробітку – контроль	без мульчування	20,9
	мульчування	24,7
Обробіток водою – фон	без мульчування	21,5
	мульчування	25,5
Біонорм	без мульчування	42,2
	мульчування	48,4
Екостерн Лайт	без мульчування	50,0
	мульчування	53,8
Компоназа	без мульчування	51,7
	мульчування	56,0
Органік Баланс	без мульчування	51,2
	мульчування	56,2
Плантоніт Деструктор	без мульчування	55,9
	мульчування	60,6

Так, на контрольному варіанті без застосування мікробіологічного деструктора, ступінь розкладання рослинних решток льону олійного на 90-ту добу дослідження на фоні проведення поверхневого мульчування ґрунту на 3,8% перевищувала аналогічний показник без попереднього механічного обробітку стерні, на фоновому варіанті – на 4,0%, на варіанті застосування препарату Біонорм – на 6,2%, Екостерн Лайт – 3,8%, Компоназа – 4,3%, Органік Баланс – 5,0%, Плантоніт Деструктор – 4,7% відповідно. В середньому за фактором А, проведення механізованого поверхневого мульчування ґрунту зумовило збільшення розкладання рослинних решток льону олійного на 4,5%.

Значно більш істотним був вплив на показник, що досліджувався, фактору А – мікробного препарату. За показника ступеня розкладання рослинних решток культури в контрольному варіанті в середньому за фактором В на рівні 22,8%, застосування в якості деструктора препарату Біонорм склало 45,3% (+22,5%), Екостерн Лайт – 51,9% (+29,1%), Компоназа – 53,9% (+31,1%), Органік Баланс – 53,7% (+30,9%) і препарату Плантоніт Деструктор 58,3% або +35,5% до контрольного варіанту. Незначне, проте математично достовірне, збільшення показника ступеня розкладання рослинних решток льону олійного у варіанті фонового обробітку стерні культури чистою водою (в середньому, 23,5% або +0,7% до контролю) ми пояснюємо активізацією мікробіологічної діяльності аеробних видів целюлозоруйнівних мікроорганізмів через тимчасове збільшення відносної вологості повітря та вологості рослинних решток на фоні високих середньодобових температур повітря на період проведення польового обприскування поверхні ґрунту. Значно більш істотним був вплив біодеструкторів стерні на формування показників ґрунту і продуктивних ознак наступної культури сівозміни – пшениці озимої. Так, перетворення органічної маси післязливних решток льону олійного під впливом мікроорганізмів, що містилися в препаратах-деструкторах, в

органо-мінеральні та мінеральні форми, зумовила істотне зростання як мікробіологічної активності в орному шарі ґрунту дослідної ділянки, так і його поживний режим (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив деструкторів стерні на формування поживного та мікробіологічного режимів ґрунту (середнє за 2023-2024 рр.)

Препарат (фактор А)	Поверхневий обробіток ґрунту (фактор В)	Вміст нітратів в шарі 0-30 см, мг/кг	Кількість амоніфікуючих організмів, млн. шт./1 г
Без обробітку – контроль	без мульчування	32,1	13,18
	мульчування	32,6	13,35
Обробіток водою – фон	без мульчування	32,5	12,89
	мульчування	32,9	14,64
Біонорм	без мульчування	45,8	20,50
	мульчування	49,0	21,17
Екостерн Лайт	без мульчування	44,2	19,62
	мульчування	46,1	20,21
Компоназа	без мульчування	54,5	20,63
	мульчування	58,4	21,88
Органік Баланс	без мульчування	50,0	19,14
	мульчування	53,9	19,67
Плантоніт Деструктор	без мульчування	60,6	22,64
	мульчування	62,3	23,77

Застосування мікробіологічних препаратів зумовило істотне збільшення вмісту в орному шарі основного елементу мінерального живлення – нітратної форми азоту. За середнього його вмісту на контрольному варіанті 32,3 мг/кг ґрунту, застосування препарату Біонорм підвищило зазначений показник до 47,4 мг/кг (+15,1 мг/кг), Екостерн Лайт – 45,2 мг/кг (+12,9 мг/кг), Компоназа – 56,5 мг/кг (+24,2 мг/кг), Органік Баланс – 51,9 мг/кг (+19,7 мг/кг) і препарату Плантоніт Деструктор 61,5 мг/кг або +29,1 мг/кг до контрольного варіанту. Реалізація такого агротехнічного заходу, як мульчування стерні, зумовлювало збільшення показника вмісту рухомих нітратів в орному шарі ґрунту, в середньому, на 3,1 мг/кг. Абсолютно аналогічний характер залежності був відмічений нами і за аналізу залежності мікробіологічної активності орного шару

грунту від факторів, що досліджувалися: вміст в 1 г ґрунту дослідної ділянки амоніфікуючих бактерій істотно збільшувався у варіантах, де проводилося мульчування ґрунту, за всіма варіантами застосування бактеріальних деструкторів стерні. Як і у попередньому випадку, максимальне значення цього показника зафіксоване нами у варіанті із застосуванням препарату Плантоніт Деструктор (за проведення мульчування в 1 г ґрунту в результаті лабораторних досліджень встановлений вміст 23,77 млн. шт. мікроорганізмів, без мульчування – 22,64 млн. шт., що в середньому на 9,91 млн. шт. більше за відповідний показник на контрольному варіанті без застосування деструктору стерні).

Значно більш сприятливі умови розкладання і мінералізації рослинних решток льону олійного на фоні застосування органічних препаратів целюлозоруйнівного спрямування істотно позначилися на продуктивних ознаках наступної культури сівозміни – пшениці озимої. Істотно вища активність амоніфікуючої групи ґрунтотриваючих мікроорганізмів, а також зумовлене нею зростання вмісту в орному шарі ґрунту найбільш принципового елементу мінерального живлення – нітратної форми азоту, зумовило значний позитивний ефект від застосування біодеструкторів стерні щодо реалізації генетичного потенціалу зазначеної культури (табл. 3).

В середньому за фактором В, фоновий обробіток стерні льону олійного чистою водою зумовив врожайність наступної культури сівозміни – пшениці озимої на рівні 3,17 т/га, що не мало математично достовірної різниці із відповідним показником на контрольному варіанті (3,16 т/га). Застосування препарату Біонорм збільшувало зазначений показник до 3,39 т/га (+0,23 т/га), Екостерн Лайт – 3,45 т/га (+0,29 т/га), Компоназа – 3,43 т/га (+0,27 т/га), Органік Баланс – 3,29 т/га (+0,13 т/га) і препарату Плантоніт Деструктор 3,47 т/га або +0,31 т/га до контрольного варіанту. Залучення до операційної технології вирощування пшениці озимої такого агроприйому, як мульчування стерні попередника, за всіма варіантами дослідів (з

контрольним і фоновим варіантами включно) зумовлювало істотне збільшення врожаю культури на 0,10–0,35 т/га.

Таблиця 3. Врожайність зерна пшениці озимої сорту Кохана за застосування біологічних деструкторів стерні після збирання попередника (середнє за 2023-2024 рр.)

Препарат (фактор А)	Поверхневий обробіток ґрунту (фактор В)	Врожайність, т/га
Без обробітку – контроль	без мульчування	3,12
	мульчування	3,20
Обробіток водою – фон	без мульчування	3,11
	мульчування	3,23
Біонорм	без мульчування	3,29
	мульчування	3,50
Екостерн Лайт	без мульчування	3,38
	мульчування	3,52
Компоназа	без мульчування	3,27
	мульчування	3,60
Органік Баланс	без мульчування	3,20
	мульчування	3,39
Плантоніт Деструктор	без мульчування	3,29
	мульчування	3,66

Отже, зважаючи на істотну кількість післяжнивних решток, льон олійний є істотним резервом збільшення балансу органічної речовини в орному шарі ґрунту, проте через високий вміст лігнінових сполук в листостебловій масі є необхідність в додатковому мульчуванні поверхні поля перед застосуванням препаратів целюлозоруйнівного спектру дії. Проведення мульчування в комплексі із внесенням біологічних деструкторів стерні дозволяє збільшити ступінь розкладання рослинних решток культури до моменту сівби пшениці озимої в 1,3–3,0 рази, підвищити вміст в 0–30 см шарі ґрунту нітратного азоту на 62,2–78,9%, а мікробіологічну активність амоніфікуючої групи ґрунтотрофної мікробіоти – на 32,0–58,9%. Комплексне застосування післязбирального мульчування стерні попередника з подальшим внесенням біодеструкторів дозволяє збільшити врожай зерна пшениці озимої на 4,1–9,8%, що, водночас, є дієвим важелем покращення бонітету ґрунту і

збільшення економічної ефективності використання орного гектару.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ РОЗТОРОПШИ ПЛЯМИСТОЇ (*SILYBUM
MARIANUM*)**

С. В. Журавель¹, к. с.-г. н., доцент
М. Nagy² Dr. habil, PhD, Associate Professor

Т.В. Клименко¹, к. с.-г. н., доцент
В.О. Поліщук¹, к. с.-г. н.

¹*Поліський національний університет, м. Житомир, Україна*

²*J. Selye University Komarno, Slovakia*

E-mail: polischyk_vera@ukr.net

Розторопша плямиста є однорічною рослиною, яка за зовнішнім виглядом нагадує осот рожевий. В Україні розторопша є невибагливою трав'янистою рослиною, вирощування якої є не складним та не потребує додаткових витрат [2-4]. Розторопша виростає у висоту до 2 м та має фіолетові квіти. Вона також відноситься до рослин дикоросів, тому її можна зустріти на полях і в садах. Фаза цвітіння розпочинається з липня та триває до серпня. Розторопшу можливо вирощувати на будь-яких типах ґрунтів, бажано з рН 6,0, тобто з слабокислою реакцією. Дану культуру можливо вирощувати в монокультурі. Якщо сіяти розторопшу два роки поспіль на одному місці, то в наступні роки вона може рости без посіву. Додатковою перевагою є малозатратність вирощування, оскільки розторопша має досить низькі потреби в поживних речовинах [1, 6]. Посів краще проводити з поєднанням культивуації та посіву в квітні. Зазвичай норма висіву становить 12-15 кг/га, на гірших ґрунтах норму висіву слід збільшити до 20 кг/га [3]. Догляд за посівами є не затратним, він передбачає боротьбу з бур'янами та не є складним, завдяки швидкому росту рослин та короткому періоду вегетації [5]. Розторопшу зазвичай збирають у два етапи, хоча її можна збирати безпосередньо зі

стовбура. Двофазне збирання передбачає зрізання розторопші на валки не пізніше, коли на квітках з'являється пух, що свідчить про дозрівання насіння. Вона повинна залишатися на валках від 7 до 14 днів, поки не висохне. Потім валок обмолочують зернозбиральним комбайном з підбирачем [2]. Насіння розторопші слід попередньо очистити і відразу ж висушити до вологості приблизно 11%, інакше воно може запліснявіти [1]. Середня врожайність насіння 1-1,2 т/га. За сприятливих умов і на хорошому ґрунті можна отримати врожайність до 3,5 т/га [6]. Окрім того, розторопша є однією з небагатьох рослин, яка є стійкою до пошкоджень дикими тваринами. Під час вегетації у рослини виростають шипи на листі та стеблі, такі як і в осоту рожевого, завдяки чому тварини уникають контакту з нею [4].

Розторопша плямиста є важливою лікарською рослиною. В даний час у науковій літературі, особливо медичній, можна зустріти повідомлення про спроби використання речовин розторопші при лікуванні різних захворювань, особливо печінки, підшлункової залози, в тому числі раку. Ця рослина також стала об'єктом дослідження спеціалістів у галузі кормів для відгодівлі тварин. А завдяки значному вмісту олії з широким складом жирних кислот знайшла широке використання у галузі косметології [5]. Кошики на різних ярусах розторопші дозрівають нерівномірно, що ускладнює визначення правильної дати збору врожаю. Мабуть, тому й є розбіжності при визначенні тривалості періоду вегетації культури.

У польових умовах на базі дослідного поля Поліського національного університету в рамках ПМГ ПРООН ГЕФ UKR/SGP/OP7/Y1/CORE/LD/2020/03 «Інноваційні агроекологічні рішення для сталого сільського господарства на деградованих землях Полісся» проведено досліді, щодо вирощування розторопші плямистої (*Silybum marianum*). Схема досліді передбачала вивчення різних елементів технологій, щодо строків посіву, ширини міжрядь та глибини загортання насіння. Дана схема полягала у різних строках посіву – перший строк сівби – I декада квітня та другий строк сівби – II декада

квітня, різній ширині міжрядь, зокрема 15 та 45 см та глибині загортання насіння на 2 см та 4 см.

У ході проведення дослідження встановлено, що одним із важливих чинників, щодо формування насіння є маса 1000 насінин (табл. 1).

Таблиця 1. Формування маси 1000 насінин розторопши плямистої за органічної технології вирощування

Глибина загортання насіння, см (фактор С)	Строк сівби (фактор А)			
	1		2	
	ширина міжрядь, см (фактор В)			
	15	45	15	45
2	26	29,5	25,7	26,1
4	25,5	27,5	25,4	25,8

Так, найвищою масою 1000 насінин отримана при першому строку посіву та глибині загортання насіння на 2 см і ширині міжрядь 45 см. За даної технології маса 1000 насінин склала 29,5 г. За глибини загортання насіння на 4 см та ширини міжрядь 45 см маса становила 27,5 г. За ширини міжрядь 15 см отримано значно нижчі показники маси 1000 насінин, так при глибині загортання насіння 2 см отримано 26 г, а 4 см – 25,5 г. За другого строку вищі показники маси 1000 насінин були за ширини міжрядь 45 см, так за глибини загортання насіння на 2 см отримано масу 26,1 г, за глибини 4 см – 25,8 г. Найнижчу масу 1000 насінин розторопша сформувала за ширини міжрядь 15 см, так за глибини посіву 2 см вона склала 25,7 г, а за 4 см – 24,4 г. Отже, в ході дослідження встановлено, що розторопша плямиста в умовах Житомирського Полісся є перспективною культурою, яка є не затратною та не потребує великої кількості елементів живлення. Найвищу масу 1000 насінин формує за сівби в першій декаді квітня та ширини міжрядь 45 см і глибини посіву 2 см, де маса за даної технології склала 29,5 г.

Список використаних джерел

1. Бахмат М. І., Ковальчук О. В., Хоміна В. Я. Ефіроолійні рослини. Кам'янець-Подільський : Медобори, 2006. 312 с.

1. Безвіконний П. В., Тарасюк В. А. Біометричні показники структури урожаю розторопші плямистої залежно від способу сівби і ширини міжрядь. Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика : матеріали міжнар. наук. інтернет-конф. Тернопіль, 2019. С. 34–36.

2. Вишнівський П. С., Журавель С. В. Вирощування розторопші плямистої (*silybum marianum*) за умов органічної технології в умовах Житомирського Полісся. Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво. 2022. С. 47-52.

3. Гамаюнова В. В., Дьомін О. В. Продуктивність розторопші плямистої в Південному Степу. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. 2015. Вип. 4. С. 107-114.

4. Мельничук Р. В. Насіннева продуктивність розторопші плямистої при різних способах її вирощування. Сучасні проблеми розвитку аграрної науки : матеріали студ. наук.-практ. конф., 21–22 березня 2007 р. Полтава, 2007. С. 44–46.

5. Особливості впливу ширини міжрядь посіву розторопши плямистої (*Silybum marianum*) на ростові процеси за умов органічної технології її вирощування / С. В. Журавель та ін. *Sciences of Europe*. 2022. № 105. Р. 13-17.

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ БУЛЬБ КАРТОПЛІ РІЗНИХ СОРТІВ, ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. В. Завадська, к.с-г.н., доцент

Л. М. Бондарева, к.б.н., доцент

М. М. Булкот, М. А. Патлань, здобувачі вищої освіти

*Національний університет біоресурсів і природокористування
м. Київ, Україна*

E-mail: zavadska3@gmail.com

Картопля (*Solanum tuberosum L.*) – одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур універсального призначення. За

популярністю вона посідає четверте місце в світі після пшениці, рису та кукурудзи. За даними статистики, картоплю вирощують у 160 країнах світу, а площа угідь складає понад 18 млн га, а загальна врожайність бульб становить 354,3 млн т.

В Україні картоплю вирощують на площі близько 880–900 тис. га й збирають щороку 20–22 млн т бульб. Найбільші площі під цією культурою в Україні зосереджені у кількох ключових областях, які традиційно є основними виробниками її – це Вінницька, Житомирська та Львівська області, де під картоплю відведено найбільше землі – понад 100 тисяч гектарів у кожному регіоні.

За рівнем споживання картоплі наша країна знаходиться на другому місці в світі – 131,3 кг на одну особу в рік. Структура використання врожаю бульб має такий вигляд: споживання їх населенням становить 33 % (6,1 млн т), на кормові цілі – 20 % (3,8 млн т), на насіння – 27 % (5 млн т), на переробку – 1,0 % (0,2 млн т).

Бульби картоплі досить доступні за ціною, добре зберігаються та широко використовуються в харчовій промисловості (картопляне пюре, картопляні чіпси, сніки, картопля фрі, зрази тощо), а також для переробки – виробництво крохмалю, спирту, біопластику, біогазу, добрив, клейових матеріалів, патоки тощо. Відомо понад 1000 страв, які можна приготувати із бульб картоплі. Чимало з них стали національними в деяких країнах.

Бульби характеризуються високою харчовою цінністю, містять багато корисних поживних речовин, вітамінів, макро-та мікроелементів. Так, одна середня запечена бульба масою 173 г містить близько 0,2 г жиру, 4,3 г білка, 36,6 г вуглеводів та 3,8 г клітковини. У ній також є вітаміни С (28 % від добової норми), В₆ (27 %), калій (26 %), марганець (19 %), магній (12 %), фосфор (12 %), ніацин (12 %), фолієва кислота (12 %). Однак, якість бульб, їх поживна цінність, придатність до тривалого зберігання чи переробки суттєво залежить від сортових особливостей.

Дослідження проводили протягом 2022–2023 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, територія якого розташована у зоні Лісостепу. Для досягнення поставлених завдань було закладено й проведено однофакторний дослід, де досліджуваним фактором були 5 сортів картоплі, поширених у виробництві, а саме: Беллароза, Слов'янка, Прада, Пікассо й Кобза. Як контрольний варіант вибрали відомий, вивчений, поширений серед виробників, придатний до тривалого зберігання та переробки, районований у 2003 р. сорт Беллароза. Лабораторні та біохімічні аналізи бульб проводили за загальноприйнятими методиками. Середня урожайність бульб досліджуваних сортів у роки проведення досліджень була на рівні 24,5 т/га. Найвищим цей показник був у сортів Слов'янка та Беллароза – 38 та 35 т/га відповідно, суттєво меншим у сорту Кобза – менше ніж 30 т/га.

Бульби суттєво відрізнялися за органолептичними показниками: загальним виглядом, розварюваністю, консистенцією м'якоті, смаковими властивостями. Загалом, під час дегустації вони отримали від 20 до 27 балів із максимально можливих 30-ти. Найвищу дегустаційну оцінку отримали бульби сортів Слов'янка та Беллароза – 27 і 26 балів відповідно. Вони мали правильну форму, гладеньку шкірку, неглибокі поверхневі вічка, характеризувалися насиченим смаком та найвищою стійкістю до потемніння. Відомо, що вміст біохімічних показників у бульбах картоплі залежить від багатьох факторів і визначає не тільки їх харчову й біологічну цінність, а й потенційну придатність до зберігання та переробки. Так, картопля фрі, чіпси чи сушена продукція, виготовлені з бульб, що мають мало сухої речовини, будуть м'які та водянисті. Однак і надто високий вміст їх спричинятиме сухість та ламкість готових продуктів переробки.

Встановлено, що бульби досліджуваних сортів за період вегетації нагромаджували 19,4-23,0 % сухої речовини. Найбільше їх було у картоплі сорту Прада – 23 %, що на 0,8 % більше за контрольний сорт, а найменше бульби сорту Кобза –

19,4 %. Характерною особливістю бульб картоплі є пряма кореляційна залежність між вмістом крохмалю та сухих речовин. Ця закономірність підтвердилася і у наших дослідженнях. Найбільше крохмалю, як і сухих речовин, містили бульби сорту Прада – 16,2 %, що на 0,6 % більше, порівняно з контролем. У бульбах інших сортів накопичувалося 14,0-15,6 % крохмалю, а найменше у сорту Пікассо – 14,0 %, що на 1,6 % менше, ніж у контролі (різниця суттєва).

Свіжозібрані бульби досліджуваних сортів містили 1,7–2,2% цукрів, найбільше – бульби сорту Пікассо, а найменше – Прада та Слов'янка. Як відомо, висока кількість цукрів небажана у бульбах, призначених для переробки, оскільки це може спричинити потемніння готових картоплепродуктів. Вміст нітратів у бульбах досліджуваних сортів коливався у межах 200-238 мг/кг і не перевищував гранично допустимого рівня (250 мг/кг).

Таким чином, бульби картоплі сортів Слов'янка та Беллароза характеризувалися найвищою урожайністю (35–38т/га) та отримали найвищі дегустаційні оцінки (26-27 балів із 30-ти). За показниками, що прогнозують придатність картоплі до зберігання та переробки, виділився сорт Прада, бульби якого містили 23,0 % сухих речовин, 16,2 % крохмалю та 1,7 % цукрів.

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГІБРИДІВ

О. В. Завадська, к.с-г.н., доцент

П. С. Герасименко, М. В. Бондарева, здобувачі вищої освіти
Національний університет біоресурсів і природокористування

м. Київ, України

E-mail: zavadska3@gmail.com

Питання кількості та якості продукції у світі на сьогоднішній день загострюється через неврожаї, зміни клімату, резистентність захворювань і шкідників до засобів захисту

рослин, війну, голод. Кукурудза відіграє провідну роль в агропромисловому секторі України, де вона є однією з ключових культур універсального використання. У 2023 році площа посівів кукурудзи в Україні становила близько 4,3 мільйона гектарів, а її валовий збір перевищив 30 млн тон. Якість зерна, придатність його для тривалого зберігання чи переробки суттєво залежить від умов вирощування і сортових особливостей.

Дослід з вивчення впливу способів обробітку ґрунту на якість зерна кукурудзи був закладений і проведений в умовах СТОВ «Придніпровський край», що входить до складу компанії Кернел, територіально розміщене у зоні Лісостепу. *Предметом досліджень* було зерно кукурудзи гібридів ДКС 4351, Гран 1, ВН 6763 та способи обробітку ґрунту. Серед досліджуваних гібридів як контроль було взято поширений у виробництві, добре вивчений гібрид Гран 1, внесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Для досягнення поставленої мети досліджували три способи основного обробітку ґрунту, а саме: полицевий, безполицевий, нульовий. Полицевий обробіток передбачав проведення оранки ґрунту на глибину 27 см; безполицевий – глибоке рихлення на глибину 27-30 см, а нульовий – відсутність будь-якого механічного обробітку. Серед способів обробітку ґрунту як контрольний варіант вибрали безполицевий, оскільки він найпоширеніший у виробництві. Загалом схема досліду включала дев'ять дослідних варіантів.

Збиральна вологість дослідного зерна була різною, що свідчить про вплив способів обробітку та сортових особливостей на цей фізичний показник. Зерно, вирощене за полицевого способу обробітку ґрунту, мало найменшу збиральну вологість – 14,2–14,8 %, залежно від сортових особливостей. Найсухіше зерно отримали за полицевого обробітку ґрунту – 14,2 %, що на 1,1 % нижче від контрольного зразку, а найвологіше за нульового – 18,2 %, що на 2,9 % вище контрольного варіанту. Середній показник вологості зерна

гібридів за полицевого способу обробітку становив 14,5 %, безполицевого – 15,3 %, а нульового – 18,0 %.

Натура зерна також суттєво залежна від досліджуваних факторів. Найвищу натуру мало зерно всіх гібридів, отримане за полицевого способу обробітку – 737 г/л; за безполицевого способу – 732 г/л, різниця була в межах 5 г/л. Найнижчим показником натури володіло зерно, вирощене за нульового способу обробітку ґрунту, з середнім показником натури 697 г/л, що на 40 г/л менше, порівняно з контролем (різниця істотна). У результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено обернений сильний зв'язок між вологістю і натурою ($r = -0,99$). Проведений регресійний аналіз засвідчив, що зі зниженням вологості зерна на 1,0 % натура його зростає на 4,5 г/л.

Найважче зерно було сформоване гібридом Гран 1 за полицевого обробітку – маса 1000 зерен у цьому варіанті становила 266,5 г, що на 1,5 % більше від контролю. Середня маса 1000 зерен за цього способу обробітку ґрунту склала 258 г. В групі безполицевого обробітку найважче зерно було у гібрида Гран 1 (контроль) – 262,4 г, а середня маса 1000 у цій групі склала 254 г. Виходячи з цього, найбільш сприятливим способом обробітку ґрунту для формування маси 1000 зерен є полицевий обробіток, а найменш – нульовий. Серед досліджуваних гібридів найважче зерно формували рослини гібриду Гран 1, незалежно від способу обробітку ґрунту.

Вирівняність зерна досліджуваних гібридів коливалася в межах 86,5–92,0 % і теж суттєво залежала від способів обробітку ґрунту. Загалом, на вирівняність зерна істотніше впливали способи обробітку ґрунту. Так, найвищим цей показник був у зерна всіх гібридів, вирощених за полицевого способу обробітку ґрунту, – 91,1–92,0 %. Безполицевий обробіток забезпечив вирівняність зерна досліджуваних гібридів у межах – 90,3–90,5 %, а нульовий – 86,5–89,2 %. Вирівняність зерна гібриду Гран 1 (контроль), отриманого за полицевого способу обробітку ґрунту, була суттєво вищою, порівняно із

зерном цього ж гібриду, отриманого за нульового обробітку, – різниця становила 5,5 %.

Таким чином, на вологість зерна кукурудзи суттєво впливали способи обробітку. найсухіше зерно було отримане за полицевого обробітку ґрунту, найвологіше – за нульового. В межах кожного обробітку найменшу вологість мало зерно гібриду ВН6763, що може бути пов'язано з високим рівнем його вологовіддачі.

Найвища натура була зафіксована за полицевого обробітку, а найнижча за нульового способу. Серед гібридів, незалежно від обробітку ґрунту, найбільшу натуру мав гібрид ВН6763, а найменшу ДКС 4351 хоча різниця між ними менше 0,1 %. Виявлено повний прямий зв'язок між натурою та масою 1000 зерен – $r=+0,96$. Тобто, зі збільшенням значення натури суттєво зростає і маса 1000 зерен.

Вирівняність понад 90 % була у зерна всіх досліджуваних варіантів за полицевого та безполицевого обробітку, а менше 90 % – за нульового способу обробітку. Значних відмінностей в результатах вирівняності між гібридами не відзначається. Суттєвіше на цей показник впливали способи обробітку ґрунту. Найбільш вирівняним було зерно гібриду ВН 6763, вирощене за полицевого способу обробітку ґрунту, – 92,0 %.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ПОСІВАХ КАРТОПЛІ ПРОТИ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА

П. Д. Завірюха, к. с.-г. н.

Р. Р. Проць, асистент

*Львівський національний університет природокористування
м. Дубляни, Україна*

E-mail: romanprots@gmail.com, genetik_zaviruha@ukr.net

Картопля як один із основних продуктів харчування населення багатьох регіонів світу і надалі залишається

важливою продовольчою культурою планетарного значення. «Їжа богів», як її шанобливо називали інки та ацтеки, є невичерпним джерелом низки поживних речовин, вуглеводу крохмалю, вітамінів, органічних кислот, білка туберину тощо. Тому такою пильною до вирощування цієї культури є увага як картоплярів-практиків, так і науковців.

Як відомо, ґрунтово-кліматичні умови України в цілому сприятливі для вирощування картоплі практично у всіх її зонах. Між тим, рівень урожайності «другого хліба» ще не відповідає потенційним можливостями цієї культури. Причиною цього є низка організаційних, ресурсно-матеріальних, фінансово-економічних, агротехнологічних та інших факторів. Беззаперечно, урожайність культури істотно залежить від поширення хвороб та шкідників, і серед останніх домінує становище займає колорадський жук [8].

Небезпека колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) зумовлена його біолого-екологічними особливостями: високою плодючістю (одна самка протягом життя здатна відкласти 400–1200 яєць), швидкою адаптацією до місцевих умов та інтенсивною його міграцією [5]. Шкодочинності колорадського жука сприяють також і незначні площі вирощування сортів картоплі, які володіють підвищеною стійкістю до пошкодження цим фітофагом, а також відсутність або обмежене поширення спеціалізованих ентомофагів та ентомопатогенів до вказаного шкідника [3,13].

За даними низки наукових досліджень, личинки колорадського жука здатні споживати приблизно в чотири рази більше листкової маси, ніж дорослі особини, що робить їх особливо небезпечними. Встановлено, що за чисельності 10 личинок/кущ урожай бульб зменшується на 10–15%, 15 личинок/кущ – на 50%, а за 40–50 личинок/кущ – бульби можуть не формуватися взагалі [11].

На сучасному етапі вирощування картоплі хімічний метод є одним із найбільш поширених та ефективних у захисті її посівів від пошкодження колорадським жуком [9,12]. При цьому

вважають, що критерієм для прийняття рішення щодо проведення обприскування посадок картоплі від колорадського жука інсектицидами, є економічний поріг його шкідливості (ЕПШ), тобто мінімальна чисельність шкідника, за якої затрати на хімічний захист культури окуповуються ціною збереженого урожаю із рівнем рентабельності не нижче загально виробничих витрат. ЕПШ залежить від низки факторів, зокрема від особливостей сорту і гідротермічних умов вегетаційного періоду, на що вказують М.П. Секун та ін.[8], С.О. Трибель [13], А. Alyokhin, М. Baker, Mota-Sanchez D., Dively G., Grafius E. [10].

Дослідженнями Ю.В. Бойка [1] із вивчення ефективності сучасних інсектицидів в картопляному агроценозі західного Лісостепу України встановлено, що найвищий показник ефективності серед досліджуваних препаратів був досягнутий за передпосадкового застосування інсектицидного протруйника Круїзер 350 FS. Добре контролював чисельність колорадського жука препарат нового покоління Актара 25 %, показник технічної ефективності якого на чутливому сорті картоплі Аграрна становив 86,1–75,2%, а на стійкому сорті Бернадетте: 94,5-85,8%. Тобто, автором підтверджено тезу, що у стратегії захисту картоплі від колорадського жука важливим є як біологічні особливості вирощуваного сорту, так і конкретний інсектицид, який використовується для обприскування посівів [6].

Поява на ринку нових інсектицидів та нових сортів вимагає внесення коригувань у технологічні процеси вирощування картоплі. Тому завданням досліджень було дати порівняльну оцінку інсектицидам нового покоління, які використовуються для обмеження чисельності фітофага за обприскування посівів, а також встановити при цьому роль сорту у загальній стратегії захисту картоплі від колорадського жука.

Порівняльну оцінку використовуваних інсектицидів із різних класів хімічних сполук проводили впродовж 2022–2023рр. Польові дослідження виконані згідно «Методики випробування і застосування пестицидів» [2] за відповідною

схемою: контроль – без обприскування інсектицидами, Кораген 20 %, (концентрат суспензії) у нормі 60 мл/га, Конфідор Максї 70 % (водорозчинні гранули) у нормі 50 г/га, системний інсектицид Актара 25 % (водорозчинні гранули) у нормі 60 г/га. Обробку рослин картоплї здійснювали ранцевим акумуляторним обприскувачем.

Дослідження проведені на чотирьох сортах картоплї різних груп стиглості, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, рекомендованих для поширення в Україні: ранньостиглому Беллароса (Німеччина) та сортах української селекції – середньоранньому Водограй, середньостиглому Воля і середньопізньому Західна.

Оцінку стійкості вказаних сортів до колорадського жука здійснювали безпосередньо у польових умовах – дослідному полі кафедри генетики, селекції та захисту рослин Львівського національного університету природокористування. Облікова площа дослідної ділянки – 50 м². Площа живлення рослин – 70x35 см. Повторність – триразова. Розміщення дослідних ділянок рендомізоване. Облік врожаю проведений суцільним ваговим методом із наступним перерахунком врожайності з ділянки на урожай з 1 га, а статистичний аналіз дослідних даних – дисперсійним методом. Агротехніка вирощування картоплї у досліді – загальноприйнята для зони західного Лісостепу України.

Облік кінцевої врожайності показав, що нами отримана досить істотна різниця за абсолютним значенням вказаного показника як між досліджуваними сортами картоплї різних груп біологічної стиглості, так і залежність її від виду використаного інсектициду для захисту картоплї від імаго та личинок колорадського жука (табл. 1).

Так, середня врожайність бульб ранньостиглого сорту Беллароса на контролі (без застосування інсектициду проти колорадського жука) була у межах 8,6 т/га. За використання інсектициду Конфідор Максї 70 % можна зберегти 20,5 т/га бульб цього сорту, або 238,3 % загального врожаю на контролі.

Таблиця 1. Урожайність сортів картоплі за захисту посівів різними інсектицидними препаратами від ушкодження колорадським жуком, 2022-2023 рр.

Варіанти дослідів	Урожайність бульб, т/га			До контролю	
	2022	2023	сер.	т/га	%
Беллароса (ранньостиглий)					
Без обприскування (контроль)	7,8	9,4	8,6	-	100,0
Кораген 20 %	26,2	28,2	27,2	18,6	216,2
Конфідор Максї 70%	27,9	30,4	29,1	20,5	238,3
Актара 25 %	24,9	26,3	25,6	17,0	197,6
Сер. по сорту за обприскув.	26,3	28,3	-	-	-
Водограй (середньоранній)					
Без обприскування (контроль)	11,0	12,0	11,5	-	100,0
Кораген 20 %	27,8	29,3	28,6	17,1	148,7
Конфідор Максї 70%	29,2	31,6	30,4	18,9	164,3
Актара 25 %	26,1	27,8	27,0	15,5	134,7
Сер. по сорту за обприскув.	27,7	29,6	-	-	-
Воля (середньостиглий)					
Без обприскування (контроль)	11,9	12,9	12,5	-	100,0
Кораген 20 %	29,9	31,4	30,7	18,2	145,6
Конфідор Максї 70%	32,1	35,5	33,8	21,3	170,4
Актара 25 %	27,8	29,5	28,6	16,1	128,8
Сер. по сорту за обприскув.	29,9	32,1	-	-	-
Західна (середньопізній)					
Без обприскування (контроль)	11,2	12,7	11,9	-	100,0
Кораген 20 %	28,4	29,9	29,2	17,3	145,3
Конфідор Максї 70%	29,6	32,2	30,9	19,0	159,6
Актара 25 %	26,9	28,1	27,5	15,6	131,0
Сер. по сорту за обприскув.	28,3	30,1			
HP ₀₅ , т/га	0,87	1,01	-	-	-

Високу інсектицидну ефективність проявив також препарат Кораген 20 % – середня врожайність сорту Беллароса досягла

27,2 т/га, або захистом посівів було збережено 18,6 т/га врожаю бульб.

За визначення середньої врожайності бульб у середньораннього сорту картоплі Водограй встановлено, що на контролі (без обприскування) вона склала лише 11,5 т/га. За використання інсектициду Конфідор Максі 70 % врожайність була найвищою і досягла 30,4 т/га. Тобто, захистом посівів від фітофага вказаним препаратом можна зберегти 18,9 т/га бульб цього сорту, або 164,3 % від рівня його загального врожаю на контрольному варіанті. За використання препарату Кораген 20% середня врожайність бульб сорту Водограй була дещо нижчою і досягла 28,6 т/га, або більше від показників контролю на 17,1т/га.

Особливо добре реагував на використання інсектицидів проти личинок та імаго колорадського жука середньостиглий сорт картоплі Воля. Так, в середньому за 2022–2023 рр. за використання інсектициду Конфідор Максі 70 % його врожайність була найвищою – 33,8 т/га. Отже захищаючи посіви від пошкодження колорадським жуком можна зберегти 21,3 т/га врожаю бульб цього сорту, або 170,5 % до його загального рівня на контролі (без обприскування).

Високу інсектицидну ефективність проявив препарат Конфідор Максі 70 % також і на середньопізньому сорті картоплі Західна, хоча за абсолютним значенням його врожайність дещо поступалася рівню врожаю сорту Воля – 30,9т/га проти 33,8 т/га, або на 2,9 т/га менше.

Щодо інсектициду Актара 25 %, то його використання на картоплі проти колорадського жука по усіх досліджуваних сортах було достовірно менш ефективним у порівнянні з іншими інсектицидними препаратами, які вивчалися нами, про що свідчать дані табл. 2.

Зокрема, середня урожайність бульб картоплі за використання інсектициду Актара 25 % склала 27,1 т/га, тоді як обприскування посівів препаратом Конфідор Максі 70 % дозволило отримати урожай бульб 31,0 т/га, або на 3,9 т/га

більше за абсолютного значення найменшої істотної різниці $НІР_{05}=0,87-1,01$ т/га. Достовірною також була надвишка урожаю і за використання препарату Кораген 20 % - 1,8 т/га.

Таблиця 2. Урожайність різних за стиглістю сортів картоплі (т/га) за захисту посівів інсектицидами від ушкодження колорадським жуком, сер. 2022–2023 рр.

Сорт	Група стиглості	Контроль	Інсектициди			Сер. по сорту за обприскування
			Кораген 20 %	Конфідор Максі 70%	Актара 25%	
Беллароса	ранній	8,6	27,2	29,1	25,6	27,3
Водограй	сер. ран.	11,5	28,6	30,4	27,0	28,6
Воля	сер. стиг.	12,5	30,7	33,8	28,6	31,0
Західна	сер. пізн.	11,9	29,2	30,9	27,5	29,2
<i>Сер. по препарату</i>		<i>11,1</i>	<i>28,9</i>	<i>31,0</i>	<i>27,1</i>	-
НІР ₀₅ : для препарату= 0,87-1,01 т/га; для сорту=1,12-1,34 т/га.						

Щодо урожайності досліджуваних сортів картоплі, то в середньому за 2022-2023 рр. найбільш високий урожай бульб за обприскування посівів інсектицидами забезпечив сорт Воля – 31,0 т/га, або більше від урожайності сорту Беллароса (27,3 т/га) на 3,7 т/га. Практично на рівні була урожайність сортів Водограй – 28,6 т/га і Західна – 29,2 т/га за абсолютного значення найменшої істотної різниці для сорту 1,12–1,34 т/га.

Висновки. Рівень врожайності картоплі визначається як біологічними особливостями конкретного сорту, так і типом використовуюваного інсектициду для захисту посівів від пошкодження колорадським жуком. В середньому за два роки найвищий врожай бульб сформували досліджувані сорти картоплі за використання інсектициду системної і контактної дії Конфідор максі 70 % у нормі 50 г/га та інноваційного інсектициду Кораген 20 %, к.с. у нормі 60 мл/га.

Пропонується використовувати вказані інсектициди за вирощування картоплі у зоні західного Лісостепу України. Для уникнення можливої резистентності фітофага до вказаних

препаратів, пропонується чергувати використання інсектицидів, а також застосовувати їх у баковій суміші із рекомендованими фунгіцидами.

Список використаних джерел

1. Бойко Ю.В. Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) та оцінка стійкості районованих сортів картоплі щодо пошкодження ним в умовах Західного Лісостепу України. Наук. збірник: *Вісник Степу*. Кіровоград: «КОД». 2010. Вип. 7. С. 154-157.
2. Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
3. Секун М.П., Кошевська Н.М. Роль сортових особливостей кормової рослини у чутливості фітофагів до інсектицидів. *Захист і карантин рослин*. 2001. Вип. 47. С. 94-106.
4. Сергієнко В.Г., Шита О.В. Застосування хімічних та біологічних препаратів в системі захисту картоплі від шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 10. С.12-15.
5. Трибель С.О., Король Т.С. Колорадський жук. Київ: Світ, 2001. 31 с.
6. Трибель С.О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 6. С. 3-5.
7. Трибель С.О., Гетьман М.В., Грикун О.А та ін. Стійкі сорти – радикальне вирішення проблеми захисту рослин. *Захист і карантин рослин*, 2006. Вип. 52. С. 71-89.
8. Трибель С.О. Знову про колорадського жука. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 8 (146). С. 2-4.
9. Шита О.В. Захист картоплі від основних хвороб та шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 1-2 (253). С.18-20.
10. Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Dively G., Grafius E. Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides. *American Journal of Potato Research*. 2008. 85 (6). P. 395–413.

11. Maharijaya A., Vosman B. Managing the Colorado potato beetle; the need for resistance breeding. *Euphytica*. 2015. 204. P. 487–501.

12. Weber D. Colorado beetle: pest on the move. *Pesticide Outlook*. 2003, 14 (6): P. 256-259.

13. Weber D.C., Rowley D.L., Greenstone M.H. Prey preference and host suitability of the predatory and parasitoid carabid beetle, *Lebia grandis*, for several species of *Leptinotarsa* beetles. *Journal of Insect Science*. 2006. 6 (9): P.1-14.

БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ГЕЛЕНІУМУ АРОМАТНОГО В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

І. В. Іващенко, к. б. н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

Anna V. Blenda, PhD

University of South Carolina School of Medicine Greenville, USA

E-mail: annablenda@gmail.com, kalateja@ukr.net

Helenium aromaticum (Hook.) L. H. Bailey (геленіум ароматний) – однорічна трав'яна рослина родини *Asteraceae* [1], (рис.1). Батьківщина геленіуму ароматного – Чилі [2], культивований ареал – Америка, Східна Європа, Центральна Азія [3].

