

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПЛОДООВОЧІВНИЦТВА, ЕКОЛОГІЇ ТА
ЗАХИСТУ РОСЛИН**

КАФЕДРА БІОЛОГІЇ

**«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЇ В
УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ»**

Всеукраїнська наукова Інтернет-конференція



27 червня 2025 року

Умань – 2025

Рекомендовано до друку методичною комісією факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин Уманського НУ (протокол № 6 від 26 червня 2025 року)

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова оргкомітету:

Карпенко В. П., д. с.-г. н., професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності

Члени оргкомітету:

Щетина С. В., к. с.-г. н., доцент, декан факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин;

Розборська Л. В., к. с.-г. н., доцент, завідувач кафедри біології;

Парубок М. І., к. б. н., доцент;

Леонтюк І. Б., к. с.-г. н., доцент;

Заболотний О. І., к. с.-г. н., доцент;

Притуляк Р. М., к. с.-г. н., доцент;

Мамчур Т. В., к. с.-г. н., доцент;

Жиляк І. Д., к. хім. н., доцент;

Даценко А.А. – к. с.-г. н., доцент;

Карпушина С.А. – к. хім. н., доцент

Ляховська Н.О. – викладач

Відповідальний секретар:

Леонтюк І.Б., к. с.-г. н., доцент кафедри біології

Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату: матер. Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції (27 червня 2025 року). Умань: Уманський НУ, 2025. 68 с.

У збірнику матеріалів Всеукраїнської наукової Інтернет конференції висвітлено результати наукових досліджень викладачів, аспірантів та студентів Уманського національного університету та інших навчальних і наукових установ.

ЗМІСТ

стор.

Андросов А.С. ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРІВ НА ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН КУКУРУДЗИ	5 - 6
Баран В.Ю. ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ У ПОСІВАХ СОЇ	7 - 8
Березовський А. А., Гайдай І. В., Хінціцький О. В., Максютенко М. І. БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	9 - 11
Боровик П.М., Удовенко І.О., Костенко В.Л. ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНА СПАДЩИНА ФІЛІПА БУАШЕ	12 -13
Броннікова Л.І. КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ З ІОНАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ - НОВА БІОТЕХНОЛОГІЧНА ЛАНКА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ ОСМОСТІЙКОСТІ РОСЛИН	13 -16
Ваховська А.В., Косіловський О.О. ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ МІКРОЗЕЛЕНІ ГОРОХУ У ЗДОРОВОМУ ХАРЧУВАННІ	16 -17
Леонтьук І.Б., Вознюк Я.А. ФОРМУВАННЯ СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ СОЧЕВИЦІ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	18-19
Заболотний О.І., Гаврилюк В.В. ПЛОЩА ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ	20 -21
Розборська Л.В., Горбонос Є. Б. ОБҐРУНТУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ФОРМУВАННІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АГРОБІОЦЕНОЗІВ РОСЛИН ПОМІДОРА ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	22-24
Даценко А.А., Хворостяний А.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ	24-26
Леонтьук І.Б., Дьоміна А.В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ТА ЯКІСТЬ ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ	26-28
Заверталюк В.Ф., Богданов В.О. УЩІЛЬНЕНІ ПОСІВИ В БАШТАННИЦТВІ	28-30
Карпенко В. П., Пригуляк С. М., Фуркало В. В. ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТКАХ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБИЦИДУ ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН	30-31
Карпушина С.А., Баюрка С.В. ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛЬ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В РОСЛИННИЦТВІ ЯК РЕТАРДАНТИ	32-36
Ковтунюк З.І., Куцан І.Є. АГРОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КАПУСТИ ПІЗНЬОЇ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	36-37
Ляховська Н.О. ЕКОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКУ	37-39
Ляховська Н.О. ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ "ВІЧНИМИ ХІМІКАТАМИ" НА ЯКІСТЬ ВИН	39-40
Мамчур Т.В., Васильєв І.О. КОЛЕКЦІЯ ЕКЗОТИЧНИХ РОСЛИН РОДИНИ ORCHIDACEAE JUSS. У ТЕПЛИЧНО-ОРАНЖЕРЕЙНОМУ	41-43

КОМПЛЕКСІ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	
Мамчур Т.В., Лісова Ю.О. ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО РОЗСАДНИКА УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	44-47
Парубок М.І., Цегельник В.В. ВИКОРИСТАННЯ БІОЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИДІВ РОДУ СОСНА (<i>PINUS</i> L.)	48-50
Парубок М.І. ЛЕКЦІЇ - ЕКСКУРСІЇ – ЯК ФОРМА ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ	50-52
Розборська Л.В., Плужник М.О. ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ В РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН	53-55
Припула Ю. М., Поліщук В. В. ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ	55-56
Припуляк Р. М., Мельничук А. Л., Якубов В.А. АСОЦІАТИВНІ БАКТЕРІЇ РОДУ <i>AZOTOBACTER</i> У РИЗОСФЕРІ СОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН	57-58
Припуляк Р. М., Макаринський О. Ю., Яюк В. В. ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ В СОНЯШНИКУ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН	59
Парубок М.І., Соколов Т.Н. ІСТОРІЯ І ДОСВІД ІНТРОДУКЦІЇ РОДУ <i>CATALPA</i>	60-62
Леонтюк І.Б., Тихолоз Д.А. ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	62-63
Леонтюк І.Б., Царук Д.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОМАТІВ В ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ	64-65
Леонтюк І.Б., Чикуров Н.О. ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	65-67

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН КУКУРУДЗИ

Заболотний О.І., к. с-г. н.,
Андросов А.С, магістр 11 м-б групи
Уманський національний університет
aleks.zabolotnyi@gmail.com

Продуктивність кукурудзи (*Zea mays* L.) значною мірою залежить від стартових умов росту та розвитку, які формуються ще на етапі проростання насіння. Одним з ефективних заходів інтенсифікації раннього росту є передпосівна обробка насіння мікробними препаратами, зокрема біопрепаратами на основі PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria). Ці мікроорганізми сприяють покращенню поживного режиму рослин, фітогормональній стимуляції росту, а також підвищенню толерантності до абіотичних і біотичних стресів [1].

У результаті численних досліджень, проведених в умовах Лісостепу України, встановлено, що застосування мікробних препаратів на основі *Azospirillum brasilense*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* здатне забезпечити приріст урожайності зерна кукурудзи в межах 0,3–0,6 т/га. Основними механізмами позитивної дії є біологічна фіксація азоту, мобілізація важкодоступних форм фосфору та калію, продукція ауксинів і сидерофорів. Окрім того, деякі штами бактерій спричиняють індукцію системної стійкості, зменшуючи вплив патогенних факторів [2].

Разом з тим, ефективність мікробних препаратів значною мірою варіює залежно від конкретного гібриду кукурудзи, властивостей ґрунту, погодних умов та технологічних особливостей вирощування. Найбільш результативною є комбінація біообробки з оптимальним мінеральним живленням, що підтверджується у ряді дослідів із використанням препаратів комплексної дії. Таким чином, інтегроване застосування мікробних засобів може слугувати важливим елементом сталого землеробства, підвищуючи біологічну ефективність агротехнологій та екологічну безпеку виробництва [3].

У зв'язку з цим, метою дослідження було вивчити вплив мікробних препаратів на формування висоти рослин кукурудзи.

Дослідження за даною тематикою виконували в польових і умовах кафедри біології Уманського національного університету у посівах кукурудзи гібриду Амарок 290 у 2025 році. Насіння кукурудзи за добу до сівби обробляли бактеріальною суспензією мікробних препаратів Граундфікс (1,5 л/т), BioStim (2,0 кг/т), Вінос (2,0 кг/т), Агрінос А (1,5 л/т). Висоту рослин кукурудзи визначали лінійним методом [4].

У результаті проведених обліків встановлено, що інокуляція насіння кукурудзи мікробними препаратами позитивно впливала на ріст рослин культури у висоту.

Так, зокрема, у фазі розвитку культури 8–10 листків за обробки насіння препаратом Граундфікс висота рослин кукурудзи порівняно з контрольним варіантом збільшилася на

4%, а за обробки препаратом BioStim – вже на 7%. Порядільше збільшення висоти рослин відмічено при використанні препарату Вінос, тут рослини кукурудзи були вищими за контроль на 12%. Найвищі рослини культури спостерігалися у разі обробки насіння Агрінос С, що перевищувало показники контрольного варіанту на 19% (табл. 1).

Таблиця 1

Висота рослин кукурудзи у фазі 8-10 листків за використання мікробних препаратів, 2025 р.

Варіант досліджу	Висота рослин, см	До контролю, %
Без препаратів (контроль)	62,3	100
Граундфікс	65,2	104
BioStim	67,5	107
Вінос	71,0	112
Агрінос А	74,6	119

Отже, отримані результати досліджень щодо впливу передпосівної бактеризації насіння кукурудзи біологічними препаратами мікробного походження показали активізацію ростових процесів за використання даного виду препаратів

Література.

1. Galindo, F. S., Pagliari, P. H., Buzetti, S., Rodrigues, W. L., Santini et al. Technical and economic viability of corn with *Azospirillum brasilense* associated with acidity correctives and nitrogen. *Journal of Agricultural Science*. 2018. Vol. 10, no. 3. P. 213–227.
2. Galindo, F. S., Pagliari, P. H., da Silva, E. C., Silva, V. M., Fernandes, G. C. et al. Co-inoculation with *Azospirillum brasilense* and bradyrhizobium sp. Enhances nitrogen uptake and yield in field-grown cowpea and did not change n-fertilizer recovery. *Plants*. 2022. Vol. 11, no. 14. P. 1847.
3. Galindo, F. S., Pagliari, P. H., Buzetti, S., Rodrigues, W. L. et al. Can silicon applied to correct soil acidity in combination with *Azospirillum brasilense* inoculation improve nitrogen use efficiency in maize? *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2017. Vol. 52. P. 794–805.
4. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ У ПОСІВАХ СОЇ

Баран В.Ю., магістр 11 м-б групи

Заболотний О.І., к. с-г. н.,

Уманський національний університет

aleks.zabolotnyi@gmail.com

Нині в Україні відбувається істотне зростання посівних площ та валових зборів сої. Одним із сучасних методів підвищення виробництва рослинного білка сої та екологічно безпечного функціонування агрофітоценозів є застосування біопрепаратів мікробного походження та активізація мікробно-рослинної взаємодії, що приведе до зменшення навантаження хімічних пестицидів в агроєкосистемах, до покращання фітосанітарного стану в агроценозах, а також сприятиме активізації природних процесів – азотофіксації й фосфатмобілізації та підвищенню потенціалу рослинно-мікробної взаємодії [1].

У сучасних біологізованих агротехнологіях виробництва зерна сої особлива роль належить ґрунтовим мікроорганізмам. Одним із провідних шляхів оптимізацій агроєкосистем за умова органічного вирощування сої є застосування біологічних препаратів мікробного походження на основі азотфіксувальних та фосфатмобілізувальних бактерій. Адже бактеризація насіння сої істотно сприяє активному розвитку симбіотичного апарату, підвищує продуктивність культури [2].

За умов органічного виробництва зерна сої ефективним є застосовування мікробних препаратів, створених на основі саме природних штамів мікроорганізмів. Ці мікроорганізми під час вегетації сої перетворюють складні сполуки до простих та доступних для живлення рослини. Завдяки повноцінному комплексу мікроорганізмів рослини сої отримують необхідне кореневе живлення, що сприяє реалізації генетичного потенціалу її продуктивності [3, 4].

За вирощування сої проводять передпосівну бактеризацію, тобто інокуляцію насіння, що сприяє підвищенню врожайності культури до 10–15%, також покращується якість її насіння [2]. Для інокуляції використовують мікробні препарати, що базуються передусім на основі азотфіксувальних бактерій, тому їх застосування є суто біологічним процесом, який забезпечує одночасно живлення та захист рослин з підвищенням їх врожайності. Значну роль відіграють бульбочкові бактерії виду *Bradyrhizobium japonicum*, за відсутності яких соя з культури, яка акумулює фіксований азот атмосфери, перетворюється в культуру, що використовує азот ґрунту [5].

Наукові дослідження стверджують, що застосування бактерій *Pseudomonas fluorescens* у поєднанні з речовинами стимулювального характеру позитивно впливає на біометричні показники рослин сої та їх продуктивність. Зокрема, маса 1000 насінин збільшувалася в межах від 16 до 66 г, а урожайність насіння зростала до 1,1 т/га. Також відмічено зниження інфікування насіння сої збудниками фузаріозу, альтернаріозу та пеніцильозу [6].

Дослідженнями О.В. Тертичної зі співавторами [7] показано, що передпосівна

бактеризація насіння сприяє підвищенню біометричних показників рослин упродовж вегетації сої. Так, за рахунок застосування мікробних препаратів середня висота рослин сої збільшилась від 1,8% (ХайКот Супер) до 9,3% (Ризолік Топ) порівняно з варіантом із протруювачами.

За результатами досліджень, виконаними під керівництвом професора Бахмата О.М. [8] встановлено, що якісні показники насіння сої у сорту Легенда значною мірою залежали від інокуляції. Максимальний вміст сирого протеїну на рівні 34,2–34,9% спостерігався в насінні сої у варіанті, де передпосівну інокуляцію проводили штамами 6346 і 614А.

Отже, передпосівна інокуляція насіння сої має позитивний вплив на формування біометричних показників, ростових, фізіолого-біологічних процесів та продуктивності культури і набуває все більшого поширення серед виробників аграрної продукції, оскільки є досить дешевим та дієвим агрозаходом.

Література.

1. Бородай В.В., Косовська Н.А., Парфенюк А.І., Тертична О.В. Вплив біопрепаратів фітохелп і мікохелп на мікробіоту ґрунту за вирощування сої (*Glycine max* (L.) Merr.). *Агроекологічний журнал*. 2022. №1. С. 99–109.
2. Бахмат О.М. Вплив інокуляції насіння на урожайність, збір сирого білка та жиру сої в Лісостепу Західному. *Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2013. Вип. 75. С. 68–73.
3. Городиська І.М., Плаксюк Л.Б., Чуб А.О. Використання біопрепаратів за умов органічного виробництва сої. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 9. С. 73–78.
4. Городиська І.М., Терновий Ю.В., Чуб А.О. Роль біологічних препаратів в органічному землеробстві. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 2. С. 54–58.
5. Патица В.П., Коць С.Я., Волкогон В.В. Біологічний азот. К.: Світ. 2003. 422 с.
6. Solomiychuk M.P., Pikovskiy M.Y. The effect of the *Pseudomonas fluorescens* bacteria and substances of a stimulating nature on the productivity of the soybean plant and seed damage by pathogens. *Plant and Soil Science*. 2021. № 12(4). P. 28–36.
7. Тертична О.В., Селінний М.М., Рябуха Г.І., Єременко Н.О., Бутурлим Д.А. Оцінювання ефективності взаємодії хімічних та біологічних препаратів за передпосівної обробки сої. *Агроекологічний журнал*. 2021. №3. С. 54–60.
8. Крижанівський М.В., Бахмат О.М. Продуктивність сої залежно від застосування органічних добрив, інокуляції насіння та регуляторів росту рослин. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2022. Вип. 2(37). С. 26–31.

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Березовський А. А., аспірант,

Гайдай І. В., аспірант,

Хінціцький О. В., аспірант,

Максютенко М. І., аспірант.

Уманський національний університет

andriyberezovskiy1995@gmail.com

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають активне використання хімічних сполук, що є однією з вагомих причин нагромадження їх залишків як в продукції, так і в екосистемах. Тому, важливим завданням для сільськогосподарської науки є розробка моделей технологічних процесів вирощування культур з урахуванням агроекологічних вимог [1]. У зв'язку з цим, актуальною є розробка біологічних методів захисту рослин, що базуються на використанні природних агентів біологічної природи. Комплексне оцінювання ефективності біологічних препаратів ґрунтується на низці критеріїв: походження, спосіб одержання, відсутність шкідливого впливу на навколишнє середовище, токсикологічна та екологотоксикологічна оцінка діючої речовини і супутніх компонентів, їх вплив на продуктивність та якість отриманого врожаю. За високої відповідності вищенаведеним критеріям біологічні препарати можуть скласти основу біологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, які спрямовані на максимальне використання природних компонентів агроєкосистем, зокрема активізації діяльності мікробних угруповань ґрунту [2–4].

Серед біологічних препаратів широкого застосування у аграрному виробництві набувають мікробні препарати та регулятори росту рослин, які забезпечують підвищення урожайності і поліпшення якості сільськогосподарської продукції. Така увага до мікробних препаратів обумовлена й тим, що їх застосування є економічно доцільним та екологічно безпечним [5, 6].

Головною функцією біологічних препаратів є регуляція діяльності ґрунтової мікробіоти у бік збільшення корисних і відселектованих форм мікроорганізмів з метою спрямування їх діяльності на активізацію проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, що лежать в основі одержання високих урожаїв [7, 8].

Дослідниками встановлено [9, 10], що застосування біологічних препаратів, як для інокулювання насіння сільськогосподарських культур, так і за посходового використання на посівах сприяє підвищенню рівня врожайності культур на 4–15%, за одночасного зростання вмісту вітамінів, білків, жирів, клейковини, вуглеводів у насінні.

Створення можливостей та засобів регуляції онтогенезу рослинного організму є важливим завданням сучасної сільськогосподарської науки. Вирішальне значення в цьому процесі відіграють регулятори росту рослин та мікробні препарати. Вони

виконують регуляцію фізіологічних процесів гормонами та їх синтетичними аналогами, що є досить специфічним і не може бути здійснено іншими засобами [11, 12]. Використання біологічних препаратів підвищує стійкість рослин до несприятливих чинників природного та антропогенного походження: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураження хворобами і пошкодження шкідниками [13, 14].

Комплекси регуляторів росту рослин на основі фізіологічно активних природних сполук і елементів живлення та поєднання їх з безпечними засобами захисту рослин, створює можливість для отримання високих врожаїв з одночасним вирішенням екологічних проблем – зниження пестицидного навантаження на довкілля [15, 16].

Доцільність заходів інтегрованого застосування препаратів різної функціональної дії підтверджується дослідженнями авторів [17–19], які доводять, що в комплексах з хімічними речовинами біологічні препарати виконують роль антистресових сполук: прискорюють детоксикацію пестицидів і знімають ефект депресії в рослинах.

З вищенаведеного матеріалу випливає, що одним із пріоритетних напрямків розвитку аграрного сектору в Україні є інтенсифікація виробництва, застосування нових прогресивних технологій, які дають змогу підвищити врожайність і стійкість сільськогосподарських рослин до несприятливих чинників довкілля та розробка методів екзогенної регуляції та стабілізації адаптивних реакцій рослин завдяки використанню біологічно активних речовин природного походження.

Література.

1. Karpenko V., Boiko Y., Prytuliak R., Datsenko A., Shutko S., Novikova T. Anatomical changes in the epidermis of winter pea stipules and their area under usage of herbicide, stimulator of plant growth and microbial preparation. *Agronomy Research* 19(X), xxx-ccc, 2021 <https://doi.org/10.15159/AR.21.026> Scopus P. 472–483.
2. Пати́ка В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. Біологічний азот. К.: Світ, 2003. 424с.
3. Sarnaik S. S., Kanekar P. P., Raut V. M., Taware S. P., Chavan K. S., Bhadbhade B. J. Effect of application of different pesticides to soybean on the soil microflora. *Journal of Environtal Biology*. 2006. 27 (2). 423–426.
4. Марущак О. Вирощування сої з інокулянтами. *Агроном*. 2013. № 1. С. 152–153.
5. Волкогон В. В. Шляхи активізації процесу асоціативної азотфіксації в агроценозах. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2011. № 14. С. 7–30.
6. Карпенко В. П., При́туляк Р. М., Зазимко В. Г. Біологічні препарати в технології вирощування сільськогосподарських культур. Всеукраїнська наукова Інтернет-конференція «Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату» (м. Умань, 25 червня 2021 р.). Умань. 2021. С 18.
7. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин. К.: Світ, 2003. 352 с.
8. Karpenko, V., Krasnoshtan, V., Mostoviak, I., & Prytuliak, R. Liczba mikroorganizmów w ryzosferze sorga (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) po zastosowaniu herbicydu, regulatora 1wzrostu roślin i biopreparatu. *Agronomy Science* 2021. 76(2), 17–26. <https://doi.org/10.24326/as.2021.2.2>

9. Таран Н. Ю., Світлова Н. Б., Оканенко О. А. та ін. Регулятори росту рослин у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи. Вісник аграрної науки. 2004. № 8. С. 29–32.
10. Карпенко В. П., Мостов'як І. І., Коробко О. О., Притуляк Р. М. Біологізована технологія вирощування нуту : монографія. За редакцією І. І. Мостов'яка. Умань: ВПЦ «Візаві», 2021. 125 с.
11. Притуляк Р. М., Войтенко С. О., Набабій О. О. Біологічні основи застосування регуляторів росту рослин в рослинництві. Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату: матер. Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції (7 липня 2023 року). Умань: Уманський НУС, 2023. С. 66–68.
12. Притуляк Р. М. Особливості анатомічної будови листкового апарату тритикале озимого за дії гербіцидів і регулятора росту рослин. The 5th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery” (April 28-30, 2025) Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. 2025. P. 26–28.
13. Данильченко О. М. Передпосівна інокуляція насіння як шлях підвищення продуктивності гороху. Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва : мат. V Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених (м. Яремче 21–24 черв. 2011). Яремче, 2011. С. 19–20.
14. Мостов'як І. І., Карпенко В. П., Даценко А. А., Притуляк Р. М., Заболотний О. І. Вміст фотосинтетичних ферментів у листках гречки за дії біологічних препаратів. Наук. записки Тернопільського нац. пед. універ. Серія Біологія. 2021. Т. 81. № 1–2. С. 83–89.
15. Яворська В. К. та ін. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві. К.: Логос, 2006. 176 с.
16. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Бойко Я. О. Забур'яненість посівів гороху озимого за дії гербіциду, регулятора росту рослин і мікробного препарату. Збірник наукових праць УНУС. 2020. Вип.97. Ч.1. С. 171–180.
17. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Бойко Я. О. та ін. Активність ризосферної мікробіоти гороху озимого за комбінованої дії гербіциду і біологічних препаратів. Вісник УНУС. № 2. Умань. 2020. С. 52–55.
18. Пономаренко С. П. За менших доз пестицидів. Захист і карантин рослин. 2001. № 4. С. 5–6.
19. Карпенко В. П., Даценко А. А., Притуляк Р. М. та ін. Біологізована технологія вирощування гречки: монографія; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Видавець «Сочінський М. М.». 2020. 132 с.

ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНА СПАДЩИНА ФІЛІПА БУАШЕ

**Боровик П.М., к. е. н., Удовенко І.О. к. е. н.,
Костенко В.Л., здобувач вищої освіти ОР Бакалавр
Уманський національний університет
borovikpm@gmail.com**

Філіп Буаше (1700-1773), видатний французький географ, картограф і природознавець, який залишив помітний слід у розвитку природничо-географічної думки XVIII століття.

Діяльність Буаше не обмежувалась складанням карт, оскільки він прагнув осмислити глибинні закономірності формування Земної поверхні, проводячи наукові спостереження та формуючи на їх основі логічні висновки. У своїх дослідженнях він поєднав аналітичне бачення світу з топографічною точністю, виводячи географію за межі суто описової науки про землю [1].

Буаше розглядав рельєф як ключ до розуміння просторової організації земної поверхні: материків, островів та океану. Він припускав, що розташування гірських масивів має визначальний вплив на напрямки річкових потоків, форму узбережжя і навіть на кліматичні умови окремих регіонів.

Філіп Буаше фактично першим висловив ідею про функціональний зв'язок між геоморфологією та атмосферними процесами, яка помітно випереджала тогочасний рівень географічних уявлень про світ [1].

Особливу увагу Буаше приділяв складанню карт невідомих досі або малодосліджених регіонів та територій. Його підходи до виконання картографічних робіт базувалися не на емпіричних даних, а на логіці просторової рівноваги та симетрії. Вчений сформував унікальну модель аналітичного передбачення в географії. Один із прикладів цього – реконструкція Філіпом Буаше південного материка, Антарктиди. Він довів існування Антарктиди в теорії, виходячи з міркувань про рівновагу планетарної будови та закономірності океанських течій [2].

Ще одним вагомим напрямом його роботи стала спроба осмислити єдність та взаємозв'язок природних явищ і процесів у глобальному масштабі. Буаше не просто наносив географічні об'єкти на мапу. Він прагнув пояснити, чому саме так формується рельєф, які сили формують та спрямовують водні потоки та як розташування континентів впливає на кругообіг повітряних мас і води в природі. Дослідження Буаше – це по-суті одна з перших спроб комплексного наукового опису планети Земля як взаємопов'язаної природно сформованої системи [1-2].

Важливо також відзначити, що Буаше заклавав теоретичні основи сучасної картографії, в якій не лише фіксуються просторові об'єкти, а й передається інформація про навколишнє середовище з його кліматичними умовами, течіями, гірськими системами. Такий підхід став основою для формування сучасної фізичної географії –

науки, якою кожне явище розглядається не ізольовано, а у взаємозв'язку з природними і антропогенними ландшафтами [2].

Загалом, наукова діяльність Філіпа Буаше вирізнялася прагненням до комплексного вивчення природно-географічних закономірностей землебудови через просторову логіку та системний підхід. Його праці стали теоретичною базою для формування сучасної природничо-географічної картини світу. Саме тому Буаше вважають одним із фундаторів сучасних наук про землю та екологічно-кліматичних теорій.

Слід зазначити, що наукові напрацювання Філіпа Буаше справили значний вплив на європейську географію та картографію. Зокрема, ідеї вченого послугували стимулом для Александра фон Гумбольдта, в працях якого набули подальшого розвитку уявлення про взаємозв'язок між різними природними явищами. Крім того, картографічні моделі просторової рівноваги та гіпотеза про формування материків, вперше сформовані Філіпом Буаше, стали підґрунтям для наукової концепції географічного детермінізму, а картографічні роботи Буаше – картографічною основою для перших атласів світу з фізичної географії [1-2].

Список використаних джерел

1. Philippe Buache. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Philippe_Buache. (дата звернення: 27.05.2025).
2. Карти Філіпа Буаше. URL: <https://www.geographicus.com/P/RareMaps/Buache>. (дата звернення: 27.05.2025).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ З ІОНАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ - НОВА БІОТЕХНОЛОГІЧНА ЛАНКА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ ОСМОСТІЙКОСТІ РОСЛИН

^{1,2}Броннікова Л.І.

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

²Інститут фізіології рослин і генетики

Zlenkolora@gmail.com

В останнє десятиліття особливе занепокоєння викликає стрімке зростання динаміки потепління, яке супроводжується відсутністю опадів, що негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур. Стійкість рослин контролюється складною молекулярно – генетичною системою, яка запускає певний стрес-регулюючий механізм, що забезпечує гомеостаз та захищає від руйнування білки та клітинні компартменти [8, 9].

Серед усіх природних чинників, які негативно впливають на фізіологічні процеси росту і розвитку пшениці та призводять до зниження урожайності є водний дефіцит, спричинений посухою. Шкідлива дія посухи полягає у зневодненні та порушенні метаболічних процесів у рослинах, що призводить до розпаду білків, зміни колоїдно – хімічного складу цитоплазми клітини і, як наслідок, до зниження кількості накопиченої рослинами органічної речовини.

Довготривала ґрунтова посуха спричинює значне затримання рівня проліну та вільних амінокислот у пагонах рослин. Серед усіх природних чинників, які негативно впливають на фізіологічні процеси росту і розвитку рослин та призводять до зниження урожайності є водний дефіцит, спричинений посухою, що порушує метаболічні процеси у рослинах, що призводить до розпаду білків, зміни колоїдно – хімічного складу цитоплазми клітини і, як наслідок, до зниження кількості накопиченої рослинами органічної речовини. Довготривала ґрунтова посуха спричинює значне затримання рівня проліну та вільних амінокислот у пагонах рослин. Накопичення проліну підтримує осмотичний баланс, запобігає дезінтеграції мембран та інактивації ферментів в умовах зневоднення клітин [6, 7, 10].

Відомо, що абіотичні стреси викликають комплекс взаємно пов'язаних реакцій, які можуть протікати одночасно або по чергово. Тому для первинної селекції доцільно було б обирати агент, котрий відзначався як специфічною так і загальною шкодочинною дією. Якщо моделюючим стресовим агентом обрати речовину, яка характеризується високою токсичністю у відносно малих кількостях і тому призводить до значних уражень клітини, клітинна селекція може стати головним методом отримання рослинних форм з унікальними характеристиками. Такими характеристиками відзначаються іони важких металів (ІВМ), особливо група ІВМ, які токсичні у залишкових кількостях і вважаються фізіологічно непотрібними. До таких ІВМ відносять: Ba^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} , VO_3^- , WO_4^{2-} . Вказані ІВМ, незважаючи на їхню виключну токсичність, характеризуються різним рівнем вивченості. Якщо іони Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} досліджують широко і всебічно, то катіон Ba^{2+} порівняно мало відомий. Що стосується аніонів, які взагалі за рівнем токсичності набагато перевищують катіони, то вони є предметом досліджень лише в окремих випадках [1, 3, 4].

Нами була запропонована та практично випробувана гіпотеза (із застосуванням традиційного модельного об'єкту – тютюну) про можливість клітинної селекції з ІВМ для отримання ліній із крос-стійкістю до модельованих осмотичних стресів. Для цього розроблена наступна схема: Клітинна селекція з ІВМ (летальна концентрація) → ІВМ-стійка клітинна лінія → крос-стійка клітинна лінія. Для створення модельної системи *in vitro* було використано іони наступних важких металів: Ba^{2+} , Cd^{2+} . Селектууючу концентрацію для кожного іона визначали в попередніх експериментах. Нею вважали найменшу кількість стресора яка припиняла розвиток клітинної культури дикого типу. Якщо після повернення в нормальні умови життєдіяльність культури відновлювалась концентрацію стресового чинника підвищували. Таким чином запобігали відбору адаптантів. Якщо іон, який застосовувався, вимагав особливих модифікацій середовища, то такі зміни проводились з урахуванням збереження якісного та кількісного складу живильних середовищ. [1, 2, 5].

В клітинній селекції (для подальшого результату) велике значення має феномен життєдіяльності стійкої клітинної культури. Часто стійкою вважають культуру, яка тільки витримує стресовий тиск при повному гальмуванні ростових процесів, а відновлює проліферацію лише за нормальних умов. В наших експериментах відбирались

культури, які зберігали ріст і розвиток впродовж всього терміну культивування. Для визначення стійкості постійно контролювався показник відносного приросту біомаси (Δm) [3].

На селективних середовищах, що містять летальні концентрації іонів Cd^{2+} , Ba^{2+} , отримано широкий спектр стійких клітинних ліній рослин. За час культивування відібрані варіанти не тільки не втрачали свого рівня резистентності, навпаки, в деяких випадках вдавалося виділити клони з підвищеним рівнем стійкості. Ba - і Cd -стійкі клітинні лінії мали також комплексну стійкість до різних осмотичних стресів. За весь час дослідження клітинні культури, відібрані на селективних середовищах з IBM, не втратили своїх характеристик. Зберігалися вони і в разі культивування за відсутності селективного агента (в одному з варіантів досліду культивування на контрольному середовищі становило 24 пасажі). «Клітинна» стійкість спостерігалася і в клітинних культур, ініційованих із рослин регенерантів (вторинний калюс), які ніколи не зазнавали стресового впливу.

Дослідження клітинних ліній, стійких до IBM, показало, що культура клітин, взагалі, та клітинна селекція, як така, не вичерпала своїх потенційних можливостей: як метод вивчення фундаментальних механізмів роботи клітини за нормальних умов та за умов стресу. Це спосіб отримання стійких рослин. Клітинна селекція, як ідеологія дослідження, спрямована на поширення екологічної безпеки у експериментальній і виробничій діяльності. Клітинна селекція з використанням летальних доз IBM може стати одним із пріоритетних способів отримання рослин з унікальними характеристиками. Як біотехнологічний метод клітинна селекція досить випробувана. При дослідженні фундаментальних механізмів роботи клітини в нормі і при стресах різного типу її складно перевершити. Оскільки негативний вплив здійснюється протягом усього клітинного циклу, створюється можливість розділити реакції стресу і реакції адаптації. Це стає надзвичайно актуальним для виявлення нових детермінант стійкості. У цьому разі йдеться не лише про гарантований захист від стресових уражень (синтез протекторних сполук), а й про роботу ферментів нового типу. Таким чином формується новий рівень біологічних досліджень, створюється системний підхід до відбору/оцінки змінених клітинних варіантів.

Запропонована нами нова стратегія виявилася ефективним способом отримання клітинних ліній і рослин, резистентних до різних абіотичних стресів і токсичних факторів.

Сучасні біотехнології – це надійний спосіб отримання покращених рослин. Тільки у такий спосіб наука може зберегти біорізноманіття та життя взагалі на нашій планеті.

Література

1. Asare M.O., Szakova J., Tlustoš P. **2023**. The fate of secondary metabolites in plants growing on Cd-, As-, and Pb-contaminated soil – a comprehensive review. *Environmental science and pollution research*. 30, P.11378 – 11398. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24776-x>
2. Paolis, de A., Frugis, G., Giannino, D., Iannelli, M.A., Mele, G., Rugini, E., Silvestri, C., Sporvoli, F., Testone, G., Mauro, M.L., Nicolodi, C., Caretto, S. **2019**. Plant cellular and molecular biotechnology: following mariotti's step. *Plant*. 8(1), P.1 – 18. <https://doi.org/10.3390/plants8010018>

3. Sergeeva L.E., Mykhalska S.I. **2019**. Cell selection with heavy metal ions for obtaining salt tolerant plant cell cultures. *Fiziology plants and genetic*. 51(4), P.315 – 323. <https://doi.org/frg2019.04.315>
4. Zhu, T.; Li, L.; Duan, Q.; Liu, X.; Chen, M. **2021**. Progress in our understanding of plant responses to the stress of heavy metal cadmium. *Plant signaling and behavior*. 16(1), P.1 – 7. <https://doi.org/10.1080/15592324.2020.1836884>
5. Munaweera T.I.K., Kayawardana N.U., Dissanayake N. **2022**. Modern plant biotechnology as a strategy in addressing change and addressing food security. *Agriculture and food security*. 11:26, P.1 – 28 <https://doi.org/10.1186/s40066-022-00369-2>
6. Rosa E., Minard G., Lindholm J., Saasramoinen M. **2019**. Moderate plant water stress improves larval development, and impacts immunity and gut microbiota of a specialist herbivore. *PLoS One*. 14(2), P.1 – 22. <https://doi.org/journal.pone.020492>
7. Sporman S., Nadais P., Sausa F., Pinto M., Martins M., Sausa B., Fidajgo F., Soures C. **2023**. Accumulation of proline in plants under contaminated soil – are we on the same page? *Antioxidants*. 12(3), 666. <https://doi.org/10.3390/antiox12030666>
8. Imran Q.M., Falak N., Hussan A., Man B - G., Yun B – W. **2021**. Abiotic stress biotechnological tools in stress response. *J. Agronomy*. 11(8), 15-79. <https://doi.org/10.3390/agronomy11081579>
9. Paes de Melo B., Avelar Carpinetti P., Fraga O.T., Fiores V.S., De Camargos :L.F., De Silva Ferreira. **2022**. Abiotic stress in plants and their markers: a practice view of plant stress and programmed cell death mechanisms. *J. Plant*. 11(9), 1100. <https://doi.org/3390/plants1191100>
10. Norouzi O., Hesami M., Pepe M., Dutta A., Jones A.M.P. **2022**. *In vitro* plant tissue culture as the fifth generation of bioenergy. *Scientific Reports*. 15, 50 p. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09066-3>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ МІКРОЗЕЛЕНІ ГОРОХУ У ЗДОРОВОМУ ХАРЧУВАННІ

Ваховська А.В., PhD,

Косіловський О.О., студент

Уманський національний університет

avvakhovskaya@gmail.com

У сучасних умовах зростаючого попиту на екологічно безпечні, поживні та функціонально повноцінні продукти харчування особливої уваги заслуговує мікрозелень. Мікрозелень – це молоді проростки овочевих та зернобобових культур, які вирощуються в умовах контрольованого середовища. Серед них важливе місце займає мікрозелень гороху (*Pisum sativum* L.), що має високу харчову та біологічну цінність та привабливі органолептичні властивості [1].

Мікрозелень гороху характеризується високим вмістом вітамінів С, Е, К, групи В, що сприяють зміцненню імунної системи, підтримці енергетичного обміну й захисту клітин. Особливо цінним є вміст вітаміну С, який може сягати 60–80 мг/100 г сирової маси, що робить мікрозелень гороху ефективним у профілактиці нестачі вітамінів. Крім того, мікрозелень гороху багата на хлорофіл, каротиноїди (у тому числі β -каротин) і фенольні сполуки, які мають виражену антиоксидантну активність, здатну нейтралізувати вільні радикали та знижувати ризики виникнення хронічних запальних процесів і серцево-судинних захворювань [2].

Мікрозелень гороху також містить значну кількість легкозасвоюваного білка (до 3,5 г/100 г сирової маси), клітковину, а також важливі мікро- і макроеlementи – калій, кальцій, магній, залізо та цинк. Завдяки такому складу вона є збалансованим джерелом поживних речовин, що можуть ефективно доповнити раціон людини з підвищеною потребою в мікронутрієнтах у спортсменів, вегетаріанців, осіб із порушенням обміну речовин.

Вирощування мікрозелені залежить від низки ключових факторів, які впливають на її якість і біохімічний склад. До них належать спектральний склад та інтенсивність освітлення, вибір субстрату, оптимальний рівень вологості та температури. Застосування LED-освітлення з регульованим спектром дозволяє підвищити вміст біоактивних сполук, а правильний вибір субстрату забезпечує ефективне живлення і аерацію кореневої системи. Контроль параметрів навколишнього середовища сприяє максимальному накопиченню вітамінів, антиоксидантів та інших цінних нутрієнтів, що робить мікрозелень гороху не лише корисною, а й безпечною для споживання [3].

Важливою перевагою мікрозелені гороху є короткий період вирощування, що триває лише 6–12 діб після проростання, завдяки чому зберігається високий вміст поживних речовин, які з часом зменшуються у процесі подальшого росту. Крім того, її можна вирощувати в умовах вертикального землеробства з мінімальними витратами ресурсів та без використання агрохімікатів, що забезпечує екологічну чистоту кінцевого продукту.

Таким чином, мікрозелень гороху є цінним функціональним продуктом у системі здорового харчування, що поєднує у собі високу харчову цінність, невибагливість у вирощуванні та екологічну чистоту. Її використання може стати ефективним інструментом у профілактиці хронічних захворювань, підвищенні якості життя населення та розвитку сучасного міського агровиробництва.

Література.

1. Singh A., Singh J., Kaur S., Gunjal M., Kaur J., Nanda V., Ullah R., Ercisli S., Rasane P. Emergence of microgreens as a valuable food, current understanding of their market and consumer perception: A review. *Food Chemistry: X*. 2024. 23 (1). <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101527>.
2. Bhaswant M., Shanmugam D. K., Miyazawa T., Abe C., Miyazawa T. Microgreens – a comprehensive review of bioactive molecules and health benefits. *Molecules*. 2023. 28 (2). <https://doi.org/10.3390/molecules28020867>.
3. Rizvi A., Sharma M., Saxen S. Microgreens: a next generation nutraceutical for multiple disease management and health promotion. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2022. 70 (2). 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10722-022-01506-3>.

ФОРМУВАННЯ СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ СОЧЕВИЦІ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Леонтюк І.Б., к. с-г. н.,

Вознюк Я.А., магістр 11 м-б групи

Уманський національний університет

irinaleontyuk0@gmail.com

Сочевиця (*Lens culinaris* Medik.) — одна з найбільш цінних представниць зернобобових культур, яка не лише характеризується високим вмістом легкозасвоюваного білка (до 36 %), а й активно взаємодіє з бульбочковими бактеріями *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*, що забезпечує фіксацію атмосферного азоту. Завдяки симбіотичним взаємозв'язкам сочевиця не лише задовольняє значну частину власних потреб в азоті, а й покращує стан ґрунту, збагачуючи його біологічним азотом [1,2].

Формування бульбочок на кореневій системі починається вже на 6–7 день після появи сходів. Через тиждень у них синтезується леггемоглобін — рожевий пігмент, що свідчить про функціональну активність симбіозу. Найінтенсивніше бульбоутворення відбувається у фазі цвітіння. Бульбочки мають дрібні розміри, їхня суха маса становить 1,2–1,6 мг, а кількість на одній рослині варіює від 20 до 70 і більше — залежно від сорту, умов живлення, аерації ґрунту та погодних умов. Основна маса бульбочок локалізується в шарі ґрунту на глибині 8–15 см [3,4].

Метеорологічні умови протягом вегетації, особливо у критичні фази розвитку, значною мірою впливають на формування симбіотичного апарату. Активний симбіотичний потенціал (АСП) у посівах сочевиці може становити від 45 до 80 % від загального, залежно від погодних і агробіологічних чинників. Найвищі значення АСП спостерігаються у фазах бутонізації та цвітіння, коли кількість рослин із функціональними бульбочками досягає 36–48 % [5].

Дослідження показують, що за пізніх строків висіву сочевиці формування бульбочок на її кореневій системі розпочинається раніше — на 3–5 діб порівняно з ранніми посівами. Водночас, інтенсивність їхнього розвитку поступається як за кількісними показниками, так і за масою утворених бульбочок [6].

Помітне підвищення симбіотичного потенціалу відзначається у разі застосування ширококорядної схеми сівби. Окрім того, інокуляція насіння спеціалізованими штамми бульбочкових бактерій сприяє не лише швидшому формуванню активних бульбочок, а й їх більшій кількості в порівнянні з варіантами природного інфікування. Встановлено також, що сочевиця чутливо реагує на застосування біологічних стимуляторів азотфіксації, хоча спектр рекомендованих препаратів досить широкий і потребує ретельного добору [7].

Зокрема, для умов Правобережного Лісостепу України актуальним залишається питання оптимізації прийомів передпосівної обробки насіння, оскільки адаптація біопрепаратів до локальних кліматичних і ґрунтових умов вимагає подальших досліджень та систематизації отриманих результатів.

У цілому, вдосконалення агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності сочевиці, покращення якісних показників її продукції та забезпечення агропереробної галузі екологічно чистою сировиною, є важливим чинником стабілізації сільськогосподарського виробництва та має значущість для продовольчої безпеки країни.

Література.

1. Топчій О. В. Розробка елементів технології вирощування сочевиці в умовах Лісостепу України: дис. ...канд. с.-г. наук : 06.01.09. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. Київ, 2018. 226 с.
2. Мазур В. А., Дідур І. М., Панцирева Г. В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур у Правобережному Лісостепу України. Сільське господарство та лісівництво. ВНАУ. 2020. № 18. С. 5-16.
3. Патики В. П., Мельничук Т. М., Шерстобоев М. К. Біотехнологія ризосфери овочевих рослин; за ред. В. П. Патики. Вінниця: «ПП«ТД Едельвейс і К». 2015. 266с.
4. Карпенко В. П., Новікова Т. П., Притуляк Р. М. Чисельність окремих еколого-трофічних груп мікроорганізмів у ризосфері сочевиці за дії біологічних препаратів. Agrology. Дніпро. 2019. № 2 (3). С. 146-150
5. Карпенко В. П., Новікова Т. П., Притуляк Р. М. Формування симбіотичного апарату сочевиці за дії біологічних препаратів. Вісник УНУС. Умань. 2018. №2. С. 39-44.
6. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Новікова Т. П. Активність мікробіоти в ризосфері сочевиці за дії біологічних препаратів. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2018. Вип. 103. С. 56-62.
7. Новікова Т. П., Карпенко В. П., Коць С. Я., Воробей Н. А. Патент на корисну модель №142382 «Штам *Rhizobium leguminosarum* biovar *viceae* ІМВ В-7837 як основа бактеріального добрива для підвищення урожаю та якості зерна сочевиці». Заявл. 25.02.2019; Опубл. 10.06.2020. Бюл. № 11. 3 с

ПЛОЩА ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Заболотний О.І., к. с-г. н.,

Гаврилюк В.В., магістр 11 м-б групи

Уманський національний університет

aleks.zabolotnyi@gmail.com

Розвиток сільськогосподарських культур, таких як кукурудза, значною мірою визначається фізіологічною активністю рослин у початкових фазах росту. Удосконалення агротехнологій передбачає застосування регуляторів росту (РР), які у низьких дозах можуть стимулювати біометричні параметри та підвищувати стресостійкість рослин.