У сировині *H. aromaticum* міститься широкий спектр біологічно активних речовин, які визначають його лікувальні властивості [4, 5, 6]. Рослину використовують у фармації, парфумерії, харчовій промисловості. У доступних нам наукових джерелах відсутні відомості щодо фітохімічних особливостей геленіуму ароматного за умов культивування в Поліссі України. Тому метою досліджень було встановлення біохімічного складу сировини та виявлення основних біологічно активних речовин рослини за умов зростання в Ботанічному саду Поліського національного університету для подальшого культивування і

використання у фармації, харчовій, парфумерно-косметичній промисловості.



Рис. 1. Helenium aromaticum за умов інтродукції в Ботанічному саду Поліського національного університету

Інтродукційне вивчення *H. aromaticum* проводили в Ботанічному саду Поліського національного університету впродовж 2013–2024 рр. Біохімічний аналіз сировини здійснювали в лабораторії відділу культурної флори НБС імені М. М. Гришка НАН України. Дубильні речовини визначали за методикою Крищенко, аскорбінову кислоту – за Муррі [7]. Компонентний склад ефірної олії вивчали методом газорідинної хроматографії, фенольні сполуки – методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ).

Хроматографічним аналізом встановлено основні компоненти ефірної олії *H. aromaticum*: геранілбутират – 22,8%, фрагранілізокапронат – 33,2%, фрагранілкапронат – 11,7%, фрагранілвалерат – 5,3%, фарнезол – 1,1%, фраграніл 2-метилбутират – 1,3% (табл. 1).

Вміст ефірної олії в сировині у фазу квітання варіював від 0,35 до 0,27% за роками досліджень. Сполуки геранілбутират, метилбутират, фарнезол використовуються в косметології, парфумерії. Фарнезол також виявляє антимікробні та протиалергенні властивості. В сировині геленіуму ароматного

виявлені важливі біологічно активні речовини – сполуки фенольної природи: хлорогенова, ізохлорогенова, кавова, п-кумарова кислоти та флавоноїди. Домінуюча сполука – апігенін-7-глікозид (66,4%). Відомо, що фенольні сполуки вирізняються антимікробними, антиоксидантними, антиканцерогенними властивостями.

Таблиця 1. Вміст основних біологічно активних речовин у надземній масі *Helenium aromaticum* у фазу квітнування в умовах Полісся України

Вміст фенольних сполук у повітряно-сухий сировині, %	Вихід ефірної олії, %	Домінуючі компоненти ефірної олії		Аскорбінова кислота, мг% на абс. суху масу	Дубильні речовини, % на абс. суху масу
		Компонент	Вміст, %		
3,66±0,08	0,35±0,036	Геранілбутират	22,8	267,22±81,1	3,13±0,91
		фрагранілізокапронат	33,2		
		фрагранілкапронат	11,7		
		фрагранілвалерат	5,3		

Надземна частина рослин характеризується значним вмістом аскорбінової кислоти (267,22±81,1мг%), дубильних речовин (3,13±0,91%). Дубильні речовини виявляють антимікробну, протизапальну, в'язучу дію, широко використовуються в медичній практиці. Аскорбінова кислота – потужний антиоксидант, підвищує імунітет організму.

Отримані результати свідчать, що *H. aromaticum* – цінний інтродуцент, сировина якого містить низку важливих біологічно активних речовин: ефірну олію, фенольні сполуки, аскорбінову кислоту, що передбачає перспективу застосування рослини у фармації, харчовій, парфумерно-косметичній промисловості.

Список використаних джерел

1. APG 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 2016. Vol. 181. P. 1–20. URL: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.

2. POWO (2024). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org/>. Retrieved 28 October 2024.

3. Coltun M. B., Bogdan A. A. Study on the developmental biomorphological features of the species *Helenium aromaticum*. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VIII наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2023», 2 березня 2023 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2023. Т. 1. С. 130–134.

4. Sefidkon F., Omidbaigi R. Essential oil composition of *Cephalophora aromatica* cultivated in Iran. *Flavour and Fragrance Journal*. 2004. V. 19, Issue 2. P. 261–312. <https://doi.org/10.1002/ffj.1286>

5. Іващенко І. В., Котюк Л. А., Рахметов Д. Б. Фенольні сполуки *Helenium aromaticum* (Hook) Schrad. (Asteraceae) за інтродукції в Централному Поліссі України. *Глобальні наслідки інтродукції рослин в умовах кліматичних змін*: Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 30-річчю Незалежності України : Київ : Видавництво Ліра-К., 2021.189–190.

6. Мінливість біологічних і морфологічних ознак однорічних малопоширених видів овочевих рослин родини Айстрові (Asteraceae Dumort.) / С. І. Корнієнко та ін. *Селекція і насінництво*. 2017. Випуск 112. С. 171–182.

7. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИН СОРТІВ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

О. В. Карпишин, аспірант
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна

Одним із важливих елементів росту спельти озимої (*Triticum spelta* L.) є густина продуктивного стеблостою. Недостатня густина рослин не може бути компенсована за рахунок підвищеної продуктивності окремого колоса, тому створення оптимального стеблостою є ваговою умовою одержання високого урожаю, який на 50% формується за рахунок густоти продуктивного стеблостою, на 25 % озерненості колосу і на 25% маси 1000 зерен.

Визначення густоти продуктивного стеблостою проводиться за допомогою коефіцієнта кушення і кількості рослин на 1 м². Показники взаємозв'язані, позаяк збільшення одного показника призводить до зменшення іншого. Посіви, де густина рослин на 1 м² складає більше 400–500 рослин, має малий коефіцієнт кушення, який рівний 1,5. Такі посіви, мають добру густоту продуктивного стеблостою (500–700 шт./м²), формують урожай за рахунок кількості рослин. У більшості випадків рослини утворюють тільки одне стебло, тому функція коефіцієнта кушення мінімальна, але в адаптивних посівах воно відіграє головну роль. Тут розвивається біля 200–300 рослин на 1 м², але утворення продуктивного стеблостою визначається як раз коефіцієнтом кушення, рівень якого можна підняти до значення 2,0–3,0 за допомогою агротехнічних заходів.

Дослідження проводили в умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів ПП «Галекс Агро» впродовж 2021–2024 рр. Агрохімічна характеристика ґрунтів дослідних ділянок наступна: уміст гумусу – 1,53%, азоту, що легко гідролізується – 57,7 мг/кг, рухомих форм фосфору – 54,3 мг/кг і калію – 62 мг/кг ґрунту, рН ґрунту (сольове) – 5,3.

Метою досліджень було встановлення особливостей росту і розвитку рослин, формування продуктивності зерна органічної спелти залежно від сорту, удобрення і гумінових препаратів в умовах Полісся України.

Результати проведення структурного аналізу рослин спелти свідчать, що на його показники істотно впливають вирощувані сорти, мінеральні добрива та гумінові препарати, що дозволені в органічному виробництві. За роки досліджень встановлено, що кількість рослин, яка зберіглася перед збиранням, у сорту Зоря України на варіанті без добрив (контроль) становила 265,9 шт./м², а за проведення позакореневого підживлення гуміновими препаратами підвищилась і становила 265,8-271,4 шт./м². За внесення в основне удобрення мінерального добрива Physio Natur PKS 47 Біо (13-15-19) кількість рослин, яка збереглася перед збиранням, була дещо меншою порівняно з варіантом без внесення добрив. Так, на контрольному варіанті, без проведення позакореневого підживлення, кількість рослин була на одному рівні з контрольним варіантом на без внесення добрив й становила 265,9 шт./м². При використанні у листкове підживлення препарату Гуміфілд ВР-18 кількість рослин не змінилася й була на рівні контролю – 265,9 шт./м². За використання препарату Гумісол-плюс 01-зернові кількість рослин зменшилася на 2 шт./м², порівняно з контролем. При сумісному використанні у позакореневе підживлення гумінових препаратів кількість рослин на 1 м² ще зменшилася і становила 262,1 шт (табл. 1).

Загальна кількість рослин на 1 м² у сорту Аттергауер Дінкель на контрольному варіанті була 263,5 шт. без внесення добрив та 256,3 шт./м² на контрольному варіанті з внесенням добрив. При проведенні позакореневого підживлення різними гуміновими препаратами, на варіанті без добрив і варіанті з внесенням мінеральних добрив кількість рослин на 1 м² зменшилася порівняно з контролем й коливалася від 228,5 до 256,9 шт. на варіанті без внесення добрив та від 232,0 до 244,8 шт./м² на варіанті з удобренням. У сорту Зоря України

кількість рослин, яка збереглася перед збиранням, була більшою порівняно із сортом Аттергауер Дінкель.

Таблиця 1. Структурний аналіз рослин сортів спельти озимої за органічної технології вирощування (середнє за 2022–2024 рр.)

Удобрення (Фактор В)	Позакореневе підживлення (Фактор С)	Всього рослин, шт/м ²	Кількість стебел, шт/м ²		Кущистість, шт	
			Продуктивних	Не продуктивних	загальна	продуктивна
сорт Зоря України (Фактор А)						
Без добрив	контроль	265,9	345,7	143,6	1,84	1,30
	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га	265,8	340,2	140,9	1,81	1,28
	Гумісол-плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	271,4	344,7	116,7	1,70	1,27
	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га + Гумісол- плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	270,2	351,3	162,1	1,90	1,30
Physio Natur PKS 47 Bio (13- 15-19)	контроль	265,9	382,9	101	1,82	1,44
	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га	265,9	390,9	87,7	1,80	1,47
	Гумісол-плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	267,9	401,9	66,9	1,75	1,50
	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га + Гумісол- плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	262,1	416,7	44,6	1,76	1,59
сорт Аттергауер Дінкель (Фактор А)						
Без добрив	контроль	263,5	347,8	102,8	1,71	1,32
	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га	256,9	346,8	143,9	1,91	1,35
	Гумісол-плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	253,5	352,4	63,3	1,64	1,39

	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га + Гумісол- плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	228,5	342,8	68,5	1,80	1,50
Physio Natur PKS 47 Bio (13- 15-19)	контроль	256,3	384,5	87,1	1,84	1,50
	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га	244,8	384,3	46,5	1,76	1,57
	Гумісол-плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	232,0	368,9	41,7	1,77	1,59
	Гуміфілд ВР-18, 0,4 л/га + Гумісол- плюс 01 зернові, 0,5 л/га*	244,5	410,8	53,8	1,90	1,68

*Примітка**: обробляли двічі (ранньо-весняне кушення і поява прапорцевого листка)

Закладання загальної кількості стебел на одній рослині проходить у фазу кушення рослин спельти озимої. Стебло стає продуктивним після утворення в його колосі повноцінних зерен. Непродуктивними є стебла озимої спельти без колоса або з колосом, в якому відсутнє зерно. Загальна кількість стебел, яку утворила спельта озима сорту Зоря України на 1 м² варіювала на варіанті без внесення добрив від 489,3 шт. до 513,4 шт. При внесенні мінеральних добрив загальна кількість стебел у цього сорту була нижчою на 33–53 шт./м², порівняно з неудобреним варіантом.

Кількість продуктивних стебел, що були утворені сортом спельти озимої Зоря України, у варіанті без внесення добрив становила на контролі 345,7 шт./м². Тобто, на цьому варіанті загальна куцистість становила 1,84, а продуктивна 1,30. Використання у позакореневе підживлення гумінових препаратів на варіанті без добрив не впливало на загальну і продуктивну куцистість. Продуктивна куцистість за внесення гумінових препаратів коливалася в межах 1,27–1,30. За внесення в основне удобрення Physio Natur PKS 47 Bio (13-15-19) у цього сорту кількість продуктивних стебел була більшою на 37–65 стебел порівняно з контролем. Внесення добрив і використання у позакореневе підживлення гумінових препаратів позитивно

позначилося на кількості продуктивних стебел і, як наслідок, підвищилася продуктивна кущистість, яка коливалася від 1,44 на варіанті без внесення гумінових препаратів до 1,47–1,59 з внесенням гумінових препаратів. Найвища продуктивна кущистість сорту спельти озимої Зоря України була на варіанті з внесенням мінеральних добрив та комплексного застосування у позакореневе підживлення Гуміфілд ВР-18 + Гумісол-плюс 01 зернові – 1,59.

Дещо інші показники продуктивності рослин були відмічені у сорту спельти озимої Аттергауер Дінкель. Кількість загальних стебел у даного сорту була меншою порівняно з сортом Зоря України й коливалася від 411,4–490,7 шт./м² на варіанті без внесення добрив до 410,6–471,6 шт./м² на варіанті з внесенням мінеральних добрив. За проведення позакореневого підживлення кількість продуктивних стебел підвищувалася порівняно з варіантом без позакореневого підживлення як на варіанті без добрив, так і з внесенням мінеральних добрив. Найбільша кількість продуктивних стебел у цього сорту була відмічена на варіанті з внесенням мінеральних добрив і листового удобрення комплексом гумінових препаратів Гуміфілд ВР-18 + Гумісол-плюс 01 зернові й становила 410,8 шт./м².

На загальну кущистість сорту Аттергауер Дінкель мінеральні добрива та позакореневе підживлення гуміновими препаратами мали незначний вплив. Разом з тим, на продуктивну кущистість даного сорту спельти мали вплив як мінеральні добрива, так і позакореневе внесення гумінових препаратів. Так, за проведення листового удобрення гуміновими препаратами на варіанті без добрив продуктивна кущистість підвищилася з 1,35 до 1,5 залежно від препарату. За внесення в основне удобрення мінеральних добрив Physio Natur PKS 47 Bio (13-15-19) продуктивна кущистість на контролі була 1,50, за внесення у листове удобрення гумінових препаратів вона підвищилась до 1,57–1,68. Найвища продуктивна кущистість сорту спельти озимої Аттергауер Дінкель була на

варіанті з внесенням мінеральних добрив та комплексного застосування у позакореневе підживлення Гуміфілд ВР-18 + Гумісол-плюс 01 зернові – 1,68.

БІОФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ КУКУРУДЗИ

О. В. Карпов, агроном
BTU Biotech company, Україна

Проблема захисту сільськогосподарських культур від грибних хвороб набуває особливої актуальності в умовах зростання попиту на екологічно чисту продукцію, а також глобальних змін клімату. Використання хімічних препаратів досить часто супроводжується негативною побічною дією як на екосистеми, так і на здоров'я людини. Негативний вплив шкідливих організмів на фітоценози без проведення захисних заходів є досить суттєвим і може призвести до майже повної втрати врожаю. Саме тому, на виклики, що виникають, науково-дослідні установи, зокрема і компанія ВТУ, розробляють біофунгіцидні засоби, які базуються на природних механізмах пригнічення розвитку патогенів.

Враховуючи, що протягом останніх років однією з основних сільськогосподарських культур з високим економічним та продовольчим значенням є кукурудза – тому її захисту приділено особливу увагу.

Враховуючи сучасні досягнення мікробіології та біотехнології, дослідники ВТУ створили комплекс біофунгіцидних засобів з активними речовинами, що мають натуральне джерело походження. Такі препарати характеризуються високою специфічністю дії щодо грибних патогенів, таких як *Fusarium* spp., *Alternaria* spp. та інші, які найчастіше уражують кукурудзу.

З метою оцінки ефективності розробленого засобу було проведено протягом 2023–2024 рр. польові дослідження у посівах гібриду кукурудзи Арлен з використанням

біофунгіцидів Фітоцид та Мікохелп проти збудників альтернаріозу та фузаріозу. На дослідних ділянках біофунгіциди Фітоцид + Мікохелп застосовували шляхом 2-х кратного обприскування рослин, з визначенням оптимальних концентрацій та режимів обробки. Стандартні агрономічні показники, такі як рівень захворюваності, врожайність та біомаса рослин, визначалися протягом вегетаційного періоду.

Також проводили аналіз впливу застосування біофунгіцидів на мікрофлору ґрунту та біорізноманіття в агроценозі кукурудзи. Застосовувалися стандартні методики оцінки екологічного ризику, що дозволило визначити відсутність токсичного впливу від використання мікроорганізмів.

Проведені дослідження показали, що використання біофунгіцидів Фітоцид та Мікохелп значно знижує інтенсивність розвитку збудників мікозів в агроценозі кукурудзи. Порівняно з контрольними ділянками, при застосуванні біопрепарату було зафіксовано зниження досліджуваних хвороб на 30–40 %, що позитивно вплинуло на збільшення врожайності кукурудзи на 15–20 %.

Крім того, в результаті аналізу ґрунту встановлено, що застосування біофунгіцидів не порушує баланс ґрунтової мікрофлори. Використання біопрепаратів впливало на стимулювання росту корисних мікроорганізмів, що сприяють підвищенню родючості ґрунтів та покращенню структури ґрунтового середовища.

Отримані результати підтверджують перспективність застосування біофунгіцидних засобів для захисту кукурудзи, що відповідає сучасним вимогам щодо сталого розвитку сільського господарства. Інноваційні розробки VTU демонструють високий рівень ефективності та екологічної безпеки, що дозволяє рекомендувати їх для широкого впровадження у практику рослинництва. Подальші дослідження спрямовані на розширення спектра дії препаратів та адаптацію технології до інших культур.

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ БІОПРЕПАРАТАМИ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОНЯШНИКУ

Л. С. Квасніцька, к. с.-г.н.,

Г. П. Войтова

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

с. Самчики, Україна

E-mail: larusa7215@ukr.net

Потужним фактором у підвищенні продуктивності агроєкосистем є активізація мікробно-рослинних взаємодій. Саме для досягнення цієї мети у систему необхідних агротехнічних заходів розробляються і вводяться екологічно безпечні комплексні мікробні препарати та регулятори росту рослин, як природного, так і синтетичного походження. Такі препарати позитивно впливають на інтенсифікацію фізіолого-біохімічних процесів у рослин, підвищуючи їх стійкість до хвороб, а також спричиняють позитивний вплив на мікроорганізми ґрунту.

Дослідження впливу біопрепаратів на формування показників індивідуальної продуктивності рослин соняшнику на різних фонах удобрення проводилися в 2024 році в польовому досліді Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Досліджувалися біопрепарати: ґрунтове мікробіологічне добриво Граундфікс, органо-мінеральне добриво Хелпрост Бор, стимулятор росту рослин Азотофіт-р.

Агрохімічна характеристика ґрунту: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,8–2,9 %, рН – 5,8–6,2; гідролітична кислотність 1,9–2,3 мг/екв. на 100 г; валові запаси азоту 0,153–0,163 %, фосфору – 0,136–0,149 %; легкогідралізованого азоту 17–19,3 мг, рухомі форми фосфору та калію (за Чириковим), відповідно,

20,8–22,6 та 8–12 мг на 100 г. На підставі результатів досліджень встановлено, що діаметр кошика змінювався залежно від досліджуваних факторів, а його величина коливалась в межах від 14,9 до 19,3 см (таблиця 1). Найбільші кошики формували рослини соняшника (19,3 см) за поєднання мінерального удобрення, ґрунтового мікробіологічного добрива Граундфікс та позакореневого підживлення посівів стимулятором росту рослин Азотофіт-р з органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор.

Таблиця 1. Показники індивідуальної продуктивності рослин гібрида соняшнику Хорив, 2024 р.

№ п/п	Фон удобрення	Варіант обробки посівів біопрепаратом			
		без обробки (контроль)	Азотофіт	Хелпрост Бор	Азотофіт + Хелпрост Бор
Діаметр кошика, см					
1	без добрив	14,9	16,0	15,4	16,6
2	мінеральний N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	17,1	17,7	17,4	18,2
3	Граундфікс	15,8	16,5	16,2	16,9
4	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Граундфікс	17,9	18,4	18,2	19,3
Маса насіння з 1 кошика, г					
1	без добрив	24,7	28,0	27,5	29,5
2	мінеральний N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	32,0	34,3	33,8	36,2
3	Граундфікс	27,0	29,3	28,8	31,2
4	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Граундфікс	34,2	36,3	35,7	38,7
Маса 1000 насінин, г					
1	без добрив	35,8	37,7	37,5	37,8
2	мінеральний N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	38,3	39,3	38,9	39,5
3	Граундфікс	38,2	38,9	38,5	39,3
4	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Граундфікс	38,6	39,7	39,3	39,9

За застосування лише мінеральних добрив у нормі N₆₀P₆₀K₉₀ рослини формували кошики діаметром 17,1 см, лише ґрунтового

мікробіологічного добрива Граундфікс – 15,8 см, різниця із контролем становила 2,2 та 0,9 см, відповідно. За проведення позакоренових підживлень посівів стимулятором росту рослин Азотофіт-р цей показник збільшувався на 1,1 см, органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор – на 0,5 см, за їхнього поєднання – на 1,7 см порівняно з варіантом без обробки.

Встановлено, що маса насіння з 1 кошика за застосування позакоренового підживлення посівів стимулятором росту рослин Азотофіт-р збільшувалась на 3,3 г, органо-мінерального добрива Хелпрост Бор – на 2,8 г, за їх поєднання – на 4,8 г; відповідно на фоні мінерального удобрення з $N_{60}P_{60}K_{90}$ – на 9,6; 9,1 та 11,5 г; ґрунтового біологічного добрива Граундфікс – на 4,6; 3,9 та 6,5 г; $N_{60}P_{60}K_{90}$ + Граундфікс – на 11,6; 11,0 та 14,0 г порівняно з контрольним варіантом.

Найбільших значень маса насіння з 1 кошика досягла у варіантах за поєднання обробки посівів стимулятором росту рослин Азотофіт-р та органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор на фоні сумісного застосування мінерального удобрення з $N_{60}P_{60}K_{90}$ і ґрунтового мікродобрива Граундфікс та становила 38,7 г (+ 56,7 % до контролю).

Маса 1000 насінин виявилася найменшою у контрольному варіанті і склала 35,8 г. За проведення позакоренового підживлення посівів стимулятором росту рослин Азотофіт-р цей показник збільшився на 1,9 г, органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор – на 1,7 г, за їхнього поєднання – на 2,0 г.

Найбільших значень маса 1000 насінин досягла у варіантах за поєднання стимулятора росту рослин Азотофіт-р з органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор на фоні мінерального удобрення з $N_{60}P_{60}K_{90}$ та ґрунтового мікродобрива Граундфікс і становила 39,9 г (+ 11,5 % до контролю).

Отже, біопрепарати чинили позитивний вплив на формування показників індивідуальної продуктивності рослин сояшнику. Комплексне застосування стимулятора росту рослин Азотофіт-р (0,5 л/га) з органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор (2,0 л/га) на фоні на фоні сумісного застосування

мінерального удобрення ($N_{60}P_{60}K_{90}$) і ґрунтового мікродобрива Граундфікс (5 л/га) забезпечило найбільше зростання діаметра кошика на 29,5 %, маси насіння з однієї рослини – на 56,7 %, маси 1000 насінин – на 11,5 % порівняно до контролю.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛОФАНТУ ГАНУСОВОГО (*AGASTACHE FOENICULUM*) У ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

В. С. Котюк, аспірант
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: zr220784kvs@gmail.com

Рослинний світ України представлений понад 7,5 тисячами видів судинних рослин, серед яких близько 1500 мають значну господарську цінність. Їх використовують як лікарські, кормові, овочеві, технічні, ароматичні та декоративні культури. Однак у сільськогосподарському виробництві застосовують лише близько 360 видів. Це зумовлює необхідність пошуку нових, високоврожайних та перспективних рослин, які могли б не тільки доповнити існуючий асортимент, а й перевершити його за стійкістю та корисними властивостями [2].

Лофант ганусовий (*Agastache foeniculum*) – одна з перспективних, але ще недостатньо досліджених культур, яка може стати цінним доповненням до харчового раціону людини та джерелом лікарської сировини для фармацевтичної промисловості. Ця багаторічна трав'яниста рослина належить до родини Губоцвітих (*Lamiaceae*) і походить із Північної та Центральної Америки [6].



А



Б

Рис. 1. Рослини лофанту ганусового: А - сорт Лелека, Б – сорт Синій велетень

Природний ареал лофанту ганусового охоплює Середній Захід США, район Великих рівнин і Великих Озер від штату Вісконсин на північному сході до штату Колорадо на південному заході. Крім того, він зростає у прилеглих провінціях Канади – від Онтаріо на сході до Британської Колумбії на заході. Природні популяції цього виду нечисленні, втім, це компенсується чисельними штучними насадженнями [6]. За межами природного ареалу лофант вирощують у Середній Азії і на далекому Сході, цей вид також інтродукований на Гавайських островах. Протягом останніх років лофант ганусовий почали культивувати на території практично всієї України – від Луганської області до Закарпаття [3,11] (рис. 2).

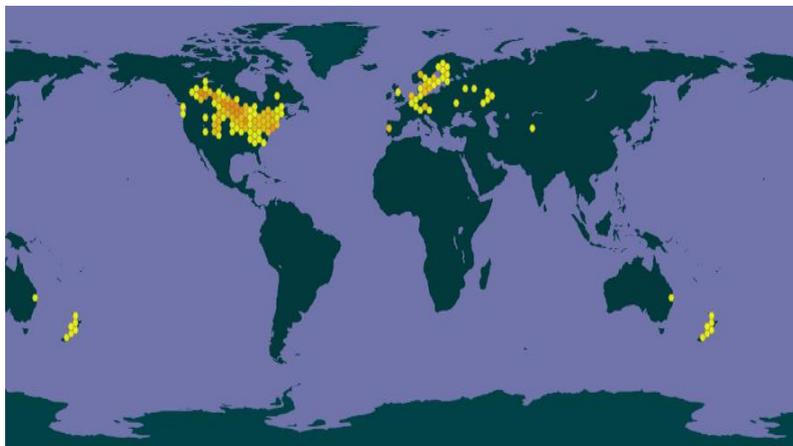


Рис. 2. Ареал поширення *Agastache foeniculum*
(<https://www.gbif.org/species/2926406>)

Надземна частина лофанту ганусового містить комплекс біологічно активних речовин, таких як: ефірна олія (1,84–3,32%), дубильні речовини (7,48–8,55 %), полісахариди (7,25–8,22 %), флавоноїди (0,55–0,60 %), аскорбінова кислота (0,09–0,11 %), вільні органічні кислоти (0,80–1,00 %), макро- та мікроелементи (калій – 30 %, кальцій – 20 %, фосфор – 3 %, магній – 3 %, кремній – 2 %, алюміній – 1 %, натрій – 0,8 %) [8,10].

Ковтун-Водяницькою С.М. та співавторами (2024) відзначається високий вміст у сировині лофанту, культивованого у Лісостепу України, антоціанів (164,0) і флавонолів (175,23 мг/100 г сухої речовини), тому інтродуковані рослини можна вважати добрим джерелом антоціанів і використовувати як із лікувально-профілактичною метою, так і в харчуванні, зокрема, як функціональну добавку [1].

Костецька К. В. та Осокіна Н. М. (2019) встановили, що у сировині лофанту вміст аскорбінової кислоти становив 188,0мг/100 г сухої речовини, флавонолів – 467,5 мг/100 г сухої речовини, дубильних речовин – 4,43 % на абсолютну суху масу, цукрів – 7,8 % на абсолютну суху масу [4].

Ефірна олія лофанту ганусового відома своїми бактерицидними властивостями, що зумовлює її використання в медицині [5]. Крім того, цю рослину широко застосовують у харчовій промисловості та парфумерно-косметичній галузі. Завдяки своїм лікувальним характеристикам, лофант отримав назву «північний женьшень». Його застосування доволі різноманітне. У медицині з лофанту виготовляють засоби для підтримки імунітету, лікування бронхіту, вірусних респіраторних інфекцій та грибкових захворювань. Регулярне споживання настою цієї рослини у вигляді чаю сприяє поповненню запасів хрому в організмі, уповільнює процеси старіння, має омолоджувальний і зміцнювальний ефект. Надземну частину лофанту застосовують для терапії атеросклерозу, стенокардії, а також для нормалізації артеріального тиску при гіпертонії. Відвари з цієї рослини допомагають при головному болю, серцевих захворюваннях, розладах нервової системи та безсонні. Препарати на основі цієї рослини мають заспокійливу, імуностимулюючу, гіпотонічну, жовчогінну та кровоочисну дію, а також проявляють антибактеріальні та фунгістатичні властивості. Особливо популярний лофант у традиційній медицині Китаю та Японії, де, крім лікування терапевтичних захворювань, його використовують як засіб проти онкологічних хвороб [9,11].

Спиртові настої лофанту застосовують у разі паралічів, зокрема при ураженні лицьового нерва, а також при треморі кінцівок. Кореневища лофанту володіють біостимулюючими властивостями, дію яких прирівнюють до дії женьшеню [12]. Препарати із цієї рослини ефективно допомагають при гінекологічних захворюваннях, сприяють відновленню сил після пологів і покращують лактацію у годуючих матерів. Вживання молодих листків лофанту позитивно впливає на лікування простатиту. Свіжі або висушені листки рослини використовують для приготування лікувальних ванн, які рекомендовані при ревматизмі, невралгії та шкірних захворюваннях, таких як себорея [6].

Молоді листки лофанту разом із верхівками стебел використовують як інгредієнт для салатів, супів і окрошок. Вони надають приємного аромату чаю, киселям, компотам, а також їх використовують у випічці та при консервуванні овочів і фруктів. Найкраще ніжний, приємний аромат цієї рослини поєднується з фруктовими салатами, надаючи їм особливої свіжості. Лофант чудово доповнює соуси, страви з овочів, м'яса. Його використовують як приправу для тушкованої, запеченої та смаженої риби, що надає їй унікального смаку. Крім того, насіння цієї рослини додають під час маринування та засолювання овочів, збагачуючи їх смакові властивості [7].

Прохолодні напої, ароматизовані лофантом, набувають особливого смаку та аромату. Для приготування трав'яного чаю рекомендується заварювати листки та суцвіття лофанту. Напій, створений на основі цієї рослини, за своїм складом лише за шістьма компонентами поступається зеленому китайському чаю, а за дванадцятьма – навіть перевершує його [7].

Косметичні засоби на основі фітосировини лофанту ганусового зміцнюють волоссяні фолікули, стимулюють ріст волосся, а тоніки та креми, зокрема, сприяють розгладженню зморшок і допомагають зберегти молодість шкіри. Фітосировину цієї рослини також використовують для виробництва протигрибкових спреїв і кремів, які забезпечують ефективний захист і догляд шкіри [8].

На батьківщині лофант ганусовий цінується передусім як чудовий медонос, саме тому рослини часто висаджують поблизу пасік. Під час цвітіння рослин на кожному квадратному метрі активно працюють 30–50 бджіл. На відміну від багатьох інших медоносів, лофант виділяє нектар упродовж усього дня незалежно від погодних умов. Його період цвітіння триває 3–4 місяці, а за медопродуктивністю ця рослина перевершує робінію псевдоакацію [6].

Отже, уведення в культуру нової лікарсько-ароматичної рослини *Agastache foeniculum* забезпечить харчову,

фармацевтичну та парфумерно-косметичну галузі господарства України цінною фітосировиною.

Список використаних джерел

1. Костецька К. В., Осокіна Н. М. Порівняльне оцінювання нетрадиційних пряносмакових рослин. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2019. №1. С.29-32. DOI 10.31395/2310-0478-2019-1-29-32

2. Ковтун-Водяницька С. М. Досвід інтродукції *Tagetes* L. в НБС імені М. М. Гришка НАН України виходячи із сучасних запитів світового ринку ефіроносних рослин. *Глобальні наслідки інтродукції рослин в умовах кліматичних змін* : матеріали міжнар. наук. конф, присвяч. 30-річчю Незалежності України : Київ : Видавництво Ліра-К. 2021.С. 40-33.

3. Корабльова О. А., Рахметов Д. Б., Шанайда М. І., Свиденко Л. В., Газнюк М. О., Багацька Т. С. Значення інтродукції пряноароматичних рослин у збагаченні культурної флори України. *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)*: матер. XII Міжнар. наук. Конф. (м. Умань, 20–22 березня 2023 р.). Умань, 2023. С. 99-104.

4. Кормош С. М., Наливайко Т. І., Повлін І. Е., Митенко І. М. Генетичне розмаїття роду *Agastache* L. у колекційному розсаднику Закарпатської державної с/г дослідної станції. *Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects: The 3 rd International scientific and practical conference* (August 29-31, 2021). MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2021. P. 14-20.

5. Потопальський А. І., Юркевич Л. Н. Третьому тисячоліттю – нові рослини для здоров'я, добробуту, краси і довголіття. Київ: Колообіг, 2005. С. 55–56.

6. *Agastache foeniculum*. URL: <https://www.gbif.org/species/2926406> 101379513 (Last accessed 20.02.2025).

7. Badea M. L., Ion V. A., Barbu A., Petre A., Frîncu M., Lagunovschi-Luchian V., Bădulescu L. *Lophanthus anisatus* (nett.) Benth. used as dried aromatic ingredient. *Scientific Papers. Series B. Horticulture*. 2022. Vol. 66(2). P. 233–239.

8. Holm Y., Nykänen I., Hiltunen, R. Composition of the essential oil of *Agastache foeniculum*. *Planta Medica*. 1989. Vol. 55(01). P. 104–104.

9. Lashkari A., Najafi F., Kavooosi G., Niazi S. Evaluating the In vitro anti-cancer potential of estragole from the essential oil of *Agastache foeniculum* [Pursh.] Kuntze. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 2020. Vol. 27. P. 101727.

10. Kotyuk L. Biological active substances of *Lophanthus anisatus* Adans. with introduction in Polissya conditions of Ukraine. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. The scientific proceeding of international network AgroBioNet*. Nitra, 2016. P. 198–202.

11. *Lophanthus anisatus*. URL: <https://www.gbif.org/species/101379513> (Last accessed 20.02.2025).

12. Stefan D. S., Popescu M., Luntraru C. M., Suciuc A., Belcu M., Ionescu L. E., Stefan M. Comparative study of useful compounds extracted from *Lophanthus anisatus* by green extraction. *Molecules*. 2022. Vol. 27(22). P. 7737.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ПРЕПАРАТУ ДЛЯ РОСТУ РОСЛИН З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРАТОВАНИХ ФУЛЕРЕНІВ

Л. В. Кричківська, д. біол. н., професор

*Полтавський університет економіки і торгівлі
м. Полтава, Україна*

С. А. Карпушина, к. хім. н., доцент

*Уманський Національний університет садівництва
м. Умань, Україна*

E-mail: svitkrp@gmail.com, krichkovskaya.kpi@gmail.com

У результаті аналізу літературних джерел встановлено, що одним із ключових напрямів розвитку агровиробництва є вирощування екологічно чистих продуктів із мінімальним використанням пестицидів. Ефективним підходом до цього є

застосування сучасних регуляторів росту рослин, що створені на основі біо- та нанотехнологій. Вони сприяють активізації природних захисних механізмів рослин і, навіть за низьких концентрацій, забезпечують істотне підвищення урожайності зернових та інших культур.

Велика кількість наукових публікацій і патентів підтверджує значний інтерес і практичну цінність біологічно активних речовин на основі регуляторів росту рослин. Ці препарати можна використовувати як самостійно, так і в поєднанні з традиційними органічно-мінеральними добривами у формі біодобавок для стимуляції росту рослин. Вони впливають на розвиток рослин, сприяють формуванню нових органів, підвищують стійкість до температурних коливань та регулюють перехід у стан спокою.

Останніми роками значну увагу привертають дослідження біопротекторної функції гумінових препаратів. Вона проявляється у двох аспектах: з одного боку, як фізіологічна стимуляція біоти за стресових умов, а з іншого – як здатність імобілізувати та інактивувати певні ксенобіотики. Регулятори росту, за їх регулярного внесення в агроценозах, стають активними компонентами середовища, які не лише взаємодіють із сортовими популяціями культурних рослин, а й можуть впливати на функції ядра, спричиняючи зміни в їхньому геномі. З метою підсилення бактерицидних властивостей нового стимулятора росту рослин на основі гумінових кислот для дослідження було обрано гідратовані фулерен ($C_{60}H_yFn$). Це комплекси високостійких водних структур, стабільність і формування яких визначаються наявністю особливих модифікацій чистого вуглецю.

Дослідження впливу стимулювального препарату на ріст зернових і лікарських рослин проводили протягом 2019–2021 років на базі кафедри рослинництва Харківського національного аграрного університету ім. В. Докучаєва. Експерименти виконували як у лабораторних умовах, так і в польових умовах.

Біологічну активність гідратованих фулеренів підтверджено на різних моделях, зокрема їх вплив на проростання насіння. Отримані результати продемонстрували позитивну динаміку розвитку рослин.

САДОЗАХИСНІ НАСАДЖЕННЯ ЯК ФАКТОР ЗАХИСТУ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР ВІД НЕСПРИЯТЛИВИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ

О. М Кузьмінець, к. с.-г. н.

Н. М. Орловська

*Таврійський агротехнологічний університет ім. Д. Моторного
м. Запоріжжя, Україна*

E-mail: nikjadan424@gmail.com oksana-sad@ukr.net

Клімат України дуже швидко змінюється. За даними Т. Адаменко, за останнє десятиліття середня температура зросла майже на 2°C, що свідчить про глобальне потепління [1]. Зими стали більш м'якими з некритичними для сільськогосподарських культур низькими температурами, весняний період характеризується стрімким потеплінням і повторними заморозками, що небезпечні для рослин, які почали вегетацію, літо посушливе й жарке, в деяких регіонах з сильними зливами та градом, осінь тепла, тривалий період без опадів.

Ці фактори ускладнюють отримання високих і стабільних врожаїв плодів культур, особливо зважаючи на їх біологічні особливості (формування генеративних бруньок за рік до утворення плодів з них, пристосування до зимового спокою, необхідність підготовки до вдалої перезимівлі). Критичними стали не зимові морози, коли рослини перебувають у глибокому чи вимушеному спокої, а весняні заморозки під час розпускання бруньок або цвітіння. У ці фенологічні фази короткочасне зниження температури до -2...-3°C спричинює їх підмерзання [2]. Спекотлива літня погода сприяє осипанню зав'язі,

періодичності плодоношення, формуванню дрібних плодів, розвитку грибних хвороб та ін.

Вирощування сільськогосподарських культур завжди залежало від факторів зовнішнього середовища, а нині фермерам доводиться часто потерпати від явищ природи. Так, наприклад, у господарстві ПАП «Аркадія» Тернопольської області, де вирощують 60 га яблуневих насаджень у кінці вересня 2024 року пройшли дощі, ґрунт розмок, а у жовтні шквальний вітер вивернув з корінням та опорами біля трьох рядів дерев яблуні на карликовій підщепі ММ106.

У зв'язку зі зростанням ймовірності стихійних природних явищ постає запитання як можна знизити ризики втрат урожаю і навіть самих насаджень. Нині фермери, зважаючи на складні економічні умови, не враховують захисту ділянки під сад від дії вітру. Лісосмуги, які закладались у 50-60 рр. минулого століття вже старі та часто не виконують своєї функції. Тим паче, що залежно від типу садозахисних насаджень (продувні, непродувні та ажурні) їх дія поширюється на 200-300 м, знижуючи швидкості вітру в 1,5-2 рази. Тому необхідно висаджувати такі ряди навколо саду та по межах кварталів (вітроломні лінії).

Садозахисні насадження вкрай потрібні на ділянках, де відсутній природний захист від шкідливої дії вітрів. Вони покращують водний режим в саду (збільшують відносну вологість повітря, знижують випаровування води плодовими культурами і ґрунтом), сприяють накопиченню снігу, захищають від суховіїв, зменшують кількість вітрової падалиці, запобігають ерозії ґрунту, є середовищем життя птахів та інших ентомофагів.

Породний склад таких насаджень підбирається залежно від зони вирощування. Але загальними вимогами до рослин садозахисних насаджень є їх пристосованість до умов вирощування, швидко- і високорослість, довговічність, добра парусність, відсутність спільних шкідників та хвороб із культурними рослинами в саду, бажано, щоб вони давали цінну деревину чи були медоносами [3].

Так, на півночі України в зоні Полісся (Житомирська, Чернігівська, Рівненська, Волинська, Київська, Сумська області) з помірно вологим кліматом рекомендується висаджувати дуб звичайний (*Quercus robur*), березу повислу (*Betula pendula*), липу дрібнолисту (*Tilia cordata*), жимолость татарську (*Lonicera tatarica*), калину звичайну (*Viburnum opulus*), бузину чорну (*Sambucus nigra*).

У центральній частині країни в зоні Лісостепу (Черкаська, Полтавська, Вінницька, Хмельницька, Тернопільська, Львівська, частково Кіровоградська, Харківська, Дніпропетровська області) з помірно континентальним кліматом садять дуб черешчатий (*Quercus robur*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), граб звичайний (*Carpinus betulus*), жимолость синю (*Lonicera caerulea*), барбарис звичайний (*Berberis vulgaris*), бузину чорну (*Sambucus nigra*).

На півдні України в Степовій зоні (Одеська, Херсонська, Миколаївська, Запорізька, Донецька, Луганська, Кіровоградська, Дніпропетровська області – південні частини), де кліматичні умови досить посушливі, рекомендується створювати садозахисні насадження з горіха грецького, гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos*), шовковиці білої (*Morus alba*), катальпи бігніонієвидної (*Catalpa bignonioides*), тополі пірамідальної (*Populus italica*), айланта високого (*Ailanthus altissima*), мигдалю степового (*Prunus tenella*), карагани кущової (*Caragana frutex*), тамарикса (*Tamarix ramosissima*), спіреї (*Spiraea vanhouttei*), обліпихи крушиновидної (*Hippophae rhamnoides*), барбариса оттавського (*Berberis × ottawensis*).