Дослідження із використанням ріст регулювальних препаратів на кукурудзі вказують, що передпосівна обробка насіння РР забезпечує значне збільшення висоти рослин (до 225–281 см у фазі молочної стиглості), що виражається у кращому стартовому рості та загальній продуктивності [1].

З інших джерел відомо, що застосування РР «Ноостим» у фазах 3–5 і 9–10 листків на гібриді «Харківський 296 МВ» призвело до достовірного приросту урожайності зерна порівняно з контролем, що підтверджує ефективність двофазового підживлення [2].

Дослідженнями, проведеними в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, виявлено високу ефективність застосування у посівах кукурудзи позакореневого внесення регуляторів росту й розвитку рослин пептидного походження. У дослідях застосовували дворазове обприскування посівів розчинами препаратів Біоглобін та Активоплант–23 у фази 3–4 (перше внесення) та 6–8 листків (друге обприскування). Обидва препарати були однаково ефективними: застосування їх на фоні без добрив сприяло збільшенню врожайності зерна кукурудзи в середньому за роки досліджень на 7–9%, а на фоні комплексного мінерального удобрення – на 4–6% порівняно з контролем. Використання регуляторів росту й розвитку рослин сприяло утворенню більшої кількості коренів та збільшенню площі листової поверхні рослин. Посіви, де застосовували регулятори росту й розвитку, краще витримували посуху. Крім того, використання Біоглобіну в посівах цукрової кукурудзи збільшувало вміст цукрів у зерні в середньому на 0,5–0,7%.

У зв'язку з наведеним, нас цікавило, як впливає застосування регуляторів росту рослин на формування листової поверхні рослин кукурудзи.

Дослідження за даною тематикою виконували в польових і умовах кафедри біології Уманського національного університету у посівах кукурудзи гібриду Амарок 290 у 2025 році. Посіви кукурудзи у фазі розвитку 3–5 листків обприскували розчинами регуляторів росту Домінант (20 мл/га), Еквілібріум (2,0 л/га), Ноостим (0,4 л/га), Келпак (3,0 л/га) з витратою робочого розчину 200 л/га. Площу листової поверхні визначали відповідно до

загальноприйнятих методик [4].

Проведені дослідження показали, що обприскування посівів кукурудзи розчинами ріст регулювальних препаратів мало позитивний вплив на збільшення розмірів листкової поверхні, що виявлялося у збільшенні показника листкового індексу (табл. 1).

Таблиця 1

Площа листкової поверхні рослин кукурудзи у фазі 8-10 листків за обприскування посівів регуляторами росту рослин, 2025 р.

Варіант досліджу	Листковий індекс	До контролю, %
Без препаратів (контроль)	1,30	100
Домінант	1,38	106
Еквілібріум	1,47	113
Ноостим	1,51	116
Келпак	1,56	120

Так, за обприскування регулятором Домінант значення листкового індексу порівняно з контролем зросло на 6%, тоді як за використання препарату Еквілібріум – на 13%.

Препарат від фірми «Високий врожай» Ноостим забезпечив збільшення листкової поверхні у порівнянні з контрольним варіантом досліджу на 16%. Найбільші розміри фотосинтетичної поверхні відмічено у разі обприскування посівів кукурудзи рістрегулятором Келпак. Тут листкова поверхня зросла у порівнянні з контролем на 20%.

Отже, обприскування посівів кукурудзи рістрегуляторами позитивно впливає на ростові процеси культури, зокрема, на формування її асиміляційної поверхні.

Література.

1. Заболотний О.І., Заболотна А.В. Динаміка росту рослин кукурудзи за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин / О.І. Заболотний, А.В. Заболотна // Матеріали II Міжнар. наук.–практ. конф. «Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку». — Біла Церква, 4–5 бер. 2021. Біла Церква: БНАУ, 2021. С. 182–184.

2. Лаврський Є.О., Конєва Т.О., Коваленко Н.П. Застосування регуляторів росту для підвищення врожайності гібридів кукурудзи. Сучасні *аспекти і технології у захисті рослин: матеріали IV Міжнар. наук.–практ. інтернет–конф.* (Полтава, 28 лист. 2023). Полтава: ПДАУ, 2023. С. 95–97.

3. Авраменко С., Курилов О., Бобров О. Підживлення кукурудзи: маловідоме але ефективне. *Пропозиція*. Електронний ресурс. Режим доступу: https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/pidzhyvlennya-kukurudzy-malovidome-ale-efektyvne?utm_source=chatgpt.com

4. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО – БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ФОРМУВАННІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АГРОБІОЦЕНОЗІВ РОСЛИН ПОМІДОРА ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Розборська Л.В., к.с-г.н.,

Горбонос Є. Б., магістр

Уманський національний університет

lor1970a@gmail.com

zhenyasibulatova@gmail.com

Темпи росту світового ринку овочевої органічної продукції складає від 10 до 15 % в рік, яка має постійний попит і великі перспективи [1].

В Україні є можливість використовувати методи біологічного землеробства, які мають вагомий науковий і виробничий потенціал, з виробництвом екологічно чистої продукції помідора для застосування на внутрішньому і зовнішньому ринках [3]. Важливим елементом органічного виробництва є застосування біопрепаратів, комплексна дія яких на рослини досліджується з появою як нових сортів, так і регуляторів росту рослин, які найкраще б відповідали Лісостеповій зоні вирощування у відкритому ґрунті. Створюючи екологічно безпечні регулятори росту рослин та технології їх застосування – це один із суттєвих напрямків при забезпеченні агропромислового комплексу України [4].

У інтенсивній технології вирощування помідора при застосуванні високопродуктивних сортів, важливим чинником збільшення урожаю є використання регуляторів росту рослин, які при малих нормах впливають на протікання найважливіших фізіологічних і біологічних процесів в рослинах (проростання насіння, ріст, утворення нових органів, формування і дозрівання плодів). Вони підвищують врожайність, підсилюють імунітет рослин, знімають стрес у культур при пересаджуванні та активізують їх власні захисні функції, допомагають тим самим боротися зі шкідниками, хворобами, бур'янами. Підвищують стійкість до заморозку, посухи і іншим несприятливим факторам. Обробляючи насіння розчинами регуляторів росту, можна стимулювати їх проростання, добитися однорідності в морфологічних і фізіологічних модифікаціях рослин [2].

Отже, актуальним є вдосконалення та розробка новітніх елементів екологічно-безпечної технології при вирощуванні органічної сільськогосподарської продукції. Вдосконалення та розробка технології елементів біологізації при вирощуванні органічної продукції, що забезпечило б підвищення продуктивності культури та високу економічну ефективність при зниженому антропогенному навантаженні на навколишнє середовище.

Регулятори росту рослин, не лише стимулюють ріст і розвиток, маючи фітогормональний вплив на них, а й підвищують їх стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища. Крім того, вони містять дуже малі концентрації

синтетичних хімічних речовин і мають малу токсичність. Тому, вони можуть бути використані як засоби екологізації овочівництва, і у перехідний період від інтенсивної технології до органічної.

Методами управління продуктивним процесом помідора, є передпосівна обробка насіння регуляторами росту, що дає змогу отримати високоякісну продукцію та збільшити урожай плодів. При несприятливих погодних умовах знижується зав'язування плодів у помідора, так як гормони природного походження, які сприяють зав'язуванню плода, не утворюються. Звідси, доцільно застосовувати дані препарати для підвищення продуктивності помідора у вегетуючих рослин, що покращує у них ріст, формування генеративних органів.

У досліді використовували сорт помідора «Елеонора» за дії регуляторів росту, в умовах відкритого ґрунту, які використовували як для обробки насіння, так і для обробки рослин.

При дослідженні господарсько – біологічних показників встановлено, що китиці формувались у рослин помідора найінтенсивніше за використання Циркону, як при обробці насіння, так і при обробці рослин. За вегетаційний період на рослинах у цьому варіанті, при обробці насіння, утворювалось на 2,7 китиць більше, ніж у контролі, де їх кількість складала 12,4 шт/роsl., і на 1,7 китицю більше за варіант з Івіном. При обробці рослин регуляторами росту спостерігалась така ж тенденція у змінах, що і в попередніх варіантах, але значення більше різнились з контролем. Найкращим варіантом був варіант з Цирконом, де кількість китиць була 17,7 шт/роsl, що більше, контролю на 5,3 шт., і більше за варіант з Івіном на 3,1 шт.

Показники загальної кількості квіток на рослинах дослідних варіантів значно перевищували контроль і за обробки насіння і за обробки рослин та були в межах від 78,2 до 92,4 шт/роsl. проти контролю – 75,4 шт. Регулятори росту не мали істотного впливу на формування кількості самих квіток, яка зростала за рахунок збільшення китиць на самих рослинах.

Нами спостерігалась найвища ступінь зав'язування плодів помідора у варіантах з Цирконом. Тут показник був на рівні 89,4 % за обробки насіння, і 93,2 % за обробки рослин, що перевищувало контроль відповідно на 17,3 і 22,3 % та варіант з Івіном на 14,8 і 18,0 %. При високих показниках зав'язування плодів повинна збільшувалась і загальна кількість плодів на рослині, що призводило б до отримання високого врожаю у даному варіанті.

Отже, при дослідженні біометричних показників помідора сорту «Елеонора», ми спостерігали суттєвий вплив регуляторів росту рослин, як при обробці насіння, так і при обробці рослин. Найвищі показники за варіантами досліду було отримано при застосуванні регулятора росту Циркон за обробки рослин. За цього варіанту спостерігався позитивний вплив на істотне підвищення кількості китиць, квіток і плодів протягом всього періоду вегетації рослин помідора. У варіантах з Цирконом ступінь зав'язування плодів був більшим відносно контролю на 17,3 і 22,3 %.

Тому, актуальним є вдосконалення та розробка новітніх елементів екологічно-безпечної технології при вирощуванні органічної сільськогосподарської продукції. Вдосконалення та розробка технології елементів біологізації при вирощуванні органічної продукції, що забезпечило б підвищення продуктивності культури та високу економічну ефективність при зниженому антропогенному навантаженні на навколишнє середовище.

Література:

1. Willer H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends. Research Institute of Organic – Organics International, Bonn. 2017 URL: <http://www.organicworld.net/yearbook/yearbook>
2. Карпенко К.М. Ефективність використання регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степовій зоні України. *Науковий вісник Білоцерківський НАУ. Серія —Агробіологія*. 2011. Вип.6(86). С. 163–166.
3. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. Біологічно активні речовини у рослинництві. К.: Нічлава. 2008. 346 с.
4. Корнічева Г.І., Сорокін В.В. Розвиток рослин томату під впливом дії регуляторів росту. *Наукові записки*, вип.10, част. III. Кіровоградський національний технічний університет. 2010. С. 3–4.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ

Даценко А.А., к. с-г. н.,
Хворостяний А.В., магістр 11 м-б групи
Уманський національний університет
adatsienko3@gmail.com

В умовах сучасної екологічної кризи та потреби в ефективному використанні ресурсів сільського господарства виникає необхідність упровадження технологічних рішень, що активізують природні механізми розвитку рослин. Такі підходи сприяють підвищенню стабільності агроєкосистем і зростанню їх продуктивності. Одним із перспективних напрямів є використання біологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Наукова література підтверджує позитивний комплексний вплив мікробіологічних засобів і регуляторів росту на формування врожаю зернових культур. Біопрепарати стимулюють розвиток розгалуженої кореневої системи, яка створює сприятливі умови для функціонування корисної мікрофлори. Це, своєю чергою, покращує водний режим, мінеральне живлення і активізує важливі фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, зокрема фотосинтез і дихання, що в кінцевому підсумку позитивно впливає на врожайність.

Дослідження проводили в умовах дослідного поля Уманського національного університету впродовж 2023–2024 рр. за схемою, що включала варіанти з обробкою насіння перед сівбою мікробіологічним препаратом Діазобактерин (штами бактерій *Azospirillum brasilense* 18 – 21410) у нормах 150, 175 і 200 мл окремо та сумісно з регулятором росту рослин Агросимулін (композиція комплексу ростових речовин природного походження та синтетичного аналога фітогормонів — 2,6 диметилпіридин-1-

оксид, 26 г/л) у нормі 25 мл/т. На фоні застосування вищезазначених препаратів посіви гречки у фазу першої пари справжніх листків обприскували Агростимуліном у нормі 20 мл/га. Досліди закладали у триразовому повторенні систематичним методом у посівах гречки сорту Надійна. Чисту продуктивність фотосинтезу посівів розраховували за методикою О.О. Ничипоровича. Облік врожаю виконували поділянково, спочатку скошували у валки, після підсушування обмолочували з наступним зважуванням зерна та переведенням на стандартну вологість.

Встановлено, що в середньому за 2023–2024 роки досліджень передпосівна обробка насіння гречки Діазобактерином у нормах 150; 175; 200 мл сприяла зростанню чиста продуктивність фотосинтезу посівів на 7–8% порівняно до контролю. Вищі показники фотосинтетичної продуктивності посівів формувалися у варіантах, де мікробіологічний препарат Діазобактерин вносили сумісно з рістрегулятором Агростимулін. Так, якщо за внесення окремо Агростимуліну в нормі 25 мл/т ЧПФ складала 6,48 г/м² за добу, що на 5 % перевищувало контроль, то за внесення цієї ж норми препарату в суміші з Діазобактерином у нормах 150; 175 і 200 мл відмічено зростання досліджуваного показника до 7,12; 7,18 і 7,19 г/м² за добу відповідно, що на 15–16% перевищувало контроль та на 8,5% – відповідні показники у варіантах окремої дії Діазобактерину (150–200 мл).

Одержані дані свідчать про позитивний вплив композиції даних препаратів на проходження в рослинах гречки основних фізіолого-біохімічних процесів, які покращують розвиток надземної біомаси рослин за рахунок стимулювальної дії екзогенних фітогормонів та активізації мінерального живлення рослин завдяки азотфіксувальній здатності інтродукованих у ризосферу мікроорганізмів.

За використання Агростимуліну у нормі 20 мл/га по сходах культури на фоні обробки насіння гречки мікробіологічним препаратом Діазобактерин (у нормах 150–200 мл) показники чистої продуктивності фотосинтезу складали 6,84–6,89 г/м² за добу при 6,15 г/м² за добу в контролі та 6,63 г/м² за добу – у варіанті окремої дії на посіви Агростимуліну.

Аналізуючи результати дослідження з використанням Діазобактерину 150; 175; 200 мл та Агростимуліну 25 мл/т для обробки насіння перед сівбою з наступною обробкою посівів Агростимуліну у нормі 20 мл/га, необхідно відмітити найбільше зростання ЧПФ посівів, що на 1,25; 1,29; 1,31 г/м² за добу перевищувало показник контролю, та – 0,17–0,42 г/м² за добу було більшим за показники тих же варіантів, але без обробки вегетуючих рослин Агростимуліном. Разом з тим у варіантах сумісного застосування для обробки насіння Діазобактерину у нормі 200 мл і Агростимуліну у нормі 25 мл/т за наступного обприскування по даному фону посівів Агростимуліном у нормі 20 мл/га формується найвищий рівень чистої продуктивності фотосинтезу, що на 22–24% перевищує даний показник у контрольному варіанті.

Одержані показники фотосинтетичної продуктивності посівів у варіантах комплексного використання біологічних препаратів узгоджуються з даними найвищої врожайності посівів гречки у роки досліджень, що пов'язано із найінтенсивнішою роботою упродовж тривалого періоду листкового апарату. Так, у середньому за три роки досліджень перевищення врожайності зерна гречки у відношенні до контролю за обробки насіння перед сівбою мікробіологічним препаратом Діазобактерин у нормах 150; 175; 200 мл і Агростимуліну у нормі 25 мл/т складало 0,28–0,35 т/га. Очевидно, комплексне використання біопрепаратів для передпосівної обробки насіння забезпечувало покращення розвитку як надземної біомаси, так і кореневої системи

рослин, особливо за дії рїстрегулятора, що в свою чергу, сприяло зростанню колонїзаційної рїзосферної поверхнї для їнтродукованих мїкроорганїзмів, а отже, вїдбувалося покращення мїнерального забезпечення рослинного органїзму, що є важливою умовою формування надземної маси рослин, функціонування листкового апарату, надходження асимїлятів та формування врожаю. Найвищі показники врожайностї культури вїдмїчено у варїантах дослїду з використанням Дїазобактерину 150; 175; 200 мл та Агростимулїну 25 мл/т для обробки насїння перед сївбою з наступною обробкою посївів Агростимулїном у нормї 20 мл/га, де перевищення контролю складало 0,41; 0,45 і 0,48 т/га вїдповїдно.

Дослїдження показали, що мїкробїологїчний препарат Дїазобактерин, як окремо, так і в комбїнації з регулятором росту Агростимулїн, суттєво впливає на продуктивнїсть посївів гречки. Найкращї показники чистої продуктивностї фотосинтезу та врожайностї зерна спостерїгалися при обробцї насїння Дїазобактерином у дозї 200 мл і Агростимулїном у дозї 25 мл/т перед сївбою, з подальшим обприскуванням посївів Агростимулїном у нормї 20 мл/га.

Такий пїдхїд забезпечує стимулювання ростових процесїв у гречки завдяки поєднанїй дїї мїкробїологїчного препарату та регулятора росту. Особливо ефективною є бїльша площа колонїзації кореневої системи, що створює оптимальнї умови для мїкроорганїзмів, активуючи обмїннї процеси в рослинах і сприяючи формуванню високого врожаю.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ТА ЯКІСТЬ ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

**Леонтьук І.Б., к. с-г. н.,
Дьомїна А.В., магістр 11 м-б групи
Уманський національний університет
irinaleontyuk0@gmail.com**

їнтенсивне розширення посївних площ та зростання валових зборїв насїння соняшнику протягом останнїх двадцяти рокїв фактично призвели до формування нової пїдгалузї в рослинництвї. Посївнї площї соняшнику в Українї цього року становлять 5,017 млн га, що практично на рївнї минулого року (5,02 млн га). Загалом ця культура посїдає перше мїсце за площами посївів ярих культур в Українї [1].

Одним їз результативних способїв пїдвищення урожайностї є використання рїзноманїтних рїстрегулювальних препаратїв, якї, як правило, мають доступну ринкову вартїсть і не спричиняють шкїдливого впливу на довкїлля та екосистему. На сьогодні в Українї зареєстровано понад 200 найменувань таких засобїв, значна частина яких ще не пройшла повноцїнної виробничої апробації та використовується

переважно на основі рекламної інформації від дистриб'юторів. Серед них трапляються як продукти відомих світових брендів, так і технологічні новинки провідних компаній [2].

Сучасне рослинництво на глобальному рівні зосереджене на активному розвитку сегменту біопрепаратів, які не лише позитивно впливають на ріст і розвиток рослин, але й розглядаються як складова біологізації агротехнологій та ключовий чинник розширення виробництва органічної продукції [3].

Також спостерігається поява комбінованих багатофункціональних засобів. Водночас наукове забезпечення в цій сфері залишається обмеженим: доступна інформація, як правило, обмежується описом кінцевого ефекту, не розкриваючи механізмів дії, взаємозв'язків з іншими елементами технологій вирощування та глибоких наукових пояснень.

В досліді використовували гібрид соняшнику української селекції Кортеса, гербіцид Фюзілад Форте та біостимулятор росту Кайші Макс. Досліджуючи вплив гербіциду та регулятора росту на площу листя соняшнику слід відмітити, що їх дія була різною, і залежала від його дози та фази розвитку рослин. Слід відмітити, що правильне внесення гербіциду допомагає уникнути конкуренції з боку бур'янів та сприяти збільшенню площі листової поверхні, в той час як регулятор росту додатково підсилює та стимулює цей процес.

У ході дослідження було встановлено, що в період від фази цвітіння до початку формування насіння, який у різні роки тривав 19–26 діб, у соняшника спостерігається поступове зменшення площі листового апарату. Згідно з науковими джерелами, середній рівень втрати зеленої листової маси за цей період становить 8–13% [4].

Однак результати наших досліджень демонструють дещо іншу картину. Протягом перших 15–20 діб після початку цвітіння активізується компенсаторний механізм, який стримує зниження фотосинтетичної активності. Зокрема, спостерігалось утворення нових листків у верхній частині стебла, що частково компенсує втрату нижнього листя. Це забезпечує відносну стабільність загальної площі листової поверхні на початковому етапі після цвітіння.

Втім, уже на 20–25 день після початку цвітіння домінує процес відмирання функціонального листя, і компенсаторні процеси не здатні повною мірою його врівноважити. Як наслідок, фотосинтетична активність послаблюється, що вказує на обмеження можливостей адаптаційної відповіді рослин на цьому етапі розвитку.

У контрольному варіанті втрата площі зеленого листя від фази цвітіння до формування насіння становила 2,5 тис. м²/га, а у разі застосування препаратів Фюзілад Форте і Кайші Максу ця різниця скоротилась до 1,6 тис. м²/га.

Таким чином, на загальну продуктивність фотосинтетичного апарату у разі застосування препаратів, позитивно впливає як зростання самої площі листової поверхні, так і збільшення строку її функціонування.

Література:

1. Гладій М.В. Розвиток АПК України (регіональні особливості). Львів. 2002. 289 с.
2. Горащ О.С., Сендецький В.М. Оптимізація продукційного процесу агроценозу соняшнику за використання регуляторів росту. НУБіП України. 2018. №5 <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/2018.05.010/10144>
3. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Козлова О.П. Вплив стимуляторів росту та біофунгіцидів на архітектуру різних морфобіотипів соняшника. *Науково-виробничий*



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



УЩІЛЬНЕНІ ПОСІВИ В БАШТАННИЦТВІ
Заверталюк В.Ф., к. с.-г. н., Богданов В.О., к. с.-г. н.
Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН
Опытное@i.ua

Існує багато шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, але найбільш очевидним є отримання двох урожаїв одночасно з однієї ділянки.

Посіви кожної рослини на окремих полях дозволяють широко використовувати механізацію і спеціалізуватися на окремому виді продукції. За вирощування овочевих і баштанних рослин у широкорядних посівах (140 см і більше) на ранніх стадіях розвитку молоді рослини не повністю використовують площу міжрядь, що зменшує ефективність її використання, а також при формуванні врожаю у другій половині літа (липень–серпень) при високих температурах (вище 35 градусів) плоди кавуна, томату, дині в значній мірі пошкоджуються сонячними опіками, що зменшує вихід товарної продукції.

З метою більш повного використання посівної площі та отримання додаткового врожаю за рахунок рослин ущільнювачів доцільно застосовувати ущільнені посіви.