Західні регіони країни в зоні Карпат (Івано-Франківська, Закарпатська, Чернівецька, частково Львівська області) характеризуються вологим і помірно теплим кліматом, тому рекомендований породний склад захисних насаджень такий: бук лісовий (*Fagus sylvatica*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*), кизил (*Cornus mas*), барбарис (*Berberis*), калина

звичайна (*Viburnum opulus*), смородина золотиста (*Ribes aureum*), бузина червона (*Sambucus racemosa*).

На Закарпатті, де клімат м'який, теплий, досить вологий, садозахисні насадження створюють з каштана їстівного (*Castanea sativa*), горіха грецького (*Juglans regia*), дуба скельного (*Quercus petraea*), липи сріблястої (*Tilia tomentosa*), магонії падуболистої (*Mahonia aquifolium*), катальпи бігніонієподібної (*Catalpa bignonioides*), бірючини (*Ligustrum vulgare*), скумпії звичайної (*Rhus typhina*), ожини (*Rubus fruticosus*) [4].

При проектуванні садозахисних насаджень слід уникати деякі породи дерев і кущів, які можуть зашкодити екосистемі та плодовим садам. Серед них інвазійні, тобто неприродні для даного регіону рослини, що агресивно поширюються і витісняють місцеві види флори. Наприклад, дуб червоний, клен ясенелистий (*Acer negundo*), акація біла (*Robinia pseudoacacia*) та ін. Також не бажано висаджувати породи, сприйнятливі до шкідників і хвороб, а саме: в'яз (*Ulmus* spp.), каштан кінський (*Aesculus hippocastanum*). Не повинно бути рослин – резерваторів шкідників та хвороб (ясеня, клена ясенелистого, бузку, глоду, гледичії, акації білої, дикоростучих яблуні та груші, хвойних порід тощо). Не рекомендуються висаджувати шипшину - резерватор вірусної інфекції кісточкових.

Садозахисні насадження створюють за проектами за 3-5 років до закладання плодових і ягідних культур, щоб вони встигли укорінитися та підрости. В зоні Полісся і Лісостепу достатньо двох-трьох рядів зовнішніх захисних смуг, тоді як у Степовій зоні для захисту від шкідливої дії вітрів необхідно закладати три-чотири ряди високорослих дерев. Навколо захисних насаджень із зовнішнього боку доцільно висаджувати ряд чагарників.

Відстань між деревами садозахисних смуг залежить від їх сили росту. Так, горіх грецький доцільно закладати через 4-5 м між рядами та деревами в ряду, тоді як інші породи відповідно через 2,5 - 3 та 1,5 - 2 м. Кущові рослини висаджують на відстані

0,5-1 м у ряду, а для створення живої огорожі відстань зменшують до 0,5-0,4 м.

Нині в Україні не проводиться інвентаризація полезахисних насаджень, вони в занедбаному стані, потерпають від незаконних вирубок, пожеж, відносяться до земель запасу і резерву сільських та селищних рад, а тому майже не відтворюються [5]. Садозахисні ж насадження закладаються за бажанням замовників і часто з метою економії коштів цю статтю витрат скорочують. Але, з огляду на більшу частоту стихійних кліматичних явищ і глобальних кліматичних змін, таких як підвищення температури повітря, сильні вітри, гради, повені, низька кількість опадів та їх нерівномірність, тощо необхідно втілювати комплекс заходів по захисту плодових насаджень від них. А саме:

- закладання плодових і ягідних насаджень на ділянках, захищених від панівних вітрів, які не затоплюються паводковими водами і де не застоюються холодні повітряні маси;
- підбір посухостійких сортів, пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування;
- створення садозахисних насаджень;
- дотримання технології вирощування, яка б забезпечувала формування здорових стресостійких рослин;
- використання відповідної системи утримання ґрунту в насадженнях відповідно до рівня забезпечення їх вологою (парова, сидеральна, дерново-перегнійна, тощо);
- меліоративні заходи (осушення, зрошення);
- встановлення градобійної сітки;
- проведення заходів захисту садів від весняних заморозків (димлення, дощування, плівкове накриття та ін.) та їх наслідків (використання фізіологічно-активних речовин).

Список використаних джерел

1. Адаменко Т.І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату / Т.І. Адаменко. м. Біла Церква: Видавництво ТОВ «РІА»БЛПЦ, 2014. 20 с.

2. URL: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-see_files/idmp-see/idmp-agroclimatic.pdf (дата звернення 06.03.2025).

3. Втрати від приморозків чітко залежать від стадії розвитку бруньок. URL: <https://agrotimes.ua/ovochi-sad/vtraty-vid-prymorozkiv-chitko-zalezhat-vid-stadiyi-rozvytku-brunok> (дата звернення 19.03.2025).

4. Куян В.Г. Плодівництво. К.: Аграрна наука, 1998. 472 с.

5. Асортимент дерев, кущів та ліан для ландшафтного будівництва України / С.І. Кузнецов, А.І. Кушнір, Ф.М. Левон та ін. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2020. 321 с.

6. Якуба М. С., Горбань В. А. Історичні аспекти створення та особливості функціонування полезахисних насаджень Степової зони України // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. Том 50, 2021. С. 33-43.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ПІД ЧАС ВЕГЕТАЦІЇ

В. Л. Куликівський, к.т.н., доцент
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: kylikovskiyv@ukr.net*

Одним із пріоритетних завдань розвитку агропромислового комплексу є підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Суттєво впливають на формування майбутнього врожаю операції хімічного захисту рослин. Операції передбачають проведення низки заходів щодо знищення шкідників, збудників хвороб протягом усього періоду вегетації культурних рослин. Основною операцією хімічного захисту рослин є обприскування, яке полягає у нанесенні робочого розчину на оброблювану поверхню [1].

Серед сучасних способів обробки рослин найперспективнішим є дрібнодисперсне обприскування. Метод передбачає можливість регулювання розмірів крапель, у такий спосіб впливаючи на якість покриття оброблюваної листової поверхні. Проте, таке регулювання має межу зменшення розмірів крапель, на рівні десятків мікронів. Ступінь ефективності обробки рослин визначається декількома критеріями, а саме: розмірами, кількістю крапель, які знаходяться на поверхні оброблюваної рослини; витратами діючого препарату і робочої суміші; співвідношенням розпиленого матеріалу та розчину, котрий осів на поверхні. Розміри крапель прямо пропорційні ступеню проникнення робочого розчину в листя рослин. Необхідний ефект досягається при розмірі крапель 200...300 мкм, завдяки високій інерційності. У випадках, коли зменшується діаметр крапель, знижується витрата робочого розчину та збільшується контакт діючих препаратів у важкодоступних місцях, таких як нижня поверхня листка, де і розташована найбільша кількість продохів рослин. Проте, zarazом знижується інерційність і погіршується осідання крапель на поверхні листя. Для протидії ефекту, зниження інерційності, слід враховувати наявність температурних та швидкісних градієнтів. Крім того, важливим параметром ефективності є швидкість осадження крапель, що пливає на: інтенсивність випаровування та знесення рідини, а також співвідношення розпиленого препарату і робочого розчину, який осів на поверхні. Разом з перевагами необхідно виділити і ряд недоліків такого обприскування, як-от складність розрахунку кількості, дози робочої рідини, а також дотримання складу розчину та норми внесення препаратів. До того ж на ефективність обприскування негативно впливають додаткові витрати, пов'язані з допоміжними матеріалами та обслуговуванням пристроїв, обладнання.

Водночас набула поширення технологія хімічного захисту рослин за допомогою аерозолі, тобто туманоподібної форми розчину препаратів. Такий метод найбільш ефективний під час

обробки тепличних культур в умовах захищеного ґрунту. Результативність процесу обробки залежить від умов застосування розчинів, властивостей препаратів та параметрів аерозолю (щільність, летючість, дифузія, сорбція тощо).

Нині широкого поширення набуває ультрамалооб'ємне обприскування, завдяки застосуванню крапель препаратів дрібнодисперсії, з метою стимулювання росту та захисту рослин. У порівнянні з об'ємними, дрібнодисперсні краплини демонструють кращі показники ефективності застосування захисно-стимулюючих речовин, завдяки більшій кількості дрібних частинок рідини. Вони дозволяють, за однакового об'єму робочого розчину, забезпечити більш інтенсивне і рівномірне просочування препаратів у стеблову частину рослин, через більші площі контакту. Отже, чим вища дисперсність обприскування, тим менше дозування діючої речовини в робочому розчині, що дає змогу, за тих самих об'ємів препаратів, обробити більшу площу рослин. Водночас занадто дрібні краплинки легко зносяться вітром, частина з яких певний час витає над оброблюваною ділянкою і випаровуються. Тому, одним з основних показників якісної роботи сучасних обприскувачів є рівномірне та ефективне осадження крапель на оброблюваній поверхні рослин. За ультрамалооб'ємного обприскування забезпечується мінімальна норма витрати діючих речовин (0,5...4,5 л/га), на польових культурах у межах 0,5...1,5 л/га, на плодкових – 2...4,5 л/га. Такі показники досягаються за рахунок спеціальної апаратури, розпилювачів (рис. 1), які забезпечують дрібне диспергування з діаметром крапель 50...100 мкм.



Рис. 1. Ультрамалооб'ємне внесення препарату розпилювачем Micromax

Практична реалізація інноваційних технологій хімічного захисту рослин, до складу яких входить ультрамалооб'ємне обприскування, дозволяє одночасно вирішити ще ряд важливих завдань. Насамперед зі зменшенням кількості робочої рідини, яка вноситься на одиницю площі поля, доцільним є використання обприскувачів із меншим об'ємом бака для розчину. Отже, додатково вирішується проблема переущільнення ґрунту від інтенсивного переміщення мобільних агрегатів. Зі зменшенням об'ємів робочої рідини зростає продуктивність технічних засобів для хімічного захисту рослин.

Список використаних джерел

1. Туренко В. П., Білик М. О., Станкевич С. В., Забродіна І. В. Сучасні пестициди і технічні засоби їх застосування : навч. посіб. Житомир : ПП Рута, 2023. 564 с.

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО БУРОЇ ІРЖІ

В. О. Лебединський*, здобувач вищої освіти

*Науковий керівник: Тимощук Т.М., к.с.-г.н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна

Однією із найбільш поширених захворювань пшениці, що стримує виробництво зерна у всьому світі, є бура листкова іржа (*Puccinia triticina* Erikss). Захворювання широко поширене і характеризується різноманітною структурою популяції. Нерідко хвороба набуває масового поширення у районах вирощування пшениці, що призводить до суттєвих економічних втрат. Розвитку хвороби сприяють вологі і теплі умови вирощування. *Puccinia triticina* переважно основному уражує листові пластинки з верхнього боку, хоча може проявлятися і на листових піхвах дуже сприйнятливих сортів пшениці. Хвороба проявляється у вигляді іржаво-бурих, здебільшого овальних урединій, які при сильному ураженні густо вкривають всю поверхню листової пластинки. Спочатку урединії прикриті епідермісом рослини-живителя, проте згодом він розтріскується, оголюючи іржаво-буру масу урединіоспор. На пізніх етапах, переважно на нижньому боці листків, під епідермісом формуються розсіяні видовжені чорні телії, що містять теліоспори [1].

Сходи озимої пшениці уражуються восени урединіоспорами, які збереглися на рослинних рештках, поширилися з падалиці або дикорослих злакових трав. Збудник зазвичай зимує у формі урединіоміцелію. Ранньою весною на

посівах пшениці озимої формуються урединіоспори. За оптимальної температури в діапазоні від +2,5 до +31°C (оптимальна – від +15 до +25°C) і наявності краплинно-рідинної вологи урединіоспори проростають і уражують незаражені рослини. Процес зараження триває 7 годин при +5°C і скорочується до 4 годин при температурі в діапазоні від +15 до +20°C. Інкубаційний період становить 18 днів при +4°C і скорочується до 5 днів при температурі в діапазоні від +20 до +25°C. Протягом вегетаційного періоду, за сприятливих погодних умов, фітопатоген може утворювати декілька генерацій, що спричиняє інтенсивне ураження рослин, їх передчасне всихання та значне зниження врожайності. Якщо зараження бурю іржею відбувається на ранній стадії, це може призвести до втрати врожаю більш ніж на 30%. У зв'язку з частішим і більш широким поширенням бурої іржі у всьому світі, вважається, що вона спричиняє більші збитки ніж стеблова іржа або жовта іржа. Хвороба призводить до зменшення маси та кількості зерна в колосі, що впливає на зниження урожайності пшениці озимої [2]. Втрати врожаю внаслідок ураження бурю іржею залежать від строків інтенсивного розвитку хвороби, стійкості сорту та технології вирощування, в окремі роки досягають 0,3–1,0 т/га, а іноді й 1,5 т/га та більше. Разом з тим значно погіршуються якісні показники врожаю, зокрема знижується натура зерна, скловидність, вміст сирогої клейковини та сила борошна.

Використання стійких сортів у захисті озимої пшениці від хвороб є одним із найбільш ефективних і екологічно безпечних методів інтегрованого захисту рослин. Вирощування стійких сортів дозволяє скоротити кількість хімічних обробок фунгіцидами, що знижує ризик накопичення токсинів у ґрунті та воді. Систематичне використання хімічних засобів захисту може призводити до формування резистентності у фітопатогенів. За вирощування стійких сортів цей ризик знижується [3]. Селекціонери у процесі селекційної роботи враховують зміну клімату та створюють сорти не лише стійкі до хвороб, але й з

посиленими адаптивними властивостями. Такі сорти витримують посуху, підвищену температуру чи надлишкову вологість, а це в свою чергу посилює комплексну стійкість агроєкосистем. Вирощування стійких сортів сприяє збалансованому середовищу, де корисні мікроорганізми можуть ефективно взаємодіяти з рослинами, зміцнюючи їх імунітет природним шляхом [4]. В контексті сталого сільського господарства використання стійких сортів сільськогосподарських культур в комплексі із біологічними препаратами може стати важливою складовою технологій захисту для пригнічення розвитку патогенів.

Метою роботи було дослідити стійкість сортів пшениці озимої до бурої листової іржі. Дослідження проводили впродовж 2023–2024 рр. ФГ «Лебединський О.В.» Бердичівського району Житомирської області. Сорти пшениці озимої вирощували за загальноприйнятою агротехнологією. Обліки поширення і розвитку бурої іржі пшениці озимої здійснювали за загальноприйнятою методикою з використанням універсальної шкали [5].

У результаті проведених досліджень встановлено, що вегетаційний період сортів пшениці озимої становив від 263 до 284 діб (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика сортів пшениці озимої

Назва сорту	Буро і іржі	Веgetацій-ний період, діб	Висота рослин, см	Маса 1000 насінин, г	Уміст в зерні, %	
					білка	Клейковини
Аспект	9,0	263	82,5	47,9	13,5	28,0
Продуцент	8,9	268	81,9	40,7	13,3	27,7
Артіст	8,9	273	80,9	44,1	13,5	27,8
Патрас	9,0	274	75,4	43,4	13,2	27,9
Самурай	8,9	284	76,2	41,6	13,3	27,5
СН Комбін	9,0	272	69,9	45,4	14,2	29,3

Висота досліджуваних сортів пшениці озимої була на рівні 69,9–81,9 см, а маса 1000 насінин – 40,7–47,9 г. Сорти пшениці

озимої характеризувалися високим умістом білка та клейковини в зерні на рівні 13,2–14,2 % та 27,5–29,3% відповідно.

У результаті проведених обліків ураженості рослин збудником бурої іржі встановлено, що сорти характеризуються стійкістю від 8,9 до 9,0 бали (рис. 1).

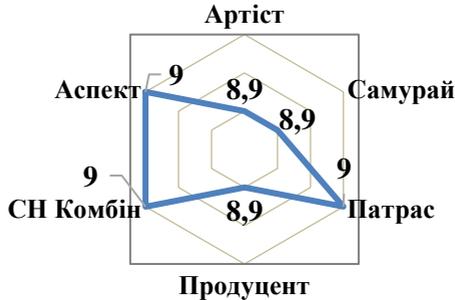


Рис. 1. Стійкість сортів пшениці озимої до бурої іржі (середнє за 2023–2024 рр.), бал

У результаті проведених досліджень виділено сорти, що характеризуються високим ступенем адаптації до екологічних умов вирощування зони, де знаходиться господарства. Ці сорти є конкурентоспроможними та здатні повністю реалізувати генетичний потенціал при сприятливих погодних умовах та мінімально знизити при несприятливих.

Список використаних джерел

1. Kolmer J. Leaf Rust of Wheat: Pathogen Biology, Variation and Host Resistance. Forests. 2013. Vol. 4, P. 70-84. <https://doi.org/10.3390/f4010070>
2. Prasad P., Savadi S., Bhardwaj S.C., Gupta P.K. The progress of leaf rust research in wheat. Fungal Biology. 2020. Vol. 124(6). P. 537–550. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2020.02.013>
3. Тимошук Т. М., Котельницька Г. М., Тишковський В.В., Дереча І.М., Сорт, як чинник формування високопродуктивних агроценозів. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій : матеріали XXII Міжнар. наук.-практ. форуму, 5–7 жовтня 2021 р.: у 2 т. Львів: АТБ, 2021. Т. 1. С. 374–376.

4. Тимошук Т. М., Котельницька Г. М. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до збудників мікозів. Екологобезпечні технології в рослинництві в умовах воєнного стану: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (10 серпня 2022 р.). Київ-Сквира: Інститут агроєкології і природокористування НААН, С. 144–147.

5. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Колобіг, 2010. 392 с.

РИБНИЦТВО: РОЛЬ В ОЗЕЛЕНЕННІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Д. В. Лісогурська, к. с.-г. н., доцент

С. В. Фурман, к. вет. н., доцент

О. В. Лісогурська, к. с.-г. н., доцент

І. П. Лігоміна, к. вет. н., доцент

*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

E-mail: lisogurskadina@gmail.com

Рибництво відіграє важливу роль у процесі озеленення сільського господарства, яке є одним з ключових аспектів сталого розвитку сільських територій. Озеленення сільського господарства передбачає впровадження екологічно чистих і стійких методів виробництва, що зменшують негативний вплив на навколишнє середовище та сприяють відновленню природних ресурсів. У цьому контексті рибництво, як частина аграрної діяльності, може стати ефективним інструментом для досягнення цілей з охорони природи та збільшення біорізноманіття.

Одним із найбільш важливих аспектів рибництва в контексті озеленення сільського господарства є використання аквакультури як альтернативи традиційному землеробству.

Замість надмірного використання земельних ресурсів для вирощування сільськогосподарських культур, рибництво дозволяє здійснювати продуктивне використання водних територій. Аквакультура, зокрема, може бути використана для вирощування риби, моллюсків та водоростей на водоймах, що забезпечує стаке джерело продовольства, не забруднюючи землі та ґрунти. Рибництво також має потенціал для інтеграції в агроєкосистеми за допомогою багатофункціональних підходів, таких як агрорибництво. Цей підхід включає поєднання рибництва з традиційними сільськогосподарськими практиками, такими як вирощування культур, що потребують води. Наприклад, в Індії та Китаї вже використовують методи вирощування рису в поєднанні з рибництвом, де риба допомагає контролювати чисельність шкідників і забезпечує природне удобрення води.

Іншим важливим елементом рибництва є збереження та відновлення природних водних екосистем. Рибництво сприяє збільшенню чисельності рибних популяцій, що в свою чергу покращує стан водних ресурсів і зменшує забруднення води. Оскільки рибництво здійснюється на штучно створених водоймах, такі підприємства можуть бути частиною програми екологічної реабілітації. Завдяки використанню стійких технологій, таких як рекуперация води та фільтрація, рибництво може бути безпечним і менш шкідливим для навколишнього середовища.

Рибництво також сприяє збереженню біорізноманіття. Багато видів риб і водних рослин є індикаторами здоров'я водних екосистем, тому їх вирощування в штучних умовах може бути важливим кроком до відновлення екосистем. Наприклад, вирощування водоростей, які активно поглинають вуглекислий газ та очищують воду, має потенціал для зниження рівня забруднення вод і повітря. Водночас, розвиток рибництва дає можливість зменшити тиск на природні популяції риб і знизити надмірний вилов.

Не менш важливим аспектом є вплив рибництва на економіку сільських територій. Водні ресурси, що використовуються для аквакультури, можуть стати джерелом додаткового доходу для сільських громад, які традиційно займаються сільським господарством. Рибництво створює робочі місця і забезпечує населення дешевими та корисними продуктами харчування, зокрема, рибою та водоростями. Це також може сприяти зниженню рівня бідності та покращенню життєвих умов на селі.

Усе це дозволяє зробити висновок, що рибництво має важливу роль в озелененні сільського господарства. За умови інтеграції екологічних принципів в управління водними ресурсами та використання стійких технологій, рибництво може стати основою для створення ефективної, екологічно чистої та економічно вигідної аграрної практики, яка буде сприяти збереженню природи і забезпеченню продовольчої безпеки.

МОНІТОРИНГ ПОГОДНИХ УМОВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ УРОЖАЙНОСТІ ОСНОВНИХ САДОВИХ КУЛЬТУР УКРАЇНИ ЗА КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Д. Г.Макарова, к. с.-г. н., докторант, ст.н.с.

В. В.Груша, к.б.н.

В. І. Василенко, к. с.-г. н.

О. І. Ігнатенко, доктор філософії, н.с.

Інститут садівництва НААН України, м. Київ, Україна

Є. Л. Нестеренко, к.с.-г.н., ст.н.с., директор

Краснокутська Дослідна станція садівництва ІС НААН

України, смт. Краснокутськ, Україна

С. М. Чухіль, к.с.-г.н., заст. директора з наукової роботи
Сумська Дослідна станція садівництва ІС НААН України,

с. Малий Самбір, Україна

E-mail: dar.ilienco@bigmir.net

Стійкість багаторічних садових насаджень до дестабілізуючих чинників навколишнього середовища залежить

як від загального стану рослин, так і від проходження останніми річного циклу росту та розвитку за оптимальних умов довкілля. Зміни клімату і пов'язані із цим погодні зміни гостро обговорюються науковцями різних галузей, у тому числі сільського господарства [1, 2]. З кожним роком більшає необхідність врахування максимальної кількості чинників довкілля, які впливають на сільськогосподарські культури.

На сьогодні глобальне потепління істотно вплинуло на погодні умови України. Підвищення середньорічної температури повітря за метеорологічний період 1961–2010 рр. і до сьогодні складає близько 2 °С, при чому в останні 30 рр. – надстрімкими темпами, на 1,2°С [2, 3, 4]. Згідно нових даних щодо температурного та водного режимів, все більше територій України, у тому числі Київська, Полтавська, Тернопільська та ін. області стають більш посушливими та жаркими, наближаючись за тривалістю безморозного періоду до показників Степової зони 60-х років [3, 5, 6]. Спостерігається певне зменшення кількості опадів упродовж року. Водночас відбувся їх істотний перерозподіл – усе частіше відзначаються тривалі посушливі періоди, які перемежаються інтенсивними зливовими дощами. Почастішало явище зимової посухи. По усій території України відзначаються сильнодіючі метеорологічні явища – дуже сильні дощі, шквальні вітри, дуже потужні снігопади і тумани, гради (у тому числі з розміром часток понад 6 мм) [2; 3]. Моніторинг погодних умов, який виконується мережею дослідних станцій Інституту садівництва (ІС) НААН України, також підтверджує ці кліматичні тенденції.

За моніторинговими даними ІС НААН України та його мережі визначено стан насаджень плодових і ягідних культур у різних садівничих регіонах України під впливом погодних умов зимового періоду 2024-2025 рр. до середини березня місяця включно. Визначено зимостійкість основних плодових, ягідних, горіхоплідних і малопоширених культур в дослідних насадженнях ІС НААН України методом відрощування.

Недостатня кількість опадів у літньо-осінній період 2024 р. (березень-жовтень) призвела до затягування ростових процесів та затримки опадання листя, що перешкоджало набуттю морозостійкості плодовими культурами у більшості садівничих регіонів України. За літні місяці випало близько 30% від середньої багаторічної норми опадів, особливо в центральній та південній частинах України. Літній період 2024 р. у більшості підзон Лісостепу України закінчився у середині вересня – на початку жовтня. Середньодобова температура в осінній період збільшилась на 2,2°C у порівнянні із розрахунковою нормою метеорологічного періоду (останні 50 рр.). У III декаді листопада відбувся перехід середньодобової температури через 0°C, що є ознакою зими. Однак зниження температури відбувалось доволі поступово по усіх регіонах зони Лісостепу (за винятком Сумської області), що сприяло загартуванню садових рослин основних плодових і ягідних культур України та розвитку їх морозостійкості. Першу істотну хвилю холоду по усіх садівничих регіонах України відзначено у грудні 2024 р. – I-й декаді січня 2025 р., яка в окремих регіонах призвела до зниження температури повітря до -19...-20°C, особливо у північно-східному регіоні: Краснокутська ДСС (Харківська обл.), Сумська ДСС (Сумська обл.). Зниження температури виявилось не критичним для генеративних органів плодових і ягідних культур.

У першій декаді лютого 2025 року відмічена друга хвиля холоду по всій території України. Грудень 2024 р. і лютий 2025 р. у різних садівничих підзонах України відзначалися сильними метеорологічними явищами, а саме: сильними вітрами, буревіями, ожеледицею, а також таким досить рідкісним явищем для погоди України, як «чорний лід» (тонка ожеледиця, сформована під час потужного туману під дією раптового адвентивного зниження температури повітря до мінусових значень).

Зафіксовані від'ємні температури повітря у першій половині лютого 2025 р. (до -8 ...-15°C залежно від підзони) не є

критичними для життєдіяльності плодових, ягідних і горіхоплідних культур України. Згідно моніторингових обстежень дослідних насаджень Лісостепової зони (у тому числі в найбільш північних регіонах плодівництва), пошкодження тканин приростів і генеративних бруньок усіх груп садових культур відсутні або незначні. Максимальний відсоток пошкодження генеративних бруньок для садових культур України в центральних областях станом на лютий склав: для яблуні і груші – до 10%, для вишні до 10-15%, черешні – до 10-17%, для абрикоса – до 15-25%, для персика – до 40%, аличі крупноплідної і сливи – до 5%, смородини чорної і червоної (порічки), кизилу, агрусу, обліпихи, калини – 0%. Рівень збереження генеративних бруньок станом на середину лютого 2025 р. є високим і достатнім для майбутнього цвітіння насаджень з високим (6-7 балів) і дуже високим (8-9 балів) ступенем інтенсивності. Максимальні морозні пошкодження стосуються насаджень садових культур, закладених сортами, не достатньо стійкими до збудників грибкових хвороб та із незадовільним фітосанітарним станом у вегетаційний період 2024 р.

Відсутність критичних морозних періодів сприяла збереженню потенціалу продуктивності насаджень садових культур України по усіх основних садівничих регіонах зони Лісостепу. Однак істотне коливання температур у денні та нічні години (різниця сягала 25...30°C) провокувало утворення мікроморозобойн у корі різновікових приростів. Такі пошкодження не створюють безпосередньої небезпеки для життєдіяльності садових культур, проте надають додаткові шляхи для проникнення у рослини збудників грибних, бактеріальних та вірусних хвороб. Відсутність істотних морозних періодів позначається збереженням чисельності шкідників та збудників хвороб, що за умови незадовільного фітосанітарного стану насаджень істотно вплине на кількість і якість садової продукції у 2025 р. Потужне і тривале потепління під час вимушеного спокою (січень) провокувало усі садові культури на надранній

початок нового періоду вегетації. Станом на початок лютого 2025р. у зоні Лісостепу України квіткові зародки і пиляки у генеративних бруньках вишні, черешні, абрикоса, персика, аличі крупноплідної, сливи повністю сформовані. Морозостійкість цих генеративних утворень після аномально теплого січня істотно знизилася. За прогнозами авторів даної роботи, холодний період лютого місяця позначиться на ступені фертильності пилку, енергії його проростання та вмісту оптично-порожнього під час цвітіння, запилення та запліднення садових культур у 2025 р. Це може істотно знизити зав'язуваність плодів кісточкових культур по усіх підзонах Лісостепу України, особливо за несприятливих погодних умов під час цвітіння, знизити якість плодів у зерняткових (особливо у груші) внаслідок недостатнього стимулювання приймочок маточок проростаючим пилком під час запліднення. Тепла погода січня позначиться більш раннім вступом насаджень плодкових і ягідних культур у новий вегетаційний період, що призведе до зсуву фенологічних фаз розвитку рослин у 2025 р., особливо фази цвітіння, яку ми очікуємо на 7-10 днів раніше середньорозрахункових дат початку вегетації для усіх основних садових культурах України і по усіх садівничих підзонах. Даний показник може зміститися на ще більш ранні строки, залежно від погодних умов другої половини лютого і березня місяця 2025 р. Ризик потужних весняних заморозків під час цвітіння, запилення і запліднення основних садових культур України у цьому випадку збільшиться по експоненті, а втрати урожайності будуть дуже істотними, у найгіршому прогнозі – до 100 %. Відзначимо, що фаза зеленого конусу для насаджень абрикоса сортів із високою сприйнятливістю до накопичення ефективних температур (з високою пробуджуваністю бруньок) в ІС НААН України у поточному році зафіксовано 10 березня, фаза рожевого бутону – 17 числа цього ж місяця. Вишня і черешня з дослідних насаджень цієї ж установи станом на 10 березня знаходилися на стадії набубнявіння бруньок (висування покривних лусок). І декада березня 2025 р. характеризувалася

підвищеними денними температурами повітря та відсутністю нічних заморозків, що провокувало рослини усіх основних садових культур України до пробудження бруньок. Водночас стрімке похолодання у другій половині березня притримало процеси деаклімації та призупинило процес пробудження рослин та їх вступ у новий вегетаційний період.

Визначення стану основних садових культур ІС НААН України методом відрощування дало наступні результати (де 0% – повна відсутність ознак морозного пошкодження): *деревні багаторічні плодові культури* алича, вишня, фундук – 0, абрикос – 0,6 (генеративні бруньки), черешня – 1,0 (генеративні), слива – 1,4 (вегетативні), яблуна – 1,8 (генеративні), груша – 1,9 (генеративні), персик – 4,5 (з них 3,0 – генеративні), горіх волоський – 7,6 (з них 2,9 – вегетативні); *кущові ягідні культури* агрус – 0, обліпіха – 0,8 (вегетативні), ожина – 4,1 (центральні основні генеративні бруньки, бруньки заміщення – без пошкоджень), жимолость – від 0 до 43,0 (залежно від стійкості до павутинистого кліща), калина – 1,9 (з них 1,0 – генеративні бруньки).

Варто відзначити, що відносно культури яблуні і груші нами зафіксовано істотний відсоток підмерзання паренхіматичних масивів під бруньками (до 44,0 і 37,9 % відповідно), пов'язані, на нашу думку, із сильним пошкодженням насаджень першої з цих культур кров'яною попелицею, другої – медяницею. Ушкодження паренхіматичних масивів під бруньками плодових культур методом відрощування окремо не оцінюються. Так само, як і в нинішній редакції обліку зимових пошкоджень бруньок плодових культур згідно «Методики проведення експертизи сортів...» [7]. На думку авторів, за сучасних погодних змін такі пошкодження істотно впливають на майбутню урожайність насаджень основних плодових, ягідних і горіхоплідних культур нашої держави внаслідок затримки нормальних ростових процесів та порушень у формуванні достатньої кількості біомаси насадження.

Учені-дослідники ІС НААН України та його мережі науково-дослідних установ рекомендують наступні заходи щодо догляду за насадженнями для збереження потенціалу продуктивності та забезпечення високої урожайності плодкових і ягідних культур у 2025 р.

Для попередження спалахів епіфітотій парші та борошнистої роси на яблуні, моніліозу на абрикосі та кучерявості листків на персику, сірої гнилі на плодах ожини та інших основних грибкових захворювань на садових культурах необхідно посилити заходи для покращення фітосанітарного стану насаджень. Важливо виконати своєчасні хімічні обробітки насаджень мідь-вмісними препаратами на початку набубнявіння бруньок, по зеленому конусу, рожевому бутону, на початку висування суцвіть.

Для виключення додаткових шляхів поширення грибкових та бактеріальних захворювань у насадженнях черешні, вишні, сливи, аличі крупноплідної і, особливо, абрикоса й персика, рекомендуємо перенести заходи щодо обрізування насаджень з II-ї декади лютого на більш пізній період, коли середня температура повітря буде ближче до 0°C (але не нижче мінус 5°C). Під час обрізування обов'язково обробляти спиля площею більше 10-15 см² засобами захисту від морозів з ранозаживлюючим ефектом (садові вари з додаванням рослинних гормонів та на основі ланоліну є найбільш дієвими) та знезаражувати садові інструменти. Враховуючи потенційне зниження фертильності пилку, для збереження потенціалу продуктивності насаджень кісточкових культур зимове обрізування має бути мінімальним, а захист від весняних заморозків – посиленим. Стосовно реалізації останньої рекомендації для насаджень відносно невеликої площі добре зарекомендували себе повітряні пушки (радіус ефективної дії залежно від виробника, рельєфу місцевості та сили заморозків складає 10-20 га²). Для великих виробничих господарств найбільш ефективним засобом на сьогодні залишаються установки надкоронового дощування. Негативну дію адвентивно-

радіаційних весняних заморозків до мінус 2°C досить ефективно нівелює задимлення. Щодо останнього заходу відзначимо: для зменшення ступеня пошкодження тканин і органів садових рослин усі заходи із задимлення необхідно проводити тривалий час, щонайменше у нічні години з опівночі та годину після сходу сонця навіть за умови підвищення приземної температури повітря до безпечного рівня – це сповільнює процес відтавання рослин, відповідно зменшує ризик механічних внутрішніх пошкоджень, у тому числі в тканинах квіток і зав'язі. Це в потенціалі дозволить рослинам сформувати плоди із більш високими товарними якостями навіть за умови часткового пошкодження квіток чи зав'язі.

Список використаних джерел

1. Ковшаков С.О. Аналіз минулих і прогнозування майбутніх змін клімату для аграрного сектора України / Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції, 27 березня 2024 р. НМЦ ВФПО. Київ. 2024. с. 23-27. https://nmc-vfpo.com/wp-content/uploads/2024/04/tezy-malynka-27-03-2024_compressed.pdf

2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О.О. Коломієць, О.А. Малиновська, Л.М. Якушенко]; за ред. С.П. Іванюти. К. : НІСД, 2020. 110 с.

3. Шевченко О. Оцінка вразливості до зміни клімату : Україна / О. Шевченко, О. Власюк, І. Ставчук, М. Ваколюк, О. Ілляш, А. Рожкова. Кліматичний форум східного партнерства (КФСП) та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату (РГ НУО ЗК), 2014. 61 с. URL: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf

4. Колганова І. Вплив зміни клімату на розвиток системи землеустрою в Україні. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти. Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції, 27 березня 2024 р. Науково-методичний центр ВФПО. Київ, 2024. С. 4-8.

5. Чірков Ю.І. Основи агрометеорології. Ленінград. Гідрометеоіздат. 1982. 248 с.

6. Нова карта кліматичних зон України. URL: <http://sdia.org.ua/nova-karta-klimatychnykh-zon-ukrainy/>

7. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні. / Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С.О.; укл. Києнко З.Б., Матус В.М. та ін. Вінниця, 2016. 85 с. ISBN 978-966-924-588-5. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5b7e559aa79ba.pdf>

ВПЛИВ АГРОФОНУ НА ДИНАМІКУ ЗАПАСІВ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ ЗА ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО

Ю. Г. Міщенко, д. с.-г. н., професор

Г. А. Давиденко, к.с.-г. н., доцент

Д. В. Гоменко, аспірант

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

E-mail: yrmis@ukr.net

Серед олійних культур ріпак озимий займає провідне місце за потенціалом продуктивності. Розвиток галузі ріпаківництва варто спрямовувати на створення регіональних зон спеціалізованого вирощування цієї культури, що забезпечить ефективну організацію всього технологічного процесу – від вирощування до сушіння, зберігання та переробки в Україні. Науково обґрунтоване розміщення ріпаку озимого у відповідних агроекологічних зонах та впровадження інноваційних агротехнологій дасть змогу досягати врожайності на рівні 2,5–2,8 млн тон насіння. Водночас значна частина посівів розташована у регіонах із нестійким і недостатнім зволоженням, де головним чинником, що обмежує отримання високих урожаїв, є дефіцит опадів.

В теперішніх умовах часто спостерігається посушливі літні періоди, що потребує стратегічного перегляду підходів до основного обробітку ґрунту під озимий ріпак. Зокрема перевагу слід надавати тим обробіткам ґрунту які б забезпечили максимальне збереження вологозапасів у ґрунті, адже критично низькі запаси продуктивної вологи в ґрунті унеможливають отримання дружніх та ранніх сходів ріпаку озимого з яких на час входження в зиму сформувалися потужно розвинені рослини.

Польові дослідження проводили впродовж 2022-2024 рр. в умовах ТОВ «Біо-Лат» Конотопського району Сумської області.

Відповідно до ґрунтово-географічного районування України, господарство розташоване в Лісостеповій зоні, що характеризується помірно-континентальним кліматом із високим рівнем сонячної радіації та тепла, але недостатнім зволоженням. У 2022 році перед висіванням ріпаку озимого погодні умови були несприятливими. У серпні спостерігали спекотну, суху та сонячну погоду без опадів. Показники середньодобової температури повітря переважно перевищували багаторічні на 1–6°C, коливаючись у межах 21–27°C.

У найбільш спекотні дні (15–17 серпня) максимальна температура досягала 32–35°C. Як наслідок, середня температура повітря за місяць була на рівні 23,5°C, що на 2,9°C вище за середньобагаторічний показник.

Інтенсивні дощі (зливи) спостерігали лише протягом 4 днів (7–10 вересня). Загальна сума опадів була на рівні 48,5 мм, що становить 135 % від норми. Це створило сприятливі умови для сівби ріпаку озимого під урожай 2023 року, особливо в першій декаді вересня. Вересень відзначався теплою погодою з середньомісячною температурою повітря на рівні 17,8°C. Цей показник перевищував багаторічні на 2,4°C. Оподи спостерігали у першій декаді місяця. Однак за період з 11 по 22 вересня їх майже не було. У жовтні спостерігали аномально теплу і вологу погоду. З 19 жовтня відмічали стійкий перехід до температурного режиму нижче +15°C, а наприкінці місяця –

нижче $+12^{\circ}\text{C}$. Це на три тижні пізніше за середньо багаторічні строки. У другій половині вересня середньомісячна температура повітря становила $11,6^{\circ}\text{C}$, що перевищує на $3,1^{\circ}\text{C}$ багаторічні показники. Загальна кількість опадів за місяць була на рівні $23,1$ мм, що становить 72% від багаторічних показників. Такі погодно-кліматичні умови сприяли активному росту і розвитку ріпаку озимого восени. У листопаді середньодобові температури повітря почали знижуватися, що призвело до уповільнення ростових процесів у ріпаку озимого та накопичення рослинами пластичних речовин. Отже, з'явилися перші ознаки завершення осінньої вегетації рослин. Виходячи з температурних показників, 6 листопада зафіксовано припинення осінньої вегетації ріпаку озимого, оскільки середньодобова температура була нижче $+5,0^{\circ}\text{C}$. Це відбулося на декілька діб пізніше від середніх багаторічних строків.

У лютому 2024 року спостерігали нестійку погоду з чергуванням відлиг та аномального для цього періоду тепла. У березні цього року відмічали підвищений температурний режим, що на $1,2-6^{\circ}\text{C}$ більше за норму. На початку місяця мінімальною температура була на рівні $-6,5^{\circ}\text{C}$ у найбільш холодні ночі. 30 березня було зафіксовано стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ у бік підвищення, що стало сигналом до початку відновлення активної весняної вегетації озимих культур. Це відбулося на 5 днів пізніше за середньо-багаторічні строки. Квітень характеризувався теплою погодою, а опади випадали переважно в другій декаді місяця. Середньомісячна температура повітря становила $11,2^{\circ}\text{C}$, що на $1,8^{\circ}\text{C}$ вище за середню багаторічну норму. Стійкий перехід середньодобової температури через $+10^{\circ}\text{C}$ у бік підвищення відбувся 21 квітня, що на 2 дні пізніше за середні багаторічні строки. У травні спостерігали теплу погоду з опадами у першій і третій декадах. Наприкінці місяця, у найбільш теплі дні, максимальна температура повітря досягала $30-32^{\circ}\text{C}$. Опади мали зливовий характер і розподілялися нерівномірно протягом місяця, а їх загальна кількість була на рівні $48,3$ мм, що

становило 105 % від норми. Середньодобова температура повітря 12 травня стійко перетнула позначку +15°C. Цей період можна вважати початком літа. Погодні умови у червні були менш сприятливими для росту та розвитку рослин культури. Середньомісячна температура перевищувала на 4,6°C середньобагаторічну норму, а кількість опадів становила лише 52 % від норми.

У дослідженнях визначали ефективність обробітків ґрунту та фону удобрення на урожайність ріпаку озимого за такою схемою: Фактор А – Обробітку ґрунту: 1. Дискування (глибина 12-15 см); 2. Оранка (глибина 20–22 см). Фактор Б – фон удобрення: 1. КАС 250 кг/га в весняне підживлення; 2. Граундфікс, 5 л/га перед висіванням + КАС 250 кг/га та Граундфікс, 5 л/га у весняне підживлення

Технологія вирощування ріпаку озимого була загальноприйнята для зони досліджень. Попередником ріпаку озимого була пшениця озима. Насіння ріпаку озимого висівали посівним комплексом John Deere. Для удобрення ріпаку озимого застосовували перед сівбою – біодобриво Граундфікс 5 л/га а у весняне підживлення – 250 л/га КАС N₂₈ + 4 S (карбамідо-аміачна суміш) та його комбінацію з біодобривом Граундфікс в нормі внесення 5 л/га. Згідно отриманих в наших дослідженнях даних дискування ґрунту на глибину 12–15 см забезпечило вищі запаси продуктивної вологи на час сходів ріпаку озимого – 11,2 та 11,3 мм у шарі ґрунту 0–20 см та 92,4 і 93,8 мм – у метровому шарі (табл. 1).

Порівняно з полицевою оранкою на глибину 20-22 см мали перевагу у вищих запасах продуктивної вологи на рівні 1,4-1,5 мм для шару ґрунту 0-20 см та 7,3-7,5 мм для метрового шару.

Спостереження за запасами продуктивної вологи у фазу бутонізації ріпаку озимого також засвідчили перевагу дискового обробітку перед оранкою. В даний термін обліку мали вищі запаси продуктивної вологи при дискуванні – 21,4 і 22,0 мм – для шару 0-20 см та 139,5 і 140,3 мм для метрового шару. Це переважало варіант оранки на 0,9 мм у шарі ґрунту 0-20 см та на

6,9-7,1 м у метровому шарі, де вміст продуктивної вологи визначено в межах 21,4-22,0 та 132,6-133,2 мм відповідно.

Таблиця 1. Вплив агрофону на динаміку запасів продуктивної вологи при вирощуванні ріпаку озимого (середнє за 2022–2024), мм

Фон удобрення	Обро-біток ґрунту	На час сходів		У фазі бутонізації		На час збирання	
		ґрунтовий горизонт, см					
		0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100
КАС	оранка 20–22 см	9,7	85,1	21,4	132,6	12,5	117,4
	Дискування 12-15 см	11,2	92,4	22,3	139,5	13,1	121,4
КАС + Граунд-фікс	оранка 20–22 см	9,9	86,4	22,0	133,2	12,8	118,2
	Дискування 12-15 см	11,3	93,9	22,9	140,3	13,4	121,7
НР ₀₅		0,5	1,9	0,6	1,7	0,4	1,6

На час збирання ріпаку озимої перевага дискового обробітку перед оранкою за вмістом продуктивної вологи також зберігалася і коливалася в межах 0,6 мм для 0-20 см шару ґрунту та 3,5-4,0 мм – в метровому шарі. Фони удобрення не здійснювали суттєвого впливу на зміни запасів продуктивної вологи в динаміці вирощування ріпаку озиму.

Отже застосування під ріпак озимий в основний обробіток дискування на глибину 12-15 см, порівняно з оранкою на 20-22 см, суттєво поліпшувало запаси продуктивної вологи ґрунту як в 0-20 см шарі – на 0,4-1,5 мм так і метровому – на 1,6-7,3 мм. Фони удобрення припосівного удобрення та підживлення вагомого впливу на вологозабезпеченість посівів ріпаку озимого не здійснювали.

ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Ю. Г. Міщенко, д. с.-г. н., професор

Г. А. Давиденко, к.с.-г. н., доцент

Є. В. Погорілий, аспірант

В. С. Клімашевський, аспірант

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

E-mail: yrmis@ukr.net

Вода – один із основних факторів родючості ґрунту і життя росли. Відомо, що високий урожай дійсно можна отримати лише за оптимального вологозабезпечення ґрунту.

Про вплив заходів обробітку на вологість ґрунту дослідники висловлюють протилежні думки. Одні вважають [1], що зміна вологості ґрунту в верхніх шарах в основному відбувається протягом довгого періоду, тобто роками, незалежно від заходів обробітку. Інші, що поверхневий обробіток сприяє нагромадженню вологи [2]. Деякі зарубіжні вчені [3, 4] відмічають, що при хімічному знищенні бур'янів на необроблюваних землях в кореневмісному шарі ґрунту спостерігається більш високий запас вологи, ніж на оброблюваних ділянках, що в кінцевому результаті підвищує врожаї вирощуваних культур.

Для нагромадження і кращого зберігання вологи в ґрунті при різних заходах його обробітку велике значення має не лише його будова, але й характер розміщення в ньому пожнивних решток попередньої культури. Дисковий обробіток забезпечує нагромадження пожнивних решток переважно у верхньому шарі ґрунту. При оранці практично вся органічна маса переміщується переважно в нижні горизонти на глибину 20 см. Перемішування верхнього шару ґрунту з пожнивними рештками при дисковому обробітку добре впливає на нагромадження вологи в ньому. Такий шар добре утримує вологу і не сприяє її втратам з нижніх горизонтів. При дисковому обробітку ґрунту органічні рештки

концентруються на поверхні, що допомагає кращому затриманню снігу зимою. Тому весною при дисковому обробітках у верхніх шарах ґрунту нагромаджується більша кількість вологи, ніж при оранці.

Позитивна роль пожнивних рослинних решток в нагромадженні вологи відмічалась рядом дослідників. Вони установили, що кращі умови для збільшення вологи в ґрунті створюються при розміщенні всієї кількості рослинних решток на глибині 0-10см в порівнянні з тим, якщо ця кількість решток знаходилася на поверхні ґрунту, або в шарі 10–20 см [35]. Тому, чим більше нагромаджено буде решток у верхньому шарі ґрунту, тим надійніше ґрунт буде захищений від шкідливої дії водної і вітрової ерозії [39].

Дослідження ефективності мінімалізації обробітку ґрунту за вирощування пшениці озимої проводили в умовах ТОВ «Біо-Лат» в 2022–2024 роках за схемою:

- 1 – оранка на 20–22см, (контроль);
- 2 – дисковий обробіток АГ-2,4 на 15–17 см;
- 3 – дисковий обробіток АГ-2,4 на 10–12 см.;
- 4 – дисковий обробіток АГ-2,4 на 5–7 см.

В наших дослідах дисковий обробіток (табл. 1) сприяв кращому нагромадженню і збереженню вологи в ґрунті, в порівнянні з оранкою.

Одна із причин цього явища полягає в тому, що при дисковому обробітку об'єм капілярної пористості вищий, ніж при оранці. У некапілярних порах незначний запас вологи, тому що вона легко переміщується у капілярні пори, або ж під дією гравітаційної сили рухається у нижчі шари ґрунту.

Дослідні дані свідчать, що перерозподіл вологи найшвидше відбувається при полицевій оранці ґрунту. При сходах пшениці озимої вологість 0–20 см шару ґрунту після оранки становила 12,3 мм та була суттєво меншою – на 1,8–3,5 мм, в порівнянні з дисковими обробітками.

Таблиця 1. Вплив обробітку ґрунту на вміст доступної вологи під посівами пшениці озимої, мм (середнє за 2022–2024 рр.)

Обробіток ґрунту	Фази розвитку рослин						За період вирощування	
	сходи		вихід в трубку		повна стиглість			
	шар ґрунту, см							
	0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100
Оранка на 20-22см (контроль)	12,3	80,5	22,3	128,3	13,2	90,2	15,9	99,7
Дисковий на 15-17 см	14,1	82,3	23,2	127,2	14,1	87,6	17,1	99,0
Дисковий на 10-12 см	15,2	89,4	24,1	125,3	14,5	86,5	17,9	100,4
Дисковий на 5-7 см	15,8	87,4	23,4	119,3	14,3	82,3	17,8	96,3
НІР ₀₅ для шару 0-20 см = 0,7 мм, НІР ₀₅ для шару 0-100 см = 1,3 мм								

У даний період продуктивна волога метрового шару за оранки була також найнижчою і становила 80,5 мм, та більш виражено різнилася до варіантів дискового обробітку – в межах 1,8-8,9 мм.

На час виходу в трубку та повної стиглості пшениці озимої запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту визначено як найвищі – 128,3 та 90,2 мм, що найсуттєвіше різнилося до наймілкішого дискового обробітку – на 9,0 та 7,9 мм. За дискових обробітків глибиною 10–12 та 15–17 см різниця в запасах продуктивної вологи метрового шару визначалася в межах 1,1–3,0 та 2,6–3,7мм.

Дискові обробітки сприяли мульчуванню поверхні ґрунту, що сприяло менш інтенсивним втратам вологи від випаровування. Зростання глибини дискового обробітку обумовлювало розподіл рослинної мульчі в глибші ґрунтові горизонти оголюючи поверхню ґрунту, однак збільшення глибини рихлення сприяло кращому розпушенню ґрунту і відповідно зростанню інтенсивності водопоглинання ним атмосферних опадів. Таким чином, зростання глибини

дискового обробітку забезпечувало кращу інфільтрацію атмосферних опадів одночасно зменшуючи захист поверхні ґрунту.

Згідно дослідних даних за дискового обробітку глибиною 10-12 см в 0-20 см шарі ґрунту маємо найліпші запаси продуктивної вологи як в середньому за період вирощування пшениці озимої – 17,9 мм, так і в усі строки визначення – 14,5-24,1 мм. За дискового обробітку глибиною 15-17 см на поверхні ґрунту маємо меншу концентрацію рослинних решток та більшу розпушеність ґрунту що призводить до його швидшого пересихання, що відповідно обумовило нижчі запаси продуктивної вологи 0-20 см шару – 14,1–23,2 мм. При наймілкішому дисковому обробітку глибиною 5–7 см маємо найвищу концентрацію рослинних решток на поверхні, однак і найменше розпушення ґрунту, що мало сприяло вертикальному поглинанню ґрунтом вологи, запаси якої в 0–20 см шарі визначено в межах 14,3–23,4 мм.

Таким чином, саме за глибини дискового обробітку ґрунту – 10–12 см маємо вдалий баланс між концентрацією рослинних решток на поверхні ґрунту і глибиною розпушення ґрунту, що сприяє формуванню і збереженню найліпших запасів продуктивної вологи в 0–20 см шарі ґрунту.

Список використаних джерел

1. Civeira, G. (ed.) (2019). Soil Moisture. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.73742

2. Kováč, K. & Macak, Milan & Švancárková, M.. (2005). The effect of soil conservation tillage on soil moisture dynamics under single cropping and crop rotation. Plant, Soil and Environment. 51. 124-130. 10.17221/3564-PSE.

3. Copernicus (2022). Surface Soil Moisture. [Online] Copernicus Global Land Service. Available at: <https://land.copernicus.eu/global/products/ssm>

4. Akilapa, Olusegun & Adebisi, Luke & Farayola, Charles. (2020). Effect of conservation agriculture on soil moisture content and biomass water productivity: Case study of crop residues as soil

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОМІЖНОГО ПОСІВУ ЖИТА ОЗИМОГО У СЕКВЕСТРАЦІЇ ВУГЛЕЦЮ

Ю. Г. Міщенко, д. с.-г. н., професор

Г. А. Давиденко, к.с.-г. н., доцент

А. Т. Риженко, аспірант

О. Б. Барило, аспірант

В. С. Клімашевський, аспірант

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

E-mail: yrmis@ukr.net

Важливою глобальною проблемою сучасності, що виникла внаслідок парникового ефекту, є зростання температурного режиму та нерівномірність випадання опадів, що лімітує процеси росту, розвитку та формування сільськогосподарських культур. Фермери в змозі лише адаптувати вирощування культур до кліматично змінених реалій сьогодення та здійснювати пошук шляхів фіксації атмосферного вуглецю, для зупинення подальших негараздів погодних катаклізмів.

В той же час, деякі вчені вважають, що сам ґрунт може відіграти значну роль у пригнічення глобального потепління, адже вміст вуглецю у ґрунтах вищий, ніж в атмосфері та у всій рослинності разом взятих [1, 2]. Однак за інтенсивного рихлення ґрунту фермери «спалюють» органічну речовину чим посилюють емісію парникових газів. Найкраще, що мають фермери зробити – це якомога більше фіксувати вуглецю в органічній речовині ґрунту. Для цього найвдаліше підходять проміжні посіви озимих культур, які мають найбільш тривалий потенціал ведення процесу фотосинтезу в осінньо-зимово-весняний періоди.

В своїх дослідженнях ми вивчали ефективність термінів загортання сидерату жита озимого щодо формування фітомаси

та можливості секвестрації атмосферного вуглецю в умовах північно-східного Лісостепу на базі органічного поля Сумського національного аграрного університету в 2023–2024 рр. Місце розташування дослідних ділянок входить до помірно континентального поясу, де зима зазвичай є м'якою, а літо теплим. Порівняно м'яка зима північно-східного Лісостепу України, помірно вологе й тепле літо та родючі ґрунти створюють сприятливі умови для одержання високих і сталих урожаїв культур в основних та проміжних посівах. В той же час, при плануванні й проведенні заходів з вирощування культур слід враховувати особливості агрокліматичних умови конкретної території, що надасть змогу максимально ефективно використати природні ресурси та послабити вплив несприятливих метеорологічних явищ.

Час проведення досліджень погодні умови характеризували строкатістю як за чисельністю опадів так і значеннями температури повітря. Зокрема нестача опадів спостерігалася в серпні та вересні, що призвело до перенесення сівби жита озимого на пізні строки. Однак, завдяки підвищенню середньодобової температури повітря мали подовження осіннього вегетаційного періоду, що забезпечило достатню суму активних температур для проходження осіннього кушення озимого жита.

Дослід виконували за наступною схемою:

1) Контроль (без сидерату);

Термін загортання проміжного посіву жита озимого на сидерат:

2) 3 декада квітня;

3) 1 декада травня;

4) 2 декада травня;

5) 3 декада травня.

Сидерат жита озимого сорту Синтетик висівали в проміжному посіві після збирання попередника гречки сорту Антарія. Оскільки оптимальний термін сівби гречки в умовах північно-східному Лісостепу України припадав на 3 декаду

травня, то саме цим часом лімітувався крайній термін загортання сидерату жита озимого. За осінньо-зимово-весняний період проміжний посів сидерату нарощував відповідну величину зеленої маси, загортання якої проводили шляхом дискування. Під час досліджень було встановлено, що чим більш тривалий був термін зростання сидерату тим більшу урожайність зеленої маси він формував – від 15 до 40 т/га зеленої маси (рис. 1).



Рис. 1 Урожайність сидерату жита озимого, т/га

При найпізнішому терміні загортання третій декаді травня отримано найвищу урожайність зеленої маси культури 40 т/га. Найменша урожайність посіву жита озимого була при його загортанні на сидерат в третій декаді квітня і становила 15 т/га. При припиненні зростання жита озимого в першій та другій декаді травня отримали відповідно 22 та 29 т/га біомаси сидерату. Таким чином, чим тривалішим був період весняної вегетації посіву жита озимого, тим вищий урожай зеленої маси було визначено. Проміжні посіви в даний час є досить актуальними і доцільними з ціллю секвестрації вуглецю з атмосфери. В наших дослідженнях в посівах жита озимого за час їх зростання розрахунковий вміст секвестровано вуглецю коливався в межах 1,08–4,32 т/га (рис. 2).

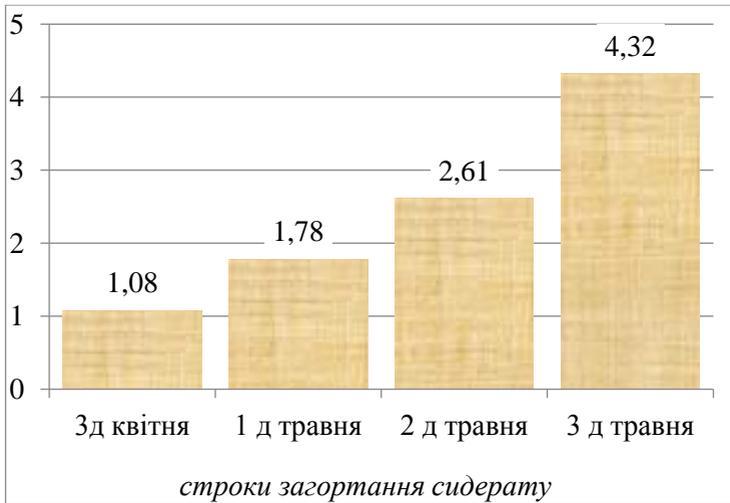


Рис. 2 Секвестровано вуглецю посівом жита озимого на сидерат, т/га

Найбільше секвестровано вуглецю визначалося в зеленій масі жита озимого за найпізнішого терміну його згортання це в третій декаді травня – 4,32 т/га. За найранішого терміну загортання сидерату жито озимого в ньому формувалась найменша кількість вуглецю секвестровано з атмосфери – 1,08 т/га. При загортанні сидерату в першій та другій декаді травня параметр секвестровано вуглецю знаходились в межах 1,78 та 2,61 т/га.

Отже, при загортанні жита озимого на час сівби гречки формувалися найвища урожайність сидерату зеленої маси – 40 т/га та накопичена в ній кількість секвестровано вуглецю з атмосфери – 4,32 т/га, що визначає доволі потужну спроможність проміжного посіву жита озимого на сидерат у секвестрації атмосферного вуглецю.

Список використаних джерел

1. Dietmar Näser. Regenerative Landwirtschaft. Dietmar Näser. 2., erweiterte Auflage 2021. 200 p. ISBN 978-3-8186-1366-2.
2. Oldfield, E.E.; Bradford, M.A.; Wood, S.A. Global meta-analysis of the relationship between soil organic matter and crop

ВПЛИВ ТЕРМІНІВ ЗАГОРТАННЯ СИДЕРАТУ ЖИТА ОЗИМОГО НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В РЕГЕНЕРАТИВНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Ю. Г. Міщенко, д. с.-г. н., професор

Г. А. Давиденко, к.с.-г. н., доцент

А. Т. Риженко, аспірант

О. А. Севідов, аспірант

О. Б. Барило, аспірант

В. С. Клімашевський, аспірант

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

E-mail: yrmis@ukr.net

В теперішній час зміни клімату на планеті актуальним стає застосування відновлювального або регенеративного землеробства, основними положення якого є відновлення верхнього шару ґрунту, покращення колообігу води, підвищення стійкості агротехнологій до зміни клімату [1, 2].

Відновлювальне землеробство за своєю суттю має бути схожим на природу, де під покривом вегетуючих рослин та їх решток ґрунт захищений від сонця, дощу та вітру. Проміжні покривні культури у відновлювальному землеробстві вирощують для захисту та збагачення ґрунту. Зазвичай їх висівають після збору основної культури та переривають їх вирощування восени або ж перед сівбою наступної культури.

Регенеративне сільське господарство повертає вуглець у ґрунт. На кожен один відсотковий приріст органічної речовини в ґрунті, один гектар землі може уловлювати додатково 12 тон атмосферного вуглецю і містити на 22,5 тон більше води, яку може використовувати сільськогосподарська культура [2]. Таким чином, фіксація в ґрунті органічного вуглецю з

атмосфери не лише нормалізує зміни клімату, а й надає можливість забезпечувати рослини достатніми запасами ґрунтової вологи [3]. В умовах північно-східного Лісостепу України для проміжних посівів можна використати більше 100 днів осіннього вегетаційного періоду з сумою активних температур понад 1000° С. За цей період випадає достатньо опадів для формування врожаю зеленої маси сидератів, однак через нерівномірність їх випадання вибір культур для проміжного вирощування зорієнтований на швидкорослі і посухостійкі культури або ж на озимі (жито озиме, тритікале озиме), які гарантовано зійдуть навіть за значної нестачі осінніх опадів та сформують рано навесні потужно розвинену біомасу.

В своїх дослідженнях ми вивчали ефективність термінів загортання проміжного посіву жита озимого на сидерат під наступну культуру за схемою: 1) Контроль (без сидерату); Загортання проміжного посіву жита озимого на сидерат: 2) 3 декада квітня; 3) 1 декада травня; 4) 2 декада травня; 5) 3 декада травня. Вивчення впливу термінів загортання сидерату жита озимого на умови зростання та продуктивність гречки проводили в умовах північно-східного Лісостепу на базі органічного поля Сумського національного аграрного університету в 2023–2024рр.

Місце розташування дослідних ділянок входить до помірно континентального поясу, де зима зазвичай є порівняно м'яка, літо тепле та помірно вологе. За час проведення досліджень погодні умови характеризували строкатістю як за чисельністю опадів так і значеннями температури повітря. Зокрема нестача опадів спостерігалася в серпні та вересні, що призвело до перенесення сівби жита озимого на пізні строки. Однак, завдяки підвищенню середньодобової температури повітря мали подовження осіннього вегетаційного періоду, що забезпечило достатню суму активних температур для проходження осіннього кущення озимого жита.

В теперішніх кліматично змінених умовах лімітуючим фактором визначається волого забезпечення ґрунту. При пізньому перериванні зростання сидерату жита озимого є ризик

пересушення рослинами сидератів верхніх шарів ґрунту, що саме ми і спостерігали при загортанні сидерату в третій декаді травня. Тут на час сівби гречки вміст вологи у шарах ґрунту 0-10 та 10-20 см були найнижчими – 15,6 та 18,2% (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив строків загортання сидерату на вологість ґрунту, %

Шар ґрунту, см	Контроль	Строки загортання сидерату			
		3д квітня	1 д травня	2 д травня	3 д травня
	на час сівби				
0-10	19,5	20,5	20,3	20,6	15,6
10-20	22,3	22,1	21,5	19,5	18,2
20-30	23,5	23,2	23,1	22,9	21,9
0-30	21,8	21,9	21,6	21,0	18,6
	цвітіння				
0-10	15,7	16,9	17,2	17,9	15,2
10-20	17,7	18,2	18,5	18,9	16,9
20-30	20,1	20,8	21,2	21,9	19,2
0-30	12,8	13,6	14,0	14,6	12,4

Це призвело до найменшої вологості всього 30 см шару за даного варіанту на час сівби – 18,6%, що відповідно стало причиною повільної появи сходів та подальшої зрідженості посівів гречки. Загортання жита озимого на сидерат за 10 днів до сівби гречки забезпечувало помітно вищу вологість верхнього 0-10 см шару ґрунту до 20,3-20,6%, що було вище контрольного варіанту, де мали вологість 19,5%.

Це пояснюється тим що збагачені та замульчовані зеленою масою жита краще оструктурюють ґрунт, знижуючи його щільність що відповідно забезпечує ліпше поглинання інтенсивних атмосферних опадів, які трапляються доволі часто в теперішній час. За термінів загортання сидерату жита озимого не пізніше 10 днів до сівби гречки запаси вологи у верхньому 0–10 см шарі перевищували її вміст на контролі та коливалися в межах 12,2–12,4 мм (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив строків загортання сидерату на вміст продуктивної вологи, %

Шар ґрунту, см	Контроль	Строки загортання сидерату			
		3д квітня	1 д травня	2 д травня	3 д травня
на час сівби					
0-10	11,2	12,2	12,3	12,4	6,7
10-20	15,2	14,7	13,9	11,5	10,1
20-30	17,0	16,4	16,1	15,8	14,7
0-30	43,4	43,3	42,3	39,6	31,5
цвітіння					
0-10	7,1	8,4	8,6	9,3	6,4
10-20	9,9	10,4	10,6	11,0	8,7
20-30	13,1	13,8	14,2	14,9	11,7
0-30	30,2	32,5	33,4	35,2	26,9

Це обумовлено поповненням вологи від опадів, що випадають, та захистом її від випаровування з верхнього шару під мульчою сидератів. На час цвітіння найліпші запаси продуктивної вологи було визначено в 0–30 см шарі – 35,2 мм при загортанні сидерату у другій декаді травня, що й обумовило найліпші умови для формування врожаю насіння гречки.

При загортанні жита озимого на сидерат безпосередньо перед сівбою гречки запаси вологи на час цвітіння гречки не поновлялися в достатній мірі і були зниженими до рівня 6,4 мм у верхньому 0–10 см шарі та 26,9 мм у 30 см. Отже, при загортанні сидерату жита озимого не пізніше 10 днів до сівби гречки формувалися найбільші запаси продуктивної вологи у верхньому 0–10 см шарі – 12,2–12,4 мм.

На час цвітіння гречки найліпші запаси продуктивної вологи в 0–30 см шарі мали при загортанні сидерату у другій декаді травня – 35,2 мм. Це обумовлено оптимізацією двох чинників. По перше за даного терміну загортання рослини жита озимого не завдавали надмірного пересушення кореневмісного горизонту, а сформована ними потужна фітомаса при

надходженні в ґрунт забезпечувала кращу водопроникність та захист поверхні поля рослинними рештками від надмірного нагрівання та відповідно випаровування вологи. Чинники запасів вологи за нестійкого зволоження обумовили відповідні врожаї насіння гречки (рис. 1).



Рис. 1 Урожайність насіння гречки, т/га

Зокрема, краще забезпечення вологою та менша забур'яненість посіву обумовили формування найвищого рівню насіння гречки – 2,72 т/га при загортанні під неї сидерату жита озимого у другій декаді травня. При загортанні сидерату жита озимого в першій декаді травня та третій декаді квітня мали дещо нижчі, порівняно з найліпшим варіантом, параметри врожайності. Однак, їх рівень – 2,53 та 2,13 т/га суттєво переважав отриману величину урожайності насіння гречки на контролі – 1,75 т/га. При загортанні сидерату жита озимого на час сівби гречки – 3 декада травня, врожайність останньої визначено як найнижчу – на рівні 1,52 т/га, що було суттєво нижче навіть контрольного варіанту.

Таким чином, найліпші умови зволоження ґрунту сприяли формуванню найвищої урожайності гречки – 2,72 т/га при загортанні сидерату жита озимого в 2 декаді травня, що в умовах північно-східного Лісостепу України визначає

найоптимальніший час загортання посіву жита озимого на сидерат за 10 днів до сівби гречки.

Список використаних джерел

1. Camarotto, C.; Piccoli, I.; Ferro, N.D.; Polese, R.; Chiarini, F.; Furlan, L.; Morari, F. Have we reached the turning point? Looking for evidence of SOC increase under conservation agriculture and cover crop practices. *European Journal of Soil Science* 2020, 71 p., doi:10.1111/ejss.12953.

2. Dietmar Näser. *Regenerative Landwirtschaft*. Dietmar Näser. 2., erweiterte Auflage 2021. 200 p. ISBN 978-3-8186-1366-2.

3. Kassam, A.; Friedrich, T.; Derpsch, R. Global spread of Conservation Agriculture. *International Journal of Environmental Studies* 2019, 76, P. 29–51, doi:10.1080/00207233.2018.1494927.

SWEET CORN GROWING AND ITS PERSPECTIVES IN UZBEKISTAN

Nazarov Kh. K., Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor

Liu Changxin (PhD) Student

Tashkent State Agrarian University, Republic of Uzbekistan

Abstract: The total area of corn cultivation in the world is 132million hectares, the grain yield is 450 million tons per year. Of this, 20% is used for food, 20% for use in the processing industry, 60% for feeding livestock. Currently, in Uzbekistan, after harvesting winter wheat varieties, farmers sow potatoes, carrots, turnips, radishes, legumes, and vegetable (sweet) corn.

Keywords: sweet corn, seeds, hybrid, variety, local, foreign, re-seeding, basic agro technical measures for cultivating corn.

Application of sweet corn: Corn grain contains 70% carbon, 15% protein, 10% vegetable oil, vitamins A, V1, V2, E, S, D, F, amino acids, mineral salts, and trace elements. This is of great importance in the pharmaceutical industry in the use of corn oil as a solvent for vitamins and biologically active substances. Panicle (hair)

of corn harvested during the milk ripening period is cleaned and packed by enterprises and delivered to the population through pharmacies as a diuretic. The presence of sugar in the juice of vegetable (sweet) corn stalks, the fact that it green at harvest, makes it convenient for our livestock breeders to prepare silage and is loved and consumed by livestock. [1], [3], [4], [5]

Technical points of cultivation of sweet corn: At present, the people in Uzbekistan grow vegetable (sweet) corn varieties and hybrids, such as local "Farkhod" and foreign varieties "Megaton" F1 "Drive" F1, "Trophy" F1, "Kandy Corn", "Sweet Corn Renot" in the open and main areas. In the cultivation of vegetable (sweet) corn, first of all, it is necessary to choose the right area for sowing seeds (quality, adaptation, yield), readiness for sowing, soil moisture nutrition, irrigation regime, timely control of diseases and pests, timely harvesting and sale. Attention is paid to the expected result. Based on the above measures, it is recommended to follow the following points [2].

1. Seeds are well sorted and treated, with freshness of the year of cultivation, shelf life and integrity of the packaging box. The seeds are not broken and have a certificate of seed, the presence of a certificate of sowing and testing.

2. Pay attention to weed infestation of the field, level of water supply, type of past crop, level of sunlight, wind direction, cleanliness of ditches, distance from the population to the field.

3. When sowing as a main and secondary crop, the crop area is cleared of residues of past crops (repeated irrigation), 75% of annual phosphorus and potassium fertilizers are applied to the soil, plowing depth is 35-40 cm, chisel 18-22 cm, harrowing, mulching, yield of seedlings, sowing depth of seeds, number of seedlings (50 thousand bushes/ ha).

4. Irrigation rate should be 4200-5000m³ in one season (the first 1000m³, the rest 800m³), the field moisture capacity should be 60-65% during the growing season, 70-75% during the flowering and milking periods.

5. Fertilizers should contain annual macro (nitrogen, potassium, phosphorus) and micro (copper, boron, zinc, iron) elements include urea, nitrate, ammophos, potassium chloride, afu, crystalline, gum, local fertilizer, etc. The plants should have a sufficient number of stems. When there are 4–5, 8–10 leaves, we should feed them with water under the soil and from the leaves during flowering periods.

6. Application of biological and chemical methods in the fight against diseases and pests. Pay attention to the use of drugs and safety measures included in the register of the Republic.

7. In the timely harvesting and sale of the crop, it is necessary to conclude contracts with the entrepreneurs or shopping malls, to increase the measures to study the market at least two weeks in advance.

For the cultivation of secondary vegetable (sweet) corn, the vacant area of cereal crops is cleared of straw residues, irrigated, plowed to a depth of 30-35cm. Disc harrows, mulches and sowing are carried out. Seeds are sown at a depth of 5–6cm, at the rate of 50 thousand bushes per hectare, and seed water is given. The grasses are cultivated at a width of 8-12cm after full germination and 4-5 leaves. After 3-4 days the soil should be fertilized to nitrogen-100kg/ ha, phosphorus-100kg/ ha, potassium-60 kg/ ha. The first irrigation measure is carried out. Against pests (2-3 alternately) "Karate" 5%, "Karate zelak", "BI-58", "Mospilan", "Pantera" and others, as well drugs, herbicides "Titus", "Ritus" are used in accordance with the standards specified in the packaging or instructions.

When 7-8 leaves appear on the plant, it is cultivated for the second time at a depth of 12-14cm, width of 10-12cm. After 3-4 days, after the soil warms up, nitrogen - 100 kg/ ha in pure form is applied to the soil and a second irrigation is carried out. Before the second watering, dig a large hole in the field, add local fertilizer, pour water for 4-5 days, ferment and mix until it becomes a fine slurry, then rinse with water, drain to the end of the irrigation ditch and cover the soil surface to prevent cracking, moisture low evaporation, spreading of the root part, easy absorption of mineral fertilizers by plants.

After the leaves of the plant are well developed, they contain micro elements (copper, boron, zinc, iron), "Crystal", "Gumi", etc. For fertilizers, at the rate of 2-4 kg per hectare, with the addition of 6-8 urea fertilizers dissolved in 300L and suspended through the leaves, the plant's roots and leaf parts expand, small roots increase, disease and pest tolerance increases, easily absorbed fertilizers, photosynthesis process increases, accelerates the accumulation of dry matter.

If liquid mineral fertilizers are applied by drip irrigation to the main ditch during the flowering period, the grain filling in the pot will be complete. During the flowering period, when the air temperature rises, the pollination process is slow in a large area. It should take 3 days, at which time the soil moisture should be 70-75%. After the completion of all activities, the 4th and 5th irrigation works will be carried out. Before harvesting, the agronomist walks along the diagonal of the field and reveals 20 to 25 soybeans. In specially refrigerated rooms, sick, damaged, the cobs soot is isolated. The selected cobs are packed in special bags and delivered to the contracting organization or market for sale.

Economic efficiency of growing vegetable (sweet) corn: 50 thousand plants per 1 hectare, if there are 10% (5 thousand) plants due to pests and diseases, 45 thousand bushes will remain. If 1 full-grown soybean is obtained from each bush plant, there will be 45,000 soybeans and 15 tons of green mass. The average market price of 1 soybean is 500 UZS, 1 kg of green mass is 150 UZS, and 25 million UZS per hectare, 13 million UZS for the cost of seeds, cultivation, harvesting and delivery to the buyer. If the UZS is spent, the net profit will be 12 million. The profitability rate is 192.3%.

References

1. Atabaeva H.N., Hudayqulov J.B. Plant science – Toshkent, 2006 y. 692-111 p
2. Ostanaqulov T.E., Burhanov Sh.O., Narzieva S.H. Sweet corn. Toshkent, 2007 y. 110 p

3. Erwin, A. T. (July 1951). "Sweet Corn—Mutant or historic species?". *Economic Botany*. Springer New York. 5 (3): 302. doi:10.1007/bf02985153.

4. Janick, Jules (1996-11-18). *Plant breeding reviews volume 14*. ISBN 9780471573425.

5. Schultheis, Jonathan R. "Sweet Corn Production." North Carolina Cooperative Extension Service, North Carolina State University. Revised 12/94. "*Stewart's Wilt of Corn*". Retrieved 2014-07-07.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ ВІД ХВОРОБ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

О.М. Невмержицька, к.с.-г.н., доцент

Л. В. Шабалдіна, О. С. Осіпчук,

М. С. Іваницький, здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: onevmerzhitska@ukr.net

Серед зернових ячмінь є основною зернофуражною культурою Європи і нашої країни зокрема. У одному кілограмі зерна міститься 1,2 кормові одиниці і близько ста грам перетравного протеїну. Його зерно широко використовують для годівлі великої рогатої худоби, свиней, овець. Ячмінна дерть значно підвищує якість молочних продуктів та м'яса. У сумішках з викою, горохом та іншими культурами ячмінь ярий вирощують також на зелений корм [1].

З нього виготовляють крупи (перлову і ячмінну), екстракт солоду і сурогат кави, борошно додається під час випікання хліба до пшеничного і житнього при випіканні хліба. Проте на його насінні паразитують велика кількість збудників хвороб різного етіологічного походження, які за оптимальних для них умов сприяють розвитку ряду хвороб, погіршенні якості насіннєвого матеріалу, зниженні продуктивності культури [3].

Це найбільш скоростигла яра зернова культура, а у посушливих районах відмічено більшу врожайність, ніж у пшениці. Є гарним попередником і добре пристосованим до погодних умов.

Серед найбільш поширених хвороб, які зустрічаються в посівах ячменю ярого є сажкові та іржасті хвороби, кореневі гнилі, аскохітоз, плямистості, фузаріоз колоса, септоріоз. Значні втрати врожаю виникають за розвитку цих хвороб. Так, від ураження рослин ячменю ярого плямистостями недобір врожаю сягає до 60 %, летючою сажкою до 15 %, кореневими гнилями більше 30 %, бактеріозами – до 50 % [2]. Саме тому актуальним є пошук нових заходів захисту від найбільш поширених хвороб для обмеження їх розвитку і збереження високих врожаїв. Важливим є застосування як профілактичних, так і агротехнічних, хімічних заходів, а також підбір стійких сортів.

Ефективним заходом у обмеженні поширення хвороб є науково аргументований підбір сівозміни, при якому повторний висів культури на цьому ж місці не раніше, як через чотири роки. Це дозволить знизити чисельність шкідливих організмів і тримати їх на рівні нижчому порогу шкідливості. Також важливим є дотримання строків і норм посіву. За ранніх строків знижується ураження кореневими гнилями [3]. Проте основним заходом захисту ячменю все ж таки залишається застосування хімічних препаратів, до яких висувається ряд вимог (висока технічна і економічна ефективність, безпечність). Саме тому, метою наших спостережень було вивчення хвороб і дослідження ефективності окремих фунгіцидів на їх поширення у період вегетації рослин ячменю озимого.

Дослідження проводили протягом 2023–2024 рр. на ярому сорті ячменю Аграрій в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету. Повторність досліду чотириразова з рендомізованим розміщенням ділянок. Обробку фунгіцидами проводили двічі: у фазу прапорцевого листка і у фазу трубкування. Фітопатологічні спостереження за загальноприйнятими методиками, а методом дисперсійного аналізу оцінювали достовірність отриманих результатів.

З метою ефективного захисту ячменю озимого від хвороб використовували фунгіциди із різними діючими речовинами. В результаті спостережень було відмічено розвиток деяких хвороб, а саме у фазі прапорцевого листка сітчасту плямистість *Drechslera teres* Shoem., проте її розвиток був незначним і становив 2,0–4,0 %. Деяко вищий розвиток (6,0 %) спостерігали борошнистої роси, збудник якої *Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* Em. Marchal, а також темно-буру плямистість (*Bipolaris sorokiniana* Shoemaker) з розвитком 4,0 %.

Із досліджень відомо, що обробка посівів препаратами Поліград, 5 л/га, Абсолют КС, 5 л/га, Амістар Екстра 280 SC, КС, 5 л/га сприяють зменшенню розвитку хвороб. Так, значне зниження розвитку темно-бурої плямистості спричиняє обробка препаратом Амістар Екстра 280 SC, КС, 5 л/га – 84,0 %. Препарати Поліград, 5 л/га та Абсолют КС, 5 л/га показали високу ефективність дії щодо сітчастої плямистості та борошнистої роси і становили 96,0 – 98,0 %.

Звідси можна зробити висновки, що всі препарати, які застосовувалися для обробки посівів мали високу ефективність щодо розвитку найбільш поширених хвороб ячменю ярого і їх застосування є доцільним.

Список використаних джерел

1. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В., Бакланова Т.В., Кувшинова А.О., Касаткіна Т.О., Нагірний В.В. Збільшення зерновиробництва в зоні Степу України за рахунок вирощування ячменю та оптимізації його живлення *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2020. № 2 (87). С. 15–23.

2. Бондар С. О. Вплив застосування фунгіцидів на розвиток хвороб листя ячменю ярого. Агросфера – частина біосфери: зб. тез доповідей наук.-практ. інтернет-конф. наук.-педаг. працівників, докторантів, аспірантів та магістрів агрономічного факультету Поліського національного університету (16 жовтня 2020 р.). ЖНАЕУ, 2020. С. 21–23.

3. <https://agrarii-razom.com.ua/culture/yachmin-yariy>

УРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

В. В. Осадчук*, аспірант

*Науковий керівник – *Мойсієнко В.В., д.с.-г. н., професор
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Виклики сучасного землеробства для малих і середніх господарств пов'язані з геополітичними, економічними наслідками і призводять до втрат основних джерел доходу. Тому малі і середні товаровиробники звертають увагу на малопоширені або нішеві культури, які експортуються в інші країни, де рівень споживання їх постійно зростає. Це дозволяє підвищити прибутки і покращити економічні показники господарств.

Зазвичай основним фактором вирощування нішевих культур є те, що технології для їх вирощування є досить ресурсовитратні, а виробництво складно масштабувати [1]. Однак, за критеріями порівняно недорогої технології вирощування та високої дохідності особливе місце серед нішевих культур займає амарант родини *Amaranthaceae*, що налічує понад 60 видів. Серед них три види використовуються на зерно: *A. caudatus*, *A. cruentus* та *A. Paniculatus* [2, 4]. У культивуванні амаранту першою проблемою є відсутність високоефективної технології. Тому основною метою наших досліджень було вивчення періоду онтогенезу різних сортів рослин амаранту, якісний вплив елементів технологій вирощування на формування врожайності досліджуваних сортів та розробка економічно вигідної та обґрунтованої технології вирощування амаранту у товарних посівах фермерського господарства «Осадчук Фемілі енд Партнерс» в Житомирській області [3].

Дослідження проводили в умовах дерново-підзолистих суглинкових ґрунтів ФГ «ОФендП» впродовж 2022–2024 рр. У фермерському господарстві вирощують 4 різні сорти амаранту:

Лера, Сем, Харківський-1 і Студентський, оригіноматором яких є Державний біотехнологічний університет. Схема досліду включала такі чинники: Фактор А – технологія основного обробітку ґрунту: 1. звичайна оранка на 18 см; 2. мінімальний обробіток ґрунту на 4–6 см (mini-till). Фактор В – сорти амаранту: 1. Лера; 2. Студентський. Фактор С – Позакореневе листкове підживлення: 1. без добрив; 2. добриво FULVIT® Баланс, 05 л/га. Облікова площа – 100 м², повторність триразова.



сорт «Лера»



сорт «Студентський»

Джерело: сформоване автором

Під амарант, в основному, використовують систему обробітку ґрунту Mini-till. Обробіток проводили за допомогою дискових знарядь і стерньових культиваторів на глибину 4–6 см. Попередниками в сівозміні під амарант є озимі і ярі зернові, соя. Висівали амарант широкорядним способом з міжряддям 50 см. Посів здійснювали за допомогою комплексу Alligator 3.2, що поєднує в собі характеристики стерньового культиватора і сівалки, дозволяє дотримуватися заданої глибини посіву та створює якісне насінневе ложе. Норма висіву варіюється від 750 до 850 тисяч штук на гектар залежно від маси 1000 насінин і

знаходиться в межах від 0,75 до 0,85 грам. Глибина загортання насіння амаранту становить 1,0–1,5 см.

Боротьба з бур'янами відбувається за рахунок двох передпосівних культивацій з використанням гербіцидів суцільної дії в сильно забур'яненних полях за 12–14 днів до посіву або без їх використання. Після сходів у посівах амаранту здійснювали міжрядну культивуацію. Для контролю злакових бур'янів в посівах використовували грамініциди на основі діючої речовини клетодим 360 г/л в нормі 300 мл на гектар. Впродовж вегетації амаранту здійснювали позакореневе листкове підживлення препаратами на основі фульвових і гумінових кислот.