При підборі суміщених культур враховують тривалість і темпи їх розвитку, вибагливість до умов зростання, сумісність по комплексу інших ознак, включаючи особливості вирощування. Переваги ущільнених посівів наступні: збільшення виходу сумарної продукції основних і ущільнюючих рослин з одиниці посівної площі; економія місця на земельній ділянці; збільшення тривалості використання землі впродовж сезону, позитивний взаємовплив суміщених культур [1–3].

Таким чином, розробка технології вирощування овочевих і баштанних культур в умовах ущільнення є актуальною. Результати широких досліджень цього питання дозволили удосконалити та оптимізувати технології вирощування овочевих і баштанних рослин у зоні північного Степу України за їх ущільнення.

Мета досліджень – розробити елементи технології вирощування товарної продукції та насіння баштанних рослин в умовах ущільнення посівів.

Дослідження проводили у ДДС ІОБ НААН у 2016–2020 рр. Досліди закладали відповідно до Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві [4]. Методи досліджень: польові (обліки, спостереження), лабораторні, візуальні, вимірювально-вагові, математично-статистичні.

В результаті проведених досліджень доведено доцільність застосування ущільнених посівів при вирощуванні баштанних (кавун, диня) культур, розроблено та

запатентовано корисні моделі.

Спосіб вирощування кавуна за ущільнення посіву (патент на корисну модель №136080 від 12.08.2019 р.). За вирощування кавуна в умовах ущільнення посіву в міжряддях основної культури (кавун) вирощують рослини ущільнювачі – кукурудзу цукрову на молочний початок з густотою 14 тис. шт./га.

Насіння кукурудзи цукрової висівають в міжряддя ущільнюючої культури за схемою 140 × 50 см одночасно з висівом кавуна в оптимальні строки. Збирання врожаю кавуна одноразове при масовому визріванні плодів. Кукурудзу цукрову збирають у молочновосковій стиглості початків.

Товарна врожайність кавуна без ущільнення становила 22,6 т/га, а за ущільнення посіву вона збільшувалась на 10,2% (24,9 т/га). Сумарна врожайність кавуна та кукурудзи цукрової становила 26,9 т/га. Чистий прибуток 54,4 тис. грн/га (проти 36,9 тис. грн/га), рентабельність – 249,5% (проти 189,2%).

Новий спосіб вирощування кавуна за ущільнення посіву кукурудзою цукровою з густотою 14 тис. шт./га в порівнянні з відомим способом збільшує сумарний врожай кавуна та кукурудзи цукрової на 4,3 т/га, чистий прибуток на 17,5 тис. грн/га та рентабельності на 60,3%.

Спосіб вирощування насіння кавуна та дині за ущільнення посіву (заявка у 2025 01944 від 29.04. 2025 р.). Насінницькі посіви кавуна та дині в міжряддях ущільнюють кукурудзою цукровою, за її розміщення в міжряддях основних культур на відстані 2,8 м x 1,0 м (або в кожне друге міжряддя).

Кукурудзу цукрову висівають в міжряддя одночасно з висівом кавуна та дині в оптимальні строки. Збирання врожаю кавуна одноразове, при масовому визріванні плодів з виділенням насіння. Збір плодів дині проводиться поступово по мірі досягання зрілих плодів на рослинах. Кукурудзу цукрову збирають у молочновосковій стиглості початків.

Даний агроприйом дозволив оптимізувати негативні наслідки погодних умов при формуванні насінневих плодів кавуна та дині за високих денних температур (вище 35°C), що обумовило зменшення ураження плодів сонячними опіками у кавуна – на 7,1% по відношенню до контролю (21,2%), дині – на 7,8% (в контролі – 27,6%).

Урожайність насіння кавуна становила в контролі 166,0 кг/га, у варіанті з ущільненим посівом – 187,0 кг/га (+21,0 кг/га або 12,7% по відношенню до контролю). Чистий прибуток 70,8 тис. грн/га (проти 56,0 тис. грн/га), рентабельність – 247,6% (проти 209,7%). Новий спосіб вирощування насіння кавуна за ущільнення посіву кукурудзою цукровою в міжряддях основної культури збільшує чистий прибуток на 14,8 тис. грн/га (на 26,4%), рентабельність – на 37,9%.

Урожайність насіння дині в контролі (чистий посів дині без ущільнення) становила 100,5 кг/га, у варіанті з ущільненим посівом – 116,0 кг/га (+15,5 кг/га або 15,4% до контролю). Чистий прибуток 56,7 тис. грн/га (проти 42,0 тис. грн/га), рентабельність – 187,5% (проти 148,5%). Новий спосіб вирощування насіння дині за ущільнення кукурудзою цукровою (схема 2,8 x 1,0 м – в міжряддя дині) в порівнянні з відомим способом (без ущільнення) збільшує чистий прибуток на 14,7 тис. грн/га (на 35,0%) та рентабельність на 39,0%.

Висновки. Застосування ущільнених посівів в баштанництві дозволяє одержати додатковий врожай свіжої продукції й насіння, підвищити дохідність та рентабельність виробництва.

Література.

1. Дідух Н.О. Вирощування кукурудзи цукрової в ущільнених посівах у Лівобережному Лісостепу України. *Вісник ХДАУ ім. В.В. Докучаєва (Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»)*. 2013. №9. С. 235–239.
2. Гарбовська Т.М. Вирощування квасолі овочевої як ущільнювача сільськогосподарських культур в умовах східного Лісостепу України. *Овочівництво і баштанництво*. 2015. Вип. 61. С. 53–59.
3. Недбал Р.Ф., Немтинов В.І. Вплив ущільнювачів на врожайність насіння листової петрушки. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 39. Ч. 2. С. 167–172.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТКАХ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН

Карпенко В. П., д. с.-г. н.,

Притуляк С. М., аспірант,

Фуркало В. В., аспірант

Уманський національний університет

kapriz7578787@gmail.com

Формування високих врожаїв сільськогосподарських культур є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки [1].

Відомо, що у рослинах хлорофіли *a* і *b* є чутливими індикаторами інтенсивності фотосинтезу та одним з найважливіших показників, який визначає кількість та якість врожаю [2].

Дія гербіцидів, а також їх комплексів із біологічними препаратами на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, а звідси – і на процес фотосинтезу зокрема, реально відображає направленість адаптивних змін і пов'язана з формуванням таких важливих показників як вміст хлорофілу, інтенсивність нагромадження органічної речовини [3].

Дослідження виконували в лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету у 2025 році. Дію гербіциду Аврора 40 (карфентразон-етил: 400 г/кг) і регулятора росту рослин Біосил (продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів, насичені і ненасичені жирні кислоти, полісахариди, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокінінової та ауксинової природи) вивчали у вегетаційних умовах на тритикале ярого сорту Воля харківська. Вміст у листках хлорофілу визначали спектрофотометрично на LEKI SS1104 з використанням формул D. Wettstein для 100-го ацетону [4].

У результаті проведених досліджень встановлено, що за використання гербіциду Аврора 40 у нормах 35; 40 і 45 г/га, внесеного без Біосилу, вміст хлорофілу *a* в листках тритикале ярого на третю добу після внесення був на 0,04; 0,12 і 0,20 мг/г сирой

речовини відповідно нижчим, ніж у контролі.

Вміст хлорофілу *b* виявився меншим проти контролю на 0,06; 0,09 і 0,08 мг/г сирової речовини, а сума хлорофілів (*a+b*) — на 0,09; 0,19 і 0,24 мг/г сирової речовини.

Водночас у варіантах, де Аврора 40 застосовували разом із Біосилом, вміст хлорофілів *a*, *b* і їх сума перевищували відповідні показники варіантів без регулятора росту рослин. За внесення Аврора 40 у суміші з Біосилом вміст хлорофілів *a* і *b* за норми 35 г/га препарату перевищував контроль на 8%, проте за норм 40 і 45 г/га був нижчим за показники в контролі.

Дослідження вмісту фотосинтетичних пігментів на шосту добу після внесення препаратів продемонструвало підвищення їх вмісту у рослинах тритикале ярого в порівнянні з третьою добою визначення. Однак, за застосування гербіциду без регулятора росту рослин відмічали зниження вмісту хлорофілів. Так, за використання Аврора 40 у нормах 35; 40 і 45 г/га вміст хлорофілу *a* в листках тритикале ярого у відношенні до контролю зменшувався на 0,09; 0,17 і 0,24 мг/г, хлорофілу *b* — на 0,05; 0,08 і 0,13 мг/г, суми хлорофілів (*a+b*) — на 0,10; 0,20; 0,31 мг/г сирової речовини відповідно.

За обробки рослин Біосилом в нормі 20 мл/га вміст хлорофілу *a* зростав порівняно з контролем на 0,2 мг/г сирової речовини, хлорофілу *b* — на 0,10 мг/г сирової речовини, суми хлорофілів (*a+b*) — на 0,29 мг/г сирової речовини.

За сумісного застосування Аврора 40 у нормах 35–45 г/га з Біосилом 20 мл/га вміст хлорофілів *a* і *b* та їх суми із зростанням норми внесення гербіциду знижувався, проте у варіанті з нормою Аврора 40 35 г/га відносно контролю спостерігали його перевищення, що складало 0,14 мг/г сирової речовини.

З одержаного матеріалу можна зробити висновок, що зменшення вмісту хлорофілів із збільшенням норми препарату, очевидно, є прямою дією гербіцидного агента на пригнічення ключових фізіолого-біохімічних реакцій пігментного комплексу хлоропластів, оскільки гербіциди, як фізіологічно активні речовини, здатні акумулюватись хлоропластами, що, у свою чергу, зумовлює глибокі порушення як в синтетичних процесах, так і в ключових реакціях фотосинтезу.

Література.

1. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від умов вирощування в Південному Степу. Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. 2015. № 4. С. 46–53.
2. Kuiper P. J. C. Adaptation mechanisms of green plants to environmental stress of life. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2020. 851(1). P. 209–215.
3. Біологізована технологія вирощування нуту : монографія / В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як, О. О. Коробко, Р. М. Притуляк. За редакцією І. І. Мостов'яка. Умань: ВПЦ «Візаві», 2021. 125 с.
4. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава». 2003. 320 с.

ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛЬ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В РОСЛИННИЦТВІ ЯК РЕТАРДАНТИ

Карпушина С.А., к. хім. н.¹, Баюрка С.В., д. фарм. н.²

¹Уманський національний університет

²Національний фармацевтичний університет

svitkrp@gmail.com

У сучасних умовах глобальної зміни клімату, що супроводжується підвищенням температур, нерівномірним розподілом опадів, частими засухами та іншими екстремальними погодними явищами, виникає потреба у впровадженні ефективних технологій у рослинництво. Одним із напрямків є використання ретардантів, які здатні оптимізувати розвиток сільськогосподарських культур і підвищувати їхню стійкість до стресових факторів середовища.

Метою дослідження було провести аналіз літературних джерел та скласти токсикологічний профіль хімічних речовин, що як активні інгредієнти входять до складу препаратів-ретардантів.

Мепікват-хлорид (1,1-диметилпіперидинію хлорид) належить до четвертинних сполук амонію. Як індивідуальний активний інгредієнт, так і в сполученні з речовинами фунгіцидної дії, входить до чималої низки препаратів-ретардантів з торговими назвами: Штепикват, Грейвіс, Карамба[®] Турбо та ін. За висновками Європейської агенції безпеки харчової продукції (EFSA) (липень 2024 р.) токсикологічний профіль мепікват хлориду характеризується як загалом безпечний для людини при дотриманні регуляторних норм використання та залишкових кількостей в продуктах харчування [1]. Репрезентативною формулою для оцінки був «BAS 098 00 W» – розчинний концентрат, що містив 305 г/л мепікват хлориду та 155 г/л етефону. Важливо, що N-метилпіперидин, який виявляє більшу гостру токсичність, ніж мепікват хлорид, був ідентифікований як токсикологічно значуща домішка. Але було зроблено висновок, що він не викликає занепокоєння на запропонованому концентраційному рівні відносно до сучасних референтних специфікацій (максимальний рівень домішки 2 г/л у технічній концентрації та 3 г/кг на основі сухої ваги). Мепікват хлорид виготовляється у вигляді технічного концентрату зі специфікацією вмісту активної речовини 615–665 г/л, що відповідає мінімальній чистоті 990 г/кг на основі теоретичної сухої маси.

Мепікват хлорид не відповідає критеріям шкідливості: не є канцерогеном, мутагеном, репродуктивно токсичним та ендокринним порушником. Має обмежену гостру токсичність, нижчу при насіннєвому контакті. Має потенціал до невеликих неврологічних та репродуктивно-розвиткових ефектів при вищих дозах. Середньолетальні дози та середньолетальні концентрації становили: LD₅₀(орально, щури)≈464 мг/кг, LD₅₀(нашкірно)>7800 мг/кг та LC₅₀(інгаляційно)> 900 мг/м³. Виявляє

нижчу гостру токсичність при інгаляційному надходження до організму. Встановлено низьку токсичність при контакті зі шкірою. Не викликає подразнення чи сенсibilізацію шкіри та очей.

При дослідженні короткострокової токсичності (≤ 1 рік) було виявлено такі прояви: у собак – слинотеча, вакуолізація нирок; у щурів – тремор, атаксія, зміни в сечі. Найвища доза, при якій не спостерігалось токсичного або несприятливого ефекту (NOAEL), становила 58,4 мг/кг/день (собаки). Хронічна токсичність (2 роки) у щурів проявлялась зниженням ваги та приросту тіла (LOAEL=13 мг/кг/день). За NOAEL=105 мг/кг/день не встановлено чітких ознак канцерогенності (у мишей фіксували відсутність відповідних новоутворень). Результати досліджень *in vitro* та *in vivo* показали, що мепікват хлорид не вважається генотоксичним для людини.

Референтні безпечні дози (допустиме добове споживання (ADI), гостра референтна доза (ARfD), прийнятний рівень впливу на оператора (AOEL), максимальний прийнятний рівень впливу на оператора (AOEL)) були встановлені з високим рівнем захисту. Вони становили: ADI=0,065 мг/кг/день, ARfD=0,3 мг/кг/день, AOEL=0,23 мг/кг/день, AAOEL=0,23 мг/кг/день.

При рекомендованих нормах залишків мепікват хлориду у харчових продуктах ризику для здоров'я споживачів оцінено як мінімальні. Експозиція операторів і споживачів не перевищує допустимі рівні.

Мепікват хлорид не вважається біоаккумулятивною речовиною та стійким органічним забруднювачем навколишнього середовища. Проте у висновку EFSA [1] вказано на наявність проблем щодо безпеки мепіквату та перелічено відсутню інформацію, визначену як таку, що вимагається нормативною базою. Зокрема, відображено невирішені питання та критичні області, що викликають занепокоєння, та вказано ризики, наприклад, для операторів, працівників, наземних та водних організмів тощо, які можуть вважатись як значущі для деяких, але не для всіх застосувань або сценаріїв оцінки ризиків.

Хлормекват хлорид – 2-хлоретилтриметиламонію хлорид є також четвертинним аміном. Як активний інгредієнт входить до складу препаратів з торговою назвою Грум БТ, Хлормекват Хлорид ССС. Він інгібує біосинтез гіберелінів, як і мепікват хлорид, але є більш токсичним, ніж останній. Механізм токсичної дії обумовлений афінністю до нікотинових ацетилхолінових рецепторів, що призводить до часткової агоністичної дії.

Симптоми гострого отруєння: слиновиділення, тремор, діурез, пілорекція, в окремих випадках – дихальні порушення через блокування м'язових рецепторів. Згідно із класифікацією GHS (Глобальна гармонізована система), хлормекват хлорид є шкідливим при оральному надходженні, токсичним при контакті, чинить виразково-подразнюючу дію на очі, може пошкоджувати внутрішні органи людини. LD₅₀(щури, перорально)=200–1000 мг/кг [2].

Результати дослідження хронічної токсичності: NOAEL (щури)=42 мг/кг/день, при 78-тижневому дослідженні канцерогенності не виявлено; у собак спостерігали зниження маси тіла, зміни в печінці та шлунково-кишкові реакції, канцерогенності та генотоксичності не виявлено. Допустиме добове споживання (ADI) становить 0–0,05 мг/кг/день [2].

Відносно до державного регулювання, в США хлормекват хлорид визначений як речовина з низьким рівнем ризику, пропонується для зернових та продовольчих культур лише після 2023 р. У країнах ЄС для неї встановлено норми максимально допустимих залишків, які було оновлено у 2022 р. на цитрусові до 0,5 мг/кг. Аналітичні

дослідження в США виявили хлормекват хлорид у сечі людей (2017–2023 рр.) із частотою 70–90 %, що свідчить про постійне харчове/експозиційне навантаження. За дотриманням норм, вважається хімічно безпечним, при високих дозах чинить вплив на репродукцію, печінку, розвиток. Необхідне подальше спостереження за впливом низьких доз на людину [2].

Прогексадіон кальцію – похідне циклогексанкарбонової кислоти, також є інгібітором синтезу гіберелінової кислоти в рослинах. Разом з мепікват хлоридом входить до складу препарату Медакс Топ. Прогексадіону кальцій має дуже сприятливий токсикологічний профіль: безпечний при використанні у сільському господарстві з мінімальними ризиками для здоров'я людей та довкілля за умови дотримання регуляторних рекомендованих норм [3].

Відносно безпечний при гострому контакті, не подразнює шкіру, має середню подразнювальну дію на очі; не сенсibilізує. LD_{50} (орально, щури) >5000 мг/кг, LD_{50} (нашкірно) >2000 мг/кг, $LC_{50}>4,21$ мг/л.

У дослідженнях тривалістю до року: ниркова токсичність у собак (м'які зміни), незначні зміни гематології у гризунів при високих дозах, шкірна експозиція до 1000 мг/кг/день не чинила токсичної дії. Відсутні генотоксичність та канцерогенність, репродуктивна та тератогенна токсичність визнана незначною до високих доз.

Референтні безпечні дози: $ADI=0,2$ мг/кг/день, $ARfD$ – не потрібно. Залишкові кількості пестицидів у продуктах харчування встановлені на безпечному рівні, експозиція споживачів мінімальна ($<1\%$ ADI).

Прогексадіон кальцію є екологічно безпечним: чинить низьку токсичність для нецільових організмів, швидко розкладається у навколишньому середовищі: період напіврозпаду (DT_{50}) у ґрунті становить 1–20 днів, у воді – 4–23 днів; характеризується слабкою міграцією в ґрунтові води.

Етефон (2-хлоретилфосфонова кислота) використовується для прискорення дозрівання плодів, покращення їх якості, запобігання вилягання рослин та регулювання росту. Він діє шляхом вивільнення етилену, гормону, який бере участь у багатьох фізіологічних процесах рослин. Торгові назви препаратів, що містять етефон: Тардер. Альфа Етафон, Етрел; разом з мепікват хлоридом входить до складу препарату Терпал. Етефон є ефективним та загалом безпечним регулятором росту за умови дотримання рекомендованих доз [4]. Він характеризується низькою токсичністю для людини та довкілля. Проте через можливу подразнювальну дію і розклад з утворенням HCl потребує обережного поводження при зберіганні та застосуванні.

За класифікацією BOOЗ: клас III – помірно небезпечна речовина. LD_{50} (перорально, щури) $=1132$ мг/кг (помірна токсичність), LD_{50} (нашкірно, щури) >5000 мг/кг (низька токсичність), $LC_{50}>5$ мг/л (низька токсичність).

Дослідження на тваринах свідчать, що при тривалому надходженні етефону в організм можуть спостерігатися такі ефекти: зниження маси тіла, зміни в крові та печінці, незначне пригнічення ферментної активності. Генотоксичності, канцерогенності не виявлено; тератогенності та репродуктивної токсичності не виявлено за дози нижче 100 мг/кг/день. У ґрунті і воді етефон швидко розкладається, має короткий період напіврозпаду (1–6 днів). За гігієнічними нормативами є безпечним: $ADI=0,05$ мг/кг маси тіла [4].

Пакробутазол (Paclobutrazol, PBZ) – це триазоловий регулятор росту рослин, інгібітор біосинтезу гіберелінів, застосовується для зменшення росту, зміцнення стебел, покращення врожайності та стійкості до стресу. Має високу хімічну стабільність у ґрунті,

повітрі та воді; період напіврозпаду в ґрунті часто перевищує 180 днів, в екосистемах – до року [5].

Токсикометричні параметри, встановлені при вивченні гострої токсичності: LD_{50} (перорально, щури) $\approx 400\text{--}540$ мг/кг; LD_{50} (перорально, миши) $\approx 490\text{--}1200$ мг/кг, LC_{50} (інгаляційно) $= 3,13\text{--}4,79$ мг/л (4 год) – помірна токсичність, LD_{50} (нашкірно) > 2000 мг/кг – низька токсичність при контакті. Викликає помірне подразнення шкіри й очей. За рекомендованих норм використання PBZ демонструє помірну токсичність, з ключовими мішенями – печінка та нирки. Канцерогенна чи мутагенна дія не доведена. Репродуктивний і тератогенний ризики виникають лише при високих дозах.

У довкіллі здатний викликати гепатотоксичність у водяних організмів, інгібує антиоксидантні системи риб. Нормативна експозиція призводить до низького ризику, однак необхідний моніторинг ґрунтів і води через можливу кумуляцію [5].

Трінексапак-етил – це етиловий ефір триоксодігідроксикарбонової кислоти (хімічний клас: циклогександіони). Інгібує біосинтез гіберелінів, зменшуючи висоту рослин і посилюючи стійкість стебел. Торгові назви препаратів, що містять трінексапак-етил: Моддус, Трегус, Вірут тощо.

Гостра токсичність – низька ($LD_{50} > 4000$ мг/кг), хронічна токсичність – помірна ($NOAEL \approx 30\text{--}116$ мг/кг). Не чинить канцерогенної дії, тератогенні ефекти – лише при дуже високих дозах, ендокринні ефекти відсутні. Референтні безпечні дози: $ADI = 0,32$ мг/кг/день (на основі $NOAEL$ 31,6 мг/кг/день), $AOEL$: 0,34 мг/кг/день (на основі $NOAEL$ 34 мг/кг/день) [6].

Трінексапак-етил має сприятливий екологічний та токсикологічний профіль та мінімальні ризики для людей. Виявляє дуже низьку екотоксичність, швидко розпадається в ґрунті та воді; виявляє низьке накопичування в довкіллі; є хімічно безпечним регулятором росту за умови дотримання встановлених нормативів застосування.