Таблиця 1. Врожайність насіння амаранту залежно від елементів технології вирощування в товарних посівах, т/га

Обробіток ґрунту	Сорт	Удобрення	Врожайність, т/га			
			2022	2023	2024	середнє
Оранка	Лера	Фулвіт Баланс, 0,5 л	0,87	0,88	0,88	0,87
		без підживлення	0,79	0,80	0,79	0,79
	Студентський	Фулвіт Баланс, 0,5 л/га	0,89	0,91	0,87	0,89
		без підживлення	0,81	0,83	0,78	0,81
НР ₀₅ , т/га			0,05	0,07	0,07	–
Mini-till	Лера	Фулвіт Баланс, 0,5 л	0,71	0,65	0,71	0,69
		без підживлення	0,63	0,61	0,60	0,61
	Студентський	Фулвіт Баланс, 0,5 л	0,69	0,64	0,70	0,68
		без підживлення	0,62	0,63	0,60	0,62
НР ₀₅ , т/га			0,04	0,01	0,04	–

Досліджувані сорти «Студентський» та «Лера» мають період вегетації 110–120 днів, є доволі пластичними і підходять

для вирощування на території Полісся. З настанням сприятливих погодних умов і зі зміщенням термінів посіву ближче до пізніх, а саме третя декада червня, дані сорти показують активні темпи росту і розвитку зі скороченням міжфазних періодів.

Використання традиційного полицевого обробітку (оранки) і мінімальної технології обробітку ґрунту (mini-till) у поєднанні з широкорядним посівом додатково дають змогу здійснювати міжрядну культивуацію, що допомагає механічно зменшити забур'яненість та прибрати ґрунтову кірку в міжрядді. Завдяки цим заходам врожайність зростає до 1,5 ц/га. Використання у товарних посівах амаранту листового позакореневого підживлення орґано-мінеральним добривом Фулвіт Баланс, 0,5 л/га під час вегетаційного періоду збільшує врожайність амаранту в середньому на 1 ц/га (табл.1).

Додатково варто звернути увагу, що використання мінімального обробітку ґрунту з використанням позакореневого підживлення орґано-мінеральним добривом є найбільш ефективними елементами технології вирощування різних сортів амаранту у ФГ «ОФенд».

Список використаних джерел

1. Удова Л.О., Прокопенко К.О, Нішеві культури – нові перспективи для малих суб'єктів господарювання в аграрному секторі. *Економіка сільського господарства*. 2018. №3. С.102–117.
2. Ведмедєва К.В., Махова Т.В., Левченко В.І. Перспективи використання амаранту *Amaranthus caudatus* L. як олійної культури на півдні України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2021. № 31. С. 33–45
3. Осадчук В.В., Мойсієнко В.В. Оцінка елементів технологій вирощування амаранту на зерно в умовах Полісся України. Матеріали XV Міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок» 14-15 вересня 2023. Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вінниця. 2023. С. 52–55.

4. Гопцій Т.І., Воронков М.Ф., Бобро М.А. та ін. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія. Харків. ХНАУ. 2018. 362 с.

ОБЛІК ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ЖИТА ОЗИМОГО

Н. О. Павлов, здобувач вищої освіти

**Науковий керівник: Гурманчук О. В., к.с.-г.н., доцент*

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: pavlov.n@ukr.net

Жито озиме вважається культурою Поліського краю. На протязі останніх десятиліть посівні площі цієї культури суттєво скоротилися. У 2024 році житнє зерно збирали в Україні з площі 69 тис. га.

Зерно озимого жита використовується для виготовлення борошна, з якого в подальшому випікають хліб та інші хлібопродукти. Хліб із житнього борошна приносить велику користь для людини і досить часто використовується при дієтичному харчуванні. Він містить корисні амінокислоти, доступні вуглеводи, білки та необхідні організму людини вітаміни. Хлібопродукти із житнього борошна вважаються значно кориснішими за ті, що виготовлені з пшеничного борошна [5]. За рахунок швидкого нарощування вегетативної маси озиме жито можна використовувати у якості зеленого корму. Ця культура у якості складової зеленого конвеєра першою, у весняний період, дає можливість отримувати свіжі корми. Також при вирощуванні жита озимого залишається велика кількість поживних решток на полі, що є досить корисним при накопиченні органіки. Цю культуру використовують у якості сидератів, при переході на технології ноутіл, міні тіл, органічне виробництво, тощо.

Високі врожаї цієї культури можна отримати, тільки якщо дотримуватись технології її вирощування. Значний вплив на

продуктивність жита мають шкідники, збудники хвороб і бур'яни. Останні здатні зменшувати врожайність культури на понад 30% [1, 3]. Протягом 2023-2024 років нами було здійснено облік забур'янення агроценозів жита озимого в умовах Полісся України. Визначення видової належності бур'янів здійснювали за наявними паростками рослин у період відновлення весняної вегетації. Визначення кількості бур'янів проводили з врахуванням видової належності, розраховуючи їх кількість на 1м². Для цього використовували квадратні рамки з довжиною кожної сторони 50 см [2, 4].

У ході наших спостережень встановлено, що переважаючими бур'янами на полях жита озимого в даних умовах були широколисті види рослин. Найчастіше нами виявлялися: волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), та інші. У посівах озимого жита, при ранньовесняному обліку, нами виявлено такі злакові види бур'янів: метлюг звичайний (*Apera spica-venti* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.) та інші види. При проведенні більш пізнього обліку, у посівах жита озимого виявляли хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), що вказує на підвищену кислотність ґрунтів і підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.) та інші види. Велике значення у контролюванні небажаної рослинності у посівах жита озимого мають: дотримання сівозміни, своєчасні агротехнічні прийоми технології вирощування, правильний підбір препаратів для хімічного контролю. З метою досягнення високих показників урожайності жита озимого, важливо приділяти пильну увагу недопущенню забур'янення полів багаторічними та однорічними бур'янами. У випадку, якщо рівень бур'янів у посівах жита перевищує допустимий, використовувати гербіциди для їх регулювання.

Список використаних джерел

1. Бомба М. Я., Бомба М. І. Бур'яни в агрофітоценозах та екологізація заходів щодо контролювання їх чисельності. *Вісник*

Уманського національного університету. 2019. № 1. С. 15-20.
doi: 10.31395/2310-0478-2019-1-15-20.

2. Веселовський І. В., Лисенко А. К., Манько Ю. П. Атлас-визначник бур'янів. Київ : Урожай, 1988. 69 с.

3. Лихочвор В. Озиме жито. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. Львів : Українські технології, 2001. С. 27-33.

4. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

5. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України : монографія. Дніпропетровськ : Нова Ідеологія, 2012. 209 с.

РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ І МІКРООРГАНІЗМИ

В. П.Патика, д. б. н., академік НААН,
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
НАНУ м. Київ, Україна
E-mail: patykovolodymyr@gmail.com

Надмірне навантаження на земельні ресурси, порушення науково обґрунтованих сівозмін, використання застарілих технологій, зменшення використання органічних добрив спричинили деградацію ґрунтів та призвели до таких негативних процесів як порушення екологічної рівноваги і накопичення у ґрунті значної кількості фітопатогенів. Тому основними завданнями сьогодення є поширення сталих підходів з управління ґрунтами, що має стати запорукою здоров'я і продуктивності земель, а також розроблення заходів для покращення екологічної ситуації, продовольчої безпеки, адаптації до змін клімату, а також сталого розвитку аграрного сектору загалом [1, 2]

Наразі інтенсивні технології замінює адаптивне землеробство, яке передбачає отримання продукції шляхом використання біопотенціалу рослин за мінімального

антропогенного навантаження на агроценози. Для цього в умовах сільськогосподарського виробництва необхідно відтворити природні ценотичні зв'язки між рослинами і корисною мікробіотою, а також покращити мікробно-рослинні системи і надати їм додаткові адаптивні функції. Механізм екологічно безпечного «інтегрування» біоагентів мікробних препаратів у природний цикл функціонування агрофітоценозу ґрунтується на оптимізації біологічної активності ґрунту внаслідок комплексної дії мікроорганізмів, що мають азотфіксувальні, фосфатмобілізувальні і біоконтролюючу активність. Крім того, мікроорганізми продукують рістстимулювальні речовини, що сприяють підвищенню стресостійкості та урожайності рослин [1,3].

Дослідженнями науковців встановлено, що ендofітні мікроорганізми є одними з найбільш поширених компонентів симбіотичних систем. Окрім ризобіїв, що формують на коренях бобових рослин специфічний симбіотичний апарат у вигляді бульбочок, також виділено ендofітні бактерії. Їх ізолюють з бульбочок сої та інших бобових культур (гороху, конюшини, люцерни та ін.), Ендofітні бактерії належать до різних родів: *Aeromonas*, *Agrobacterium*, *Aerobacter*, *Bacillus*, *Curtobacterium*, *Chryseomonas*, *Erwinia*, *Enterobacter*, *Flavimonas*, *Pseudomonas* і *Sphingomonas* [4].

В останні десятиліття у посівах багатьох сільськогосподарських культур склалась несприятлива фітосанітарна ситуація – відбуваються значні втрати урожаю і зниження його якості внаслідок ураження бактеріозами, грибними, вірусними, фітоплазмовими хворобами. Це потребує застосування хімічних засобів захисту рослин, у тому числі фунгіцидів, з метою зменшення рівня зараження посівного матеріалу фітопатогенними мікроорганізмами. Проте фунгіциди можуть негативно впливати на нецільові об'єкти – корисний ґрунтовий мікробіом бактерії, в результаті чого буде порушуватись екологічна рівновага і змінюватись склад мікробіоти ґрунту. Необхідним заходом для обмеження

патогенезу і підвищення продуктивності рослин є пошук нових дієвих композицій фунгіцидів з комплексними мікробними біопрепаратами, застосування яких не спричинюватиме негативної дії на склад мікробіому ризосфери рослин та ефективність рослинно-мікробного симбіозу. Дані щодо впливу фунгіцидів на мікробіоту ґрунту, в тому числі ризосферну, відомі в літературі, в той час як їхня дія на ґрунтовий мікробіоценоз за умов сумісного застосування з інокуляцією насіння мікробними препаратами досліджена недостатньо [1].

Сучасний підхід до вивчення захворювань рослин ґрунтується на припущенні, що їх збудниками є конкретний вид чи штам фітопатогена. Мікроорганізми у природі здебільшого зустрічаються як представники складних мікробних спільнот. Лабораторні дослідження здебільшого фокусуються на вивченні окремих штамів мікроорганізмів, що виділяють у чисту культуру. У той же час, практично нічого не відомо про потенційні взаємодії фітопатогенних мікроорганізмів у екосистемах. Це істотно ускладнює дослідження патологію захворювань, і цей аспект слід враховувати у процесі розробки заходів контролю фітопатогенів. Однак, існують лише окремі повідомлення про синергічну взаємодію між збудниками захворювань рослин, механізм яких поки недостатньо вивчений. Внаслідок синергічної взаємодії збудників захворювань може утворитися комплекс фітопатогенів. Розуміння механізмів таких взаємодій може суттєво вплинути на епідеміологію захворювань і розробку ефективних заходів їх контролю [3]. Дослідження не зосереджувалися на ролі комплексу популяцій грибів, бактерій, вірусів і мікоплазм у розвитку патологічного процесу. За даними досліджень встановлено, що більшість видів рослин можуть уражуватися одночасно більш ніж одним збудником. У більшості випадків ураження одним видом фітопатогену може не спричинювати важких симптомів хвороб. У той час спільне ураження збудниками може спричинити розвиток симптомів захворювання внаслідок синергічної взаємодії фітопатогенів [3].

Захворювання рослин, в яких в інфекційному процесі

приймають участь більше одного збудника, як правило, називаються змішаними або комплексними, а подальша їх діагностика і вчасний контроль є більш складнішими. Такі хвороби виникають при взаємодії широкого спектру мікроорганізмів із різних груп. Традиційні фітопатологічні методи ґрунтуються на штучному зараженні рослин монокультурами фітопатогенів. До важкого перебігу захворювань може призвести недостатність інформації про можливість і синергізм їхньої взаємодії. Ймовірно, що синергізм при взаємодії різних збудників, що спричиняє більш важкі симптоми захворювання, зустрічається набагато частіше, ніж очікувалося. Вирішальне значення такі взаємодії можуть мати для розуміння механізмів та еволюції мікробного патогенезу і, як наслідок, розробки ефективних стратегій захисту від захворювань рослин [3]. Наразі потрібно ізолювати і вивчити патогенні мікроорганізми, що пов'язані з рослинами, також і з огляду на їхній можливий антагоністичний ефект або можливу синергічну взаємодію.

Мікроорганізми, що виділяють з уражених рослин, слід розглядати як консорціуми, враховуючи різноманітні варіанти їх взаємодії та впливу на появу і розвиток хвороб. Для вирішення цієї проблеми необхідно застосувати науковий підхід, що заснований на мікологічних, бактеріологічних і вірусологічних методах дослідження. Визначення фізіологічних особливостей спільнот збудників хвороб рослин є важливим для розробки стратегії захисту рослин від змішаної інфекції, що спричиняють патогени з різних таксономічних груп.

Вірусні хвороби рослин щорічно спричиняють значні втрати врожаю і вважаються основною загрозою для сталого і продуктивного сільського господарства в усьому світі [6]. Найбільший вплив вірусної інфекції спостерігається при швидкому зростанні захворюваності, географічного ареалу та/або патогенності збудника. Основними факторами, що сприяють виникненню вірусних епіфітотій, є: 1) технологічні схеми, що засновані на використанні монокультур з низькою

генетичною різноманітністю і високою густотою рослин, які є більш вразливими до патогенів і шкідників; 2) світова торгівля рослинним матеріалом, що сприяє поширенню вірусів, їхніх хазяїнів і переносників у нові регіони і середовища; 3) зміна клімату, що впливає на ареал поширення хазяїнів і переносників; 4) здатність вірусів до швидкої еволюції та адаптації [6].

Боротьба з вірусними хворобами рослин і контролювання чисельності вірусів є досить складним процесом з огляду на комплексну і динамічну природу вірусних епідемій і надзвичайну мінливість вірусів. Оскільки неможливо застосувати терапевтичні противірусні засоби, основною стратегією у боротьбі з вірусними інфекціями рослин є комплексний підхід, спрямований на максимальне обмеження впливу зазначених факторів. Основною метою такого підходу є запобігання інфікуванню культури за рахунок використання безвірусного посівного матеріалу; введення сівозмін, які дозволять обмежити негативний вплив монокультури і сприятимуть підтримці фітосанітарного стану посівів на належному рівні; впровадження вірусостійких сортів; своєчасної боротьби з переносниками вірусів і видаленню сегетальної рослинності як потенційного джерела вірусної інфекції з урахуванням виду вирощуваної культури, спектру можливих збудників і середовища (патосистеми). Ключовими для оцінки фітосанітарного стану посівів є спеціальні інструменти діагностики та ідентифікації вірусів. Моніторинг вірусних хвороб дозволить планувати використання земельних ресурсів і сівозміну, визначити оптимальний час посіву культури і збирання врожаю, обробки інсектицидами і санітарного обробітку полів. Позаяк вірусні інфекції є важливим чинником для подальшого розвитку бактеріальних і грибних патологій, своєчасна діагностика вірусних інфекцій дозволить раціонально використовувати засоби захисту рослин для упередження розвитку змішаної інфекції культур вірусами, бактеріями і грибами.

Введення сівозмін дозволить обмежити негативний вплив монокультури і сприятиме підтримці фітосанітарного стану посівів на належному рівні. Значне пестицидне навантаження, недотримання сівозміни, інтенсивна експлуатація сільськогосподарських угідь спричиняє зміну структури мікробних спільнот у бік спрощення різноманіття, послаблення резистентності до фітопатогенів. Це в свою чергу спричиняє втрату стабільності і функціонування агроєкосистем. Відповідно до всесвітнього маркетингового аналізу, все більше уваги приділяється засобам біологічного контролю патогенів і шкідників сільськогосподарських рослин. Тому, у технологіях захисту рослин зростає використання біопрепаратів, які не викликають звикання шкідників і посилюють захисні природні процеси у рослин [1].

Отже, стратегія розробки новітніх комплексних екотехнологій на основі біопрепаратів мікробного походження з поліфункціональними властивостями, які впливають не лише на рослини, а й на мікробіоту ґрунту, для застосування в сільському господарстві, що відповідає європейським вимогам скорочення використання хімічних речовин та їх заміни на біологічні, є надзвичайно актуальною. Саме системні технологічні підходи є оптимальним варіантом розв'язання сукупних завдань з метою протидії наступним деградаційним процесам ґрунту із збереженням якісних і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур. До таких підходів слід віднести розробку послідовних кроків збалансованого впровадження до технологій вирощування основних польових культур біотехнологічних елементів з подальшим фазовим програмуванням урожайності за протидії негативним факторам і стресам у період вегетації рослин [1]. Екологічний стан довкілля, проблеми раціонального природокористування, збереження і відтворення родючості земель, підвищення продуктивності і якості сільськогосподарського виробництва в Україні є вирішальними для сталого функціонування агросфери.

Список використаних джерел

1. Мікроорганізми в стабілізації агроєкосистем /за ред. В.П.Патики і В.В. Волкогона. Ніжин,: Видавець ПП Лисенко М.М. 352 с.
2. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Органічні добрива на захисті родючості ґрунту. Монографія. Полтава. 2022. 156 с.
3. Pasichnyk L.A., Suszanowicz D., Butsenko L.M., Huliaieva H.B., Tokovenko I.P., Kurchenko I.M., Syrchin S.O., Yurieva O.M., Patyka M.V., Snihur H.O., Shevchenko O.V., Budzanivska I.H., Kyrylenko L.V., Kalinichenko A.V., Ratuszny P., Slodczyk E., Wiener M., Demchenko O.A., Petrychenko V.F., Patyka V.P. Wheat diseases in agricultural systems. Ed. Pasichnyk L.A., Suszanowicz D. Kyiv, 2020. 141 p.
4. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: [монографія]. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Токмакова Л.М., Мельничук Т.М., Чайковська Л.О., Надкерничний С.П., та ін.; за наук. ред. Волкогона В.В. К.: Аграрна наука, 2010. 464 с.
5. Волкогон В.В., Бердніков О.М., Лопушняк В.І. Екологічні аспекти систем удобрення сільськогосподарських культур. К.: Аграрна наука, 2019. 264 с.
6. Kyrychenko A, Hrynychuk K, Antipov I, Likhanov A. «Bean Common Mosaic Virus Transmission by Bean Seed cv. Chervona Shapochka». in Tiwari, Ajay Kumar (Ed.) Advances in Seed Production and Management. 2020. Springer Nature Singapore, 2020. 615 p.

ПРОДУКТИВНІСТЬ МІСЦЕВИХ ФОРМ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ

В. М. Пелехатий, к. с.-г. н.

Н. П. Пелехата, к. с.-г. н.

П. С. Ваховський, здобувач вищої освіти

E-mail: vahovsky_p_s@ukr.net, vadpel@meta.ua

Грецький горіх – найпоширеніша горіхоплідна культура України. Процеси глобального потепління, які спостерігаються в

останні десятиліття, заторкнули і цю рослину: більша сума активних температур дозволяє отримувати горіхи вищої якості, а також сприяє кращій підготовці рослин до перезимівлі [6].

Сорти молдовської та французької селекції, що традиційно вирощуються в Україні, не позбавлені недоліків, зокрема вони досить вимогливі до умов вирощування, зокрема температури та ґрунту [1]. Перспективним напрямком горіхівництва є пошук місцевих адаптованих форм, що мають високу врожайність та прийнятну якість горіхів [4].

Місце проведення досліджень – с. Іванківці Хмельницького (колишнього Козятинського) району Вінницької області. Місцевість знаходиться в Правобережній підзоні Західного Лісостепу. Більша частина населеного пункту майже рівнинна, з невеликим (до 5°) схилом південно-східної експозиції. На глибині близько 6,5 м знаходяться підґрунтові води. Ґрунт ділянки – темно-сірий опідзолений на лесі. Вміст гумусу у верхньому (орному) 30-сантиметровому шарі ґрунту – в середньому близько 5,4 %, у нижчих горизонтах – 2,0–2,8 %; кислотність (рН сольове) – 6,8. Хмельницький (колишній Козятинський) район лежить у межах Придніпровської височини. належить до досить вологої, помірно теплої агрокліматичної зони.

В досліді вивчалися перспективні форми горіха грецького, відібрані в результаті експедиційного обстеження насаджень насінневого походження в межах с. Іванківці. Відібрані дерева віком від 25–27 до 30–33 років, не мають ознак підмерзання у минулі роки, досить стійкі до грибних хвороб, дають високий урожай горіхів хорошої та відмінної якості. Дослід польовий; кожен варіант представлений одним деревом. Форми в досліді пронумеровані, з індексом «і» біля номера форми, що означає місце росту даних дерев – с. Іванківці. Польові досліді закладено відповідно до методики проведення досліджень з плодовими культурами [2], основ наукових досліджень в агрономії [3].

Основними показниками при оцінці форм або сортів будь-яких плодкових культур є врожайність та якість продукції. Дані показники досліджуваних нами відбірних форм горіха грецького представлені в таблиці 1. Як бачимо, відібрані форми відрізнялися за середньою врожайністю за 2 роки досліджень (2024–2025 рр.). Найбільший урожай отримано у дерев форм 2i та 4i – 65,1–68,9 кг з дерева. Високий урожай був також у форми 7i – 59,2 кг з дерева. Показово, що дані форми були досить віковими – від 32 до 37 років росту в саду. Цікавою в плані урожайності є також форма 8i, яка у віці 25–27 років та дещо меншому розмірі крони продукувала урожай у розмірі 55,8 кг у середньому за 2 роки. Найменш урожайними виявились форми горіха грецького №№ 3i та 6i – лише 35,5–38,0 кг горіхів з одного дерева в середньому за 2 роки.

Таблиця 1. Урожайність і якість плодів форм горіха грецького, відібраних в насадженнях с. Іванківці, середнє за 2024–2025 рр.

№№ форм	Урожайність, кг/дерево	Маса горіхів, г	Маса ядра, г	Вихід ядра, %
1i	42,7	8,8	3,7	42
2i	65,1	8,9	4,0	45
3i	38,0	11,3	3,4	30
4i	68,9	10,3	3,8	37
5i	53,4	8,1	2,5	31
6i	35,5	8,0	3,2	40
7i	59,2	11,8	4,6	39
8i	55,8	9,5	3,9	41
9i	49,1	11,0	3,1	28

У горіхоплідних культур велике значення мають якісні показники горіхів, які визначають ціну їх реалізації за одиницю ваги. Показником, який найпершим впадає в око при візуальному обстеженні горіхів є їх розмір та відповідно маса. Найбільшою масою горіхів серед досліджуваних форм відзначалися форми №№ 7i та 3i – відповідно 11,8 та 11,3 г. Найдрібнішими були горіхи у форм 5i та 6i – 8,0–8,1 г.

Проте одним з основних показників оцінки якості горіхів грецьких є маса їхнього ядра. І ось тут вже відсутня стовідсоткова пряма кореляція маси ядра з масою горіхів. Так, у форми 7і за найбільшої серед досліджуваних форм маси горіхів (11,8 г) була найбільшою і маса ядра (4,6 г). А ось друга за масою ядра форма 2і (4,0 г) не відзначалася великою порівняно з іншими формами масою горіхів (8,9 г). Досить велика маса горіхів була також у форм 4і та 8і – 3,8–3,9 г. Найменша середня маса ядра горіхів у досліджуваних форм становила лише 2,5 г (форма 5і). Вихід ядра горіхів залежав як від їх загальної маси, так і від маси ядра і коливався від 45 % у форми 2і до 28 % у форми 9і.

Необхідно також зазначити, що всі відібрані перспективні форми горіха грецького були зимостійкими, а також досить стійкими до хвороб і шкідників [5].

В результаті вивчення відібраних в регіоні Поділля форм горіха грецького виділено ряд перспективних, а саме №№ 2і, 4і, 7і, 8і. Урожайність даних форм склала до 65–69 кг горіхів з дерева, маса ядра горіхів – до 4,6 г при загальній масі горіхів до 11,8 г.

Список використаних джерел

1. Затоковий Ф. Т., Сатіна Л. Ф., Сайко В. І. Основні підсумки досліджень генофонду горіха грецького на Буковині. *Садівництво*. 2006. Вип. 58. С. 46–51.
2. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ : Аграрна наука, 1996. 96 с.
3. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / за ред. В. О. Єщенка. Київ : Дія, 2005. 288 с.
4. Підберезький Віталій. Інтенсивний сад з горіхового сіянця. *Садівництво по-українськи*. 2024. № 4. С. 49–50.
5. Чи хворіє горіх? / Кожокар Зіна та ін. *Садівництво по-українськи*. 2019. № 5. С. 86–88.
6. Шевчук Наталія. Горіхові горизонти. *Садівництво по-українськи*. 2024. № 2. С. 72–73.

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ І ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ДО КІЛЬЦЕВОЇ ГНИЛІ ЯК ФАКТОР ФІТОСАНІТАРНОЇ БЕЗПЕКИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ

Н. В. Писаренко, к.с.-г. н.

М. Г. Тимко

*Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН
м. Малин, Україна*

Н. А. Захарчук, к. б. н., ст.н.с.

*Інститут картоплярства НААН
с.мт. Немішаєве, Україна*

E-mail: vs_potato@meta.ua, pisarenkonatalia1978@gmail.com

Бактеріальна кільцева гниль картоплі, збудником якої є грам позитивна коринеформна бактерія *Clavibacter sepedonicus* (Spieckermann and Kotthoff 1914) Li et al. 2018[1] є небезпечним карантинним захворюванням, що становить значну загрозу для світової галузі картоплярства та включена до списку А2 (високого ризику) карантинних патогенів Європейського та Середземноморського регіонів [2]. В Україні ця бактеріальна хвороба включена до переліку регульованих некарантинних шкідливих організмів. За різними оцінками, втрати врожаю від кільцевої гнилі можуть сягати 45% [3]. На відміну від інших видів *Clavibacter*, *C. sepedonicum* є obligatним паразитом картоплі та поширюється всередині рослини судинною системою. Основними джерелами інфекції є заражені бульби та рослини картоплі, що перезимували в полі [2; 4]. Розріз насінневого матеріалу сприяє поширенню бактеріозу, оскільки створює «вхідні ворота» для проникнення збудника в бульбу. Крім того, бактерія може зберігатися на поверхні тари й обладнання, що використовують для зберігання і транспортування картоплі, що сприяє зараженню здорових бульб [5]. На сьогоднішній день не існує сортів картоплі, які були б повністю імунними або високо стійкими до кільцевої гнилі. Ефективна стратегія захисту базується на комплексному підході, що включає вирощування здорового насінневого

матеріалу, дотримання сівозміни, дезінфекцію інструментів та обладнання. Важливо зазначити, що толерантні до збудника сорти картоплі зберігають в собі його латентну форму, а тому є джерелом додаткового інфікування [6].

Мета дослідження полягає в оцінюванні стійкості різних сортів, гібридів картоплі до збудника кільцевої гнилі (*Clavibacter sepedonicus*) шляхом штучного зараження та скринінгу і відбору генотипів, що володіють підвищеною стійкістю до цього захворювання в польових умовах. Результати дослідження будуть використані для ідентифікації та селекції стійких генотипів картоплі, розробки ефективних стратегій захисту від кільцевої гнилі, моніторингу та прогнозування поширення хвороби. Виділені генотипи буде залучено для створення нових сортів картоплі, що поєднують стійкість до кільцевої гнилі з іншими цінними господарськими ознаками.

Дослідження проводили в лабораторії селекції та насінництва картоплі Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН. В 2024 році було проведено оцінку 18 перспективних гібридів картоплі власної селекції та 13 сортів картоплі різних груп стиглості. Оцінку селекційного матеріалу картоплі на стійкість до збудника кільцевої гнилі (*Clavibacter sepedonicus*) здійснювали шляхом інокуляції цілих бульб. Інокульовані бульби розміщували у поліетиленових пакетах зі зволоженою тирсою та витримували впродовж 3–4 днів за температури 20–22 °С і відносної вологості 85–90 %, після чого їх висаджували в поле. У кожному досліджуваному зразку оцінювали 15–20 бульб. Остаточну оцінку ступеня ураження даним захворюванням проводили за бульбами після збирання та зберігання впродовж 1,5–2 місяців.

Науково обґрунтованим підходом до оцінки стійкості матеріалу проти кільцевої гнилі є використання інтегрального показника, який враховує як поширення, так і ступінь розвитку захворювання на зразку. Для цього використано формулу, розроблену для оцінки стійкості сортів картоплі проти фітофторозу та альтернаріозу[7]. Застосування даного підходу є

обґрунтованим, оскільки поширеність хвороби, до певної міри, корелює з її ступенем розвитку. Проте, для повної оцінки стійкості генотипів необхідно враховувати обидва ці параметри. Коефіцієнт ураження рослин, який враховує як поширеність, так і ступінь розвитку хвороби, розраховується за формулою:

$$K = \frac{П \times P}{100}, (1)$$

де П – поширення хвороби в %, Р – розвиток хвороби в %. Отриманий коефіцієнт, відповідно до розробленої шкали, визначає загальний бал стійкості зразка. Ця шкала має наступний вигляд: 9 балів (максимальна стійкість) – $K < 0,05$; 8 балів (висока стійкість) $K = 0,05-0,3$; 7 балів (стійкий) $K = 0,40-1,50$; 6 балів (стійкий) $K = 1,6-4,0$; 5 балів (середня стійкість) $K = 4,1-9,0$; 4 бали (середня стійкість) $K = 9,1-14,0$; 3 бали (слабка стійкість) $K = 14,1-25,0$; 2 бали (слабка стійкість) $K = 25,0-50,0$; 1 бал (нестійкість) $K > 50,0$.

Оцінювання стійкості проти кільцевої гнилі здійснювалося відповідно до існуючих методик, зокрема, "Методика проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження рослин" (2016) [8] та "Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб" (за ред. С. О. Трибеля та А. А. Бондарчука, 2013) [7].

Результати досліджень свідчать про значний розмах у реакції досліджуваних сортів та гібридів картоплі на зараження збудником кільцевої гнилі, що проявляється у варіюванні рівня стійкості від стійких до слабостійких форм.

Переважає більшість досліджуваних генотипів (45%) характеризується стійкістю до кільцевої гнилі, демонструючи бал стійкості 7–6. До цієї групи увійшли сорти Іванківська рання, Межирічка 11, Тирас, Базалія, Авангард та гібриди П.17.29/21, П.17.8-28, П.12.4-3, П.13.52-11, П.13.42/3, П.17.18/9, П.17.39/22, П.17.19-21 та 3.16.40/2 (табл. 1).

39% сортозразків виявили середню стійкість до захворювання. Водночас, 16% досліджуваних генотипів

виявилися слабостійкими, що свідчить про наявність чутливих до збудника кільцевої гнилі форм серед досліджуваного матеріалу.

Таблиця 1. *Результати оцінки стійкості сортів та гібридів картоплі до кільцевої гнилі, 2024р.*

№ п/п	Селекційний номер, сорт	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Коефіцієнт за відсотком	Бал стійкості
1	П.17.29/21	8,3	8,3	0,69	7
2	П.17.8-28	7,5	10	0,75	7
3	Іванківська рання	6,3	12,5	0,79	7
4	П.12.4-3	8,3	11,1	0,92	7
5	П.13.52-11	8,3	12,5	1,04	7
6	П.13.42/3	8,3	16,6	1,38	7
7	Межирічка 11	12,9	12,9	1,66	6
8	П.17.18/9	12,5	17,5	2,19	6
9	Тирас	12,5	18,8	2,35	6
10	Базалія	12,8	23,1	2,96	6
11	П.17.39/22	12,5	25	3,13	6
12	П.17.19-21	16,7	21,4	3,57	6
13	Авангард	16,7	22,2	3,71	6
14	3.16.40/2	13,3	28,9	3,84	6
15	П.15.5/27	19,4	22,6	4,38	5
16	3.14.73/9	15	30	4,5	5
17	П.19.15/13	19,3	24,6	4,75	5
18	П.14.3/5	18,4	26,3	4,84	5
19	П.19.15/18	21,6	27	5,83	5
20	П.18.61-13	18	34	6,12	5
21	Ростащиця	23,3	34,9	8,13	5
22	Взірець	29,4	29,4	8,64	5
23	Радомисль	21,9	50	10,95	4
24	П.19.15/16	23,5	47,1	11,07	4
25	Альянс	26,7	43,3	11,56	4
26	Фанатка	28,6	47,6	13,61	4
27	Дивина	32,3	47,1	15,21	3
28	П.17.38-56	42,5	57,5	24,44	3
29	П.16.16-9	44,4	55,5	24,64	3
30	Світана	41,9	61,3	25,69	2
31	Опілля	43,2	72,2	31,19	2

Значення коефіцієнта ураження (K) варіювалися від 0,69 до 31,19, що підкреслює різницю рівня ураження різних генотипів. Проведений кореляційний аналіз між поширенням та розвитком хвороби виявив значну позитивну кореляцію ($r=0,921$), що свідчить про тісний взаємозв'язок між цими показниками.

Отримані результати підкреслюють різний рівень стійкості досліджуваних сортів та гібридів картоплі проти збудника кільцевої гнилі. Переважна більшість зразків характеризувалася відносною або середньою стійкістю до захворювання. Незначна кількість слабостійких генотипів свідчить про ефективність селекційної роботи з підвищення стійкості картоплі до кільцевої гнилі. Наведені дані мають важливе значення для подальшої селекції картоплі, оскільки дозволяють не лише ідентифікувати та відібрати найбільш стійкі генотипи для створення нових сортів, але й поєднувати даний показник з іншими цінними господарськими ознаками.

Список використаних джерел

1. Li X. et al. Re-classification of *Clavibacter michiganensis* subspecies on the basis of whole-genome and multi-locus sequence analyses. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 2018. Vol. 68. Iss. 1. 234–240. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002492>

2. Osdaghi E., van der Wolf J.M., Abachi H., Li X., De Boer, S.H., Ishimaru C.A. Bacterial ring rot of potato caused by *Clavibacter sepedonicus*: A successful example of defeating the enemy under international regulations. *Mol. Plant Pathol.* 2022. Vol. 23. Iss. 7. P. 911–932. <https://doi.org/10.1111/mpp.13191>

3. Головне управління Держпродспоживслужби в Київській області. Кільцева гниль картоплі – небезпечна хвороба. [Електронний ресурс] // dpssko.gov.ua. – URL: <https://dpssko.gov.ua/>

4. Bentley S.D., Corton C., Brown S.E., Barron A., Clark L., Doggett J. et al. Genome of the actinomycete plant pathogen *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* suggests recent niche adaptation. *Journal of Bacteriology*. 2008. 190. 2150–2160.

5. Jan M. van der Wolf, Solke H. De Boer. Bacterial Ring Rot. *Potato Biology and Biotechnology, Advances and Perspectives 2007*. P. 595–617. <https://doi.org/10.1016/B978-044451018-1/50069-5>

6. De Boer, S.H. & McCann, M. Detection of *Corynebacterium sepedonicum* in potato cultivars with different propensities to express ring rot symptoms. *American Potato Journal*. 1990. 67. 685–694.

7. Картоплярство: методика дослідної справи / За ред. А. А. Бондарчука, В. А. Колтунова. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 652 с. URL: <https://www.ikar.org.ua/_files/ugd/69bb4c_77462c9ea8804515b090c3254bffeada.pdf

8. Методика проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження рослин /Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О.; укл. Лещук Н. В., Башкірова Н. В. та ін. Вінниця, 2016. 75 с. ISBN 978-966-924-574-8.

ДИНАМІКА ПОСІВНИХ ПЛОЩ ОДНОРІЧНИХ ТА БАГАТОРІЧНИХ КОРМОВИХ ТРАВ У ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Г. П. Сидорук, к. с.-г. н.

*Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону
НААН, м. Тернопіль, Україна*

М. М. Жук, аспірант

ННЦ «Інститут землеробства НААН», смт. Чабани, Україна

В. В. Зубов, аспірант

*Західноукраїнський національний університет,
м. Тернопіль, Україна*

E-mail: Mgavinska@gmail.com

sydoruk_galyna@ukr.net

zhuk_mykola@yahoo.com

Повномасштабна війна, яка триває в Україні уже понад три роки негативно впливає на всі сфери економіки, в тому числі і аграрний сектор. Внаслідок неможливості або обмеженості

ведення сільськогосподарської діяльності в умовах господарювання охоплених бойовими діями, значно зменшилися обсяги виробництва продуктів харчування, в тому числі і тваринного походження – молока та м'яса. Тернопільська область безпосередньо не належить до регіонів охоплених війною, тому в даному регіоні є всі передумови для успішного розвитку галузі тваринництва, зокрема молочного та м'ясного скотарства.

Загальновідомо, що основною передумовою успішного виробництва тваринницької продукції є забезпеченість поголів'я достатньою кількістю повноцінних високоякісних кормів [1].

Основу годівлі сільськогосподарських тварин становлять корми рослинного походження, зокрема зелена маса, сінаж та сіно однорічних та багаторічних трав. За даними Головного управління статистики України в Тернопільській області [2, 3], розміри посівних площ багаторічних та однорічних трав зменшувалися до 2020 року, після цього їхня величина стабілізувалася (табл. 1).

Так, у 1990 році посівні площі однорічних трав, які були представлені вико-вівсяними сумішками, становили 66,5 тис. га, а багаторічних трав – 94,6 тис. га. У 1995 році відмічено зростання обсягів вирощування одно- та багаторічних кормових трав – відповідно 104,1 та 103,1 тис. га.

Із кінця 90-х початку 2000-х років зафіксовано стрімке зменшення посівних площ кормових культур у Тернопільській області, що зумовлено скороченням чисельності поголів'я сільськогосподарських тварин.

Особливо суттєве зменшення площ посіву однорічних та багаторічних трав відмічено у період 2000–2015 рр, коли зазначені показники скоротилися із 64,7 і 75,2 тис. га у 2000 році до 16,3 та 28,9 тис. га у 2015 році. Після цього темпи зменшення обсягів висівання зазначених культур дещо сповільнилися, а у 2023 році навіть спостерігається тенденція щодо їх зростання – 9,3 тис. га однорічних трав та 17,5 тис. га багаторічних трав. Характерною особливістю галузі кормовиробництва в останні

декілька років є поява нових кормових культур, які характеризуються кращою адаптованістю до вирощування в умовах кліматичних змін. До них відноситься жито озиме гібридне, що належить до групи однорічних трав. Воно відзначається вищою кормовою продуктивністю та якістю вирощеного урожаю, порівняно із звичайними сортами чи сумішками ярих ранніх кормових культур.

Таблиця 1. Динаміка посівних площ однорічних та багаторічних трав у Тернопільській області

Роки	Культури	
	однорічні трави	багаторічні трави
1990	66,5	94,6
1995	104,1	103,1
2000	64,7	75,2
2005	31,6	35,1
2010	20,3	26,7
2015	16,3	28,9
2016	14,8	28,3
2017	13,5	25,1
2018	11,7	22,2
2019	10,4	20,2
2020	9,0	18,0
2021	8,2	18,3
2022	8,2	17,6
2023	9,3	17,5

Щодо групи багаторічних трав, то тут на зміну традиційним та вологолюбивим для минулого століття конюшини лучної і грястиці збірної, прийшли більш посухостійкі та витриваліші види, такі як люцерна посівна. Вона і домінує у посівах багаторічної групи кормових культур.

В цілому ж, стан розвитку кормовиробництва, а отже і вирощування однорічних та багаторічних трав визначається чисельністю поголів'я великої рогатої худоби. Проте враховуючи високі закупівельні ціни на молоко, галузь молочного скотарства є економічно вигідною для сільськогосподарських підприємств, що відповідно вимагатиме

подальшого збільшення обсягів виробництва кормів, а отже і зростання посівних площ однорічних та багаторічних трав.

Список використаних джерел

1. Петриченко В.Ф. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2012. Вип. 73. С.3–10.

2. Рослинництво України. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>. (Дата звернення: 05.03.2025).

3. Статистичний бюлетень «Виробництво сільськогосподарських культур по Тернопільській області у 2023 році». URL: https://www.te.ukrstat.gov.ua/katalog_slrg.html. (Дата звернення: 05.03.2025)

СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЛЮПИНУ

О. В. Сидякіна, к. с.-г. н., доцент

Д. В. Підручна, здобувачка вищої освіти

В. К. Сидякін, здобувач вищої освіти

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
Кропивницький, Україна*

E-mail: sydiakina_o@ksaeu.kherson.ua, sydiakinviktor@gmail.com
dianapidruchna@gmail.com

Люпин – зернобобова культура, яка широко використовується у сільському господарстві завдяки високій поживній цінності, здатності покращувати родючість ґрунтів та універсальному використанню. Насіння люпину містить 35–50% білка та 4–11% жиру, що робить його чудовою альтернативою сої. Білок люпину містить усі незамінні амінокислоти, що дозволяє широко використовувати його у виробництві комбікормів для великої рогатої худоби, свиней, птиці та риб. Він має високу перетравність та позитивно впливає на приріст маси тварин. Окрім цього, використання люпину як заміника соєвого шроту дозволяє знизити витрати на кормову базу у тваринництві [1].

Люпин є потужним азотфіксатором, оскільки утворює симбіоз із бульбочковими бактеріями, накопичуючи 100–200 кг/га азоту в ґрунті, що дозволяє зменшити потребу в мінеральних добривах та покращити екологічний стан ґрунтів. Коренева система цієї зернобобової культури добре розпушує ґрунт, сприяючи поліпшенню його структури та аерації. У сучасних умовах інтенсивне вирощування монокультур призводить до виснаження ґрунтів, а люпин сприяє їх природному відновленню. Він характеризується високою посухостійкістю та здатністю рости на піщаних і малородючих ґрунтах, що робить його особливо важливим у регіонах з обмеженими водними ресурсами. Також люпин широко використовують в якості сидеральної культури, яка після заорвання збільшує гумусованість ґрунтів [2].

Світові тенденції щодо збільшення виробництва альтернативних білкових продуктів роблять люпин перспективною культурою для продовольчої галузі. Його використовують у виробництві безглютенових продуктів, що особливо важливо для людей з целиакією, а люпинове борошно додається в хлібобулочні вироби, макарони та м'ясні заміники. Збільшення обсягів виробництва люпину може скоротити імпорт соєвих продуктів та зміцнити продовольчу безпеку України [3].

Промислове використання люпину пов'язане з фармацевтичною та косметичною галузями. Екстракти люпину використовують для створення натуральних препаратів, що допомагають у лікуванні різних захворювань, зокрема алергії та запальних процесів. У косметичній промисловості люпин знаходить застосування завдяки своїм зволожуючим і антиоксидантним властивостям. Косметичні засоби на основі люпину допомагають у боротьбі зі старінням шкіри та підвищують її еластичність. Виробники все частіше обирають натуральні інгредієнти, тому люпин набуває популярності у створенні кремів, сироваток та інших косметичних засобів [4].

З люпину виготовляють екологічно чисті біопластики та біопаливо. Біопластики на його основі є екологічною альтернативою традиційним нафтохімічним пластикам, оскільки сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля. Виробництво біопалива з люпину допомагає скоротити викиди парникових газів і знизити залежність від викопних видів пального. Завдяки цьому люпин є перспективною культурою для впровадження екологічно чистих технологій у промисловості [5].

Таким чином, люпин є не лише важливою сільськогосподарською культурою, але й має широкий спектр промислових застосувань, що робить його важливим елементом у переході до сталого розвитку та екологічно чистих технологій.

Найбільшим виробником люпину у світі є Австралія, яка відповідно до статистичних даних міжнародної бази FAOSTAT [6] за період 2010–2023 рр. забезпечувала 44,1–74,2% світового виробництва цієї культури (табл. 1). Серед європейських країн основними виробниками люпину є Польща та Німеччина – 5,9–23,4 та 1,9–3,9% світового виробництва за досліджуваний період.

Таблиця 1. Динаміка виробництва люпину в найбільших країнах-виробниках (джерело: FAOSTAT, 2025)

Рік	Країни-лідери з виробництва						Світове виробництво, тис. тонн
	Австралія		Польща		Німеччина		
	тис. тонн	% світового виробництва	тис. тонн	% світового виробництва	тис. тонн	% світового виробництва	
2010	807,7	64,6	126,2	10,1	30,6	2,4	1251,1
2011	981,5	74,2	78,6	5,9	27,6	2,1	1322,5
2012	458,7	57,1	77,8	9,7	31,5	3,9	803,0
2013	625,6	63,5	102,0	10,4	31,1	3,2	985,2
2014	625,6	58,4	139,8	13,0	40,8	3,8	1071,7
2015	549,1	44,1	291,2	23,4	38,3	3,1	1245,3
2016	651,9	50,7	206,2	16,0	50,0	3,9	1285,7
2017	1031,4	63,7	168,7	10,4	52,8	3,3	1618,0
2018	714,3	59,6	122,0	10,2	22,3	1,9	1197,6

2019	798,6	59,5	145,7	10,9	25,6	1,9	1342,4
2020	474,6	44,3	257,4	24,0	34,1	3,2	1070,7
2021	865,6	61,1	221,4	15,6	53,4	3,8	1416,7
2022	957,5	58,2	354,3	21,5	53,0	3,2	1645,0
2023	1279,7	66,7	275,3	14,3	45,5	2,4	1918,6

Усереднені дані за 2010–2023 рр. свідчать, що на частку Австралії припадає 59,5%, Польщі – 14,1%, Німеччини – 3,0% світового виробництва люпину. В усіх інших країнах світу виробляється 23,4% цієї зернобобової культури.

Обсяги виробництва люпину в Україні за період 2010–2023 рр. демонструють чітку тенденцію до зниження. У 2010–2016 рр. спостерігали коливання виробництва, але загалом показники залишалися відносно стабільними. Максимальний рівень виробництва було зафіксовано у 2010 р. (60,4 тис. тонн), надалі він поступово зменшувався, досягнувши 31,2 тис. тонн у 2016 році (рис. 1). У 2017–2020 рр. відбулося суттєве скорочення обсягів виробництва. Якщо у 2017 р. було зібрано 18,5 тис. тонн люпину, то у 2020 р. цей показник знизився до 8,3 тис. тонн, що менше в 2,2 рази.

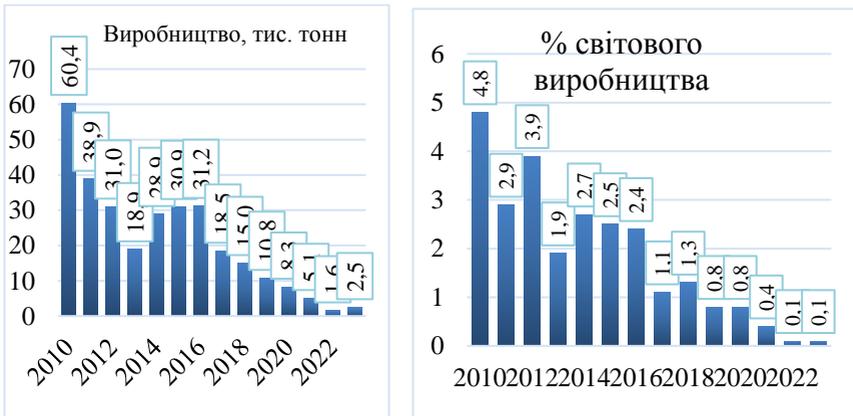


Рис. 1. Динаміка виробництва люпину в Україні (джерело: FAOSTAT, 2025)

Період 2021–2023 рр. виявився кризовим для виробництва люпину в Україні. У 2021 р. зібрали лише 5,1 тис. тонн, у 2022 р. – 1,6 тис. тонн, що є найнижчим показником за весь

досліджуваний період. Незначне зростання обсягів виробництва у 2023 р. (2,5 тис. тонн) не змінює загальної негативної тенденції.

Основною причиною скорочення виробництва люпину в Україні є зменшення посівних площ через економічну доцільність вирощування інших культур, зокрема соняшнику, сої та кукурудзи. Так, у 2010 р. площі посівів під люпином становили 42,1 тис. га, що є найбільшим показником за весь досліджуваний період (рис. 2). У 2013 р. площі посівів суттєво скоротилися до 13,4 тис. га, після чого спостерігалось їх тимчасове збільшення до 18,7 тис. га у 2016 р. У цей період аграрії ще розглядали люпин як перспективну культуру, проте її економічна привабливість поступово знижувалася. Починаючи з 2017 р. відбувалося стрімке скорочення площ посівів: 12,3 тис. га у 2017 р., 7,7 тис. га у 2019 р. та лише 5,0 тис. га у 2020 р. Причинами такого скорочення стали низька рентабельність, відсутність стабільного ринку збуту та конкуренція з іншими бобовими культурами. У 2021 р. площі посівів скоротилися до 3,7 тис. га, а у 2022–2023 роках зафіксовано мінімальне їх значення – 1,4 тис. га, що пов'язано із військовими діями, економічними труднощами та зниженням зацікавленості в люпині через низьку прибутковість порівняно з іншими культурами.

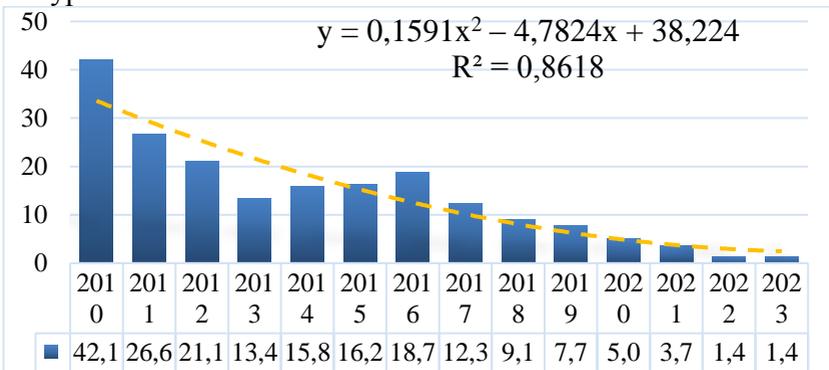


Рис. 2. Динаміка площ посівів люпину в Україні (джерело: FAOSTAT, 2025), тис. га

Урожайність люпину в Україні поступово зростала, досягнувши 1,83 т/га у 2014 р. (рис. 3). У 2015 р. було зафіксовано максимальні її значення за досліджуваний період – 1,90 т/га, проте у 2017 р. вже спостерігали суттєве зниження до 1,50 т/га. У 2018–2021 рр. урожайність цієї зернобобової культури варіювала в межах 1,39–1,66 т/га, а у 2022 р. відбулося її падіння до 1,16 т/га. Незважаючи на активні військові дії на території нашої країни, у 2023 р. вдалося зібрати 1,76 т/га люпину, що перевищило середньосвітові показники врожайності (1,72 т/га).

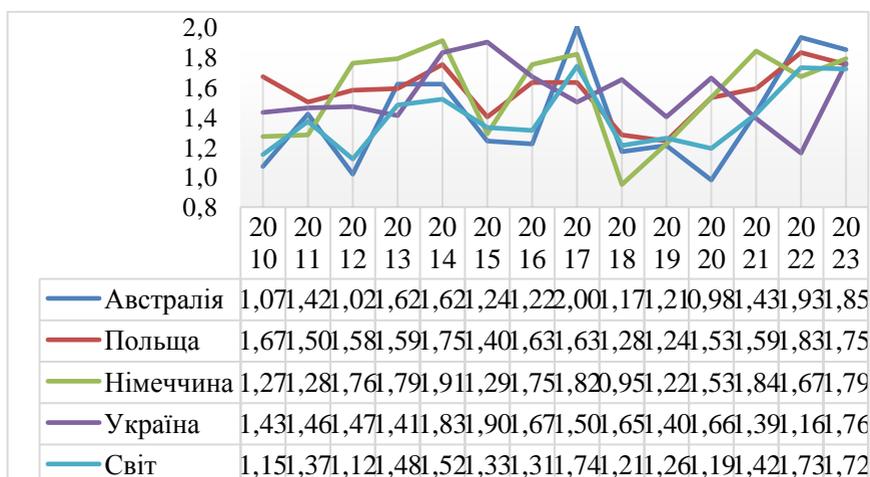


Рис. 3. Динаміка врожайності люпину (джерело: FAOSTAT, 2025), т/га

Урожайність люпину в Австралії та Німеччині характеризується значними коливаннями за роками вирощування цієї культури: від 0,98 т/га у 2020 р. до 2,00 т/га у 2017 р. в Австралії та від 0,95 т/га у 2018 р. до 1,91 т/га у 2014 р. у Німеччині. Польща демонструє більш стабільні показники – 1,24–1,83 т/га з абсолютним максимумом за досліджуваний період у 2022 р., що свідчить про високу технологічність методів вирощування цієї зернобобової культури у цій країні.

Усереднені показники врожайності за досліджуваний період свідчать про значний потенціал України у виробництві люпину: Австралія – 1,41 т/га, Польща – 1,57 т/га, Німеччина – 1,56 т/га, Україна – 1,55 т/га за середньосвітового значення показника 1,40 т/га.

Отже, люпин є перспективною культурою для аграрного сектору зі значним економічним, екологічним та агротехнічним потенціалом. Його вирощування дозволяє підвищити рентабельність агровиробництва, покращити родючість ґрунтів, забезпечити стійке тваринництво та задовольнити зростаючий попит на рослинний білок. В умовах сучасних викликів – зміни клімату, зростання цін на добрива та необхідності екологізації сільського господарства – люпин стає важливою культурою для аграрного сектору. Окрім цього, у багатьох країнах світу (ЄС, Австралія, США) існує стійкий попит на люпин як компонент кормів та продовольчих продуктів. Україна при цьому має всі передумови для збільшення обсягів виробництва цієї зернобобової культури та виходу на міжнародний ринок.

Список використаних джерел

1. Бугрин Л. М., Булка Б. І. (2010). Хімічний склад і вміст алкалоїдів у зерні люпину вузьколистого за різних технологічних прийомів вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2010. № 52 (2). С. 3–10.
2. Патица В. П., Гнатюк Т. Т., Булеца Н. М., Кириленко Л. В. Біологічний азот у системі землеробства. *Землеробство*. 2015. № 2. С. 12–20.
3. Repo-Carrasco-Valencia R., Vidaurre-Ruiz J. M. Quinoa, kañiwa, amaranth, and lupin as ingredients in gluten-free baking. *Native Crops in Latin America*. 2022. P. 35–59.
4. Boukid F., Pasqualone A. Lupine (*Lupinus spp.*) proteins: Characteristics, safety and food applications. *European Food Research and Technology*. 2022. Vol. 248 (2). P. 345–356.
5. Parmaki S., Ferreira F. C., Esteves T., Afonso C. A., Koutinas M. Sustainable chemical and biological technologies for the

production of enantiopure added-value molecules in biorefineries. *Biomass, Biofuels, Biochemicals*. Elsevier, 2022. P. 295–335.

6. Official site of Food and Agriculture Organization of the United Nations : веб-сайт. URL: <https://www.fao.org/home/en> (дата звернення: 20.03.2025).

РОЗВИТОК АГРАРНОЇ НАУКИ НА ВОЛИНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРІОРИТЕТИ

А. О. Соколова, к. е. н.

О. М. Пузняк, к. б. н.

М. О. Поліщук

*Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону
НААНУ, смт. Рокіні, Україна
E-mail: voldsgds@gmail.com*

Багаторічний досвід розвинених країн світу підтверджує, що ефективний розвиток аграрного сектора економіки та забезпечення його конкурентоспроможності в сучасних умовах досягаються завдяки активізації інноваційної діяльності [1]. Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України (далі Волинська ДСГДС), як одна з установ Західного міжрегіонального наукового центру НААН, працює над проблемами та перспективними напрямками створення інноваційних моделей розвитку аграрного сектору в регіоні, з акцентом на пошук шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва та забезпечення сталого соціо-еколого-економічного розвитку сільських територій [2].

Науково-дослідна робота відділу аграрної економіки, інформаційно-консультаційної роботи та інноваційно-інвестиційного розвитку Волинської ДСГДС спрямована на:

✓ надання консультаційно-інформаційних послуг агровиробникам та сільському населенню;

✓ пропаганду науки та передового досвіду, розповсюдження науково-технічної, кон'юнктурно-економічної інформації щодо розвитку аграрного сектору;

✓ відбір наявних наукових розробок установи з інноваційним потенціалом з урахуванням технологічних параметрів та регіональної спеціалізації для подальшого освоєння сільськогосподарськими товаровиробниками Волині;

✓ науково-організаційну підтримку трансферу інновацій в аграрний сектор регіону задля забезпечення сталого розвитку сільських територій регіону;

✓ науково-консультаційний супровід просування інноваційної продукції установи на аграрний ринок України;

✓ поповнення банку даних завершених наукових розробок та інноваційних продуктів, що рекомендуються для освоєння в агропромисловому виробництві регіону.

Варто зазначити, що особливістю та перевагою наукової діяльності організації є те, що у Волинській ДСГДС функціонують унікальні наукові об'єкти – стаціонарні довготривалі польові досліді, підтверджені відповідними атестатами, два з яких входять до європейської сітки дослідів і мають сертифікати європейського зразка. Довготривалі стаціонарні досліді:

✓ «Вплив основних видів добрив і їх поєднань на продуктивність сівозміни й властивості ґрунту», дослід з 1966 року – зерно-льоно-картопляна сівозміна, дерново-підзолистий супіщаний ґрунт, всього у досліді – 29 варіантів систем удобрення та рівнів родючості. Атестат № 75;

✓ «Вдосконалення і освоєння енерго-економних і природоохоронних систем землеробства на осушуваних землях, які забезпечують розширене відтворення ґрунтової родючості і одержання запланованих урожаїв сільськогосподарських культур в умовах Волинської області», дослід з 1982 року: зерно-трав'яна-просапна сівозміна, дерново-слабопідзолистий глейовий піщанисто-легко-суглинковий на водно-льодовикових

відкладах ґрунт; всього у досліді 8 варіантів систем удобрення та рівнів родючості. Атестат № 73;

✓ «Вивчити ефективність біологізації землеробства, яка направлена на одержання високоякісного урожаю, підвищення родючості ґрунту і збереження екологічної рівноваги в агроландшафтах», дослід з 1990 року: зерно-трав'яна сівозміна; ґрунт дерново-слабопідзолистий глинисто-піщаний, глеюватий на водно-льодовикових відкладах; всього у досліді – 8 варіантів систем удобрення та рівнів родючості. Атестат №72.

Також у Волинській ДСГДС закладено 2 демонстраційних науково-технологічних полігони (НТП), які максимально наближені до товаровиробників, розміщені відповідно до природно-кліматичних зон області, стали місцем організації та проведення днів поля:

- НТП екологічного сортовипробування зернових і бобових культур з показом елементів сортової агротехніки, площа – 2,0 га;

- НТП інноваційних розробок в селекції та технології вирощування картоплі, площа – 0,5 га;

На науково-технологічних полігонах представлені селекційні розробки, новітні інноваційні ресурсозберігаючі технології та їх елементи з вирощування основних сільськогосподарських культур для регіону Західного Полісся, розроблені і вдосконалені вченими Волинської ДСГДС. Вище вказані технології носять системний характер, пристосовані до регіональних природно-кліматичних умов і дозволяють при мінімумі ресурсів та механізмів отримати максимальну віддачу.

Науковці Волинської ДСГДС впродовж багатьох років працюють над питаннями використання потенціалу аграрної науки для інноваційного розвитку галузей агропромислового виробництва Західного Полісся України та виконують прикладні завданнями за програмою наукових досліджень «Інноваційний розвиток». За цей період досліджено теоретичні аспекти та розроблено науково-організаційні підходи щодо інноваційного розвитку аграрного сектору Західного Полісся України в умовах

конкуренції та регіональної спеціалізації виробництва сільськогосподарської продукції. Отримано базову інформацію щодо показників економічної ефективності випробовуваних та впроваджених наукових розробок, сформовано систему забезпечення трансферу нових інноваційних продуктів в агропромислове виробництво в умовах Західного Полісся України.

З метою прискорення розповсюдження інноваційних розробок у галузі сільського господарства Волинською ДСГДС та за її участі систематично проводяться конференції, семінари, наради та навчання. Для підтвердження значущості наукових досліджень станції та встановлення придатності їх результатів для реалізації конкретних завдань у 2024 р. проводилася апробація чотирьох наукових розробок, у т. ч.: у галузі землеробства – 2; рослинництва – 1; економіки – 1. У минулому році впроваджувалося 5 розробок в галузях агропромислового виробництва в 2 агроформуваннях регіону, в тому числі технологій: в землеробстві – 2; рослинництві – 2; зоотехнії – 1.

Науковці Волинської ДСГДС протягом 2024 року, крім конференцій, круглих столів та Днів поля, приймали активну участь у іншого роду заходах (семінарах, вебінарах, нарадах і т.п.), презентували свої здобутки та сучасне бачення розвитку агропромислового комплексу регіону Західного Полісся, налагоджували ділові контакти між науково-дослідними установами, вищими учбовими закладами та агровиробниками. Заходи проходили в режимі конструктивних дискусій, успішного розгляду поставлених питань, пошуку ефективних рішень, у формі цікавого спілкування. Здійснювалось надання науково-консультаційних послуг за телефоном, в офісі, у господарствах, при неформальних зустрічах, за електронною перепискою.

Волинська ДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН у 2024 році взяла участь у проведенні заходів щодо консалтингового супроводу результатів досліджень та розробок, в т.ч.: надано консультацій –630; проведено навчання фахівців АПК –210;

прийняли участь у 16 конференціях; організували та прийняли участь у семінарах –29; нарадах – 5; «круглих столів» –5, «днів поля» – 3, виставок, аукціонів, ярмарок – 6, інформаційних листків –2, колективних монографій–4; статей у наукових журналах (категорії А, Б)–8, матеріали конференцій–17, методичних рекомендацій–1; виступів на радіо і телебаченні –3.

Вище наведена інформація вказує на значний потенціал аграрної науки Волині для забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції в умовах євроінтеграційної перспективи на основі прийняття інноваційних рішень. Однак ефективність їх впровадження залежить від низки чинників:

- налагодження комплексного підходу до випробувань;
- забезпечення доступності технологій для всіх категорій агровиробників;
- активізації інформаційно-просвітницької роботи та розвитку дорадництва;
- розвитку партнерства між аграрною наукою, освітою, бізнесом та державою.

Пропонуємо трансформувати науково-дослідну установу в нову модель, де наука, освіта, органи влади, місцевого самоврядування та аграрний бізнес співпрацюватимуть як рівноправні партнери, де Волинська ДСГДС стане платформою для трансферу нових наукових розробок у виробництво.

Список використаних джерел

1. Заїка С., Грідін О., Заїка О. Інновації в сталому розвитку аграрного виробництва: тенденції, проблеми, перспективи. *Економіка та суспільство*. 2023. № 52, URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2582>. (Дата звернення 20.02.2025 р.)

2. Савчук П.П., Пузняк О.М., Соколова А.О., Дуць І.З. Сучасні реалії та стратегічні орієнтири розвитку аграрної науки Волині. Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку: Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (у рамках VII наукового форуму «Науковий

тиждень у Крутах – 2022», 4 березня 2022 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ЮБ НААН. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2022. с. 168-179.

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ

С. В. Стоцька, к. с.-г.н., доцент
М. О. Заріцький, С. А. Терентюк,
В. О. Шпортун, здобувачі вищої освіти
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: olegst1999@meta.ua

Боби кормові (*Faba vulgaris*) є цінною продовольчою та кормовою культурою в умовах сьогодення. Поживна цінність бобів кормових висока, їх використовують в їжу та як концентрат для комбікормів. Один кілограм насіння містить 1,29 кормових одиниць і 250 грам перетравного протеїну. Побічну продукцію – солому згодують у подрібненому вигляді тваринам. Боби кормові, скошені під час цвітіння, забезпечують галузь тваринництва поживним і якісним сіном. Змішані посіви з кукурудзою використовують на силос. Боби кормові мають цінне агротехнічне значення, адже вони накопичують у ґрунті багато азотних сполук і є гарним попередником для зернових та інших культур сівозміни [2, 3].

На думку багатьох науковців, інокуляція насіння має значний вплив на продуктивність бобів кормів. Застосування сучасних інокулянтів (бактеріальних препаратів) впливає на збільшення утворення бульбочок на кореневій системі. При цьому посилюється плодоношення культури, що в подальшому сприяє підвищенню врожайності насіння [1, 5].

Встановлено, що серед особливостей культури, які впливають на біологічну азотфіксацію, головне місце займає

сумісність культури з азотфіксуючими мікроорганізмами, тривалість вегетаційного періоду в цілому і окремих фенологічних фаз, а також потенціал урожайності [7].

Результати досліджень іноземних вчених свідчать, що оскільки біологічна азотфіксація розпочинається тільки після фази сходів, саме тому тривалість періоду, при якому можливий такий процес, буде визначатися початком вегетаційного росту. Крім того, біологічна азотфіксація має тенденцію до зниження з початком утворення бобів і наливанням зерна. Таким чином, тривалість різних фенологічних фаз визначає загальну кількість фіксованого азоту. Отже, високопродуктивні сорти, яким необхідний швидкий рух продуктів фотосинтезу, впливають на швидкість і кількість фіксованого рослиною азоту [6].

Метою досліджень є встановлення високопродуктивних сортів бобів кормових та бактеріальних препаратів, які забезпечать високу врожайність зерна в умовах Полісся.

Результати досліджень проведені в умовах ботанічного саду Поліського національного університету. Ґрунт на ділянках досліду – дерново-глеюватий. Облік урожайності зерна бобів кормових проводили за методикою В. В. Волкодава [4].

Схема досліду наступна:

Фактор А – сорти:

1. Пікантні;
2. Візир.

Фактор В – інокулянти:

1. Контроль – без інокуляції;
2. Ризоактив Бобові;
3. BiNitro.

Аналіз проведених досліджень в умовах ботанічного саду Поліського національного університету свідчить, що значний вплив на формування продуктивності бобів кормових мали елементи технології вирощування.

Наші дослідження показали, що у середньому за роки досліджень (2019–2021 рр.) показники врожайності зерна бобів кормових змінювалися від 2,37 на контролі (без інокуляції) до

2,66 т/га при застосуванні бактеріального препарату BiNitro в сорту Пікантні (табл. 1). Спостерігається тенденція до збільшення продуктивності зерна бобів кормових у сорту Візир на контрольному варіанті (3,53 т/га) та на варіантах де застосовувалися бактеріальні препарати Ризоактив Бобові (3,78 т/га) і BiNitro (3,97 т/га).

Таблиця 1. Вплив досліджуваних факторів на врожайність зерна бобів кормових, т/га

Варіант	Роки досліджень			Середнє	Прибавка	
	2019	2020	2021		т/га	%
Сорт Пікантні						
Без інокуляції (контроль)	2,41	2,04	2,67	2,37	-	-
Ризоактив Бобові	2,63	2,13	2,79	2,52	0,15	6,32
BiNitro	2,70	2,35	2,92	2,66	0,29	12,23
Сорт Візир						
Без інокуляції (контроль)	3,65	3,12	3,82	3,53	-	-
Ризоактив Бобові	3,84	3,35	4,15	3,78	0,25	7,08
BiNitro	4,00	3,51	4,40	3,97	0,44	12,46

Застосування бактеріальних препаратів для інокуляції насіння бобів кормових Ризоактив Бобові та BiNitro забезпечило прибавку врожаю в сорту Пікантні на рівні 0,15 (6,23 %) і 0,29 т/га (12,23 %).

Щодо сортових особливостей, то найбільш адаптованим і продуктивним виявився сорт Візир. Отриманий приріст зерна в сорту Візир при застосуванні препаратів Ризоактив Бобові та BiNitro до контрольного варіанту (без інокуляції) становив 0,25 і 0,44 т/га. А стосовно ефективності бактеріальних препаратів, то найкращим виявився інокулянт BiNitro.

Отже, застосування бактеріального препарату BiNitro забезпечує отримання врожаю зерна бобів кормових у сорту Візир на рівні 3,97 т/га, що на 0,44 т/га (12,46) більше ніж на контролі. Перспективи подальших досліджень будуть нами

спрямовані на вивчення різних строків сівби та удосконалення різних норм висіву насіння бобів кормових в умовах Полісся.

Список використаних джерел

1. Брузда Л. П., Вензель І. А., Вишнівський В. В. та ін. Вплив густоти рослин на врожайність зерна бобів кормових. *Сільське господарство – сталий розвиток України* : зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених. Житомир, ПУ. 2020. С. 108–110.

2. Зінченко О. І. Рослинництво : підручник. Вид. 3-є, допов. і перероб. Умань, 2016. 612 с.

3. Лихочвор В. В., Петриченко В. В. Рослинництво: Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : Українські технології, 2006. 730 с.

4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.

5. Патика В. Ф., Толкачов М. З. Зменшення енергозатрат при вирощуванні сої. *Вісник аграрної науки*. 1992. № 6. С. 24–26.

6. Abaidoo, R. C., Keyser, H. H., Singleton, P. W., Dashiell, K. E. and Sanginga, N. (2007) Population size, distribution, and symbiotic characteristics of indigenous *Bradyrhizobium* spp. That nodulate TGx soybean genotypes in Africa. *Applied Soil Ecology* 35, 57–67.

7. Shiraiwa, T., Sinclair, T. R. and Hashikawa, U. (1994) Variability in nitrogen fixation activity among soybean cultivars grown under field condition. *Japanese Journal of Crop Science* 63, 111–117.

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД РИЗОКТОНІОЗУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА ОСНОВІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЗОНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Б. А. Тактаєв, к. с.-г. н., с.н.с.

І. М. Подберезко, завідувач лабораторії

М. М. Фурдига, к. с.-г. н., с.н.с.

Т. М. Олійник, к. с.-г. н., доцент

Інститут картоплярства НААН

смт. Немішаєве, Україна

E-mail: zachystroslyn@gmail.com

Ефективність вирощування сільськогосподарської продукції в сучасних умовах господарювання значною мірою залежить від правильного і своєчасного використання засобів захисту сільськогосподарських культур від шкідників, збудників хвороб і бур'янів, що впливає на збереження врожаю від природних втрат і загалом підвищує їх урожайність. Зростання шкодочинності шкідників та хвороб загостило питання розробки ефективної системи захисту картоплі. Органічне сільське господарство, яке передбачає свідому відмову від використання штучних мінеральних добрив, пестицидів, гербіцидів, стимуляторів росту, має певні складнощі, так як на картоплі розвивається понад 60 видів шкідників, а також більше 100 видів збудників хвороб, контроль розвитку яких, без застосування хімічних засобів захисту здійснювати важко. Забезпечення належного рівня стандартів продукції аграрного сектору, особливо за зниження застосування засобів хімізації є складним питанням, оскільки шкідливі організми в період вегетації рослин на полі спричинюють негативний вплив на урожай що формується, а в період довготривалого зберігання бульб – на вже зібраній і розміщеній у сховищі [1-5].

Підвищення температури протягом останніх років викликало погіршення фітосанітарної ситуації в агроценозах України, внаслідок зміни в розвитку та поширенні небезпечних

шкідників-фітофагів, зокрема таких як саранові, личинки дротяників та хрущів, лучний метелик, підгризаючі совки, попелиці і трипси та змінило співвідношення в агроєкосистемі та шкодочинність окремих патогенів (збудників хвороб рослин). При цьому зросла шкідливість ряду хвороб: фітофторозу, альтернarioзу, сухої фузаріозної гнилі, переважної кількості видів парші, та ризоктоніозу. А їх шкідливість і поширення набули епіфітотійного характеру [3-5].

Ризоктоніоз (чорна парша бульб, збудником якої є *Rhizoktonia solani* Kuhn) є однією із небезпечних хвороб картоплі у світі, а за поширенням і шкідливістю стоїть на другому місці після фітофторозу. Вона уражує бульби, стебла і кореневу систему. Шкодочинність захворювання може досягати високого рівня і залежить від умов розвитку рослин картоплі. Захворювання може призводити до зрідження насаджень на 12-21 %, втрат врожаю на 15-20 %; впливає на зростання ураження бульб фітофторозом та різними видами гнилей, внаслідок чого втрати під час зберігання можуть досягати 30-40% [1-4; 7-10].

Контролювати розвиток ризоктоніозу, зокрема, за вирощування картоплі на основі органічного землеробства в умовах Полісся України, складно. Тому розроблення ефективної системи захисту рослин різних сортів картоплі є одним із важливих завдань. Рекомендовані до використання на картоплі біофунгіциди не забезпечують належного захисту культури, тому їх доцільно комбінувати з рістрегулюючими речовинами, органічними та органо-мінеральними добривами. Таке використання сприятиме створенню умов оптимальних для росту і розвитку рослин картоплі, підвищить рівень імунітету та посилить їх стійкість проти несприятливих факторів навколишнього середовища. Вцілому захист рослин біологічними фунгіцидами це шлях до отримання екологічно безпечної продукції та зниження пестицидного навантаження на навколишнє середовище. Тому вивчення та впровадження у виробництво ефективних елементів біологічного захисту є

актуальним для сучасного картоплярства.

Метою досліджень, які проведені в лабораторії імунітету та захисту рослин Інституту картоплярства НААН в 2021–2023 рр., було розробити елементи біологічного захисту картоплі від ризоктоніозу, за вирощування на основі органічного землеробства, для одержання екологічно безпечної продукції. Дослідження проводили в стаціонарному досліді на базі чотириріпільної сівозміни з основною культурою картоплі, на землях Інституту картоплярства НААН, що знаходиться в зоні Полісся України. Для дослідження використовували середньостиглий сорт Мирослава. Догляд за посівами картоплі загальноприйнятий для зони Полісся. Попередником картоплі був сидеральний пар (гірчице-вівсяний). Для боротьби з колорадським жуком використовували біоінсектицид Колорадоцид, ЗП з нормою застосування: 2,5 кг/га. Для контролю розвитку грибних хвороб застосовували: біофунгіциди МікоХелп, Р, 1,5 л/га; Бактофіт, ЗП, 3,5 л/га; Фітодоктор, ЗП, 2,0 кг/га; рістрегулюючу речовину Райс Пі, ЗП, 0,2 кг/т і 0,2 кг/га; органічне добриво Вермікон, Р, 1,5 л/т, 1,5л/га та орвано-мінеральне - Агрозар-органік, Р, 2,5 л/га.

Схема досліді:

1. Сидеральний пар + Колорадоцид, 2,5 кг/га (Фон) – контроль (без обробки фунгіцидами);
2. Фон + 3 обробки рослин Фітодоктор, 2,0 кг/га + Ліпосам, 0,15 л/га (Еталон 1);
3. Фон + 3 обробки рослин МікоХелп, 1,5 л/га;
4. Фон + 3 обробки рослин Бактофіт, 3,5 л/га;
5. Фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин Фітодоктор, 2,0 кг/га + Райс Пі, 0,2 кг/га + Ліпосам, 0,15 л/га (Еталон 2);
6. Фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин МікоХелп, 1,5 л/га + Райс Пі, 0,2 кг/га;
7. Фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин Бактофіт, 3,5 л/га + Райс Пі, 0,2 кг/га;
8. Фон + обробка бульб – Райс Пі, 0,2 кг/т + Вермікон, 1,5 л/т + 3 обробки рослин МікоХелп, 1,5 л/га + Райс Пі, 0,2кг/га

+ Вермікон, 1,5 л/га + Агрозар-органік, 2,5 л/га.

9. Фон + обробка бульб – Райс Пі, 0,2 кг/т + Вермікон, 1,5л/т + 3 обробки рослин Бактофіт, 3,5 л/га + Райс Пі, 0,2 кг/га + Вермікон, 1,5 л/га + Агрозар-органік, 2,5 л/га.

Кліматичні умови років досліджень були сприятливими для розвитку ризоктоніозу, його прояв відмічено у всіх варіантах досліду. За трирічними даними рівень ураження бульб картоплі у варіантах досліду знаходився в межах від 5,8 до 33,7 %. У контрольному варіанті (подвійний сидеральний пар + Колорадоцид,) він складав 33,7 % і був найвищим в порівнянні з усіма варіантами досліду. Низький рівень розвитку хвороби (9,0-7,5 %) спостерігали у варіантах 6 і 7 за комбінованого використання (біофунгіцид + Райс Пі + 3 обробки рослин на фоні + 40 т/га гною). У варіантах із застосуванням МікоХелп і Бактофіт (за комбінованого захисту - обробка бульб + 3 обробки рослин) спостерігали найнижчий рівень ураження 6,2 і 5,8 %, відповідно (табл. 1.).

Таблиця 1. Вплив елементів системи захисту картоплі сорту *Мирослава* на ураження бульб ризоктоніозом, 2021-2023 рр.

Варіанти досліду	Ураження бульб ризоктоніозом, %	Технічна ефективність дії проти ризоктоніозу, %
1. Сидеральний пар + Колорадоцид, 2,5 кг/га (Фон) – контроль (без обробки фунгіцидами).	33,7	–
2. Фон + 3 обробки рослин Фітодоктор 2,0 кг/га + Ліпосам, 0,15 л/га (Еталон 1).	12,6	61,9
3. Фон + 3 обробки рослин МікоХелп, 1,5 л/га.	11,8	64,1
4. Фон + 3 обробки рослин Бактофіт, 3,5 л/га.	11,4	65,3
5. Фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин Фітодоктор, 2,0 кг/га + Райс Пі, 0,2 кг/га + Ліпосам, 0,15 л/га (Еталон 2).	10,1	69,1

6. Фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин МікоХелп, 1,5 л/га + Райс Пі, 0,2 кг/га.	9,0	72,3
7 Фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин Бактофіт, 3,5 л/га + Райс Пі, 0,2 кг/га.	7,5	76,0
8. Фон + обробка бульб – Райс Пі, 0,2 кг/т + Вермікон, 1,5 л/т + 3 обробки рослин МікоХелп, 1,5 л/га + Райс Пі, 0,2 кг/га + Вермікон, 1,5 л/га + Агрозар-органік, 2,5 л/г.	6,2	79,4
9. Фон + обробка бульб – Райс Пі, 0,2 кг/т + Вермікон, 1,5 л/т + 3 обробки рослин Бактофіт, 3,5 л/га + Райс Пі, 0,2 кг/га + Вермікон, 1,5 л/га + Агрозар-органік, 2,5 л/га.	5,8	81,8
НІР ₀₅	2021	0,59
	2022	1,48
	2023	0,45

В середньому за три роки досліджень технічна ефективність елементів захисту картоплі від ризоктоніозу бульб була на рівні: МікоХелп – 64,9-79,4; Бактофіт – 65,3-81,8, в порівнянні з еталонами Фітодоктор – 61,9-69,1 %. Зокрема, у варіанті захисту рослин в комбінації: біофунгіцид + Райс Пі (фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин) ефективність була на рівні: МікоХелп – 72,3; Бактофіт – 76,0, що вище еталону – Фітодоктор (фон + гній 40 т/га + 3 обробки рослин) – 69,1 %.

Найвищий рівень ефективності відмічено за комбінованого захисту (фон + обробка бульб + 3 обробки рослин), як для МікоХелп так і для Бактофіт – 79,4 та 81,8 %, відповідно.

Досліджено вплив елементів захисту на рівень врожаю картоплі. Одержані дані дозволяють стверджувати, що крім способів удобрення суттєвий вплив на рівень урожайності картоплі мали елементи системи захисту культури від хвороб. Найнижчий рівень врожаю, в середньому за три роки досліджень, спостерігали у варіанті 1 (контроль). Не високим (31,4 т/га) його рівень був у варіанті 2 (Еталон 1), де

використовували Фітодоктор на фоні подвійного сидерального пару, де різниця до контролю склала – +11,4 т/га.

Найвищу врожайність забезпечив варіант (на фоні подвійного сидерального пару + Колорадоцид) за використання комбінованого захисту за схемою: обробка бульб – Райс Пі + Вермікон + 3 обробки рослин Бактофіт + Райс Пі + Вермікон + Агрозар-органік, в якому вона була на рівні 44,0 т/га (різниця у порівнянні з контролем склала 24,0 т/га).

Висновки. Встановлено, що ефективна система захисту є передумовою зменшення втрат врожаю впродовж вегетаційного періоду і в період зберігання бульб картоплі, внаслідок чого впливає і на ефективність вирощування картоплі.

Досліджено, що найбільш ефективний контроль розвитку ризоктоніозу (79,4 та 81,8 %) забезпечило використання біофунгіцидів МікоХелп та Бактофіт за комбінованого захисту (фон + обробка бульб + 3 обробки рослин). Впровадження даних елементів захисту дало змогу отримати найвищу урожайність, яка в 2021-2023 роках в середньому склала 38,8 і 44,0, т/га, величина збереженого врожаю (різниця у порівнянні з контролем) – 18,8 та 24,0 т/га.

Розроблені елементи системи захисту (за сумісного використання біофунгіцидів та їх комбінацій з БАР, органічними та органо-мінеральними добривами) має суттєвий вплив на рівень урожайності картоплі, забезпечує зменшення втрат (в період вегетації та зберігання), що підвищує рентабельність виробництва картоплі.

Список використаних джерел

1. Куценко В.С. Картопля. Хвороби і шкідники / В.С. Куценко За ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. Біла Церква, 2003. Т.2. 234 с

2. Матвійчук Н.Г., Матвійчук Б.В., Ковальов В.Б. Біологізація вирощування картоплі в короткоротаційній сівозміні Полісся. 2021. С. 312-320. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/34452/1/Matvijchuk.pdf>

3. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та

рекомендації щодо захисту рослин у 2022 році. За редакцією: В.В. Сідлярєнко, В.Б. Калашнікова. Київ. 2022. 329 с. (С.158-183). URL: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/.../prognoz-2022-povna-versiya-2.pdf>

4. Зеля А.Г., Скорейко А.М., Гаврилюк А.Т. та ін. Оцінка стійкості картоплі до збудників хвороб, поширених в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2022. Т. 100, № 8(833). С. 33-40. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202208-04>

5. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи. За ред. В. В. Іванишина та І. А. Шувара. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 284 с.

6. Милованов Є. В.. Науково-освітні аспекти розвитку органічного виробництва. *Агросвіт*. 2018. № 15-16. С. 32-45. URL: http://organic.com.ua/wp-content/uploads/2019/10/naukovovo-osvitni_aspekty_milovanov_2018.pdf

7. Тактаєв Б.А., Подберезко І.М., Фурдига М.М., Олійник Т.М. Ефективність використання бакових сумішей фунгіцидів з регуляторами росту та мікродобривом щодо контролю фітопатогенів в агроценозах картоплі. *Фітосанітарна безпека*. 2022. Вип. 68. С. 182-196. DOI: <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2022.68.182-196>

8. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області. Практичні рекомендації / С.С. Антонець, А.С. Антонець, В.М. Писаренко. Полтава: РВВ ПДАА, 2010. 200 с.