Висновки. Сучасні ретарданти, що використовуються у рослинництві, вважаються хімічно безпечними за умови дотримання встановлених нормативів застосування та залишкових кількостей в продуктах харчування. Найсприятливіший токсикологічний та екологічний профіль мають, прогексадіон кальцію, трінексапак-етил, етефон. Проте останній вимагає більш пильної уваги щодо безпеки застосування, оскільки в експерименті з дослідження хронічної токсичності було виявлено незначне пригнічення ферментної активності.

Регулятори росту з хімічного класу четвертинних сполук амонію мають певні проблеми щодо оцінки ризиків через відсутність певної нормативної інформації (мепікват хлорид) або безпеки застосування через постійне харчове/експозиційне навантаження (хлормекват хлорид). В експерименті на тваринах хлормекват хлорид виявив більшу токсичність, ніж мепікват хлорид, а його біоаккумуляція в організмі вимагає проведення моніторингу впливу низьких доз на людину.

Триазоловий регулятор росту – пакробутазол в експерименті виявив гостру токсичність на рівні мепіквату та хлормеквату, проте він має менш сприятливий екологічний профіль через високу хімічну стабільність у ґрунті, повітрі та воді.

Література.

1. European Food Safety Authority (EFSA); Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance mepiquat (evaluated variant mepiquat chloride). *EFSA Journal*, 2024. Vol. 22(7). P. e8923. DOI: 10.2903/j.efsa.2024.8923.
2. Pesticide residues in food 1994: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues.

Monograph 4.10 Chlormequat. *FAO Plant production and protection paper 127*. Rome, 1994. P 53–60. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5770a498-b914-43ea-94c4-14b7b6f77636/content>.

3. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance prohexadione (considered variant prohexadione-calcium). *EFSA Journal*, 2010. Vol. 8(3). P. 1555. DOI: [10.2903/j.efsa.2010.1555](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1555).

4. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance ethephon. *EFSA Journal*, 2023. Vol. 21(1). P. 7742. DOI: [10.2903/j.efsa.2023.7742](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7742).

5. Pesticide Properties Database. "[Paclobutrazol](https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/504.htm)". University of Hertfordshire. [Електронний ресурс]. URL: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/504.htm>

6. Updated peer review of the pesticide risk assessment of the active substance trinexapac (variant evaluated trinexapac-ethyl) *EFSA Journal*, 2023. Vol. 21(6). P. 8082. DOI: [10.2903/j.efsa.2023.8082](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8082).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



АГРОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КАПУСТИ ПІЗНЬОЇ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ковтунюк З.І., к. с-г. н.,
Куцан І.Є., магістр 11 м-ов групи
Уманський національний університет
kovpetfom@ukr.net

Пізня капуста є важливою овочевою культурою в Україні, завдяки високій врожайності, добрій лежкості та широкому застосуванню у харчовій промисловості, її площі сягають близько 65 000 га, а валовий збір становить близько 2 млн т, з яких близько 400 000 т споживаються у свіжому вигляді, решта — переробляється або зберігається. Україна має сприятливі умови для вирощування пізньої капусти, особливо в центральних і західних регіонах. Оптимальна температура та вологість ґрунту сприяють формуванню щільних і здорових головок. Пізня капуста — прибуткова культура для фермерських господарств. Її використовують для квашення, переробки та реалізації у свіжому вигляді. Найпоширенішими є сорти «Амагер 611», «Зимівля 1474», «Краутман F1», «Мегатон F1», які відзначаються високою урожайністю, стійкістю до хвороб і добрими смаковими якостями [1 – 3].

Вивчали сорти капусти білоголової пізньої групи стиглості Амагер 611, Білосніжка та Харківська зимова. Площа посівної ділянки 40м², облікова 20м². Повторність досліду чотириразова.. Досліджувані сорти капусти білоголової занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Метою роботи було встановити вплив сорту та густоти стояння рослин та площі на формування загального та товарного врожаю його товарність.

Щодо впливу сортових особливостей на тривалість міжфазних періодів, то вони різняться не в значних межах. Наприклад, при розсадному вирощуванні, тривалість періоду масові сходи –початок технічної стиглості у сорту Амагер 611 становив 120 діб, у сорту Білосніжка - 122, Харківська зимова-124 доби. Отже різниця між сортами тривалості зазначеного періоду становить 2-4 доби.

Аналізуючи рівень товарної урожайності за умов безпосереднього вирощування, встановлено, що у 2024 році найвищу урожайність сформував сорт *Харківська зимова* — 73,6 т/га, що свідчить про високу адаптивність до сучасних кліматичних умов, сорт *Білосніжка* — 71,3 т/га, що на 10,2 т/га перевищує контрольний варіант — сорт Амагер 611. Це підкреслює значний потенціал вітчизняної селекції для покращення продуктивності та економічної ефективності вирощування пізньої капусти.

Таким чином, в умовах Черкаської області слід використовувати безрозсадний спосіб вирощування пізньостиглих сортів *Харківська зимова* і *Білосніжка*, густота стояння яких становить 30 тисяч рослин на гектарі.

Література.

1. Досвід виробництва та маркетингу овочів в Україні. Ю.І. Сологуб, А.Ю. Андрюшко, І.М. Пономаренко та ін.. К.: ППФ «Інфорт», 2006. 383 с.
2. Нові підходи до вирощування капусти білоголової <https://www.agronom.com.ua/novi-pidhody-do-vyroshhuvannya-kapusty-bilogolovoyi/>
3. Хареба В.В. Інтенсивна технологія вирощування капусти білоголової. *Аграрна наука виробництва*. К.: Аграрна наука, 2000. №4. с.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ЕКОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКУ

Ляховська Н.О.

Уманський національний університет

lyakhovska@i.ua

Проблема пластикових відходів є однією з найгостріших екологічних викликів сучасності. Щороку у світі утворюється понад 400 мільйонів тонн пластикового сміття, значна частина якого потрапляє на сміттєзвалища, у водойми або розкладається на мікропластик, що згодом накопичується в організмах живих істот і потрапляє в харчові ланцюги. Традиційні методи утилізації, такі як спалювання або захоронення, лише посилюють проблему, оскільки супроводжуються викидами шкідливих речовин у повітря, ґрунт та воду. У цьому контексті особливого значення набуває розробка та впровадження екологічно безпечних і ефективних методів переробки пластику, які відповідали б принципам сталого розвитку та кругової економіки [1].

Серед таких методів передусім варто згадати механічну переробку, яка нині є

найпоширенішим способом вторинного використання полімерів. Вона передбачає очищення, подрібнення та повторне формування пластикових виробів без зміни їх хімічної структури. Цей процес є порівняно недорогим і доступним, однак має суттєві обмеження: кожен цикл переробки знижує якість матеріалу, а також не всі типи пластику піддаються такій обробці, особливо якщо вони змішані або забруднені.

Альтернативою є хімічна переробка, яка ґрунтується на розщепленні полімерів до їхніх початкових мономерів або на одержанні корисних хімічних сполук. Зокрема, методи піролізу, гідролізу та термолізу дають змогу перетворити пластикові відходи на паливо, гази або сировину для нової продукції. Основна перевага хімічної переробки полягає в її універсальності: вона здатна обробляти складні й забруднені відходи, які не можна переробити механічно. Водночас такі технології є енергоємними, дорогими та потребують високого рівня екологічного контролю, адже без належної фільтрації вони можуть створювати додаткове забруднення [2].

Окреме місце серед екологічних підходів посідає біологічна переробка. Її суть полягає у використанні спеціальних мікроорганізмів або ферментів, здатних розкладати певні види пластиків. Найбільш вивченим прикладом є бактерія *Ideonella sakaiensis*, яка розщеплює поліетилентерефталат (PET) до безпечних для природи сполук. Біотехнологічні методи є найбільш екологічно чистими, але на сьогодні вони мають суттєві обмеження: процеси біодеградації є повільними, дорогими, потребують точного контролю середовища та досі ефективні лише для окремих видів полімерів.

Усвідомлюючи недосконалість окремих технологій, учені та практики дедалі частіше звертаються до ідеї поєднання методів або інтеграції їх у ширшу систему підходів кругової економіки. Така економіка передбачає, що продукти та матеріали створюються з урахуванням можливості їхнього повторного використання або повного розкладу. Іншими словами, важливо не лише утилізувати пластик, а й на етапі проектування передбачити його подальшу долю: створювати вироби з чистих, легко відокремлюваних матеріалів, уникати зайвого змішування компонентів, запроваджувати ефективну систему сортування та збирання. Важливу роль тут відіграє також перехід на біорозкладні альтернативи традиційному пластику, хоча і вони потребують ретельного аналізу впливу на довкілля на всьому життєвому циклі [3, 4].

Таким чином, екологічні методи переробки пластику є ключовим елементом системного підходу до боротьби з пластиковим забрудненням. Жоден окремий метод не є універсальним, проте їхнє поєднання, підкріплене політикою підтримки інновацій, державним регулюванням, освітою та просвітницькою діяльністю, може суттєво зменшити навантаження на довкілля. Перехід від лінійної моделі споживання до кругової, в якій відходи розглядаються як ресурс, є необхідною умовою збереження екологічної рівноваги та формування відповідального суспільства.

Література.

1. Novakovska, I., Belousova, N., & Hunko, L. (2025). Land degradation in Ukraine as a result of military operations. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum*, 24(1), 129-145.
2. Bulba, I., Drobitko, A., Zadorozhniy, Y., & Pismenniy, O. (2024). Identification and monitoring of agricultural land contaminated by military operations.
3. Parakhnenko, V. H., Liakhovska, N. O., & Blahopoluchna, A. H. (2023). Environmental assessment of chemical pollution of soils as a result of the war.
4. Yutilova, K., Shved, E., Rozantsev, G., & Adamski, A. (2025). Russia–Ukraine war



ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ "ВІЧНИМИ ХІМІКАТАМИ" НА ЯКІСТЬ ВИН

Ляховська Н.О.

Уманський національний університет

lyakhovska@i.ua

У другій половині ХХ століття із розвитком хімічної промисловості людство винайшло велику кількість нових сполук, серед яких важливе місце посіли пер- та поліфторалкільні речовини (PFAS), відомі також як «вічні хімікати». Ці речовини використовуються в багатьох галузях — від текстилю й пакування до антипригарних покриттів та пожежогасних засобів. Їх особливістю є надзвичайна стійкість до біологічного розкладу та високий ступінь мобільності в природному середовищі. З огляду на це, PFAS потрапляють у ґрунти, води та, зрештою, у харчові продукти, включаючи виноград, який є основною сировиною для виноробства. Така ситуація викликає дедалі більше занепокоєння серед екологів, аграріїв і виробників вин, оскільки хімічне забруднення здатне змінювати органолептичні, біохімічні й безпекові характеристики вина [1].

Основними джерелами потрапляння PFAS у виноградники є промислові викиди, використання забрудненої води для іригації, внесення добрив або компосту, що містять сліди цих сполук. З огляду на стійкість PFAS до деградації, вони акумулюються в ґрунтах і повільно проникають у рослини, включаючи виноградну лозу. Дослідження, проведені в США, Франції та Італії, свідчать про наявність залишкових кількостей цих речовин у ґрунтах історичних виноробних регіонів, особливо поблизу промислових зон або аеродромів. Особливо тривожним є той факт, що PFAS можуть переноситися кореневою системою у надземні частини рослин, включаючи плоди [2].

Присутність PFAS у винограді має потенційну здатність впливати як на якість сировини, так і на безпеку кінцевого продукту. По-перше, ці речовини, хоч і в мікрокількостях, можуть вступати у хімічну взаємодію з фенольними сполуками, що визначають смаковий і ароматичний профіль вина. Наявність флуоровмісних залишків здатна змінити баланс кислотності, впливати на окислювальні процеси, змінювати колір, аромат і навіть післясмак. По-друге, зважаючи на кумулятивні властивості PFAS, їхня присутність у вині ставить під сумнів його екологічну безпечність, що особливо актуально в умовах зростаючого споживчого попиту на органічні та натуральні вина.

Проблема ускладнюється тим, що традиційні методи очищення та фільтрації не здатні ефективно видалити PFAS з виноматеріалу, а методи глибокого аналізу залишкових речовин вимагають складного лабораторного обладнання та значних витрат. Крім того, нормативне регулювання вмісту PFAS у харчових продуктах залишається недостатньо розвиненим у багатьох країнах, а в виноробній галузі відповідні обмеження

або взагалі відсутні, або мають декларативний характер.

Ще одним аспектом є репутаційні ризики для виробників, особливо в умовах глобальної конкуренції. Вино є не лише харчовим продуктом, але й елементом культурної спадщини, брендом країни чи регіону. Тому поява інформації про можливу наявність «вічних хімікатів» у вині здатна підірвати довіру споживачів і знизити експортний потенціал навіть у разі невисоких концентрацій PFAS [3].

В умовах такої екологічної загрози актуальними стають заходи з моніторингу та запобігання забрудненню виноградників. Насамперед це передбачає регулярний аналіз ґрунтів, води та рослин на вміст PFAS; вибір джерел водопостачання з низьким рівнем ризику; перехід до агроекологічних практик, що мінімізують контакт з техногенними забруднювачами. На державному рівні важливо створити чітку нормативну базу, що регулюватиме допустимі рівні PFAS у сільськогосподарських ґрунтах та готових харчових продуктах, зокрема у вині. У довгостроковій перспективі потрібні також наукові дослідження, спрямовані на розробку фітозасобів або технологій, що дозволяють зв'язувати й нейтралізувати PFAS у ґрунтового середовищі [4].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що вплив «вічних хімікатів» на якість вин є новою, малодослідженою, проте дуже важливою проблемою. З огляду на експортну орієнтацію виноробної галузі та зростання попиту на екологічно чисті продукти, питання контролю PFAS у виноробстві повинно стати пріоритетним як на рівні виробників, так і в рамках державної політики охорони довкілля. Зменшення забруднення ґрунтів і виноградників цими речовинами є не лише питанням якості вина, а й елементом ширшої боротьби за екологічну безпеку та сталє агровиробництво в умовах глобальних змін.

Література.

1. Tascione, V., Raggi, A., Petti, L., & Manca, G. (2024). Evaluating the environmental impacts of smart vineyards through the Life Cycle Assessment. *Science of The Total Environment*, 922, 171240.
2. Schroeder, T., Bond, D., & Foley, J. (2021). PFAS soil and groundwater contamination via industrial airborne emission and land deposition in SW Vermont and Eastern New York State, USA. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 23(2), 291-301.
3. Lesmeister, L., Lange, F. T., Breuer, J., Biegel-Engler, A., Giese, E., & Scheurer, M. (2021). Extending the knowledge about PFAS bioaccumulation factors for agricultural plants—A review. *Science of the Total Environment*, 766, 142640.
4. Emmanouil, C., Samaras, P., & Kassiteropoulou, D. (2025). Legacy and Emerging Pollutants and Their Effects Through the Lens of Environmental Management. *Journal of Xenobiotics*, 15(3), 89.

**КОЛЕКЦІЯ ЕКЗОТИЧНИХ РОСЛИН РОДИНИ ORCHIDACEAE JUSS.
У ТЕПЛИЧНО-ОРАНЖЕРЕЙНОМУ КОМПЛЕКСІ УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Мамчур Т. В., к.с.-г. н.,
Васильєв І. О., студент 11-м-б групи**
Уманський національний університет
mamchur-tv@ukr.net

Історія створення теплично-оранжерейний комплексу Уманського національного університету (далі УНУ) пов'язана з початком розбудови дендропарку «Софіївка» графом Станіславом Потоцьким. Перші оранжереї були побудовані в 1800 р. разом з літнім будинком за проектом Людвіга Метцеля. Перший поверх літнього будинку слугував зимовою оранжереєю. Нині, більш як 250-річна історія резиденції, є потужною навчально-науковою базою університету на якій було виховано цілу плеяду висококваліфікованих фахівців та науковців [2].

Головне училище садівництва (правонаступник УНУ) отримав 1859 р. у спадок господарство дендропарку «Софіївка» (нині НДП «Софіївка» НАНУ), у тому числі з теплицями та оранжереями. Упродовж історичних років реорганізації навчального закладу було закладено парникове господарство та споруджено нові оранжереї й теплиці для тропічних і субтропічних рослин [1, 4].

В. І. Мельник, Л. І. Буюн (2013) звертають увагу на інтродукцію колекції тропічних та субтропічних рослин у Дубровицькому монастирі (Київ) ХІХ ст. [5]. Успіх вирощування таких рослин у закритому ґрунті залежать від знань екологічних потреб виду рослин, які вони мали в природньому ареалі. Визначивши природні вимоги рослини, їм необхідно забезпечити відповідний догляд і утримання; полив, температурний і світловий режим; склад ґрунтової суміші; строків і способів розмноження. Не менш важливим акцентом знань є вивчення біології і екології рослини. Також декоративні властивості рослин і розташування їх так, щоб утворився єдиний декоративний ансамбль [6].

Метою нашого дослідження було з'ясувати видовий склад колекції видів родини Orchidaceae Juss., зробити їх систематичний, географічний, біоморфологічний аналіз. Опрацювати фонди гербарію (UM) [3], стародруки.

У результаті обстеження в теплиці виявлено такі види рослин (таблиця 1). Латинські назви рослин подано за таксономічною приналежністю міжнародної бази даних «Plants of the World Online» (POWO, 2025), оскільки на сьогодні деякі таксони набули синонімічних назв [7].

За літературними даними «Прейс-курант рослин і насіння, 1885», які щорічно видавалися в училищі нами відмічено наявні представники родини орхідних, зокрема: *Aerides odorata* Lour., *Calanthe tankervilleae* (Banks) M.W.Chase, Christenh. & Schuit.¹*Bletia tankervilleae* (Banks) R.Br., *Calanthe woodfordii* (Hook.) M.W.Chase,

¹ Синонімічна назва виду

Christenh. & Schuit.=*Phaius maculatus* Lindl., *Coelogyne cristata* Lindl., *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw., *Gongora galeata* (Lindl. ex Bosse) Rchb.f.=*Acropera loddigesii* Lindl., *Laelia undulata* (Lindl.) L.O.Williams=*Schomburgkia undulata* Lindl., *Liparis viridiflora* (Blume) Lindl. =*Liparis pendula* Lindl., *Maxillaria tenuifolia* Lindl., *Miltonia* sp., *Paphiopedilum insigne* (Wall. ex Lindl.) Pfitzer=*Cypripedium insigne* Wall. ex Lindl., *Paphiopedilum venustum* (Wall. ex Sims) Pfitzer=*Cypripedium venustum* Wall. ex Sims, *Phragmipedium caudatum* (Lindl.) Rolfe=*Cypripedium caudatum* Lindl., *Stanhopea oculata* (Lodd.) Lindl., *Stanhopea tigrina* Bateman ex Lindl., *Zygopetalum maxillare* G.Lodd., *Vanilla mexicana* Mill.=*Vanilla aromatica* Sw.

Таблиця 1

**Перелік видів родини Orchidaceae Juss. у теплично-оранжерейному комплексі
Уманського національного університету**

№ з/п	Назва виду		Поширення	Життєва форма
	латинська	українська		
1.	<i>Aerides odorata</i> Lour.	Ерідес духмянний або пахучий	Південно-Східна Азія	трав'яна
2.	× <i>Ascocenda</i> 'Suksamran Gold' Anon.	Аскондера 'Золото Суксамран'	Азія	
3.	× <i>Beallara</i> 'Tahoma Glacier'	Беаллара 'Льодовик Тахома'	Китай	
4.	<i>Calanthe woodfordii</i> (Hook.) M.W.Chase, Christenh. & Schuit. (<i>Phaius maculatus</i> Lindl.)	Каланта Вудфорд (Фаїс макулатус, ф. жовтий, Блеція жовта)	Східна Індія	
5.	<i>Coelogyne cristata</i> Lindl.	Целогіна гребінчаста	Тайланд, В'єтнам	
6.	<i>Cymbidium aloifolium</i> (L.) Sw.	Цимбідіум алоелистий	Південно-Західний Китай	
7.	<i>Gongora galeata</i> (Lindl. ex Bosse) Rchb.f. (<i>Acropera loddigesii</i> Lindl.)	Гонгора Галеата (Акропера Лоддігеза)	Мексика	
8.	<i>Laelia undulata</i> (Lindl.) L.O.Williams (<i>Schomburgkia undulata</i> Lindl.)	Лелія хвиляста (Шомбургкія хвиляста)	Нова Гранада	
9.	<i>Liparis viridiflora</i> (Blume) Lindl. (<i>Liparis pendula</i> Lindl.)	Ліпаріс зелений (Ліпаріс повислий)	Азія, Америка, Африка, Нова Гвінея, Австралія	
10.	<i>Maxillaria tenuifolia</i> Lindl.	Максиллярія тонколистова	Мексика	
11.	<i>Miltonia</i> sp.	Мільтонія	Бразилія, Північно- Східна Аргентина, Східний Парагвай	
12.	<i>Paphiopedilum insigne</i> (Wall. ex Lindl.) Pfitzer (<i>Cypripedium insigne</i> Wall. Ex Lindl.)	Пафіопедилум чудовий, Пафіопедилум чудовий (Черевички чудові)	Індія	
13.	<i>Paphiopedilum venustum</i> (Wall. ex Sims) Pfitzer (<i>Cypripedium venustum</i> Wall. Ex Sims)	Пафіопедилум красивий (Черевички красиві)	Східний Непал, Північно-Східний Бангладеш	
14.	<i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume cultivar	Фаленопсис приємний або ф. чарівний, сорти	Північна Австралія, Індонезія, Папуа- Нова Гвінея, Філіппіни	
15.	<i>Phragmipedium caudatum</i> (Lindl.) Rolfe (<i>Cypripedium caudatum</i> Lindl.)	Фрагміпедіум хвостатий (Черевички хвостаті)	Перу, Болівія	
16.	<i>Stanhopea oculata</i> (Lodd.) Lindl.	Станхопея окулярна	Мексика, Колумбія, Бразилія	
17.	<i>Stanhopea tigrina</i> Bateman ex Lindl.	Стангопея тигрова	Мексика	
18.	<i>Zygopetalum maxillare</i> G.Lodd.	Зігопеталум максилляре	Бразилія	
19.	<i>Vanilla mexicana</i> Mill. (<i>Vanilla aromatica</i> Sw.)	Ваніль мексиканська (Ваніль)	Мексика	ліана

Найбільша кількість інтродукованих видів рослин походять із Південно-Східної Азії та Мексики (по 5 видів), Східна Індія (3), Америка, Бразилія (2). Із Північної

Австралії представлено один вид.