9. El-Baky N.A.; Amara A.A.A.F. Recent Approaches towards Control of Fungal Diseases in Plants: An Updated Review. *J. Fungi*. 2021. V. 7. P. 900. <https://doi.org/10.3390/jof7110900>

10. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За редакцією проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ. 2001. 448 с.

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

В. П. Ткачук, к. с.-г. н.

В. І. Ратошнюк, д. с.-г. н.

В. В. Ратошнюк

В. Ю. Корвченко

*Інститут сільського господарства Полісся НААН України
м. Житомир, Україна*

Урожайність культур, як і продуктивність сівозміни в цілому, виступає інтегральним показником ефективної родючості ґрунту, а її рівень визначається складним поєднанням цілого комплексу ґрунтових, біологічних і погодних факторів, системою удобрення культур, набором та схемою чергування їх у сівозміні [1].

Використання сівозміни дозволяє розробляти технологію вирощування сільськогосподарських культур та враховувати їх взаємний вплив, а також післядію кожного заходу, що застосовується під попередники [2].

Встановити можливості отримання максимальної продуктивності сільськогосподарських культур в агроценозах із врахуванням екологічних обмежень при одночасному відтворенні родючості ґрунту можливо лише в довготривалих стаціонарних дослідках з використанням сівозмін. Успішне вирішення зазначених завдань в значній мірі залежить також від агроекологічного стану ґрунтового покриву, наявності науково-обґрунтованих технологій вирощування культур, агрохімічного забезпечення господарств добривами і засобами захисту рослин і здатністю спеціалістів управляти екологічною напругою в тому чи іншому регіоні [3].

Проведені багаторічні дослідження в нашому Інституті та інших наукових установах України, а також виробничий досвід, теж вказують на те, що урожайність культур в основному залежить від агрохімічного блоку системи землеробства [3-5].

Але певний вплив на урожайність культур та продуктивність сівозміни мають і способи основного обробітку ґрунту.

Дослідження проводилися на дерново-середньо-підзолистому супіщаному ґрунті в стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Полісся, закладеному у 1981 році в дев'ятипільній сівозміні, розгорнутій у четвертій ротації на 4-х полях. У досліді вивчаються 4 варіанти обробітку ґрунту на 3-х фонах удобрення. Дослід закладено методом розщеплених ділянок: способи обробітку ґрунту вивчаються на ділянках першого порядку з посівною площею 529 м², а системи удобрення – на ділянках другого порядку з обліковою площею 72 м². Повторність у досліді триразова.

Продуктивність сівозміни в основному визначається системами удобрення: застосування загальноприйнятих доз органічних і мінеральних добрив під культури 9-пільної сівозміни забезпечує підвищення її продуктивності в 1,7 рази (69-74 %), а при застосуванні альтернативної системи удобрення з використанням побічної продукції і сидерату – в 1,5 рази (49-51 %) порівняно з неудобреним фоном. Продуктивність сівозміни, що базується на застосуванні способів безполицевого обробітку майже не поступається продуктивності сівозміни, що базується на оранці.

В наших польових дослідженнях в ланці сівозміні в п'ятій ротації на фоні без внесення добрив урожайність насіння люпину та сої становила в межах 0,7–1,0 т/га, зерна ячменю ярого складала в середньому 1,2 т/га та пшениці озимої – 3,2 т/га. Максимальний урожай зеленої маси кукурудзи при відсутності добрива був на варіанті оранки і становив 22,3 т/га (табл. 1, 2).

Систематичне впродовж чотирьох ротацій сівозміни внесення добрив (7,8 тонн гною +N₅₇P₆₃K₇₀ на 1 га сівозмінної площі) в середньому, за різних способів основного обробітку ґрунту, врожайність зерна пшениці озимої підвищилась на 34 %, зерна ячменю ярого, насіння люпину та зеленої маси кукурудзи у 2,2-2,5 рази, порівняно з неудобреним фоном. На фоні системи

удобрення з елементами біологізації урожайність культур сівозміни знижувалась від 14 % (пшениця озима) до 30 % (ячмінь ярий).

Таблиця 1. Вплив способів основного обробітку ґрунту та удобрення на урожайність культур ланки сівозміни V ротації

Спосіб обробітку ґрунту	Урожайність, т/га				
	люпин вузько-листяний (насіння)	пшениця озима (зерно)	кукурудза (з/м)	ячмінь (зерно)	соя (насіння)
Без добрив (контроль)					
Оранка, 18-20 см	0,91	3,14	22,3	1,16	1,05
Оранка, 12-14 см	0,90	3,06	20,4	1,19	0,95
Дискування, 8-10 см	0,74	3,27	15,3	1,19	0,92
Плоскорізний обробіток, 18-20 см	0,72	3,22	16,1	1,18	0,94
Органо-мінеральна система					
Оранка, 18-20 см	1,94	4,80	52,6	2,50	1,77
Оранка, 12-14 см	1,9	4,36	50,3	2,56	1,73
Дискування, 8-10 см	1,68	3,92	44,3	2,73	1,72
Плоскорізний обробіток, 18-20 см	1,71	3,85	45,8	2,69	1,75
Органічна система					
Оранка, 18-20 см	1,64	4,08	46,2	1,84	1,34
Оранка, 12-14 см	1,56	4,18	43,4	1,85	1,34
Дискування, 8-10 см	1,39	3,42	35,3	1,83	1,39
Плоскорізний обробіток, 18-20 см	1,46	3,52	34,8	1,80	1,40

Вплив способів обробітку на урожайність культур ланки сівозміни мав в основному однозначний характер. Істотний недобір врожаю від безполіцевого обробітку у пшениці досягав до 0,9 т/га зерна, у люпину до 0,3 т/га насіння та у кукурудзи до 11 т/га кукурудзи.

Отже, за роки досліджень вплив систем удобрення на урожайність польових культур був суттєвим, тоді як вплив обробітків ґрунту найістотніше позначився тільки на продуктивності кукурудзи.

Таблиця 2. Вплив систем удобрення на приріст урожаю культур ланки сівозміни V ротації

Спосіб обробітку ґрунту	Приріст врожаю відносно контролю (без добрив)									
	люпин вузьколистий (насіння)		пшениця озима		кукурудза (зелена маса)		ячмінь (зерно)		соя (насіння)	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Органо-мінеральна система удобрення										
Оранка, 18-20 см	1,03	113	1,66	52,9	30,3	136	1,34	116	0,72	68,6
Оранка, 12-14 см	1,00	111	1,30	42,5	29,9	147	1,37	115	0,78	82,1
Дискування, 8-10 см	0,94	127	0,65	19,9	29,0	190	1,54	129	0,80	87,0
Плоскорізний обробіток, 18-20 см	0,99	137	0,63	19,6	29,7	184	1,51	128	0,81	86,2
<i>Середнє по обробітках</i>	<i>0,66</i>	<i>122</i>	<i>0,71</i>	<i>33,7</i>	<i>19,8</i>	<i>164</i>	<i>0,96</i>	<i>122</i>	<i>0,52</i>	<i>81,0</i>
Органічна система удобрення										
Оранка, 18-20 см	0,73	80	0,94	29,9	23,9	107	0,68	59	0,29	27,6
Оранка, 12-14 см	0,66	73	1,12	36,6	23,0	113	0,66	55	0,39	41,1
Дискування, 8-10 см	0,65	87	0,15	4,6	20,0	131	0,64	54	0,47	51,1
Плоскорізний обробіток, 18-20 см	0,74	103	0,30	9,3	18,7	116	0,62	53	0,46	48,9
<i>Середнє по обробітках</i>	<i>0,46</i>	<i>86</i>	<i>0,42</i>	<i>20,1</i>	<i>14,3</i>	<i>117</i>	<i>0,43</i>	<i>55</i>	<i>0,27</i>	<i>42,2</i>

Визначення вагових показників урожаю зерна вирощуваних в стаціонарному досліді культур показало, що маса 1000 насінин люпину на варіанті без добрив становила 103-106 г, сої – 139-142 г, пшениці озимої - 38,0-38,6 г та ячменю ярого 32,1-32,6. Застосування загальноприйнятих доз органічних та мінеральних

добрив сприяло змінам показників маси 1000 зерен у бік збільшення в середньому на 1 г у пшениці, на 4 г у ячменю, та 13 г у сої та люпину. Органічна система закономірно мала нижчу вагу зерна, порівняно з органо-мінеральною системою. Чітко виражених тенденцій впливу способів обробітку на цей технологічний показник якості не встановлено.

Зважаючи на різну реакцію культурних рослин на способи обробітку ґрунту і удобрення, в умовах сівозміни ефективність цих факторів залежить від набору культур у ланці сівозміни. Як свідчать розрахунки, за структури посівних площ (люпин, пшениця озима, кукурудза, ячмінь, соя) вихід зерна на контролі без добрив становив в середньому 1,5 т/га, а на фонах з органо-мінеральним та органічним видами удобрення його середній вихід становив відповідно 2,6 т/га та 2,1 т/га, що відповідно на 69 та 38%, вище контролю. Порівняно з неудобреним фоном, де продуктивність сівозміни в середньому по варіантах обробітку ґрунту становила 1,8-2,0 т/га з.о. та 2,5-2,7 т/га к.о., застосування органо-мінеральної системи удобрення збільшило вихід зернових та кормових одиниць з 1 га в 1,9-2,0 рази, або на 1,8-2,0 т/га, а при застосуванні органічної системи – відповідно в 1,5-1,7 рази, або на 1,0-1,3 т/га (табл. 3).

Таблиця 3. Вплив способів основного обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність культур ланки сівозміни

Спосіб обробітку ґрунту	Вихід зерна, т/га	зміни, % від		Збір, т/га		
		обробітку	удобрення	зернових одиниць	кормових одиниць	перетравного протеїну
Без добрив (контроль)						
Оранка, 18-20 см	1,57	-	-	2,02	2,73	0,27
Оранка, 12-14 см	1,53	-2,5	-	1,92	2,61	0,26
Дискування, 8-10 см	1,53	-2,5	-	1,76	2,45	0,24
Плоскорізний обробіток, 18-20	1,52	-3,2	-	1,77	2,46	0,24

<i>см</i>						
Орґано-мiнеральна система удобрення						
Оранка, 18-20 см	2,76	-	75,8	4,01	5,25	0,53
Оранка, 12-14 см	2,64	-4,3	72,5	3,83	5,02	0,51
Дискування, 8-10 см	2,51	-9,1	64,1	3,53	4,67	0,47
Плоскорiзний обробiток, 18-20 см	2,50	-9,4	64,5	3,58	4,71	0,48
Орґанiчна система удобрення						
Оранка, 18-20 см	2,23	-	42,0	3,36	4,35	0,43
Оранка, 12-14 см	2,23	0,0	45,8	3,27	4,27	0,42
Дискування, 8-10 см	2,01	-9,9	31,4	2,82	3,73	0,38
Плоскорiзний обробiток, 18-20 см	2,05	-8,1	34,9	2,84	3,77	0,38

Поряд з цим при застосуванні так званої орґанiчної системи удобрення продуктивнiсть сiвозмiни, порiвняно з традицiйною системою удобрення, зменшилась лише на 0,6-0,7 т/га з.о. та 0,7-0,9 т/га к.о, або в середньому на 17 %, що дає пiдстави для зменшення використання гною i мiнеральних добрив при умовi застосування на добриво побiчної продукцiї i бобових сидератiв без iстотного зменшення продуктивностi сiвозмiн.

В результатi дослiджень виявлено переважний позитивний вплив оранки на продуктивнiсть зерно-просапної сiвозмiни на всiх фонах удобрення. Так, вiдхилення показникiв виходу кормових та зернових одиниць за дискового обробiтку рiллi вiд контрольного варiанту (оранка 18-20 см) становили 10-12 % на фонi без добрив та орґано-мiнеральної системи удобрення.

На фонi орґанiчної системи удобрення за обробiтку дисковими знаряддями показник продуктивностi сiвозмiни зменшувався порiвняно з оранкою на 0,54 т/га к.о., або 16 %, при цьому вихiд зерна з 1га сiвозмiнної площi зменшувався на 14 %.

Сiльськогосподарськi культури, що вирощуються на Полiссi, належить до культур, якi вимагають особливої уваги до обробiтку ґрунту. Тому для одержання високого врожаю

культури необхідно сіяти на добре підготовлених земельних ділянках із застосуванням рекомендованої системи обробітку ґрунту, удобрення та інтегрованої системи захисту рослин.

Список використаних джерел

1. Ткаченко М. А. Літвінов Д. В. Продуктивність типових сівозмін Лісостепу залежно від інтенсивності агрохімічного навантаження. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 22. С. 100–106.

2. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьоний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство (друге видання). Підручник. (за редакцією Гудзя В. П.). Київ: Центр навчальної літератури, 2010. 64 с.

3. Агроекологічне обґрунтування способів обробітку дерново-підзолистого ґрунту та систем удобрення польових культур в зоні радіоактивного забруднення Житомирського Полісся: монографія; за заг. ред. П. П. Надточія і С. М. Рижука. Житомир: Вид. ПП «Рута», 2020. 204 с.

4. Надточій П.П., Ратошнюк В.І., Ратошнюк Т.М. Вплив добрив на агроекологічний стан дерново-підзолистого ґрунту і продуктивність культур сівозміни. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. “Helvetica” Publishing House, 2023. № 1 (38). С. 84-92. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.12>

5. Надточій П.П., Ратошнюк В.І., Ратошнюк Т.М. Вплив добрив і обробітку на якісний стан дерново-підзолистого ґрунту та продуктивність польових культур сівозміни в умовах Житомирського Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2021, № 5 (818). С. 5-15. https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk/article/view/2021_05_01

ECONOMIC EFFICIENCY AND ITS SOLUTION IN THE PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF UZBEKISTAN

Khalikov S. R., Professor, Ph.D.

Tashkent State Agrarian University, Republic of Uzbekistan

Abstract: The article examines the relevance of sustainable development of agriculture in the context of destabilization of market relations, the importance of 86 workers in the industry in the development of the agro-industrial complex, reforming the agro-industrial complex and its integration into the world economy.

1.Introduction. The decisive factors for the sustainable development of Uzbekistan's economy under current conditions are the prospects for the development of regional agro-industrial complexes in rural areas and their economic growth, measures to activate the process of modernization, diversification, and the introduction of modern innovative technologies. For this, the republic has a solid innovation base, and there are several key directions for the development of innovative activities to improve modern equipment and technology.

The main feature of Uzbekistan's agricultural sector is that the two leading crops (cotton and wheat) are primarily grown for state needs. At the end of 2019, the 'Agricultural Development Strategy for 2020-2030' was approved. Within this strategy, market principles were outlined for the procurement and sale of agricultural products, the development of a quality control system, the promotion of exports, and the production of high value-added agricultural products. The rigid system of state procurement and the intervention of administrative bodies in the production process of dehkan and farming households have hindered the development of agriculture in the republic.

Therefore, a decision was made to abandon state orders for cotton and grain in 2020. In addition, Shavkat Mirziyoyev gave specific instructions to the Ministry of Finance and the Ministry of Agriculture to transform their work in this direction. It is expected

that additional departments will be created within the structure of the Ministry of Agriculture to implement the introduction of digital and innovative technologies in the agricultural sector, geoinformation technologies, and a department responsible for state control over the protection of agricultural land, as well as an internal audit and comprehensive control department. Furthermore, along with digitalization, it is planned to continue the development of the cadastral system for registering agricultural land, ensuring its connection to a unified information system along with the system for registering property rights [1].

A state program is being gradually implemented to improve the supply of new equipment, fertilizers, and lubricants. In particular, high-performance cotton and grain harvesters have been imported from abroad (USA, Germany, and Russia). Some types and parts of these machines are produced domestically. According to the World Bank, Uzbekistan's agro-industrial complex needs crop restructuring. Experts estimate that reducing cotton and wheat crops in favor of vegetable and horticultural production by, for example, 50 percent, will increase agricultural production income by 51 percent, employment in agriculture will grow by 16 percent, and water savings will amount to 11 percent [2].

Therefore, the agricultural sector now needs reform. The acceleration of innovative processes in society, globalization, and digitalization require fundamental corrective changes in all areas of human activity, including the agro-industrial complex in the Republic. To this end, it is necessary to ensure the development of a comprehensive system of continuous modernization that meets the requirements of Uzbekistan's innovative economy.

2. Literature Review. Economists in our country and abroad are conducting research in various directions on the formation of economic sectors and their effective use in a market economy, the problems of production in the agro-industrial complex, and increasing its competitiveness. In particular, regarding the scientific-theoretical and methodological solution to this problem, A. Smith states that “The increase in production volume depends primarily on

the potential of the worker, and secondly on whether the worker is equipped with tools”.

According to him, 'the main capital of an enterprise includes not only equipment but also the useful skills of members of society. However, acquiring these skills requires certain costs, which, in turn, are reflected in the form of main capital. 'The costs of developing personal skills will return with profit.' It can be concluded that A. Smith 'developed the useful abilities of a person as main capital and showed the possibility of earning from it,' which serves as the basis for the formation and further development of human capital theory. Economist A. V. Vakhobov emphasizes that: 'If the term "capital" is understood as value that brings additional value to its owner, then "human capital," in our opinion, is a person's abilities that bring income. The main basis of human capital is human abilities, which create the value of products [3].

Currently, the production of agricultural products in the Republic of Uzbekistan and its role in development, as well as the importance of the cluster-cooperative system, are the focus of scientists in our country. Issues related to the development of the cluster-cooperative system of agricultural production have been reflected in the scientific works of many scientists from abroad, the CIS countries, and Uzbekistan. Economic problems related to the development of agricultural production and the issues of developing the cluster-cooperative process in agriculture have been reflected in the works of foreign economists. Scientific solutions aimed at developing cluster-cooperative relations in the context of agricultural production in our republic are among the scientific developments of several agricultural economists [4, 5].

3. Research Methodology. As a result of the conducted scientific research, information is presented on increasing the production of agricultural products and improving their efficiency in the transition to a digital economy. The research process employed a systematic approach, abstract-logical thinking, methods of comparison, factor analysis, and comparative analysis.

4. Analyses and Main Results. Agriculture is an important link in the agro-industrial complex (AIC). It occupies a special place not only in the agro-industrial complex but also in the national economy. Indeed, agriculture is a leading sector of the Uzbek economy, with Uzbekistan's gross domestic product (GDP) growing by 5.7% in 2022 to 888.34 trillion soums (about \$80.4 billion). GDP per capita increased to \$2,255. As of 2020, agriculture, forestry, and fisheries showed positive growth rates of 3.0%. The positive dynamics in this sector are due to the growth of crop production by 3.4% (4.8% growth in 2019, 4.2% decline in 2018) and livestock production by 2.1% (1.6% growth in 2019, 5.7% growth in 2018). In 2020, 3.6 million people were employed in agriculture (27% of the total employed population), and almost half of the country's population lives in rural areas. In 2022, the average official exchange rate of the US dollar was 11,051.2 soums. Accordingly, the GDP volume calculated at this rate amounted to 80 billion 384 million dollars. It is noted that Uzbekistan's economy grew by 5.7% in 2022. GDP per capita reached 24.9 million soums or 2,255 US dollars at current prices. At the same time, the average number of permanent residents during the year was 35 million 648 thousand people. The GDP per capita growth compared to 2021 was 3.5 percent. [1, p.5-6] For the successful implementation of agrarian reform, it is first necessary to:

1. Restructure the sown areas in favor of vegetable and horticultural production while improving agro-logistics within the country and its customs borders. This, in turn, will ensure the rapid delivery of perishable fruits and vegetables from farmers to local consumers and the international market.

2. It is necessary to address issues such as the lack of funding for research and services over decades, as well as the absence of services needed for the sector's development.

3. The government's economic reforms and measures to join the World Trade Organization will allow Uzbekistan to export agricultural products, especially fruits and vegetables, to many countries around the world. Another key issue for the country's agriculture is the need to ensure full participation of the workforce in

realizing export opportunities. Today, 60% of fruits and vegetables are grown on small farms and household plots. However, their participation in the export-oriented production chain remains low.

4. Moreover, many government programs crucial for the development of agriculture have not always been fully funded. These programs include applied agricultural research, knowledge dissemination, agricultural science education, soil fertility, food security, veterinary and phytosanitary services, business support (agricultural cooperatives, clusters, effective partnerships), collection and analysis of statistical and market data, development of market infrastructure and agro-logistics, environmental protection, policy analysis, training, and monitoring of staff qualifications at any level. In the future, these programs may require significant amounts of government funding.

5. The country can quickly increase the efficiency of government spending by abolishing the taxation of farmers due to the reduction of state prices for wheat and cotton. Uzbekistan is one of the few countries in the world where domestic prices for major agricultural products are below international standards. In many countries, it is the opposite.

6. Until farmers are fully convinced that their land rights are inviolable, they will not invest in increasing labor productivity and improving the productivity of the land available to local authorities.

Sustainable agricultural development has three pillars: economic, social, and environmental. This can be seen not only in natural conditions but also in farming systems capable of maintaining or increasing yields while preserving the natural resource base. This is a common interpretation by many international organizations and practitioners. In practice, sustainable development, agriculture, and food security are similar and interdependent concepts. Food security and sustainable agricultural development mean addressing the same issues.

Agriculture and rural development will be based on an environmentally safe, economically sustainable, socially just, culturally compatible, humane, and holistic scientific approach. The

agro-industry encompasses not only agriculture but also many sectors, including water, energy, healthcare, and biodiversity. This means that action programs for agricultural development, including forestry and fisheries, will meet the food and other needs of current and future generations, provide continuous and decent employment, and allow them to work to their full potential. The second most important resource in the agro-complex of any country, after land, is the labor force working with the main resource. If agribusiness personnel are not given due attention, the entire agricultural complex suffers.

5. Conclusions and Recommendations. The main goal of the ongoing economic reforms is to create a genuine class of owners in rural areas and to develop regional agro-industrial complexes (APCs) and rural territories. The key issue is to increase the economic efficiency of agricultural enterprises through the development of entrepreneurship and the use of innovative technologies in rural areas. In our opinion, the main directions and tasks for the future of APCs are:

- Ensuring food security for the population based on physical and economic accessibility, food safety, and improved nutrition.

- Creating socio-economic well-being and increasing the competitiveness of agribusiness through further trade liberalization.

- Significantly reducing the role of the state and increasing the investment attractiveness of the sector, conducting modernization, extensive diversification, and sustainable growth of production in APC sectors.

- Rational and efficient use of land and water resources, forest funds, and protection of agroecology.

- Further development of an effective APC structure to transition to a market economy.

- State support for agriculture aimed at increasing productivity, product quality, and added value.

- Implementing and developing innovations in agricultural science, education, and consulting services with production in the APC sector.

- Expanding and developing rural areas and ensuring sustainable development of rural territories and APCs.
- Implementing and developing a reliable system of sectoral statistics and systems for collecting, analyzing, and disseminating data in APC sectors, among others.

References

1. Electronic Library of Methodological Materials of the State Committee of the Republic of Uzbekistan. Access mode: https://stat.uz/images/uploads/docs/vvp_dek_2020_ru.pdf
2. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On the Approval of the Strategy for the Development of Agriculture of the Republic of Uzbekistan for 2020-2030" dated October 23, 2019, No. UP-5853. Access mode: <https://lex.uz/ru/docs/4567337>
3. Vakhobov A. V. UN Report on "Improving the Practice of Investing in Human Capital", Tashkent 2014. Vakhobov A.V. "Improving the Practice of Investing in Human Capital", UN Report, Tashkent 2014.
4. Chorlieva K. A. Involvement of Farmers and Peasant Farms in the Process of Cooperation. Agro-Economics Scientific and Practical Agrarian-Economic Journal. Tashkent. 2017. No.1. pp. 22-30.
5. T.Kh. Farmonov. Main Directions for the Creation and Development of Farms in the Republic of Uzbekistan: Doctor of Economics dissertation abstract. Tashkent: 2006. - 46 p.
6. N.S. Khushmatov. Legal Basis for the Development of Cooperation in the Field of Fruit and Vegetable Production. Agrarian Economics. Bulletin of Scientific and Practical Problems. / UzBIITI. 2008. 3-4. pp. 3-7.
7. Ergashev R. Kh. Agricultural Economics, Textbook, T.: "Finance-Economics", 2018, 404 p.

КАРАНТИННИЙ ОРГАНІЗМ – ЗОЛОТИСТА КАРТОПЛЯНА НЕМАТОДА – НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. О. Хоменко, завідувач ВМГДПРП
ДУ «Волинська обласна фітосанітарна лабораторія»
с. Зміїнець, Україна

Н. М. Плотницька, к. с.-г. н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: irahomenko7@gmail.com
plotnat@ukr.net

Серед шкідливих організмів, які уражують картоплю, особливо небезпечним є вид *Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens – золотиста картопляна нематода, що викликає хворобу глободероз. Окрім картоплі нематода може уражувати томати, баклажани та інші види і гібриди із родини пасльонових (*Solanaceae*). Втрати урожаю бульб картоплі внаслідок розвитку глободерозу становлять 30 %, а при високому рівні чисельності нематод у ґрунті – може спостерігатися повна загибель рослин. У ґрунті цисти золотистої картопляної нематоди можуть не втрачати життєздатності до 10–12 років [2–4].

Місцем походження картопляних нематод вважається Південна Америка, зокрема Анди, гірські райони Перу та Болівії. Наразі картопляну нематоду зареєстровано в 58 країнах світу. При вивченні популяції картопляних нематод виявлено п'ять патотипів золотистої картопляної нематоди (R01, R02, R03, R04, R05) [5–7]. На території України поширеним є патотип R01. Вказаний вид нематоди включений до переліку А–2: Карантинні організми, обмежено поширені в Україні (згідно наказу від 29.11.2006 № 716 «Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів» з внесеними змінами та доповненнями від 04.08.2010 та 16.07.2019) [1, 2].

Наразі на території України золотисту картопляну нематоду виявлено в 17 областях. Основні площі зараження

знаходяться у Чернігівській, Волинській, Рівненській, Львівській та Сумській областях. У Волинській області глободероз вперше було виявлено у 1968 році на присадибних ділянках мешканців Ковельського району, проте карантинний режим почали запроваджувати у 1983 році у Маневицькому районі (зараз Камінь-Каширський район) [8, 9]. Наразі золотисту картоплю нематиоду в області зафіксовано у 4 районах, а карантинний режим запроваджено на загальній площі понад 308 га (табл. 1). Основна кількість заражених площ зафіксована на присадибних ділянках, а площа зараження у господарствах усіх форм власності становить лише 5,0 га.

Таблиця 1. Поширення *Globodera rostochiensis* у Волинській області (станом на 01.01.2025) [1, 2]

№ з/п	Районів	Заражено			Площа зараження, га			
		Міст і населених пунктів	Присадибних ділянок	Господарств всіх форм власності	На присадибних ділянках	В господарствах всіх форм власності	На інших землях	Всього
11	Володимир-Волинський (Іваничівський)	3	6	1	1,8428	5,0000	0,0	6,8428
22	Луцький (Горохівський, Ківерцівський)	4	16	0	14,80	0,0	0,0	14,800
33	Камінь - Каширський (Любешівський, Маневицький)	37	376	0	114,11	0,0	0,0	114,11
44	Ковельський (Любомльський, Старовижівський, Турійський, Ратнівський, Шацький)	83	689	0	173,080	0,0	0,0	173,080
Всього:		127	1087	1	303,8328	5	0,0	308,8328

Практично щороку зростає кількість зразків, що досліджуються спеціалістами ДУ «Волинська обласна фітосанітарна лабораторія» на виявлення цист золотистої картопляної нематоди (табл. 2). Протягом останніх трьох років кількість зразків, що були направлені на фітогельмінтологічну експертизу зросла майже у 2 рази. При цьому кількість випадків виявлення нематоди знизилася у 3,2 рази.

Таблиця 2. Виявлення картопляної нематоди на території Волинської області (2022–2024 рр.)

№ з/п	Рік	обстежено зразків, шт.	
		всього	виявлено цисти ЗКН
1	2022	633	374
2	2023	843	158
3	2024	1256	117

Зменшення популяції нематод в агроценозах, в першу чергу, пов'язано із дотриманням карантинних заходів. Одним із екологічно безпечних і ефективних заходів зниження чисельності цист *Globodera rostochiensis* у ґрунті є дотримання сівозміни [3, 4, 7]. Вирощування ячменю ярого, гороху, конюшини, люцерни, які не уражуються нематодою, сприяє зниженню чисельності життєздатних цист у ґрунті. Нами протягом 2015–2022 рр. у двох карантинних вогнищах на території Камінь-Каширського району проведено спостереження щодо виявлення життєздатних цист збудника глободерозу. Встановлено, що дотримання сівозміни та посів рослин-неживителів сприяє зниженню чисельності життєздатних цист золотистої картопляної нематоди. Зокрема, у 2015 році було зафіксовано в середньому 8 цист / 100 см³ ґрунту, у 2018 – 2цисти / 100 см³ ґрунту, а у 2022 році життєздатні цисти на дослідних ділянках не фіксувалися. Тобто, дотримання сівозміни та повернення картоплі на попереднє місце не раніше, ніж через 8 років, дасть можливість зменшити до мінімуму негативний вплив від розвитку золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди.

Отже, на території Волинської області карантинний режим по *Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens запроваджений на

загальній площі понад 308 га. Основна кількість карантинних вогнищ зафіксована на присадибних ділянках, так як, в основному, картопля вирощується на таких площах беззмінно протягом багатьох років, що й призводить до накопичення інфекційного матеріалу. Дотримання багатопільної сівозміни є найбільш екологічно безпечним методом, що дозволяє очистити ґрунт від цист виду *Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens.

Список використаних джерел

1. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/>.
2. ДУ «Волинська обласна фітосанітарна лабораторія» URL: <http://www.fitolab.volyn.ua>
3. Люстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / [О. В. Башинська, Н. А. Константінова, Л. А. Пилипенко та ін.]. К.: Урожай, 2009. 249 с.
4. Подгаєцький А.А., Мірошник Т.Г. Цистоутворюючі нематоди картоплі та боротьба з ними. К.: 1995. 80 с.
5. https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_standards/pm7_diagnostics
6. PM 3/75(1) *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida*: sampling soil attached to ware potato tubers for detection prior to export and at import
7. PM 7/40(5) *Globodera rostochiensis* and *pallida*
8. <https://www.volynpost.com/news/18053-na-volyni-kartopliany-karantyn>
9. <https://voldpss.gov.ua/department/karantynnyi-stan-volynskoi-oblasti/>

ІННОВАЦІЙНІ БІООРГАНІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ

Т. О. Чайка, к. е. н.

*Полтавське відділення Академії наук технологічної кібернетики
України, м. Полтава, Україна*

E-mail: chayka_ta@ukr.net

Забезпечення стабільної продуктивності ґрунтів в умовах

глобальних екологічних викликів потребує інтеграції інноваційних підходів у сільському господарстві. Використання біоорганічних технологій сприяє збереженню ґрунтового потенціалу, підвищенню врожайності й адаптації агросистем до змін клімату. Поєднання інноваційних рішень (біотехнологій та органічних технологій) у сільському господарстві дозволяє створити ефективні стратегії для відновлення деградованих і забруднених земель, зокрема після воєнних дій.

Біотехнології відіграють ключову роль у сучасному землеробстві, забезпечуючи сталість виробничих систем та мінімізуючи вплив на навколишнє середовище. Серед основних напрямів біотехнологічних рішень виділяють мікробіологічні препарати, біоінженерні культури та технології прецизійного землеробства. Мікробіологічні добрива, що містять корисні бактерії (*Rhizobium*, *Azotobacter*, *Bacillus subtilis*), сприяють покращенню засвоєння елементів живлення, стимулюють ріст кореневої системи та підвищують стійкість рослин до стресових факторів [1].

Одним із найбільш перспективних напрямів використання інноваційних рішень у відновленні родючості ґрунтів є регіони, що зазнали військових дій. Ґрунти України, значна частина яких постраждала від механічних ушкоджень, хімічного забруднення та ущільнення, потребують ефективних методів ремедіації [2]. Фіторемедіація – один із найперспективніших методів очищення ґрунту, який базується на використанні рослин, здатних поглинати та акумулювати токсичні речовини. Дослідження показують, що соняшник (*Helianthus annuus*), гірчиця біла (*Sinapis alba*) та коноплі (*Cannabis sativa*) здатні ефективно вилучати важкі метали, такі як свинець, кадмій і цинк, із забруднених ґрунтів [3].

Доповненням до фіторемедіації є біоремедіація – метод очищення ґрунтів за допомогою мікроорганізмів, здатних розкласти або нейтралізувати токсичні сполуки. Використання азотфіксуючих бактерій (*Rhizobium*, *Azotobacter*) дозволяє не лише покращити структуру ґрунту, а й сприяє його природному

збагаченню азотом. Мікоризні гриби, такі як *Glomus intraradices* та *Rhizophagus irregularis*, підвищують доступність поживних речовин і допомагають рослинам ефективніше використовувати воду, що особливо важливо для деградованих земель [4].

Біотехнології також відіграють важливу роль у підвищенні родючості ґрунтів. Використання мікробіологічних добрив є екологічною альтернативою традиційним мінеральним добривам, оскільки вони містять живі мікроорганізми, які покращують поглинання рослинами елементів живлення, стимулюють ріст кореневої системи та активізують біологічні процеси у ґрунті [5, 6]. Наприклад, біопрепарати на основі *Bacillus subtilis* та *Pseudomonas fluorescens* ефективно пригнічують патогени та сприяють покращенню фітосанітарного стану ґрунту [1].

Особливу роль у біотехнологічному покращенні ґрунту відіграє мікориза – симбіотичні гриби, що утворюють зв'язки з кореневою системою рослин. Вони підвищують доступність фосфору, покращують засвоєння води та захищають рослини від стресових факторів [7]. Дослідження свідчать, що мікоризні асоціації можуть підвищити засвоєння фосфору до 70 %, що є особливо важливим для культур, що ростуть на ґрунтах із низьким вмістом доступного фосфору. Переваги мікоризи для рослин виходять за межі покращення мінерального живлення. Вона відіграє значну роль у захисті рослин від хвороботворних мікроорганізмів, сприяючи розвитку системного імунітету [4].

Дослідження [8] показали, що застосування мікоризних препаратів дозволяє зменшити потребу в добривах на 30–40 % без втрати врожайності. Також підтверджується, що арбускулярна мікориза знижує ураження рослин патогенами на 30–50 %, активуючи механізми захисту та стимулюючи вироблення фенольних сполук. Крім того, мікориза підвищує толерантність рослин до водного та сольового стресу, що особливо актуально в умовах змін клімату й органічного землеробства [9].

Використання мікоризних препаратів у системах органічного землеробства має велике значення для покращення

грунтової родючості та зменшення потреби у мінеральних добривах. Практика внесення мікоризних інокулянтів на основі *Glomus intraradices* і *Rhizophagus irregularis* дозволяє підвищити врожайність овочевих культур на 15–25 %, що було підтверджено польовими експериментами в дослідженнях [10]. Успішні приклади застосування мікоризи зафіксовано в органічному садівництві та овочівництві, де її використання дозволяє зменшити внесення органічних добрив без втрати продуктивності.

Окрім мікробіологічних добрив і мікоризи, важливими біотехнологічними засобами є біостимулятори та гумінові речовини. Біостимулятори, отримані на основі природних амінокислот, екстрактів водоростей та фітогормонів, активізують ріст і розвиток рослин, підвищують їхню стійкість до стресів і покращують структуру ґрунту [11]. Гумінові речовини, у свою чергу, сприяють покращенню біологічної активності ґрунту та стимулюють мікробіоту, що є важливим фактором сталого землеробства.

Окрім біотехнологічних методів, значну увагу привертають органічні підходи до відновлення родючості ґрунтів. Сапропель, як природний органічний осад із прісноводних водойм, містить високу концентрацію гумінових речовин, макро- та мікроелементів, що сприяє підвищенню вмісту органічного вуглецю у ґрунтах [12]. Його внесення активізує мікробіологічну активність, покращує водоутримувальні властивості ґрунту та збільшує врожайність культур. Сапропель, характеризуючись лужним середовищем (рН = 9,8–10,2), сприяє зниженню кислотності ґрунту та містить значні запаси органічного азоту й фосфорних сполук кальцію, калію та магнію. Поєднання сапропелю з природними мінералами, що містять кремній, позитивно впливає на агрофізичні, агрохімічні та біоекологічні властивості ґрунту, сприяючи його покращенню [13].

Ще одним ефективним інструментом відновлення деградованих ґрунтів є біочар – пористий вуглецевий матеріал,

отриманий шляхом піролізу органічної біомаси. Його використання дозволяє усунути зі складу ґрунту окисли алюмінію, зменшити вимивання поживних речовин, покращити вологоутримання й активізувати мікробіологічну активність ґрунту, збільшити популяції мікробіомів і контроль популяцій грибів, зменшити потреби в добривах і зменшити вимивання добрив [14]. Додавання біовугілля до ґрунту сприяє активізації окисно-відновних процесів у ґрунтовій матриці. Однією з головних його переваг є висока стабільність у ґрунтовому середовищі, що усуває необхідність повторного внесення. Завдяки хімічній інертності біовугілля зберігається в ґрунті протягом тисячоліть, не піддаючись розкладу [15].

Дослідження показують, що застосування біочару може підвищити врожайність культур на 10–20 % залежно від типу ґрунту та кліматичних умов [16]. Крім того, біочар сприяє зв'язуванню важких металів і токсичних речовин, що робить його ефективним засобом для ремедіації ґрунтів [17]. Поєднання біотехнологій із органічними методами, такими як сапрпель і біочар, дозволяє створити комплексний підхід до відновлення ґрунтів. Сапрпель забезпечує поживний потенціал і активізує біологічні процеси, а біочар покращує структуру ґрунту та довготривало утримує поживні речовини. Дослідження підтверджують, що інтеграція цих матеріалів сприяє покращенню водоутримувальної здатності ґрунту на 30–40 % і зменшує потребу у внесенні додаткових добрив [18].

Таким чином, біотехнології й органічні технології пропонують широкий спектр рішень для підвищення продуктивності й екологічної стійкості землеробства. Вони дозволяють відновлювати деградовані ґрунти, зменшувати залежність від хімічних добрив і пестицидів, зменшуючи тим самим антропогенне навантаження на навколишнє середовище. Також їх використання сприяє росту врожайності та забезпечує отримання екологічно безпечної продукції, а також підвищувати стійкість агроecosистем до змін клімату.

Список використаних джерел

1. Bhattacharyya P.N., Jha D.K. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2012. Vol. 28 (4). P. 1327–1350.

2. Чайка Т.О., Короткова І.В. Відновлення родючості ґрунту в Україні після воєнних дій. *Захист і відновлення екологічної рівноваги та забезпечення самовідновлення екосистем* : колективна монографія ; за заг. ред. Т.О. Чайки. Полтава : Астроя, 2023. С. 232–281.

3. Ali H., Khan E., Sajad M.A. Phytoremediation of heavy metals –concepts and applications. *Chemosphere*. 2013. Vol. 91 (7). P. 869–881. doi: 10.1016/j.chemosphere.2013.01.075

4. Smith S.E., Read D.J. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press, 3rd Edition, 2008. doi: 10.2136/sssaj2008.0015br

5. Чайка Т.О. Біологічні препарати в органічному землеробстві. *Біотехнологія: звершення та надії* : зб. тез V Всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспір. та мол. вчен. (12–13 травня 2016 року, м. Київ). Київ : КОМПРИНТ, 2016. С. 160–162.

6. Чайка Т.О., Короткова І.В. Біотехнології у відновленні родючості ґрунтів в Україні після війни. *Проблеми та досягнення сучасної біотехнології* : III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (24 бер. 2023 р., м. Харків). Харків : НФаУ, 2023. С. 391–393.

7. Yasnolob I., Chayka T., Aranchiy V., Gorb O., Dugar T. Mycorrhiza as a biotic factor, influencing the ecosystem stability. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8 (1). P. 363–370. doi: 10.15421/2017_223

8. Gianinazzi S., Gollotte A., Binet M.N., van Tuinen D., Redecker D., Wipf D. Agroecology: The key role of arbuscular mycorrhizas in ecosystem services. *Mycorrhiza*. 2010. Vol. 20. P. 519–530.

9. Ruiz-Lozano J.M., Aroca R., Zamarreño Á.M., Molina S., Andreo-Jimenez B., Porcel R., García-Mina J.M. Arbuscular mycorrhizal symbiosis induces strigolactone biosynthesis under

drought and improves drought tolerance in lettuce and tomato. *Journal of Experimental Botany*. 2016. Vol. 67 (6). P. 1909–1923. doi: 10.1111/pce.12631

10. Berruti A., Lumini E., Balestrini R., Bianciotto V. Arbuscular mycorrhizal fungi as natural biofertilizers: Let's benefit from past successes. *Frontiers in Microbiology*. 2016. Vol. 6, Article 1559. doi: 10.3389/fmicb.2015.01559

11. Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*. 2014. Vol. 383. P. 3–41.

12. Губарев В.М. Використання сапропелю для підвищення родючості ґрунтів. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 4. С. 67–74.

13. Murunga S.I., Wafula E.N., Sang J. The Use of Freshwater Sapropel in Agricultural Production: A New Frontier in Kenya. *Advances in Agriculture*. 2020, 8895667. doi: 10.1155/2020/8895667.

14. Allohverdi T., Mohanty A.K., Roy P., Misra M. A review on current status of biochar uses in agriculture. *Molecules*. 2021. Vol. 26 (18), 5584. doi: 10.3390/molecules26185584.