Згідно біоморфологічного аналізу всі за життєвою формою трав'яні і лише один вид представляє ліану. Колекція рослин відноситься до однодольних рослин (Monocots). Серед нині вирощуваних представлено такими видами та культиварами (гібридами та сортами) : × *Ascocenda* 'Suksamran Gold' Anon., × *Beallara* 'Tahoma Glacier', *Coelogyne cristata* Lindl., *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume, *Stanhopea tigrina* Bateman ex Lindl.

Матеріали нашого дослідження допоможуть майбутнім фахівцям-біологам у різноплановому використанні колекції екзотичних рослин як на роботі у ботанічних садах, так і в фітодизайні приміщень університету, створенні зимового саду офісу. Наведений перелік тропічних і субтропічних рослин з науковими назвами латиною сприятиме пошуку додаткової інформації щодо їх вирощування та використання представників родини Orchidaceae Juss.

Проходження навчальної та виробничої практики в умовах теплично-оранжерейного комплексу навчального закладу з вивчення, розмноження та використання екзотичних рослин у майбутніх спеціалістів закріпить знання із відомих та нових інтродуцентів. Вивчення інтродукції рослин, біомоніторингу, екології рослин та інших фахових дисциплін освітньої програми та сприятимуть у опануванні видового складу, їх привабливості у фітодизайні інтер'єрів закритого середовища як фахівцям, так і любителям-аматорам.

Література.

1. Історія, сьогодення та перспективи Уманського національного університету садівництва (1844-2014) / за ред. О. О. Непочатенко. Умань: УНУ, 2014. 268 с.
2. Косенко І. С., Храбан Г. Ю., Мітін В. В., Гарбуз В. Ф. Дендрологічний парк «Софіївка». Київ: Наукова думка, 1996. 188 с.
3. Мамчур. Т. В. Історична гербарна колекція тропічних і субтропічних рослин закритого ґрунту у фондах гербарію Уманського національного університету садівництва (УМ). *Наукові записки. Тернопільського національного педагогічного університету*. Серія: Біологія. 2024а. Т. 84, № 3-4. С. 13–26.
4. Мамчур Т. В., Карпенко В. П., Парубок М. І., Свистун О. В. Вчені-ботаніки Уманського національного університету садівництва та їх наукові дослідження (1844-2016) : монографія (присвячується 95-річчю створення кафедри ботаніки) [за ред. В. П. Карпенка]. Умань : ВПЦ «Візаві» 2017. 280 с., іл.
5. Мельник В. І., Буюн Л. І. Колекція тропічних та субтропічних рослин Дубровицького монастиря піарів ХІХ ст. *Інтродукція рослин*, 2013, №3 С. 85–103.
6. Цветкова М. Нова енциклопедія кімнатних рослин. Харків : ВД «Школа», 2013. 216 с.
7. Plants of the World Online. (POWO). URL: <https://powo.science.kew.org/> (дата звернення 13 червня 2025)

ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО РОЗСАДНИКА УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Мамчур Т. В., к.с.-г.н.,
Лісова Ю. О., студентка 11-м-б групи
Уманський національний університет
mamchur-tv@ukr.net, jylia.wember@gmail.com**

Інтродукція рослин Уманського національного університету пов'язана з навчально-науковою діяльністю Головного училища садівництва з перших років після його переїзду з Одеси до Умані ще в 1859 р. Рослини привезені були висаджені на базі дендропарку «Софіївка», де і розташовано було училище. Частина рослин була закладена на створеному ботанічному розсаднику кафедри ботаніки. Історія ботанічного розсадника упродовж усіх років існування навчального закладу розкрита численним таксономічним різноманіттям колекції рослин, у тому числі тих які занесені до Червоної книги України та регіонально рідкісними, що й нині представлені у розсаднику [1].

Ботанічний розсадник став основною базою в регіоні з розповсюдження рідкісних та малопоширених рослин та має велике значення як для навчальної, так і наукової роботи. Основна мета – збереження, вивчення, інтродукції, акліматизації, розмноження в спеціально створених умовах та ефективного господарського використання рідкісних і типових видів місцевої і світової флори. Також виконує пізнавальну роль, розширює світогляд і є доповненням до екскурсій в природу, що сприяє формуванню у студентів більш широкого уявлення про багатство живих форм рослинного світу. Це особливо важливо для майбутніх фахівців агрономів, біологів, садово-паркового господарства [3].

Тут активно проводяться навчальні та науково-дослідні роботи кафедри, факультету та університету з метою пропагування біологічних знань, аспектів охорони та раціонального використання природних ресурсів. Важливим є сприяння вихованню дбайливого ставлення до рослин у студентів та формування в них екологічної свідомості. Проведені наукові дослідження, їх результати використовуються при написанні дипломних робіт, а також навчальних практик, де студенти самостійно, або під керівництвом викладача вивчають рослини і методики догляду за ними [2, 3].

Мета роботи провести інвентаризацію видового складу рослин занесених до Червоної книги України та регіонально рідкісних. Всі види рідкісних рослин є цінними для науки. Нами проведено їх систематичний, географічний, біоморфологічний аналіз. Опрацьовано фонди гербарію (UM), зроблено візуальні обстеження, зафіксовано на фото (рисунк 1), проведено фенологічні спостереження. У результаті обстеження види представлено у таблиці 1. Латинські назви рослин подано за таксономічною приналежністю міжнародної бази даних «Plants of the World Online» (POWO, 2025), оскільки на сьогодні деякі таксони набули синонімічних назв [6].

**Перелік інтродукованих видів рослин Червоної книги України в умовах ботанічного розсадника
Уманського національного університету**

№ з/п	Назва виду		Природо- охоронний статус	Життєва форма	Поширення
	латинська	українська			
	Monocots (Односім'ядольні)				
	Amaryllidaceae J.St.-Hil.				
1.	Allium ursinum L.*	Часник ведмежий, Цибуля ведмежа	Неоцінений	трав'яна	Європа
2.	Galanthus elwesii Hook.f.	Підсніжник південний,	Неоцінений		Мала Азія
3.	Galanthus nivalis L.*	Підсніжник білосніжний або звичайний	Неоцінений		Південна Європа
4.	Galanthus plicatus M.Bieb.*	Підсніжник складчастий	Вразливий		
5.	Narcissus poetius L.	Нарцис білий або поетичний, вузьколистий	Вразливий		Східна та Центральна Європа
	Asparagaceae Juss.				
6.	Muscari botryoides (L.) Mill.	Гадюча цибулька гроноподібна	Зникаючий	трав'яна	Центральна, Південно-Східна Європа
	Iridaceae Juss.				
7.	Crocus reticulatus Steven ex Adams*	Шафран сітчастий	Неоцінений	трав'яна	Європа, Кавказ, Південно-Західна Азія
	Liliaceae Juss.				
8.	Fritillaria meleagris L.	Рябчик шаховий	Вразливий	трав'яна	Європа
9.	Tulipa sylvestris L. (Tulipa quercetorum Klokovet Zoz)*	Тюльпан лісовий (Тюльпан дібровний)	Вразливий		Європа, Північна Африка, Західна Азія
	Poaceae Barnhart				
10.	Stipa capillata L.*	Ковила волосиста	Неоцінений	трав'яна	Південна Європа, Мала, Центральна Азія
11.	Stipa ucrainica P.A. Smirn.	Ковила українська	Неоцінений		Європа, Україна
	Eudicots (Двосім'ядольні)				
	Celastraceae R.Br.				
12.	Euonymus nanus M.Bieb. *	Бруслина карликова	Вразливий	кущ	Європа, Середземномор'я
	Paeoniaceae Raf.				
13.	Paeonia tenuifolia L.	Півонія вузьколиста або тонколиста	Вразливий	трав'яна	Центральна Європа, Кавказ
	Papaveraceae Juss.				
14.	Glaucium flavum Crantz	Мачок жовтий	Вразливий	трав'яна	Європа
	Ranunculaceae Juss.				
15.	Adonis vernalis L.*	Горицвіт весняний	Неоцінений	трав'яна	Передкавказзя, Європа, Сибір
16.	Adonis wolgensis Steven	Горицвіт волзький	неоцінений		Закавказзя, Північно- Східна Туреччина.
17.	Pulsatilla grandis Wender.	Сон великий	Вразливий		Центральна Європа
18.	Pulsatilla pratensis (L.) Mill. s.l.*	Сон лучний (с. чорніючий)	Неоцінений		Центральна, Східна Європа
19.	Pulsatilla patens (L.) Mill. s.l.*	Сон розкритий	Неоцінений		Північна Європа, Азія
	Staphyleaceae Martinov				
20.	Staphylea pinnata L.	Клокичка пірчаста, к. периста	Рідкісний	кущ	Європа, Мала Азія, Кавказ

Примітка: * Рослини під охороною у Черкаській області

Представлені види, які зростають у ботанічному розсаднику відповідно до Закону

України про Червону книгу України, відмічені за наступними категоріями: 1. Вразливі – види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій; 2. Зникаючі – види, які перебувають під загрозою зникнення у природних умовах і збереження яких є малоймовірним, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій; 3. Неоцінені – види, про які відомо, що вони можуть належати до категорії зникаючих, вразливих чи рідкісних, але ще не віднесені до неї; 4. Рідкісні – види, популяції яких невеликі і на даний час не належать до категорії зникаючих чи вразливих, хоча їм і загрожує небезпека [5].



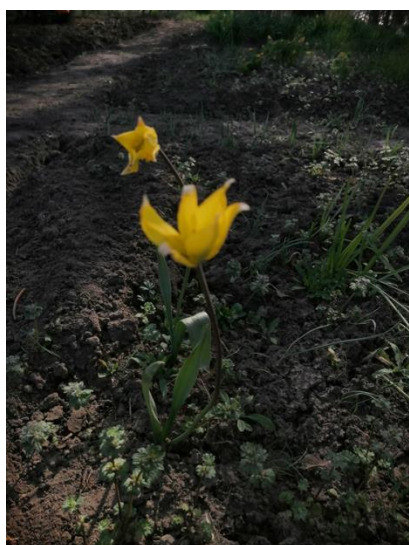
Adonis vernalis



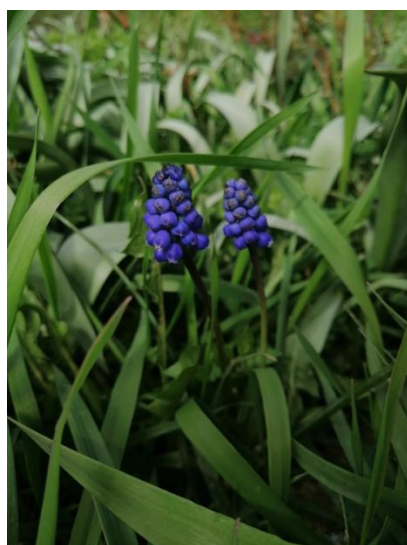
Galanthus plicatus



Galanthus nivalis



Tulipa sylvestris



Muscari botryoides



Pulsatilla patens

Рис. 1. Інтродуковані види ЧКУ в ботанічному розсаднику.

Слід відмітити, до переліку регіонально рідкісних рослин Черкащини включено види, які перебувають під загрозою зникнення на території області. Тому, серед регіонально рідкісних інтродуцентів у ботанічному розсаднику кафедри біології відмічено – Asparagaceae Juss.: *Bellevallia speciosa* Woronow ex Grossh. (Белевалія сарматська), *Muscari comosum* (L.) Mill. (Кукурудзка чубата, Гадюча цибулька чубата), *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. & Sangiov. (Гадюча цибулька китиццевіта або г. ц. занедбана), *Scilla bifolia* L. (Проліска дволиста), *Scilla siberica* Andrews (Проліска

сибірська); Aposynaceae Juss.: *Vinca herbacea* Waldst. & Kit (Барвінок трав'яний); Boraginaceae Juss.: *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub (Горобейниця пурпурово-синя або егоніхон фіолетово-голубий); Iridaceae Juss.: *Iris pumila* L. (Півники маленькі, п. карликові); Melanthiaceae Batsch ex Borkh.: *Veratrum nigrum* L. (Чемериця чорна); Ranunculaceae Juss.: *Anemone sylvestris* L. (Анемона лісова), *Clematis integrifolia* L. (Ломиніс цілолистий); Rosaceae Juss.: *Prunus tenella* Batsch (Миглаль степовий або низький), Scrophulariaceae Juss.: *Verbascum phoeniceum* L. (Дивина фіолетова).

Інтродукцію рослин було здійснено під час експедиційних виїздів у природу викладачами дисципліни ботаніка, завдяки обміну між ботанічними установами, дарунками любителів природи або ж допитливими студентами з природних регіонів.

Потрібно здійснювати моніторинг популяцій, ширше культивувати в ботанічних садах, розширити мережу заповідних територій. Заборонено збирання рослин, їх заготівля, продаж, знищення місць зростання.

Література.

1. Історія, сьогодення та перспективи Уманського національного університету садівництва (1844-2014) / за ред. О. О. Непочатенко. Умань: УНУ, 2014. 268 с.
2. Мамчур Т. В., Чорна Г. А., Парубок М. І., Свистун О. В., Михайлова Н. В. Каталог рослин ботанічного розсадника Уманського національного університету садівництва. Довідковий посібник / авт.-упоряд. Т. В. Мамчур, Г. А. Чорна, М. І. Парубок, О. В. Свистун, Н. В. Михайлова; за ред. д-ра с.-г. наук В. П. Карпенка. – Умань: Видавець: «Сочінський М. М.» 2023. – 238 с.
3. Мамчур Т. В., Карпенко В. П., Парубок М. І., Свистун О. В. Вчені-ботаніки Уманського національного університету садівництва та їх наукові дослідження (1844-2016) : монографія (присвячується 95-річчю створення кафедри ботаніки) [за ред. В. П. Карпенка]. Умань : ВПЦ «Візаві» 2017. 280 с., іл.
4. Стійкість інтродукованих та рідкісних рослин за умов кліматичних змін в Україні / За ред. Д.Б. Рахметова і Н.В. Заіменко. Київ: Ліра-К. 2022. 326 с.7.
5. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
6. Plants of the World Online. (POWO). URL: <https://powo.science.kew.org/> (дата звернення 13 червня 2025)

ВИКОРИСТАННЯ БІОЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИДІВ РОДУ СОСНА (*PINUS L.*)

Парубок М.І., к. біол. н., доцент

Цегельник В.В., магістр

Уманський національний університет

m.parubok69@gmail.com

Рід Сосна (*Pinus L.*) належить до найцінніших представників хвойних дерев для озеленення міських просторів, оскільки поєднує високу декоративність із відносно невибагливими вимогами до ґрунту. Завдяки різноманіттю форм і відтінків хвої, сосни здатні створювати легкі, «прозорі» насадження, які не приховують простір, але водночас надають ландшафту глибини та структури.

Сосни практично невимогливі до умов середовища, можуть зростати у будь-яких умовах. Це світлолюбива порода, у перші роки життя їй потрібно оберігати від осики і берези, які дуже часто заглушують сосну, бо вона не може вижити у затінених умовах. Їй потрібно піднятися над іншими рослинами, але потім з нею конкурувати буде важко. Коренева система сосни дуже добре розвинута, вона пронизує величезний об'єм ґрунту, вибирає з неї вологу і поживні речовини, що так їй необхідні для існування. Деревина не коробиться, достатньо міцна. Сосна здавна вважалась будівельною породою, тому що дуже широко використовується у будівництві - колоди, краші сорта пиловника, столярні і меблеві вироби. У стовбурах сосни є багато смоли (живиці), яку переробляють на скипидар, камфору, каніфоль та інші цінні продукти. Каніфоль використовують для проклеювання паперу, тому на ньому можна писати. Окрім того, у хімічній промисловості використовують хвою сосни для штучної вовни, каротинової пасти. Лікувальні заклади, розміщені в соснових лісах, дуже добре допомагають тим, що лікують захворювання верхніх і нижніх дихальних шляхів. Насіння сосни містить багато жирної олії, яка має медичне, харчове і технічне значення [2,3].

Хвойні (зокрема рід Сосна) виконують естетико-просторові функції і мають санітарно-гігієнічні властивості.

Естетико-просторові функції:

1. Світлопроникні чисті насадження: однорідні масиви сосни звичайної або чорної формують на фоні неба темно-зелений екран, не блокуючи сонячне світло й не створюючи густого затінку.
2. Контрастні акценти: у поєднанні з листяними породами сосни утворюють виразні плями – насичені синювато-зелені або смарагдові кластери серед барв листя восени.
3. Зимовий живопис: завдяки збереженій хвої взимку соснові групи стають центром уваги, оживляючи сірі міські пейзажі.

Санітарно-гігієнічні властивості:

1. Фітонцидна активність: виділення летких антибактеріальних сполук сприяє зниженню концентрації патогенних мікроорганізмів у повітрі.
2. Фільтрація забруднень: разом із листяними породами сосни інтенсивно утримують пил, сажу та важкі гази на поверхні хвоїнок, сприяючи очищенню міського повітря.

3. Регуляція мікроклімату: завдяки посиленому випаровуванню вологи й утворенню приємного запаху смоли ряд соснових насаджень діє як природний «пом'якшувач» задимленості та спеки.
4. Урбоекологічні умови (загазованість, низька вологість, запиленість) знижують стійкість сосен.

Щоб пом'якшити негативний вплив висаджують:

1. Буферні смуги: висаджувати хвойні поруч із листяними породами (береза, липа, клен), які працюють як «фільтр» і створюють вологу завісу.
2. Великі масиви: групові посадки по 20–50 дерев забезпечують взаємне захищення хвої та кореневої зони.
3. Використання місцевих форм: перевага віддається сосні звичайній у поєднанні з іншими адаптованими видами [5].

Таблиця 1

Використання видів роду Сосна

№п/п	Вид сосни	Рекомендоване застосування
1	<i>Pinus sylvestris</i> (звичайна)	Масиви й куртини для великих парків; основа деревних насаджень
2	<i>Pinus nigra</i> (чорна)	Солітери у скверах, площах; змішані біогрупи з березою та дубом
3	<i>Pinus ponderosa</i> (жовта)	Декоративні солітери на парадних алеях; акцентні посадки біля будівель
4	<i>Pinus mugo</i> (гірська)	Квітники, рабатки, альпінарії; солітери-чагарники на газонах
5	<i>Pinus strobus</i> (веймутова)	Великі біогрупи в парках; обережно у поєднанні з нечутливими до іржі господарями грибів
6	<i>Pinus peuce</i> (румелійська)	Солітери біля входів; комбінуються з тими ж видами, що й веймутова
7	<i>Pinus rigida</i> (жорстка)	Солітери й малі групи; контрастний інгредієнт у міксбордерах

Під час формування насаджень використовують такі структурно-композиційні принципи:

1. Фітоценотичний підхід. Поєднання місцевої сосни звичайної з березою й дубом у другому ярусі симулює природні суборові й борівські угруповання.
2. Генетичний принцип. Формування біогруп із кількох видів сосни (наприклад чорної + румелійської) демонструє відмінності у формі крони, фактурі хвої та стійкості до стресу.
3. Естетично-фізіономічний підхід. Добір поєднань із акцентом на форму крони (зонтичні проти пірамідальних), кольорові контрасти хвої й листяних порід, чергування щільних і ажурних груп [4].

Приклади посадок:

- Куртини (20–50 дерев): змішані масиви *Pinus sylvestris* + *Betula pendula*, створюють «сонячний» малюнок із контрастними штрихами.
- Гай (100–200 дерев): суцільні насадження *Pinus sylvestris* у великих парках, які формують високу світлопрозору крону.

- Масиви: у змішаних лісопарках сосну звичайну й чорну доповнюють дубом, липою, кленом та ясенем, а на бідних ґрунтах саме сосна стає домінантом у деревному ярусі.
- Солітери та малі біогрупи: *Pinus ponderosa* й *Pinus mugo* як самостійні акценти на газонах, перед адміністративними будівлями та в куточках відпочинку [1].

Завдяки комплексному підходу — від вибору видового складу до просторового компонування й догляду — соснові насадження стають не лише декоративними, але й функціональними елементами міського середовища, що сприяють поліпшенню санітарно-гігієнічних показників та підвищенню загального комфорту.

Література.

1. Балабушка В. К., Маринич І. С., Ібрагім Л. В., Фесак В. А. Хвойні дерева та кущі. *Квіти України*. 2019. №6. С. 5–42 с.
2. Культура сосни звичайної в Україні / М. І. Гордієнко та ін. Львів, 2005. 608 с.
3. Рековець П. Сосна дарує життєві сили. *Квіти України*. 2021. №1. С. 16–19.
4. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво : підручник / за ред. В. Є. Свириденка. Київ : Арістей, 2005. 544 с.
5. Термена Б.К. Лісознавство з основами лісівництва : навч. посіб. Чернівці : Книги-XXI, 2005. 160с.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ЛЕКЦІЇ - ЕКСКУРСІЇ – ЯК ФОРМА ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Парубок М.І., к. біол. н., доцент
Уманський національний університет
m.parubok69@gmail.com

У добу високого технічного прогресу вкрай важливо кожному усвідомити, що ставлення суспільства до природи визначає життя майбутніх поколінь. Значення екологічного виховання підвищується, якщо охоплюються різні вікові групи населення, але особливу увагу слід приділити підростаючому поколінню.

В Україні існує низка наукових установ, які поряд із науковими дослідженнями та природоохоронними заходами, активно здійснюють екологічну освіту та виховання. Серед установ, що є місцем впровадження формальної та неформальної біологічної освіти, чинне місце належить ботанічному розсаднику кафедри біології Уманського національного університету.

Одним із видів роботи в цьому напрямі є проведення лекцій-екскурсій з метою ознайомлення з генетичними ресурсами лікарських видів, методами їх вивчення та використання. Колекції слугують для вивчення світових флористичних багатств, виявлення перспективних в науковому і практичному відношенні рослин, їх адаптивних можливостей до нових умов, розробка методів та прийомів інтродукційного прогнозування [3].

У навчальному процесі розсадник головний об'єкт при проходженні навчальної практики. Завершуючи лекційний курс із систематики рослин студентів ознайомлюють з різноманіттям життєвих форм, кількісним складом представників різних родин покритонасінних в природному, безпосередньо зростаючому вигляді. Вони мають можливість наочно вивчати морфологічні особливості рослин, а також характерні морфологічні ознаки родин, які представлені в колекції. Крім того студенти знайомляться з рослинами, які можуть бути введені в культуру (їстівні, лікарські, кормові, декоративні), а також з дикорослими корисними рослинами, що згадуються в лекційному курсі, а також іншими видами, що заслуговують уваги [1]. Розсадник також дає можливість знайомитися з рослинами інших регіонів, нашої країни, а також інших країн і континентів, та вивчати можливості інтродукції деяких з них. Під час екскурсії розсадником студенти знайомляться з цікавою і багатою колекцією рідкісних та реліктових видів (*Ginkgo biloba* L., *Taxus baccata* L., *Magnolia kobus* DC., *Staphylea pinnata* L., *Reynoutria × bohemica* Chrtek & Chrtková, *Liriodendron tulipifera* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Pulsatilla grandis* Wender., *Adonis vernalis* L., *Rhododendron luteum* Sweet., *Euonymus nanus* M.Bieb., *Scopolia carniolica* Jacq., *Coronilla elegans* Pančić, *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde, *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim., *Rhodiola rosea* L., *Exochorda racemosa* (Fortune ex Lindl.) Rehder, *Achnatherum bromoides* (L.) P.Beauv., *Hepatica acutiloba* DC., *Calycanthus occidentalis* Hook. & Arn., *Aristolochia macrophylla* Lam., *Buddleja davidii* Franch. та ін.). При ознайомленні з колекцією рідкісних видів обов'язково вводиться елемент охорони природи, де розглядається реліктовість, рідкісність або зникнення виду, а також вивчаються їх біологічні особливості [4].

Крім суто навчального призначення колекційний розсадник широко використовується з метою розробки наукових основ збереження, відтворення та використання рослинних ресурсів. На колекційному ботанічному розсаднику студенти проводять і наукові дослідження, де вони самостійно, або під керівництвом викладача вивчають рослини та використання їх в озелененні, а також технологію їх вирощування і догляд. Зібрані результати лягають в основу випускних та дипломних робіт. Мотивація і активізація самостійної роботи формує у студента вміння планувати, систематизувати і контролювати свою діяльність, приймати і реалізовувати рішення, що є необхідною умовою для майбутнього професіонала [1].

Досить цікавою і багатою за кількістю видів на колекційному розсаднику є колекція лікарських рослин: *Symphytum officinale* L., *Salvia officinalis* L., *Melissa officinalis* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Monarda didyma* L.; колекція *Mentha*: *M. pulegium* L., *M. micrantha* (Fisch. ex Benth.) Heinr.Braun, *M. ucrainica* Klok., *M. arvensis* L., *M. spicata* L., *M. × piperita* L.; *Digitalis grandiflora* Mill., *Convallaria majalis* L., *Borago officinalis* L., *Galega officinalis* L., *Macleaya cordata* (Willd.) R.Br., *Echinacea purpurea* (L.) Moench., *Genista tinctoria* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Sanguisorba officinalis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Phytolacca acinosa* Roxb., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Calendula officinalis* L., *Hypericum perforatum* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Verbena officinalis* L. [2].

Лікарські рослини мають широкий спектр застосування, вони використовуються в медичній, декоративній, косметичній, лікєро-горілчаній, харчовій, кормовій та багатьох інших галузях. Ці аспекти обов'язково враховуються при проведенні лекцій – екскурсій, але зміст їх значно залежить від профілю та рівня підготовки екскурсантів. Екскурсії, які проводяться для школярів, відносяться до навчально-пізнавальних та виховних, під час

яких увага зосереджується на морфологічно-біологічних відмінностях різних видів та застосуванні лікарських рослин з використанням легенд, міфів, приказок та прислів'їв. Багато поетів присвятили цілющим рослинам свої твори. Застосування даних елементів творчості при введенні екскурсій позитивно впливає на здатність запам'ятовувати відомості рослини навіть у молодших школярів.

Завдяки наявності такої навчально бази, як ботанічний розсадник Уманського національного університету, студенти та школярі мають змогу отримати високий рівень знань та основи екологічного виховання. Навчальні екскурсії є основою вивчення біорізноманіття і проходження навчальної практики, обміну досвідом і широкого втілення ідей охорони природи.

Отже, ботанічні колекції розсадника виконують пізнавальну роль, розширюють кругозір і є доповненням до екскурсій в природу, що сприяє створенню у студентів більш широкого уявлення про багатство живих форм рослинного світу. Це особливо важливо для майбутніх фахівців біологів в також фахівців сільського, лісового та садово-паркового господарства, які в своїй роботі повинні застосовувати отримані знання про біологічні особливості рослин, щоб раціонально використовувати рослинні ресурси.

Література.

1. Заіменко Н. В. Про сучасний стан, проблеми і перспективи збереження та збагачення рослинного різноманіття в ботанічних садах і дендропарках України (стенограма наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 1 липня 2015 року) *Вісник Національної академії наук України*, 2015. № 9. С. 33–38.

2. Каталог рослин ботанічного розсадника Уманського національного університету садівництва. Довідковий посібник / авт.-упоряд. Т. В. Мамчур, Г. А. Чорна, М. І. Парубок, О. В. Свистун, Н. В. Михайлова; за ред. д-ра с.-г. наук В. П. Карпенка. Умань: Видавець «Сочінський М. М.». 2023. 238 с.

3. Кравець Т. О., Парубок М. І., Свистун О. В. Інтродукція та акліматизація рослин в умовах колекційного розсадника Уманської ДАА. Ресурсознавство, колекціонування та охорона різноманіття : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Полтава, 2002. С. 192–196.

4. Свистун О.В. Роль колекційного розсадника Уманського НУС у підготовці фахівців садово-паркового господарства / О.В. Свистун, Т.В. Мамчур, М.І. Парубок *Агробіологія*. Біла Церква, 2012. Вип. 8(94). С.13–15.

ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ В РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН

Розборська Л.В., к.с-г.н., доцент

Плужник М. О., магістр

Уманський національний університет

lor1970a@gmail.com

pluznyk.o@gmail.com

У результаті зростання антропогенного навантаження на ґрунт, відчуження поживних речовин із урожаєм, забруднення засобами хімізації та відходами тваринництва, дегуміфікації, ерозії ґрунтів відбувається руйнування природних ландшафтів, заміна стійких екосистем на агроекосистеми, зміна функціонування біогеоценозів, що ще збереглися. Сільськогосподарське виробництво стало виявляти глобальну негативну дію на біосферу. Пестициди, фосфати, за інформацією ЮНЕСКО, входять до десятки головних найбільш небезпечних екотоксикантів природного середовища [1]. В сучасних умовах розвитку зерновиробництва особливу актуальність набуває комплексне використання традиційних засобів хімізації з новими елементами біологізації, у тому числі гербіцидів з інноваційними регуляторами росту рослин. Біологізація рослинницької галузі забезпечує отримання екологічно чистої, економічно обґрунтованої кількості високоякісної рослинницької продукції, посилює екологічну стійкість агроландшафтів, сприяє збереженню ґрунтової родючості. Однак, дія РРР на фізіологічну активність гербіцидів і використання їх в поєднанні поліпшує продуктивність посівів [2]. Сучасний стан хімізації сільського господарства в Україні є проблемним та потребує наукових підходів до вирішення. А, отже, і безпека зернової продукції повинна контролюватись на всіх етапах харчового ланцюга [3]. Однак, застосування гербіцидів дозволяє отримати значну кількість додаткової продукції, підвищувати економічну ефективність обробки культур. При цьому визначається стану культурних рослин при їх дії. Проблема впливу гербіцидів на онтогенез культурних рослин потребує глибшого аналізу [4].

Дія препаратів хімічного та біологічного походження має істотний вплив на фізіолого-біохімічні процеси у рослинах. Велике значення в ньому має площа листкової поверхні. Її формування знаходиться в прямій залежності від загального розвитку надземної маси рослини, так як більшу частину її складають листки. А утворення органічної речовини внаслідок фотосинтетичної діяльності визначається, насамперед, розміром листкової поверхні. Чим більша її площа, тим повніше фіксується посівами сонячна радіація і тим енергійніше відбувається накопичення органічної речовини, що обумовлює збільшення врожайності культури. Розміри і конфігурація розміщення листків впливають на величину поглинутої посівом світлової енергії, сумарну транспірацію та можливу первинну продукцію органічних речовин [5]. Потужність

асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальними факторами продуктивності фотосинтезу, які визначають розміри врожаю та якість зернової продукції [6].

В наших дослідках у період вегетації пшениці озимої 2024–2025 р. вивчали сумісне внесення в посівах Триатлону в нормах 0,03, 0,04, 0,05 кг/га і «Амінокату 30» – 0,25 л/га. Нашими дослідженнями встановлено, що сумісне застосування регулятора росту і гербіциду, у всіх його нормах, в посівах пшениці озимої сприяло збільшенню площі листової поверхні рослин від фази весняного кушіння до колосіння, після чого у всіх варіантах розпочиналося зменшення даного показника. Це, очевидно, пов'язано з біологією культури, а саме з відмиранням листового апарату та відтоку поживних речовин з листків до генеративних органів, хоча процеси розвитку рослин ще продовжувалися. Так, в дослідних варіантах, упродовж усього вегетаційного періоду, площа листової поверхні була більшою, ніж у варіанті, без препаратів. Тобто спостерігається позитивний вплив застосування гербіциду Триатлон у нормах від 0,03 і до 0,05 кг/га в поєднанні з регулятором росту «Амінокат 30» в нормі 0,25 л/га на формування площі листків на фоні різних погодних умов під час проведення досліджень. Так, за внесення гербіциду у нормах 0,03; 0,04 і 0,07 л/га площа листового апарату пшениці озимої у фазу кушіння зростала відносно контролю на 88,6; 109,1 і 37,1 % відповідно. Водночас, внесення одного регулятора росту збільшувало площу листової поверхні порівняно з контролем лише на 18,2 %. Збільшення площі листового апарату рослин пшениці озимої за використання Триатлону у всіх його нормах сумісно з «Амінокатом 30» ймовірно, відбувалося завдяки створенню сприятливого світлового, поживного й водного режимів на фоні усунення конкуренції з боку сегетальної рослинності.

Найбільших значень площа листової поверхні рослин пшениці озимої досягла у фазі колосіння, і максимальною у 60,3 тис. м² /га, вона була визначена за сумісної обробки посівів Триатлоном у нормі 0,04 кг/га з «Амінокатом 30» у нормі 0,25 л/га та показники були більші за контроль на 66,1 %, або на 24,0 тис. м²/га. Встановлено, що до фази колосіння нижній ярус листків рослин пшениці озимої поступово всихає і основну роль у постачанні колоса асимілятами відіграють два верхні листка, чи навіть один (прапорцевий), ступінь розвитку яких визначає інтенсивність фотосинтезу та продуктивність рослин. У період весняно-літньої вегетації підживлення позитивно позначається не тільки на величині асиміляційної поверхні рослин, але й сприяють подовженню функціонування листового апарату.

Результатами досліджень доведено, що внесені гербіцид та регулятор росту сприяли росту і розвитку рослин, але залежно від варіанту та норми не завжди сприяло суттєвому збільшенню площі листків. Так, при внесенні у посіви «Амінокату 30» у фази кушіння – виходу в трубку – колосіння – воскової стиглості показники були більшими за контроль на 18,2 – 11,2 – 8,5 – 16,6 % відповідно. У рослин досліджуваного варіанту із сумісним внесенням Триатлону у нормі 0,05 кг/га з «Амінокатом 30» у нормі 0,25 л/га площа листової поверхні у фази кушіння – виходу в трубку – колосіння – воскової стиглості була більше контролю на 37,1 – 34,1 – 24,2 – 37,9 % відповідно.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що бакові суміші гербіциду Триатлону у всіх досліджуваних нормах з регулятором росту рослин «Амінокат 30» позитивно впливали на формування площі листової поверхні посівів пшениці озимої, водночас найвищі показники відмічались за сумісного використання Триатлону у нормі 0,04 л/га із «Амінокатом 30» у нормі 0,25 л/га, що

забезпечувало найвищий приріст відносно контролю в середньому за фазами розвитку.

Література:

1. Напрямки екологізації землеробства. Яшук В.У., Корецький А.П., Ковбасенко Р.В., Дмитрієв О.П., Ковбасенко В.М., К.: , 2016. 139 с.
2. Єремко Л.С., Сидоренко А.В., Олєпир Р.В., Агафанова С.О. Продуктивність окремих сільськогосподарських культур за застосування регуляторів росту рослин. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 1. С. 43 – 45.
3. Олійник К.М., Блажевич Л.Ю., Буслаєва Н.Г. Вплив технологій вирощування на урожайність пшениці озимої в північному Лісостепу. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. К.: ЕКМО, 2018. Вип. 4. С.15 – 23.
4. Розборська Л.В. Агроекологічне обґрунтування впливу різних норм гербіциду Дербі на фітосанітарний стан пшениці озимої. *«Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства» матер. IX Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції* (15 жовтня 2020 року). Умань: Уманський НУС, 2020. С. 4-5.
5. Tejada M., Gómez I., del Toro M.. Use of organic amendments as a bioremediation strategy to reduce the bioavailability of chlorpyrifos insecticide in soils. Effects on soil biology. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2011. № 74. P. 2075–2081.
6. Панфілова А.В., Гамаюнова В. В. Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої залежно від сорту та живлення в умовах південного степу України. *«НАУКОВІ ГОРИЗОНТИ», «SCIENTIFIC HORIZONS»* № 2 (65), 2018 р. С. 3-10.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ

Притула Ю. М., здобувач ступеня доктора філософії

Поліщук В. В., д. с.-г. н., професор
Уманський національний університет

valentyn7613@gmail.com

Пшениця озима була і залишається провідною культурою в Україні, альтернативи їй немає. Тому, пріоритетним напрямом розвитку сільського господарства є збільшення обсягів виробництва зерна, що забезпечує гарантію продовольчої безпеки держави. Це можливо за рахунок впровадження нових високопродуктивних сортів та удосконалення елементів технології, що сприяє підвищенню врожайності та якості зерна культури та є ефективним способом реалізації генетичного потенціалу пшениці озимої.

На якість насіння впливають різні фактори – сортові особливості, строки сівби інші елементи технології та погодні умови. Дослідженнями Волощука О. та інших визначено, що, за сівби у пізніші строки енергія проростання пшениці озимої була нижчою на 5-7 %, а схожість – на 3,2-4,3 %, порівняно з оптимальним строком. На енергію

проростання насіння негативний вплив мала надмірна кількість опадів у період дозрівання та збирання зерна. Середньозважений показник маси 1000 зерен за вирощування пшениці озимої після неспілкуваного пару склав 38,7 г, після кукурудзи на силос – 37,0 г, після пшениці озимої – 36,4 г. За розміщення після зазначених попередників із застосуванням мінеральних добрив маса 1000 зерен збільшилася і склала відповідно: 40,3; 38,9 та 39,1 г. Цей показник істотно залежить від особливостей сорту та фону живлення.

У результаті наших досліджень визначено, що у середньому за роки досліджень енергія проростання, схожість та особливо маса 1000 насінин залежали від попередників. Достовірно меншою енергією проростання отримано за сівби після соняшнику, а за сівби після озимого ріпаку та багаторічних трав вона була однаковою.

Масу 1000 насінин достовірно вищою 45,9 г отримано після озимого ріпаку, а після багаторічних трав і соняшника вона була значно нижчою.

За комплексної оцінки за сортами і попередниками якісних показників насіння пшениці озимої виявлені аналогічні залежності. Схожість насіння сортів Мулан та Оранта одеська після попередників багаторічні трави та соняшник була значно нижчою, ніж після попередника озимий ріпак. Водночас, як схожість сорту Шестопапівка за всіх попередників була однаковою і становила 97 %.

Достовірно більшою сформувалася маса 1000 насінин усіх сортів за сівби пшениці озимого після озимого ріпаку. Так, у середньостиглого сорту німецької селекції Мулан вона становила 45,2 г, що на 1,5 г більше, ніж після багаторічних трав і на 1,1 г більше, порівняно з сівбою після соняшнику. Аналогічні результати збільшення маси 1000 насінин отримано у ранньостиглого сорту Шестопапівка та середньостиглого – Оранта одеська, залежно від попередників. Для усіх сортів найкращим попередником, що вивчали був озимий ріпак. За сівби після озимого ріпаку насіннєва продуктивність сортів як зарубіжної, так і української селекції була значно вища, порівняно з попередниками багаторічних трав та соняшника.

Дисперсійним аналізом виявлено, що на енергію проростання насіння найбільшим був вплив взаємодії факторів «умови*сорт*попередник», який становив 27,5 %, а на схожість фактору «сорт» - 38,3 %. Вплив інших факторів та їх взаємодія були незначними, крім взаємодії факторів «умови вирощування*сорт» - 10,5%. Вплив фактору «попередник» був незначним та становив для енергії проростання - 8,0 %, схожості – 9,5 %.

АСОЦІАТИВНІ БАКТЕРІЇ РОДУ *AZOTOBACTER* У РИЗОСФЕРІ СОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Притуляк Р. М., к. с.-г. н.,
Мельничук А. Л., аспірант,
Якубов В. А., аспірант

Уманський національний університет

radak7484402@ukr.net

Родючість ґрунту залежить від мікробіоти, яка є основним ґрунтоутворювачем. Водночас кількісний і якісний її склад є індикатором стану агроєкосистем, що відображає ступінь антропогенного навантаження [1].

З-поміж ґрунтових мікроорганізмів важливе значення мають асоціативні азотфіксатори, зосереджені в ризосфері рослин. Доведено позитивний вплив бактерій роду *Azotobacter* на рослини завдяки їх здатності засвоювати молекулярний азот та синтезувати біологічно активні речовини [2]. Проте ефективність азотфіксації залежить від антропогенних чинників, у тому числі й агротехнічних, завдяки яким створюються певні умови для розвитку рослин [3].

Дослідження виконували в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету у 2024 році. Дію гербіциду Аксіома (клетодим, 120 г/л) і регулятора росту рослин Регоплант (калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л, комплекс біогенних мікроелементів B^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , J^- , Mo^{6+} – загальна концентрація 1,75 г/л, Аверсектин С – природний комплекс, що складається з 8 індивідуальних авермектинів – 0,01 г/л) вивчали в посівах сої сорту Аврора. Ріст і розвиток асоціативних бактерій роду *Azotobacter* оцінювали на безазотистому живильному середовищі Ешбі – за обростанням колоніями грудочок ґрунту [4].

Аналіз результатів досліджень засвідчив, що зі збільшенням норми внесення гербіциду Аксіома відсоток асоціативних бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері сої у порівнянні з контролем зменшувався. Так, на 10-ту добу обробки посів сої гербіцидом Аксіома у нормах 1,2, 1,4 та 1,6 л/га спостерігалось зниження відсотка бактерій роду *Azotobacter* до контролю на 4, 7 і 12%. Внесення по сходах регулятора росту рослин Регоплант (50 мл/га) забезпечило активізацію росту бактерій роду *Azotobacter* у порівнянні з контролем на 6%. За сумісного застосування гербіциду Аксіома у нормах 1,2, 1,4 та 1,6 л/га з регулятора росту рослин Регоплант у нормі 50 мл/га відсоток оброслих колоніями бактерій грудочок ґрунту перевищував контрольний варіант на 11, 5 та 2%.

Ріст азотобактера у ризосфері сої на 20-й день обліку за внесення гербіциду Аксіома 1,2–1,6 л/га показав, що кількість оброслих колоніями грудочок знижувалась на 1–5% порівняно з контрольним варіантом. Сумісне внесення тих же норм гербіциду з регулятором росту рослин Регоплант 50 мл/га виявляло оптимальний вплив на розвиток бактерій роду *Azotobacter*, де кількість оброслих колоніями грудочок ґрунту складала 90–100% відповідно до норм гербіциду

Одержані дані дають підставу стверджувати, що за дії в посівах сої регулятора росту рослин негативний вплив гербіциду послаблюється. Разом з тим перевага у розвитку ризосферних азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* за комплексного застосування регулятора росту рослин Регоплант 50 мл/га з гербіцидом Аксіома 1,2–1,6 л/га демонструє позитивний вплив даних композицій на розвиток бактерій роду *Azotobacter*, яким обумовлюється фізіолого-біохімічний стан рослин, виділення ними в ризосферу ескудатів, що слугують середовищем не тільки для функціонування бактерій роду *Azotobacter*, а й інших ризосферних угруповань мікроорганізмів.

Література.

1. Андріюк К. І., Іутинська Г. О., Антипчук А. Ф. та ін. Функція мікробних угруповань ґрунту в умовах антропогенного навантаження. К.: Обереги, 2001. 239 с.
2. Bashan Y., Holguin G., De-Bashan L. *Azospirillum* – plant relationship: physiological, molecular, agricultural and environmental advances. Appl. Environ. Microbial. 2020. № 8. P. 521–577.
3. Карпенко В. П., Любич В. В., Притуляк Р. М. Динаміка формування чисельності амоніфікаційних і нітрифікаційних мікроорганізмів ґрунту ризосфери різних злакових культур. Current trends in the development of science and practice. XXI International Scientific and Practical Conference. Haifa, Israel 15–16 June, 2020. P. 131–136.
4. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава». 2003. 320 с.

ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ В СОНЯШНИКУ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

**Притуляк Р. М., к. с.-г. н.,
Макаринський О. Ю., аспірант,
Яюк В. В., аспірант**
Уманський національний університет
radak7484402@ukr.net

Процес фотосинтезу характеризується інтенсивністю нагромадження сухої біомаси та залежить як від біологічних особливостей культури, так і від комплексу зовнішніх чинників: сонячної радіації, температури повітря, вологості ґрунту, рівня мінерального живлення, а також застосування біологічно активних речовин. Чиста продуктивність фотосинтезу повніше, ніж площа листків, відображає реальні можливості агробіоценозу щодо синтезу органічної речовини. Вона є одним із найважливіших параметрів, з яким корелює рівень урожайності.

Відомо, що велике значення для функціонування листової поверхні відіграють сорти і гібриди, які мало ушкоджуються шкідниками і хворобами, та стійкі до застосування як хімічних, так і біологічних препаратів. Тому, знання впливу хімічних речовин на чисту продуктивність фотосинтезу соняшника є актуальним питанням.

Дослідження виконували в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету у 2024 році. Дію гербіциду Експрес 75 (трибенурон-метил 750 г/кг) і регулятора росту рослин Стимпо (продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів – 1 г/л, насичені і ненасичені жирні кислоти (C14-C28), полісахариди, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокінінової та фуксинової природи) вивчали в посівах соняшника сорту Харді. Чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) розраховували за методикою А. О. Ничипоровича (2003).