15. Karthik A., Hussainy S.A.H., Rajasekar M. Comprehensive study on biochar and its effect on soil properties: a review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2020. Vol. 9 (05). P. 459–477. doi: 10.20546/ijcmas.2020.905.052

16. Jeffery S., Verheijen F.G., van der Velde M., Bastos A.C. A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2017. Vol. 191. P. 61–67. doi: 10.1016/j.agee.2011.08.015

17. Lehmann J., Joseph S. *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Earthscan, 2nd Edition. London : Sterling, VA 2011.

18. Chan K.Y., Xu Z., McLaughlin M.J. Biochar and sapropel integration for soil rehabilitation and sustainable agriculture. *Soil Biology and Biochemistry*. 2020. Vol. 140, 107635.

ОТРИМАННЯ ДРУЖНІХ СХОДІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ – ОСНОВА ЇЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

О. Я. Чернишенко, к. с.-г.н.

Н. І. Снігур, здобувач вищої освіти
Західноукраїнський національний університет
м. Тернопіль, Україна

Р. Р. Сапужак, аспірант
Уманський національний університет садівництва
м. Умань, Україна

Р. В. Карпінський, аспірант
Західноукраїнський національний університет
м. Тернопіль, Україна

E-mail: melnik.natalia9812@gmail.com

olena_chern@ukr.net katerina.karp@gmail.com

r.sapuzhak@gmail.com

Пшениця озима – головна продовольча культура як світового масштабу, так і України та Тернопільської області зокрема. Її посівні площі на Тернопільщині знаходяться в межах 191,4 тис. га у 2022 році, 183,0 тис. га у 2023 році, 178,8 тис. га у 2024 році, а під урожай 2025 року засіяно 180,5 тис. га [1]

В умовах повномасштабної війни, яка триває із 2022 року, зростає важливість аграрного виробництва для економіки країни. Саме експорт сільськогосподарської продукції, зокрема зерна пшениці, є важливим джерелом надходження валютних коштів в бюджет України.

За даними журналу Forbes Ukraine у 2024 році нашою країною експортовано 20,6 млн. т зерна пшениці на загальну суму \$3,7 млрд, що становить 15% усього експорту сільськогосподарської продукції [2].

Враховуючи одну із ключових ролей пшениці озимої у продовольчій та фінансовій стабільності України, надзвичайно важливим є збільшення обсягів її виробництва шляхом підвищення урожайності. При цьому формування оптимальної

густоти посівів та продуктивного стеблестю є запорукою високої продуктивності агроценозів роду *Triticum*.

Характерною особливістю пшениці озимої є те, що її сівба проводиться у осінній період – вересень-початок жовтня і відповідно один із елементів продуктивності – густина посівів закладається в цей час.

Проте, цей процес лімітується багатьма факторами, зокрема строками сівби, зволоженістю ґрунту, пригніченням проростків протруйниками [3] та рядом інших.

До недавнього часу кращими попередниками для пшениці озимої в Лісостепу західному, і Тернопільській області зокрема, вважалися багаторічні трави, кукурудза на силос та зернобобові культури, після збирання яких було досить часу для якісної підготовки ґрунту та проведення сівби в оптимальні строки. Проте, господарсько-економічні зміни, що відбулися в кінці ХХ на початку ХХІ століття, зумовили зміну структури посівів, внаслідок чого основними попередниками для досліджуваної культури виступають здебільшого соняшник та соя. Строки їх збирання припадають на вересень місяць і одразу розпочинається сівба пшениці озимої. Однак, як свідчать дані, метеорологічних спостережень, (табл. 1) в цей період часто спостерігається нестійка погода – або відсутність опадів і як наслідок посушливі умови, що негативно впливають на процеси проростання насіння та формування густоти рослин в осінній період або навпаки – затяжні дощі, які не дають змоги здійснити сівбу в оптимальні строки і як наслідок висівання досліджуваної культури зміщується в більш пізні строки, що негативно впливає на її осінній розвиток.

Внаслідок пізніх сходів, рослини не встигають нормально розвинути до припинення осінньої вегетації, не відбувається кущення і як наслідок не формується достатньої кількості пагонів, що негативно впливає на майбутню урожайність.

Таблиця 1. Сума опадів (мм) та коефіцієнти суттєвості їх відхилень за серпень-вересень по Тернопільській області

Роки	Місяці			
	сума опадів		коефіцієнти суттєвості відхилень	
	серпень	вересень	серпень	вересень
2001	51	156	-0,525	2,766
2002	55	70	-0,394	0,340
2003	32	42	-1,147	-0,450
2004	87	41	0,654	-0,478
2005	113	11	1,506	-1,324
2006	184	18	3,831	-1,127
2007	80	90	0,425	0,904
2008	50	138	-0,558	2,258
2009	28	18	-1,278	-1,127
2010	63	80	-0,132	0,622
2011	39	14	-0,918	-1,240
2012	84	54	0,556	-0,111
2013	35	78	-1,049	0,566
2014	87	27	0,654	-0,873
2015	17	54	-1,638	-0,111
2016	23	73	-1,442	0,425
2017	37	124	-0,983	1,863
2018	35	25	-1,049	-0,929
2019	22	10	-1,474	-1,353
2020	81	82	0,458	0,679
2021	48	58	-0,623	0,002
2022	78	107	0,359	1,384
2023	47	4	-0,656	-1,522
2024	35	82	-1,049	0,679
Середні багаторічні	67	58	-	-

Одним із шляхів вирішення питання нівелювання негативного впливу несприятливих погодних умов та ретардантної дії протруйників на процеси проростання насіння пшениці озимої є застосування стимуляторів росту рослин [4] та підбір відповідних фунгіцидних діючих речовин для передпосівного застосування. Це дозволить підвищити енергію проростання та польову схожість насіння і цим самим формувати основу майбутньої продуктивності пшениці озимої.

Список використаних джерел

1. Агрпромиловий комплекс. Тернопільська обласна військова адміністрація. URL: <https://oda.te.gov.ua/diyalnist/agropromislovij-kompleks> (Дата звернення 04.03.2025).
2. Тарасовський Ю. Україна в 2024 році експортувала агропродукції на \$24,5 млрд, що є другим результатом після рекорду 2021-го. URL: <https://forbes.ua/news/ukraina-u-2024-rotsi-eksportovala-agroproduksii-na-245-mlrd-shcho-e-drugim-rezultatom-pislya-rekordu-2021-go-03012025-26034>. (Дата звернення 04.03.2025).
3. Державний реєстр *пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання* в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/>. (Дата звернення: 03.03.2025).
4. Полянчиков С., Капітанська О. Ринок біостимуляторів: перспективи для розвитку України. Журнал Агроіндустрія, №2, 2018. С. 28–32.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВНОГО ЦИКЛУ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ, ОПРАЦЬОВАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ GOOGLE EARTH ENGINE

Б. В. Четверіков, д.т.н., доцент

Л. В. Бабій

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна

E-mail: liubov.v.babii@lpnu.ua borys.v.chetverikov@lpnu.ua

Застосування супутникових знімків у сфері точного землеробства відіграє ключову роль у моніторингу стану сільськогосподарських культур. Завдяки сучасним методам дистанційного зондування аграрії отримують можливість

ефективно оцінювати стан своїх угідь, своєчасно виявляти пошкодження або стресові фактори, що впливають на рослини. Аналізуючи супутникові зображення, можна отримати інформацію про спектральні характеристики, текстуру та інші показники, що визначають здоров'я культур. Це дозволяє завчасно реагувати на загрози, такі як шкідники, хвороби чи погодні аномалії, та приймати обґрунтовані рішення для підвищення врожайності.

Метою дослідження є оцінка стану посівів кукурудзи у Львівській області шляхом аналізу супутникових знімків середньої просторової розрізненості, отриманих із Sentinel. Основне завдання полягає у розрахунку індексу NDVI та визначенні рівня пошкодження посівів.

Аналіз культур за допомогою космічних знімків у сфері точного землеробства включає використання різноманітних методичних підходів та матеріалів. Важливим джерелом інформації є супутникові знімки різної роздільної здатності, а також аерофотознімки з дронів. Додаткові дані містять геопросторову інформацію, що забезпечує точну геолокацію, та метеорологічні спостереження, що дозволяють враховувати погодні умови. Для аналізу використовуються спектральні методи оцінки кольорових характеристик рослинності, текстурний аналіз структури ґрунту та біомаси, алгоритми машинного навчання для класифікації об'єктів та комплексне моделювання розвитку культур. Поєднання цих підходів дозволяє отримати детальну картину стану посівів та спрогнозувати можливі ризики.

Об'єктом дослідження є земельна ділянка площею 53,25 га, розташована поблизу с. Крехів Львівської області, на якій у 2023 році вирощувалася кукурудза.

На рис.1 представлено технологічну схему процесу ідентифікації пошкоджених ділянок посівів за допомогою супутникових знімків у хмарному середовищі Google Earth Engine.



Рис.1. Технологічна схема визначення пошкоджених культур за допомогою використання космічних знімків в хмарному середовищі Google Earth Engine

У процесі дослідження використовувалися різночасові супутникові знімки Sentinel-2, отримані у період весна-осінь 2023 року. Розрахунок вегетаційних індексів виконувався у Google Earth Engine, що дозволило проаналізувати динаміку змін посівів у часі.

Оптимальний період для висіву кукурудзи в Україні – з кінця квітня до середини травня. Посів при температурі $+6-7^{\circ}\text{C}$ на глибині закладення насіння сприяє кращому забезпеченню вологою та оптимальному розвитку рослин. Проте ранній посів призводить до довшого періоду проростання – сходи з’являються через 14–16 днів або пізніше. Запізнілий посів подовжує період вегетації культури на два-три тижні.

Протягом дослідження NDVI обчислювався щомісячно, що дозволило простежити етапи розвитку культури. У березні спостерігалася самовільна рослинність із максимальним NDVI 0.534, а мінімальне значення (-0.009) вказувало на відкритий ґрунт. У квітні показники NDVI коливалися від -0.134 до 0.641. У травні поле залишалося необробленим, а на 5 червня мінімальне значення індексу (-0.133) свідчило про відкритий ґрунт, тоді як максимальне (0.318) відображало ділянки з певною рослинністю.

На момент 15 липня 2023 року NDVI досягнув 0.660, демонструючи розвиток сходів. Мінімальне значення (-0.255) свідчило про наявність стресових зон. У серпні кукурудза

перебувала на піку вегетації: NDVI досягав 0.829, що вказувало на здорову та густу рослинність, але мінімальне значення (0.608) свідчило про певні стресові фактори. У вересні культура досягала стадії дозрівання, що відображалося у значеннях NDVI (max: 0.808, min: 0.587). Високі значення вказували на пізнє дозрівання або хорошу вегетацію, а нижчі – на завершення активного росту або вплив стресових умов. У листопаді весь масив набув жовтого кольору на знімках, що свідчило про завершення вегетаційного періоду та готовність до збирання врожаю (NDVI max: 0.469, min: 0.088).

Дослідження показало, що супутниковий моніторинг дозволяє ефективно оцінювати розвиток посівів та виявляти неоднорідності у рості рослин. Визначення NDVI упродовж сезону допомогло зафіксувати динаміку змін – від проростання до дозрівання, що підтверджує доцільність використання космічних знімків у точному землеробстві.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ НА РОЗВИТОК ГЕЛЬМІНТОСПОРІОЗУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Л. В. Шабалдіна, здобувач вищої освіти

*Науковий керівник: Невмержицька О.М., к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: sabaldinalilia6@gmail.com

Аграрний сектор є провідним в економіці нашої країни. Його основа – це сільське господарство, яке є одним з провідних галузей на території України. Серед основних найбільш поширених культур є зернові. Вони є доволі цінними продовольчими, кормовими та технічними культурами. Їх вирощування досить прибутковим за дотримання агротехніки, внесення оптимальних норм добрив та засобів ЗЗР, а також

важливим є дотримання сівозміни, своєчасного посіву та збору врожаю [1, 2].

Ячмінь ярий за висновками фахівців є однією з найпоширеніших зернових культур, що вирощуються в Україні. За показниками поступається лише озимій пшениці. Цього року посівна площа його складала 782,6 тис. га.

Цю культуру використовують для виготовлення перлової та ячмінної крупи, борошна, у зернофуражних цілях, як кормове зерно, пивоварінні. Також з ячменю виготовляють ячмінний чай, ячмінну воду, ячмінну каву яку можна вживати людям, яким не рекомендується кофеїн [2, 3].

Зерно ячменю містить у своєму складі: 10% білків, 75% крохмалю, 8 незамінних амінокислот, тригліцерид та токотриенол які знижують вміст холестерину в крові, вітамін групи D, фосфор, кальцій, набір вітамінів, мікроелементів та макроелементів не гірший, ніж у пшениці [3].

Щоб отримати достатньо високий врожай ячменю необхідно дотримуватись технології вирощування, але насамперед потрібно забезпечити його захист від фітопатогенних організмів, які завдають великих збитків врожаю або ж взагалі можуть його знищити.

Наразі найбільшої шкоди посівам ячменю завдає таке захворювання як гельмінтоспоріоз. Це захворювання спричиняє грибом *Pyrenophora teres*. Основними симптомами є поява на листі плям темно-коричневого або чорного кольору, видовженої форми які з часом зливаються і займають все більшу частину листка що призводить до зменшення процесу фотосинтезу а також до передчасного старіння рослини [3, 4].

Тому необхідність наших досліджень ефективності застосування фунгіцидів при обробці передпосівного матеріалу та в подальшій обробці посівів є доволі актуальними.

Протягом 2023–2024 рр. нами проводились дослідження впливу хімічних препаратів на підвищення врожайності та виявлення серед них найбільш ефективних проти гельмінтоспоріозу в посівах ячменю ярого в умовах навчально-

дослідного поля Поліського національного університету. Схема досліду складалась з таких варіантів: Контроль (без обробки препаратом); Адексар СЕ Плюс 0,5 л/га; Амістар Екстра 280 SC 0,75 л/га; Тілт Турбо 0,8 л/га. Перед початком закладання досліду ми провели ґрунтово-біологічне обстеження вибраної нами земельної площі щоб визначити його основні агрофізичні та агрохімічні властивості. На основі отриманих даних було підібрано оптимальну систему удобрення, система обробітку ґрунту, спосіб та строк сівби. Щоб забезпечити оптимальний та здоровий врожай в ході дослідження були дотримані обрані технології вирощування. Обробку препаратами проводили в період вегетації рослини, при появі перших ознак захворювання. Протягом вегетаційного періоду після обробки препаратами при проведенні обліку ураження, найкращі результати були у варіанті 2 та 4.

В ході дослідження було виявлено що при застосуванні препарату Адексар СЕ Плюс врожайність відносно контролю була більшою на 92,3 % децю менший вплив на врожайність показав Тілт Турбо 89,6%, а найменший результат виявився в препараті Амістар Екстра 86,9%, а в 2024 препарати показали ще кращий результат ніж в минулому році, дані наведено на рис.1.

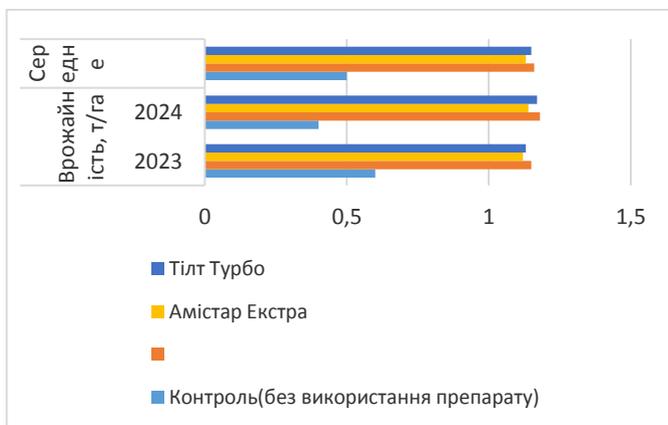


Рис. 1. Врожайність зерна ячменю ярого в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету

Отже, в результаті наших досліджень було виявлено що кожен з обраних нами препаратів був ефективний проти гельмінтоспориозу, але найкращі показники були за використання препарату Адексар СЕ Плюс, дещо менші в препараті Тілт Турбо, і найменший показник був в за використання Амістар Екстра. Також нами було досліджено вплив фунгіцидів на приріст врожаю ячменю ярого, всі препарати у порівнянні з контролем надали гарні результати рівня врожайності.

Список використаних джерел

1. Лихочвор В. В., В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб: [за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка]. Львів: Українські технології. 2010. 1082 с.

2. Лихочвор В., О. Потопляк, М. Бомба, І. Дудар, О. Литвин, О. Дудар. Врожайність та біоенергетична оцінка вирощування ярого ячменю в залежності від систем удобрення та захисту посівів від хвороб. Вісник Львівського національного аграрного університету «Агрономія». 2015. 44-48 с.

3. Фітопатологія: підручник / Марков І. Л. та ін.; за ред. Маркова І. Л. Київ: Ліра, 2019. 548 с.

4. В. І. Горщар, О. А. Горщар. Врожайність та якість насіння ярого ячменю в залежності від рівня хімічного захисту посівів. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. 165–168 с.

ВПЛИВ ДИГЕСТАТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ

О. В. Шевчук, аспірант

Г. М. Господаренко, д. с.-г. н., професор

Уманський національний університет садівництва

м. Умань, Україна

E-mail: hospodarenko@gmail.com

Складові технології вирощування кукурудзи мають важливе значення у формуванні врожаю та якості зерна. Сучасні її

гібриди вимогливі до їх дотримання, а порушення певних з них, стресові погодні умови знижують продуктивність культури [1]. Основною передумовою реалізації генетичного потенціалу кукурудзи є достатнє мінеральне живлення рослин, яке забезпечується застосуванням удобрювальних продуктів, у яких оптимально поєднуються макро- та мікроелементи з урахуванням властивостей ґрунту та вимог рослин [16].

Азот має значний вплив на сільськогосподарські культури. Він також підвищує стійкість до біотичного стресу, збільшує накопичення сухої речовини і поглинання поживних речовин, а також підвищує продуктивність культур [6]. Однак через відсутність знань про взаємозв'язок між поглинанням азоту та врожайністю фермери надлишково вносять синтетичні азотні добрива, надмірне застосування яких знижує їх ефективність, погіршує властивості ґрунту, призводить до великих втрат азоту та забруднення довкілля.

Поєднання синтетичних азотних і органічних добрив може знизити витрати на виробництво та екологічні загрози без зниження продуктивності культур. З іншого боку, застосування органічних добрив може зменшити застосування синтетичних добрив і одночасно забезпечити сталість та ефективність агроєкосистеми упродовж тривалого періоду часу. Біодобрива, складаються з активних клітин різних мікроорганізмів, які колонізують кореневу зону, що сприяє перетворенню недоступних поживних речовин ґрунту в доступні рослинам форми і та поліпшує ріст рослин [8].

Дигестатом можна замінити або поєднати його з мінеральними добривами у сучасному виробництві, що сприяє економії ресурсів і таким чином пропонує стале технологічне рішення [2]. Проте, дигестат не вирішує всі питання. Його ефективність залежить від вихідного джерела біогазу, агробіологічних особливостей культур і властивостей ґрунтів. Залежно від агрохімічного складу дигестату та потреби сільськогосподарських культур у елементах живлення до нього може бути добавлена певна кількість мінеральних добрив. Це

має стимулювальний ефект підвищення ефективності внесеного дигестату та економії ресурсів. Такий комбінований підхід також відіграє важливу роль в оптимізації запасу поживних речовин у ґрунті, збільшенні врожайності та ефективності використання води [13].

Нині дослідження зосереджені на впливі різного поєднання дигестату з мінеральними добривами на продуктивність культур. Вчені зазвичай роблять висновок, що більше дигестату не завжди означає краще. Найкраще поєднання необхідно встановити. Наприклад, найвищу врожайність пшениці озимої було отримано за внесення азоту у вигляді дигестату й мінеральних добрив у відношенні 1:1. Як велика, так і мала доза дигестату не сприяла збільшенню врожайності. Такі ж дані були отримані й на інших культурах [7]. Удобрення кукурудзи лише дигестатом зменшувало врожайність зерна [12], а в іншому досліді застосуванню дигестату під кукурудзу сприяло збільшенню вмісту хлорофілу в листках, що підвищувало фотосинтетичну діяльність, сприяло накопиченню сухої речовини у рослині та забезпечувало збільшення врожайності зерна [9].

У дослідженнях [11] застосування дигестату підвищувало врожайність кукурудзи на 8–10 %. За зрошення кукурудзи дигестатом, що замінював на 50 % мінеральні добрива сприяло більш ефективному впливу на врожайність [12], ніж проведення лише зрошення дигестатом. Порівнянням ефективності дії дигестату та азотних добрив дійшли висновку, що застосування залежно від пропорції впливає на накопичення сухої речовини кукурудзою на силос і на врожайність, а оптимальна доза внесення становила 90 м³/га [10]. Застосування дигестату, отриманого ферментацією гною свиней і корів, для удобрення кукурудзи, показало, що не тільки збільшувалась врожайність, але й підвищувалась його якість [5]. Дослідження [3] показало, що найбільш сприятливі умови для забезпечення потреб кукурудзи у поживних речовинах були за поєднаного внесення дигестату – 60 % і 40 % мінеральних добрив.

Отже, як видно з проведеного огляду досліджень, ефективність дигестату залежить від ґрунтово-кліматичними і погодними умовами, культури, родючості ґрунту, дози дигестату та його поєднання з мінеральними добривами, строком і способом застосування тощо. Дослідження щодо вивчення ефективності удобрення кукурудзи рідким дигестатом, вихідним продуктом якого був курячий послід, проводили у 2022–2024 рр. у польових дослідах на землях с. Лукашівка Ладжинської міської ради у Бузько-Середньо-Дніпровському окрузі Лісостепової Правобережної провінції.

Зразки дигестату було відібрано у відокремленому підрозділі «Біогаз Ладжин», що входить до складу ТОВ «Вінницька птахофабрика. Основною сировиною для виробництва біогазу є курячий послід. При цьому використовується процес мікробної анаеробної ферментації. Температура бродіння субстрату контролюється в межах 40 °С. Час утримання, залежно від пори року, становить 40–45 діб. За цей період органічна речовина курячого посліду під дією анаеробних мікроорганізмів розкладається і виділяється біогаз та утворюється супутній продукт – дигестат. Оскільки поголів'я птиці та раціон її годівлі на фермах зазвичай був незмінним у період проведення досліджень, а процес бродіння не змінювався, фізико-хімічні властивості одержаного дигестату були відносно стабільними.

Під кукурудзу дигестат вносили як окремо (20 м³/га; 30; 40 і 50 м³/га), так і частину азоту мінеральних добрив (0 %, 50, 75, 100 %) замінювали азотом дигестату дозою відповідно 20 м³/га, 15, 10 і 0 м³/га. За виробничий контроль був варіант досліду з внесенням 200 кг/га азоту у вигляді аміаку водного (Nва). При цьому вміст у дигестаті інших макро- й мікроелементів не враховували. За абсолютний контроль був варіант досліду без внесення удобрювальних продуктів. У ґрунт також не вносили інші види добрив, крім передбачених схемою досліду. Це обґрунтовували дуже високим вмістом у ґрунті рухомих сполук фосфору й калію та низьким – азоту легкогідролізованих сполук.

Добрива вносили під основний обробіток ґрунту (оранка). Агрегат для внесення дигестату обладнаний дисковим луцильником, що дозволяє одночасно його заробити на глибину 10–15 см. Оранку проводили на глибину 28–30 см. Загальна площа досліду становила 8–12 га, повторність варіантів досліду триразова, площа облікової ділянки 2500 м².

Встановлено що кукурудза в досліді не залежно від системи удобрення була достатньо забезпечена макроелементами. При цьому необхідно зазначити, що посилене живлення калієм завдяки внесенню дигестату знижувало вміст магнію в рослинах кукурудзи до нижньої межі оптимального вмісту – 0,20 мг/кг сухої маси.

Вміст мікроелементів у кукурудзи залежав як від фази росту й розвитку рослин, так і від удобрення. Найбільше рослини містили заліза, алюмінію, мангану й цинку. При цьому необхідно зазначити, що концентрація мангану в рослинах з деяких варіантів досліду була навіть надлишковою – більш як 150 мг/кг сухої маси.

З проведених досліджень можна зробити висновок, що внесення дигестату навіть у високих дозах (40–50 м³/га) не сприяло підвищенню вмісту в надземній частині рослин кукурудзи мікроелементів, а отже немає загрози накопиченню в зерні важких металів. Відомо, що надходження елементів живлення в рослини лімітує багато чинників [14]. Так, коренева система рослин має розподільну функцію: за надлишку іонів вони затримуються у вакуолях її клітин, а за нестачі – переміщуються з вакуолей у надземні органи. Тобто рослинам характерна вибіркова здатність засвоювати елементи живлення, що пояснюється фізіологічними законами живого організму. Надлишок хімічного елементу, що в нього потрапляє спочатку накопичується в корені, потім у кореневій шийці, стеблі й листках, а потім у зерні. Таким чином, якщо в надземній вегетативній масі немає надлишку мікроелементів, то й накопичення важких металів у зерні кукурудзи не буде.

За умов достатнього удобрення та вологозабезпечення кукурудза може формувати високий урожай на всіх ґрунтах [15]. Дослідженнями встановлено, що не дивлячись на посушливі умови вегетаційних періодів, системи удобрення сприяли збільшенню врожайності кукурудзи. Так, в умовах 2023 року приріст урожайності зерна становив 3,33–3,53 т/га або 53–56 %, а в 2024 році – відповідно на 1,97–2,48 т/га або 37–47 %. В усі роки проведення досліджень варіанти досліду з різними системами удобрення та внесення азоту в дозі 200 кг/га сприяло достовірному підвищенню врожайності порівняно з контролем. При цьому необхідно зазначити, що в умовах 2024 року варіант досліду Дигестат 10 м³/га + Nва забезпечував достовірне збільшення врожайності кукурудзи порівняно з варіантом Дигестат 20 м³/га – на 0,41 т/га або на 6 %. Це, на нашу думку, можна пояснити погіршенням умов мінералізації органічних сполук дигестату за посушливих умов вегетаційного періоду.

У середньому за два роки проведення досліджень внесення азоту під кукурудзу за різних систем удобрення сприяло збільшенню врожайності зерна на 2,65–2,96 т/га або на 46–51 %. При цьому необхідно зазначити, що у варіанті досліду Дигестат 10 м³/га + Nва порівняно з варіантом Дигестат 20 м³/га спостерігалась тенденція до збільшення врожайності на 0,31 т/га або на 12 %.

Від збалансованого живлення рослин залежить не лише формування максимального врожаю зерна, але і його якості, причому азотне живлення є основним чинником. Кращі результати дає поліпшення забезпечення рослин азотом упродовж всієї вегетації, ніж одноразове внесення азотних добрив [4].

Проведеними дослідженнями встановлено, що окремі показники якості зерна кукурудзи змінювалися як від удобрення, так і від погодних умов року. Так, натура зерна більше залежала від погодних умов, ніж від удобрення. В середньому за два роки проведення досліджень удобрення не впливало на цей показник.

За різних систем удобрення спостерігалось зниження вмісту крохмалю в зерні на 7–8 % залежно від варіанту досліду. Це пояснюється ліпшим забезпеченням рослин азотом, який також сприяв підвищенню вмісту протеїну в зерні на 1,8–2,2 абс. %. Вміст жиру в зерні кукурудзи від удобрення знижувався з 4,9 до 4,6–4,7 % залежно від варіанту досліду, або на 4–6 %. При цьому вміст клітковини підвищувався на 16–19 %, а золи на 4–6 %.

Отже, застосування дигестату в системі удобрення кукурудзи сприяє формуванню якості зерна на рівні виробничого контролю. При цьому з підвищенням дози його внесення спостерігається тенденція підвищення натурності зерна та вмісту в ньому протеїну. Це, на нашу думку, пояснюється кращим живленням рослин азотом та іншими макро- й мікроелементами, особливо азотом у період формування зерна.

Список використаних джерел

1. Andriienko O., Vasytkovska K., Andriienko A., Vasytkovskyi O. Choosing the optimal elements of corn cultivation technology in the conditions of Ukraine. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2024. 30(4). P. 702–711.

2. Chang X., He, H., Cheng L., Yang X., Li S., Yu M., Zhang J., Li J. Combined application of chemical and organic fertilizers: effects on yield and soil nutrients in spring wheat under drip irrigation. *Agronomy*. 2024. 14. P. 655.

3. Cui Y. X., Azeem M., Sun J. C., Zhang Z. L., Yang S. J. Effects of Biogas Slurry Combined with Chemical Fertilizer on Soil Chemical Properties and Corn Yield and Quality. *Shandong Agricultural Sciences*. 2020. № 52(05). P. 77–81.

4. Djalovic I., Riaz M., Akhtar K., Bekavac G., Paunovic A., Pejanovic V., Zaheer S., Prasad P. V. V. Yield and Grain Quality of Divergent Maize Cultivars under Inorganic N Fertilizer Regimes and Zn Application Depend on Climatic Conditions in Calcareous Soil. *Agronomy*. 2022. Vol. 12(11). 2705.

5. Evans S. D., Goodrich P. R., Munter R. C., Smith R. E. Effects of solid and liquid beef manure and liquid hog manure on

soil characteristics and on growth, yield, and composition of corn1. *Journal of Environmental Quality*. 1977. 6(4). P. 361–368.

6. Grzebisz W. Technology of Crop Plants Fertilization–Yield Physiologu. Part II. Cereals and Maize. PWRiL: Poznań, Poland, 2012. 279 p.

7. Liu X. G., Li B. Z., Zhang L. S., Jin H. C., Feng C. L. Effect of biogas slurry on fruit quality and leaf physiological activity index of Fuji apple. *Acta Agric Boreali-Occident Sin*. 2007. № 3. P. 105–108.

8. Rokhzadi A., Toashih V. Nutrient uptake and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) inoculated with plant growth promoting rhizobacteria. *Australian Journal of Crop Science*. 2011. 5. P. 44.

9. Wan H. W., Jia L. L., Zhao J. Q., Feng Y. Z., Yang, G. H., Ren G.X. Effects of topdressing biogas slurry on photosynthesis characteristics of wheat and soil enzyme activities and nutrients. *Journal of Northwest A & F University (Natural Science Edition)*. 2017. № 45(01). P. 35–44.

10. Wang Y. C., Cao S. H., Chu L., Lu Y., Zhang F. F., Hou J. X. Effects of different proportion of biogas slurry and nitrogen fertilizer application on dry matter accumulation of silage maize and soil fertility. *Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica*. 2010. 9. P. 163–167.

11. Wang Z., Zhou L. D., Liu S. R., Li H. The effect on abating pollution from farmland runoff by using biogas manures. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*. 2009. 10. P. 4604–4606.

12. Wu H. S., Guo D. J., Ma Y., Chang Z. Z. Effects of pig manure-biogas slurry application on soil ammonia volatilization and maize output and quality. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*. 2012. 20(2). P. 163–168.

13. Zhang X. Effects of long-term biogas slurry application on soil properties and crop yield in the North China Plain : Manuscript Thesis for a Doctor Philosophy Degree (PhD): 201. Sumy, 2023. 151 p.

14. Господаренко Г. М. Агрохімія мікроелементів. Київ : ТОВ «ТРОПЕА», 2023. 416 с.

15. *Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур*. Київ : «СІК ГРУП Україна», 2016. 276 с.

16. *Діагностика збалансованості мінерального живлення польових культур: наук.-метод. рекомендації: за наук. ред. М. М. Мірошніченка, Є.Ю. Гладкіх*. Харків, 2022. 47 с.

ОЦІНКА АДАПТИВНОСТІ І СТІЙКОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ

В. В. Юрчук*, здобувач вищої освіти

*Науковий керівник: Тимошук Т.М., к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

Борошниста роса – є основним захворювання пшениці озимої, збудником якої є *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Хвороба проявляється на листках, листових піхвах, колоскових лусках, остюках і нерідко стеблах. На уражених рослинах з'являється білий павутиноподібний наліт із міцелію, конідій і конідієносців гриба. З часом наліт ущільнюється і стає борошnistим, на якому утворюються дрібні чорні клейстотеції збудника [1, 2]. Зараження рослин відбувається за допомогою конідій і сумкоспор при температурі повітря 3–31°C (оптимальною є 15–20°C) та вологості повітря на рівні 60–100%. Збудник зберігається міцелієм на озимих культурах і клейстотеціями на рослинних залишках. Зараження прикореневих і нижніх стеблових листків рослин пшениці озимої збудником відбувається ще з осені. Якщо розвиток у цей період на рівні 30–75%, то може спостерігатися загибель 10–40% рослин [1]. Особливо сильно захворювання проявляється у випадку внесення високих доз азотних добрив, за загущення посівів і ранніх строків висівання [3]. Захворювання спричиняє зменшення асиміляційної поверхні листків, руйнування хлорофілу та інші пігментів. За сильного ураження рослин

спостерігається зниження їх кущистості. Розвиток борошнистої роси призводить до передчасного відмирання листя уражених рослин, затримки колосіння і наливання зерна. А це в свою чергу знижує уміст клейковини і білка в зерні пшениці. У результаті поширення захворювання втрати врожаю становлять від 10 до 60 % залежно від екологічних умов вирощування пшениці. Інтенсивний розвиток хвороби може стати причиною зменшення кількості і маси зерен і втрат урожаю від 15 до 36 % [1]. Впровадження стійких сортів пшениці озимої, що володіють стійкістю до хвороб, сприяє зменшенню поширенню фітопатогенів, знижує антропогенне навантаження на довкілля та сприяють збереженню біологічного різноманіття. Стійкі сорти є важливою складовою інтегрованих систем захисту пшениці озимої, оскільки забезпечують підвищення урожайності зерна та є елементом біологізації аграрного виробництва [4]. Стійкі сорти повинні володіти не лише стійкістю до хвороб, але бути адаптивними до мінливих умов середовища. Такі сорти повинні витримувати посуху, не суттєво знижувати продуктивність за підвищеної температури чи надлишкової вологості [5]. Створення сортів з комплексною стійкістю є важливим завданням, що постає перед селекціонерами.

Метою роботи було дослідити адаптивність та стійкість сортів пшениці озимої до борошнистої роси. Дослідження проводили протягом 2023–2024 рр. ФГ «Поліся Агро» Житомирського району Житомирської області. Сорти пшениці озимої вирощували за загальноприйнятою агротехнологією. Обліки поширення і розвитку борошнистої роси пшениці озимої здійснювали за загальноприйнятою методикою з використанням універсальної шкали [6].

У результати проведених досліджень встановлено, що зимостійкість сортів пшениці озимої сортів становить 7,8–8,7 (табл. 1). Стійкість досліджуваних сортів пшениці озимої до вилягання була на рівні 8,7–9,0 бали, до осипання – 8,4–8,9 бали.

Таблиця 1. Характеристика адаптивності сортів пшениці озимої

Назва сорту	Напрямок використання	Зимостійкість, бал	Стійкість до, бал		
			вильгання	осипання	посухи
Аспект	філер	8,7	8,9	8,4	8,4
Продуцент	цінний	8,3	9,0	8,9	8,4
Артист	цінний	8,7	9,0	8,8	8,4
Патрас	цінний	7,8	8,7	8,6	7,8
Самурай	філер	8,4	9,0	8,8	8,7
СН Комбін	сильний	8,0	8,7	8,4	8,0

Сорти пшениці озимої характеризувалися посухостійкістю на рівні 7,8–8,7 бали.

У результаті проведених обліків ураженості рослин збудником борошнистої роси встановлено, що сорти характеризуються стійкістю від 8,6 до 9,0 бали (рис. 1).

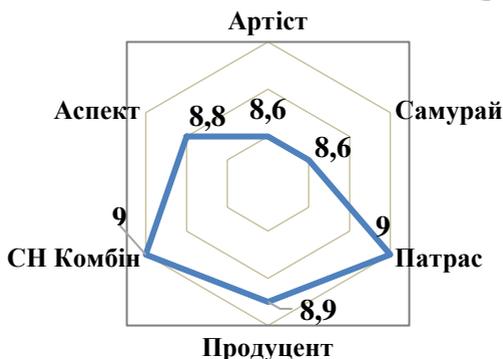


Рис. 1. Стійкість сортів пшениці озимої до борошнистої роси (середнє за 2023–2024 рр.), бал

Вирощування конкурентоспроможних сортів пшениці озимої із стійкістю до борошнистої роси дає змогу реалізувати потенційну продуктивність пшениці озимої та зменшити використання пестицидів у технології вирощування культури. Це сприяє імплементації принципів Європейської зеленої угоди у сільському господарстві.

Список використаних джерел

1. Гелюта В.П., Аніщенко І.М. Борошнисторосяні гриби (*Erysiphales, Ascomycota*) Західного Полісся України. *Ukrainian*

Botanical Journal. 2021. Т. 78(6). С. 381–398.
<https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.06.381>

2. Лісова Г.М. Характеристика стійкості сортів пшениці ярої проти збудників листових хвороб, типових для зони Правобережного Лісостепу України. Захист і карантин рослин. 2021. Вип. 67. С. 166–180. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2021.67.166-180>

3. Чайка О. В., Тимошук Т. М. Розвиток борошністої роси та продуктивність ячменю ярого залежно від строків сівби. Вісник ЖНАЕУ. 2014. № 1 (39). С. 93–99.

4. Тимошук Т. М., Котельницька Г. М., Дунаєвська А.В. Роль сорту у захисті рослин від хвороб за органічного виробництва. *Органічне виробництво і продовольча безпека: ІХ Міжн. наук.-практ. конф.* (27-28 травня 2021 р., м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 289–293.

5. Тимошук Т. М., Котельницька Г. М., Дереча І. М., Овсійчук Є. М. Оцінювання сортів пшениці озимої за продуктивністю. *Ефективність агротехнологій Житомирщини* : Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Житомир, ЖАТК, 17–18 листопада 2022 р.). Житомир : ЖАТК, 2022. С. 40–42.

6. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Колобіг, 2010. 392 с.

ПОТЕНЦІЙНА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

О. В. Якимцев, аспірант

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: iakymtsev@gmail.com

Ярий ячмінь є універсальною культурою, яка використовується на продовольчі, кормові та технічні цілі. Він є

пластичною культурою з великим розмаїттям форм. Краще за інші ярі зернові культури витримує повітряну посуху, забезпечуючи гарні врожаї. Раніше вважалося, що для виробництва пивоварного ячменю більше придатний західний регіон. Сучасні досягнення з генетики та селекції дали змогу вирощувати культуру ячменю на півночі [1, 2].

Сучасні сорти ячменю ярого поєднують в собі високу продуктивність до несприятливих чинників навколишнього середовища. Дослідження проведені в умовах Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції показали, що посухостійкі сорти ячменю ярого, які мають потенціал врожайності зерна 2,8–3,2 т/га у несприятливі роки могли змінюватися зі збільшенням адаптивного потенціалу до умов вирощування [3].

Для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся рекомендовані сорти ярого ячменю – Аватар, Себастьян, Патрицій, Ксанаду. Характеристика сортів наведена в таблиці 1.

Аналіз потенційної врожайності сортів ячменю ярого свідчить, що їх продуктивність найбільш досягнута в сортів Себастьян 10,5 і Патрицій 8,2 т/га, але сорти Аватар і Ксанаду поступились на 50 % відомого рівня. Врожайність зерна в цих сортів знаходиться на одному рівні та становить 5,5 і 5,2 т/га.

Таблиця 1. Характеристика сортів ячменю ярого

Сорт	Потенціал врожайності, т/га	Висота рослин	Вміст білка, %	Маса 1000 зерен, г
Аватар	5,5	71	11,0	55,0
Себастьян	10,5	66	11,5	46,2
Патрицій	8,2	75	11,0	54,0
Ксанаду	5,2	69	11,2	50,0

Морфологічні ознаки сортів ячменю ярого показують, що меншу висоту рослин 66 і 69 см мають сорти Себастьян та Ксанаду. Більш високорослими є сорти Аватар (71 см) та Патрицій (75 см). Показники вмісту білка в сортів ячменю ярого є майже однаковим і знаходяться в межах від 11,0 до 11,5 %.

Опис сортів ячменю ярого свідчить, що більшу масу 1000 зерен мають сорти Аватар 55,0 і Патрицій 54,0 г. Дещо менша маса 1000 зерен 46,2 і 50,0 г відмічена в сортів Себастьян та Ксанаду.

Отже, перевагу за потенційною врожайністю зерна і вмістом білка (11,5%) має сорт ячменю ярого Себастьян (10,5 т/га).

Список використаних джерел

1. Аврамчук В. В., Яненко Т. С., Черняєва М. Л., та ін. Продуктивність ячменю ярого на зерно залежно від норм висіву та удобрення. Сільське господарство – сталий розвиток України : зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених. Житомир, ПУ. 2020. С. 80–82.

2. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові культури : монографія. Київ : Аграр. наука, 1996. 570 с.

3. Вінюков О. О., Дудкіна А. П. Аналіз екологічного сортовипробування ячменю ярого в посушливих умовах східної частини Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2000. № 112. С. 37–46.

Наукове видання

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ ТА ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Матеріали Міжнародної
науково-практичної конференції,
(03–04 квітня 2025 р.)

За додатковою інформацією та
з питань придбання збірника праць звертатись за адресою:

Поліський національний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008

Роздруковано з оригінал-макету

Підписано до друку 29.05.2024 р.

Гарнітура Times New Roman.

Формат 60*84/17. Гарнітура TimesNewRoman.

Наклад 100 прим. Зам. № 24. Ум. друк. арк. 10,00

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів

Видавничої справи ДК №7381 від 13.07.2021 р.

Поліський національний університет

Бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008