Дослідження показали, що ЧПФ залежала від норм застосування гербіциду та його поєднання з регулятором росту рослин. Аналізуючи даний показник у фазу бутонізації–цвітіння культури, слід зауважити, що за використання гербіциду Експрес 75 у нормах 30; 35 і 40 г/га чиста продуктивність фотосинтезу відносно контролю зростала на 5; 9 і 13%. Застосування для передпосівної обробки насіння регулятора росту рослин Стимпо (25 мл/т) зумовлювало зростання чистої продуктивності культури на 4% до контрольного показника. За внесення Експрес 75 (30; 35 і 40 г/га) по фоні Стимпо (25 мл/т) ЧПФ складала у відношенні до контролю 9; 16 і 22% відповідно.

Таким чином, одержаний експериментальний матеріал дає право констатувати, що за використання в посівах соняшника гербіциду і регулятора росту рослин асиміляційні процеси в рослинах активізуються, що є наслідком покращення умов росту й розвитку рослин, якими визначається його фотосинтетична активність. Застосування у посівах соняшника для передпосівної обробки насіння регулятора росту рослин Стимпо 25 мл/т і внесення по даному фоні гербіциду Експрес 75 30–40 г/га забезпечує зростання ЧПФ соняшника у середньому на 9–22%.

ІСТОРІЯ І ДОСВІД ІНТРОДУКЦІЇ РОДУ *CATALPA*

Парубок М.І., к. біол. н., доцент

Соколов Т.Н., магістр

Уманський національний університет

m.parubok69@gmail.com

Інтродукція рослин — це цілеспрямоване введення рослинних видів або сортів, які не є місцевими (автохтонними) для певної території, з метою їхнього вирощування, акліматизації та використання в нових екологічних умовах. Іншими словами, інтродукція — це перенесення рослин за межі їх природного ареалу [1].

Види інтродукції поділяють на: економічну, коли інтродуковані рослини мають господарське значення (плодові, технічні, кормові, декоративні); наукову, коли метою є вивчення біології виду, його акліматизації, генетичних властивостей тощо; естетичну, що стосується озеленення, ландшафтного дизайну.

Інтродукція рослин на території сучасної України має довгу історію, що починається ще з часів Київської Русі, коли на землях князівств вирощували привезені з інших країн культурні рослини, зокрема виноград, прянощі та лікарські трави. Проте як наукова дисципліна інтродукція почала формуватись у XVIII–XIX століттях. У цей період з'являються перші ботанічні сади, зокрема: Кременчуцький ботанічний сад (кінець XVIII ст.), Нікітський ботанічний сад (створений у 1812 році в Криму), ботанічні сади при університетах у Києві, Львові, Харкові та Одесі.

У радянський період (XX століття) інтродукційна робота значно активізувалась у зв'язку з потребами сільського господарства, озелененням міст і створенням захисних лісонасаджень. Було започатковано широке вивчення акліматизації деревних і трав'янистих рослин, введення нових кормових і плодово-ягідних культур.

Сьогодні інтродукція в Україні є важливою складовою ботанічних досліджень і практичного природокористування, зокрема в умовах зміни клімату та зниження біорізноманіття [2].

Найдавніші відомості стосовно інтродукції катальпи з'явилися в 1726 році. Інтродукція *C. bignonioides* Walt. була здійснена в Англію зі США. В Європу в 1894 році вперше була завезена *C. ovata* G. Don., *C. japonica* Dode – потрапила в Європу в 1896 р. з Японії [21]. До Англії з Китаю в 1905 році потрапила *C. bungei*, а *C. fargesii* Bureau інтродукована у Францію з Китаю у кінці минулого століття, *C. fargesii* f. *duclouxii* Gilmour – також потрапила в Англію з Китаю в 1908 році. *C. bignonioides* Walt була завезена в Англію в 1726 році, а *C. speciosa* Ward . – в 1880.

Гібрид *C. hybrida* Spath., отриманий в США схрещенням *C. ovata* та *C. speciosa*, завезений у Європу в 1891 році [1]. В Індію у 1953 році, завдяки своїй декоративності, потрапляють *C. bignonioides*, *C. speciosa* та *C. ovata*.

Масова інтродукція екзотів почалася в 1875 році. На півдні України поряд з айлантом, гледичією, в'язом, дубом та липою, траплялась катальпа. В Середню Азію

катальпа потрапила в 70–80-х рр. XIX ст. [4].

В 50-х роках ботанічні сади республік Середньої Азії проводили значну роботу з інтродукції деревних і кущових рослин. В 1951 р. в Ботанічному саду АН УРСР було висіяне насіння *C. speciosa* Ward. також проводились спроби висіву насіння виду *C. ovata*, плоди для яких були отримані безпосередньо із КНР.

У процесі інтродукції виду *C. fargesii* f. *duclouxii* отриманого з Нікітського ботанічного саду, спостерігалось щорічне його підмерзання в умовах Ташкенту до рівня ґрунту, а в суворі зими рослини гинули повністю. Дорослі дерева *C. speciosa* траплялись в Ботанічному саду Таджикистану неподалік м. Душанбе в селищі Варзоб.

Зараз відомо до 25 таксонів роду *Catalpa* Scop.: дикорослі – в Азії (Японія, Китай) та у Північній Америці, інтродуковані – в багатьох частинах світу. Найпоширеніші в Європі види: *C. bignonioides*, *C. speciosa*, *C. ovata*, рідше фігурують у списках *C. bungei* та *C. hybrida*, у списках рослин півдня Європи (Франція, Італія, Іспанія, Румунія) трапляється *C. fargesii* Bugeau. [3].

Велику позитивну роль у збагаченні деревної флори нашої країни відіграли аматори садівництва та ботаніки. На початку XIX ст. в 1809 році відомий діяч культури України І. М. Каразін біля хутору Основ'янци (на даний час Краснокутськ) у Харківській області створив парк із чималим списком нових цінних деревних порід. У ньому нараховувалось близько 400 видів дерев та кущів. "Каразінський сад" зберігся до нашого часу з багатьма старими екзотами – буком, чорним горіхом та веймутовою сосною. Саме у цей сад вперше в Україні було інтродуковано катальпу прекрасну або західну (*C. speciosa* Ward.).

Інтродукція представників роду *Catalpa* Scop. має вагоме значення як у декоративному, так і в екологічному та науковому аспектах. Види цього роду характеризуються високою декоративністю завдяки крупним серцеподібним листкам, ефектним суцвіттям та оригінальним плодам-бобам, що зумовлює їх широке використання в озелененні урбанізованих територій, парків і присадибних ділянок.

Катальпа демонструє значну біоекологічну пластичність і здатність до адаптації в умовах помірного клімату, зокрема в лісостеповій та степовій зонах України. Види *C. bignonioides* Walt. та *C. speciosa* Warder добре переносять міські умови, зокрема загазованість, ущільнення ґрунту та дефіцит вологи, що робить їх перспективними для використання в міському середовищі.

Інтродукція *Catalpa* сприяє збагаченню дендрологічних колекцій, підвищенню біорізноманіття культурних насаджень і формуванню стійких фітоценозів. Завдяки добре розвиненій кореневій системі дерева виконують фітомеліоративні функції, зокрема сприяють зміцненню ґрунтів, зменшенню ерозійних процесів, очищенню повітря від пилу та забруднюючих речовин.

З наукової точки зору, вивчення процесу інтродукції катальпи дозволяє отримати нові дані щодо її адаптаційного потенціалу, морозо- та посухостійкості, особливостей генеративного та вегетативного розмноження, що є важливим для подальшої акліматизації й широкомасштабного впровадження у зелене будівництво.

Література.

1. Антонюк Н. Є. Інтродукція рослин рівнинної частини України. К. : Наук. думка, 1972. 145 с.
2. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2003. 199с.

3. Колесниченко О. М. Залежність зимостійкості інтродукованих деревних рослин від періоду їх росту. *Інтродукція і акліматизація рослин на Україні*. 1973. Вип. 6. С. 136–141.

4. Кульбіцький В. Л. Оцінка успішності інтродукції катальпи в умовах культури Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2006. Т. 16, № 3. С. 21–25. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2006/16_3/21_Kulbicki_16_3.pdf. (дата звернення 05.06.2025).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

**Леонтюк І.Б., к. с-г. н.,
Тихолоз Д.А., магістр 11 м-б групи
Уманський національний університет
irinaleontyuk0@gmail.com**

Сьогодні в Україні пшениця є стратегічною зерною культурою, важливою складовою зернового балансу. Виробництво пшениці напряму пов'язане з продовольчою безпекою. В останні роки середня урожайність пшениці в Україні становить близько 30 ц/га, тоді як провідні господарства збирають по 80-90 ц/га. Це свідчить про вагомую перспективу селекційних і агротехнологічних розробок, особливо зважаючи на колосальний біологічний потенціал пшениці [1].

Переваги у розвитку виробництва зерна пшениці озимої перед іншими зерновими зумовлюється рядом факторів. Нині пшениця забезпечує продуктами харчування дві третини людства, в пшениці озимій досягнуто найкращого поєднання вмісту білків і вуглеводів [2].

Враховуючи важливе екологічне становище в Україні, а також тенденцію до зміни погодно-кліматичних умов, одним з пріоритетних напрямів землеробства є пошук шляхів зменшення негативного впливу хімічних засобів захисту на рослини та біоценоз ґрунту. Саме таким напрямом є застосування біологічних препаратів.

В своїх дослідженнях використовували біологічні препарати - Екофосфорин, Агат 25 К, ПМК «Захист рослин» в посівах пшениці озимої сорту Місія Одеська.

Зростання продуктивності посівів сільськогосподарських культур пов'язують із підвищенням активності та ефективності роботи асиміляційного апарату рослин.

Фотосинтезу належить одна із головних ролей в продукційному процесі, оскільки його первинні продукти приймають участь у створенні пластичних речовин, а такі високоенергетичні сполуки як АТФ, відновлений НАДФ та ін. – слугують регуляторами найбільш важливих метаболічних систем і складають основу інтегрованих механізмів, що забезпечують взаємозв'язок функціональних систем на рівні цілого рослинного організму [3].

Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини

листяної поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалості активної діяльності листків. Головними факторами, що впливають на величину врожаю є розмір листяної поверхні та її продуктивний період, тобто тривале перебування в активному стані. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [4].

Застосування біологічно активних речовин мало позитивний вплив на формування фотосинтетичної поверхні рослин пшениці озимої, однак на різних варіантах дослідів асиміляційна поверхня рослин пшениці озимої була різною, що залежало від обробки біопрепаратами.

Так, у фазу кушіння при обробці насіння біопрепаратами відбувалося активне наростання площі листяної поверхні, однак максимальне значення відмічалось в варіанті із обробкою насіння Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», що перевищувало контрольний варіант на 10,4 та 12 тис. м²/га. Фітогормони та мікроелементи, які входять до складу біопрепаратів сприяють активному збільшенню фотосинтетичних пігментів та посиленню асиміляційної діяльності рослин.

Схожа закономірність відмічалася і у фазу виходу в трубку. Обробка насіння на фоні гербіцидного обприскування забезпечило максимальне зростання площі листяної поверхні. В кращому варіанті (ПМК «Захист рослин») площа листя перевищувала контроль на 16,9 тис. м²/га.

Дослідження динаміки формування площі листяної поверхні пшениці озимої показало, що найбільшого значення вона досягла у фазі колосіння, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу. Площа листя перевищувала контрольний варіант в усіх варіантах дослідів, але максимальне зростання площі листяної поверхні відмічалось при обробці насіння Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», що перевищувало контрольний варіант на 14,7 та 18,6 тис. м²/га. Аналізуючи динаміку площі листя в періоди фази кушіння – вихід в трубку – колосіння, площа листя в варіанті із обробкою насіння ПМК «Захист рослин» зростала від 12 тис. м²/га – 16,9 тис. м²/га – 18,6 тис. м²/га.

Література:

1. Шкатула Ю.М., Мандрик Ю.Ю. Формування урожайності зерна пшениці озимої залежно від хімічних заходів. Аграрні інновації. 2024. № 26. С. 132 – 137.
2. Гасанова І.І., Ноздріна Н.Л., Єрашова М.В., Педаш О.О. Вплив погодних умов та сортових особливостей на формування елементів структури врожаю пшениці м'якої озимої в Північному Степу. Зернові культури. 2022. Том 6. № 1. С. 82–90.
3. Серєда І.І. Площа листяної поверхні та фотосинтетичний потенціал пшениці озимої залежно від умов вирощування //Бюлетень інституту зернового господарства НААН. 2011. № 40. С. 144 – 147.
4. Прядкіна Г.О., Швартау В.В., Михальська Л.М. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня мінерального живлення // Фізіологія і біохімія культурних рослин. 2011. Т. 43, № 2. С. 158–163.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОМАТІВ В ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

**Леонтюк І.Б., к. с-г. н.,
Царук Д.В., магістр 11 м-б групи
Уманський національний університет
irinaleontyuk0@gmail.com**

Відповідно до даних Української асоціації бізнесу та торгівлі, частка овочів в експорті аграрної продукції України становить лише 0,5%. До початку повномасштабної війни Україна експортувала овочі до 96 країн світу. Однак після російського вторгнення ситуація кардинально змінилася.

З метою забезпечення внутрішніх продовольчих потреб держава тимчасово зупинила експорт товарів соціального значення, включно з овочевою продукцією. У 2022 році загальний обсяг зібраних овочів знизився на 24,4% порівняно з попереднім роком. Найбільш відчутним стало скорочення виробництва томатів — їхній урожай зменшився вдвічі. Основним регіоном вирощування помідорів була Херсонська область, яка до війни забезпечувала приблизно 25% внутрішнього ринку [1].

В Україні в структурі посівних площ овочевих культур помідор займає 24%, вирощується як у відкритому, так і закритому ґрунті. Великі площі під цією культурою пояснюються тим, що помідор має високі смакові та поживні якості. Плоди містять 6–8% сухої речовини, до складу якої входять вуглеводи (4–5%), яблучна та лимонна кислоти (близько 0,5%), вітаміни й мінеральні сполуки [2].

У контексті євроінтеграційних процесів та активного виходу України на світовий ринок, впровадження органічного виробництва томатів відкриває нові можливості для нарощування експортного потенціалу вітчизняних агровиробників. Це особливо актуально для південних регіонів України, що традиційно спеціалізуються на вирощуванні овочевих культур.

Ключовою складовою органічного землеробства є використання біологічних препаратів, ефективність комплексного впливу яких на рослини підтверджується численними дослідженнями як українських, так і зарубіжних науковців [3–4].

Застосування регуляторів росту рослин за вирощування розсади помідора істотно впливало на висоту рослин досліджуваних сорту Ріо Гранде. Встановлено, що найвищими за висотою через 45-діб вегетації були рослини за дії Біолану, дещо нижчу висоту мали рослини при обробці Регоплантом. Дещо нижчими, але також істотно вищими за контроль були рослини помідора, де застосовували Гуміфілд. Висота рослин помідора в даному варіанті становила 22,1 см, що перевищувало контрольний варіант лише на 4%.

Після повного приживання розсади у відкритому ґрунті і адаптації рослини до умов навколишнього середовища, висота рослини перед плодоношенням залежала від застосованого препарату. У досліді рослини позитивно реагували на обробку препаратами, особливо застосування Біолану. У вказаному варіанті висота рослин

перевищувала контроль на 3 см в сорту Ріо Гранде. Застосування Регопланту та діяльності бактерій, які входять до складу препарату, сприяло активізації обмінних процесів рослини та стійкості до стресових чинників, що в свою чергу збільшувало висоту рослини по обох сортах відповідно на 2,2 см.

Формування високого врожаю рослини є результатом правильного проходження процесу фотосинтезу, в результаті чого з простих речовин утворюються багаті на енергію складні органічні сполуки. Листки є одним з основних органів рослини, де відбувається процес фотосинтезу. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним чинником під час проходження фотосинтезу, який зумовлює кількісні показники та якість урожаю. Аналіз величини площі листків встановив, що у фазу цвітіння більшими були листки сорту Ріо Гранде.

У результаті обробки насіння та рослин Регоплантом врожайність була меншою за урожайність з використання Біолану, але перевищувала контрольний варіант на 5,7 т/га або на 8,7 %. При застосуванні Гуміфілду відмічено незначне підвищення врожаю помідора в порівнянні з попередніми препаратами, все ж таки перевищував контроль на 4,1 т/га або на 6,3 %, при цьому НІР становив 1,9, що є істотно достовірним.

Таким чином, нашими дослідженнями встановлено позитивний впливу від застосування регуляторів росту рослин фізіологічні процеси та врожайності томатів.

Література:

1. Війна на чверть скоротила виробництво овочів в Україні. Режим доступу <https://kurkul.com/news/33480-viyna-na-chvert-skorotila-virobnitstvo-ovochiv-v-ukrayini>
2. Семенченко М. Сеньор помідор. День. 2010. № 26. С. 13.
3. Леонтюк І.Б. Вплив регуляторів росту рослин на морфогенез та продуктивність томатів. *The IV International Scientific and Practical Conference "Science, people and the latest technologies"*, October 09-11, 2023, Sofia, Bulgaria. 218 p. С.11-14.
4. Леонтюк І.Б. Вплив біопрепаратів на врожайність та біохімічні показники томатів. *VII Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання аграрної науки»*, 21 листопада 2019 р., м. Умань, С. 72-74.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Леонтюк І.Б., к. с-г. н.,
Чикуров Н.О., магістр 11 м-б групи
Уманський національний університет
irinaleontyuk0@gmail.com

У сучасних умовах розвитку аграрного виробництва України соя має важливе значення як цінна зернобобова культура. Її унікальність полягає у здатності за вегетаційний період синтезувати два врожаї – білка (38–42 %) і жиру (18–23 %). Крім того, насіння сої містить 25–30 % вуглеводів, ферменти, вітаміни, фітохімічні та мінеральні речовини, що дозволяє використовувати її для харчових, лікувальних,

кормових і технічних цілей. Соя виконує важливу роль у біологізації землеробства, адже сприятливо впливає на процеси гуміфікації, поліпшує фізичні й фізико-хімічні властивості ґрунту, його водний та поживний режими, покращує азотний баланс і підвищує урожайність культур сівозміни [1].

Одна з найунікальніших особливостей сої — здатність у симбіозі з азотфіксувальними бактеріями утворювати кореневі бульбочки й нагромаджувати біологічний азот, що сприяє підвищенню її стресостійкості та продуктивності. За оптимальних умов симбіотичної азотфіксації соєво-ризобіальні системи можуть засвоювати до 150–190 кг/га біологічного азоту, що дає можливість поліпшити баланс азоту в ґрунтах сівозміни й зменшити обсяги використання мінеральних азотних добрив [2].

Важливим елементом технології вирощування сої є застосування біопрепаратів виготовлених на основі активних штамів бульбочкових бактерій. Інокуляція насіння є не тільки екологічно безпечним, а й економічно вигідним прийомом у вирощуванні сої, який підвищує ефективність фіксації молекулярного азоту, покращує умови росту і розвитку рослин, їх продуктивність та якість насіння. Тому, вивчення впливу біопрепаратів на продуктивність сортів сої є актуальним питанням [3, 4].

В своїх дослідженнях вивчали вплив інокуляції насіння сої сорту Вінник біопрепаратами Ризогумін Плюс, Різолайн та Фітолавін.

Здатність бобових культур фіксувати азот атмосфери за допомогою бульбочкових бактерій та використовувати його в процесі синтезу амінокислот і білка є важливою їх властивістю, забезпечуючи свою потребу в азоті на 90 – 95 %, значення якого в загальному балансі азоту в землеробстві надто істотне. Фіксація молекулярного азоту з атмосфери відбувається завдяки наявності ферменту нітрогенази, що знаходиться у бульбочкових утвореннях рослин сої [5].

У наших дослідженнях ми вивчали особливості формування симбіотичного апарату рослин сої під впливом інокуляції насіння. Згідно результатів аналізу отриманих даних встановлений позитивний вплив досліджуваних препаратів на формування кількості та маси бульбочок на коренях сої. Визначено, що впродовж вегетації рослин кількість бульбочок поступово зростає, досягаючи свого максимуму у фазі наливу насіння, та знижується з наближенням фази фізіологічної стиглості.

Більшою мірою формування кількості бульбочок на коренях рослин сої сорту Вінник визначалось бактеризацією насіння біологічними препаратами. Інокуляція насіння препаратами Ризогумін Плюс, Різолайн та Фітолавін сприяла покращенню поживного режиму в посівах сої та підвищувала загальну кількість бульбочок і їх активну частину у відповідно, на 11,0, 13,1 та 10,6 шт./рослину. Бульбочки інокульованих рослин мали рожеве забарвлення, що вказувало на наявність леггемоглобіну та їх здатність до активної біологічної фіксації молекулярного азоту.

До фази наливу насіння, в якій за даними досліджень було відмічене максимальне наростання загальної кількості бульбочок відбувся деякий перерозподіл між варіантами досліду за кількістю сформованих бульбочок на коренях рослин. Найбільш сприятливі умови для формування максимальної кількості бульбочок були сформовані за бактеризації насіння Різолайном, їх кількість становила 56,5 шт./рослину.

До настання фізіологічної стиглості рослин сої відмічалось зниження кількості бульбочок, однак, в усі періоди спостережень найбільш потужний симбіотичний апарат за кількістю сформованих бульбочок формувався за дії інокуляції насіння біопрепаратами.

Таким чином, передпосівна обробка насіння Ризогуміном Плюс, Різолайном та

Фітолавіном сприяли збільшенню кількості бульбочок на кореневій системі у сорту Вінник відповідно на 56,5-54,6 шт./рослину.

Література:

1. Бахмат О. М. Соя – культура майбутнього, особливості формування високого врожаю: монографія. Кам'янець-Подільський : ПП Мошак М. І. 2009. 208 с.
2. Гавій В. М., Приплавко С. О., Коваленко С. О. Вплив передпосівної обробки насіння біопрепаратами на окремі фізіологічні показники сої і її продуктивність. *Зібрання наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2019. Випуск № 94. Частина 1. Умань. С. 232–239.
3. Сергієнко В.Г., Титова Л.В. Вплив бактеріальних препаратів на розвиток і продуктивність сої. *Агрономія сьогодні*. 2021. № 1. С. 112 -119.
4. Кириченко О.В. Полісахариди бульбочкових бактерій та їх роль у формуванні бобово-ризобіального симбіозу. *Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом*. К. : Логос, 2001. С. 57-79.
5. Кириченко О. В., Титова Л. В., Жемойда А. В. та ін. Симбіотичні властивості *Bradyrhizobium japonicum* 634 б за дії фіторегулятора Reglalg. *Мікробіологічний журнал*. Київ, 2008. Т. 70. № 1. С. 17–24.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ»

Всеукраїнська наукова Інтернет-конференція

27 червня 2025 року

За достовірність опублікованих матеріалів несуть автори

Видається в авторській редакції