

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
STATE AGRARIAN AND ENGINEERING UNIVERSITY IN PODILIA  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ РОСЛИННОГО  
СВІТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ БІОРОЗМАЇТТЯ**

*15 травня 2020 р.*



м. Кам'янець-Подільський  
2020

УДК 504.7:581.9(477)(063)

*Редакційна колегія:*

**Іванишин В.В.**, ректор ПДАТУ, доктор економічних наук, професор, заслужений працівник сільського господарства України;

**Левицька В. А.**, в.о. проректора з навчальної, науково-інноваційної та міжнародної діяльності, кандидат ветеринарних наук;

**Загнітко Л.А.**, завідувач науково-дослідної частини, кандидат економічних наук, доцент;

**Роговик Л.Й.**, кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін;

**Коваль Т.В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін;

**Ямборак Р.С.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін;

**Овчарук О.В.**, кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін.

*Редактори випуску:*

**Овчарук Олена Вікторівна**, кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін;

**Коваль Тетяна В'ячеславівна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін.

**Актуальні проблеми охорони рослинного світу та відновлення біорозмаїття – 2020:** збірник наукових праць Всеукраїнської студентської науково-практичної інтернет-конференції 15 травня 2020 р. (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський). – Кам'янець-Подільський, 2020. – 47 с.

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР</b>	
<b>Веретельніков Д.А.</b> СТРОКИ СІВБИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ	4
<b>Гавловський О.О.</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ ДОБРИВ	5
<b>Гринишин О.О.</b> ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ	7
<b>Ігнатюк Д. В.</b> ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	9
<b>Ковальчук О.В.</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ	11
<b>Кондратов Г.А.</b> ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	12
<b>Мацюк Є.М.</b> ЕЛЕМЕНТИ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ КОРМОВИХ	14
<b>Михайлова Д.</b> ВИРОЩУВАННЯ ГЛИВИ РОЖЕВОЇ ЗА УМОВИ ФЕРМЕНТАЦІЇ СОЛОМ'ЯНОГО СУБСТРАТУ ЕМ ПРЕПАРАТАМИ	16
<b>Шуман Д.Я.</b> ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАНЦІЇ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА	19
<b>Якимчук М.В.</b> ЛИСТОВЕ ЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЯК ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ	21
<b>СЕКЦІЯ 2. ЗАХИСТ ТА КАРАНТИН РОСЛИН</b>	
<b>Гайдей Б.Ю.</b> ВИБІР ПРАВИЛЬНОЇ ФОРМУЛЯЦІЇ ПЕСТИЦИДІВ ЯК ОДИН ІЗ СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИСОКИХ ВРОЖАІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	23
<b>Дубінський А.</b> ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА	25
<b>Костецький В.О.</b> ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН	27
<b>Ластавчук В.О.</b> ІНКРУСТАЦІЯ НАСІННЯ – ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	29
<b>СЕКЦІЯ 3. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН</b>	
<b>Вересюк Ю.М.</b> ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИН У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ДЛЯ БОРотьБИ З ВІРУСНИМИ ХВОРОБАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	32
<b>Литвин І.І.</b> ОТРИМАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕРБІЦИДОСТІЙКИХ СОРТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	34

<b>СЕКЦІЯ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН</b>	
<b>Береза Б.В. ФОТОСИНТЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН</b>	36
<b>СЕКЦІЯ 5. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	
<b>Бобрик С.В. ГІДРОХІМІЯ СТІЧНИХ ВОД І ЗДОРОВ'Я НАРОДОНАСЕЛЕННЯ</b>	38
<b>Штангрет М.О. СОНЯЧНА ЕНЕРГІЯ ЯК НАЙБІЛЬШ ДИНАМІЧНИЙ СЕКТОР ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ</b>	39
<b>СЕКЦІЯ 6. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО</b>	
<b>Прокопчук І.П. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ЯК МИСТЕЦТВО СТВОРЕННЯ ПАРКІВ І САДІВ</b>	42
<b>Шимков Я. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРЛИКОВИХ ЦИТРУСОВИХ РОСЛИН</b>	44

## СЕКЦІЯ 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

УДК 633.15:631.53.04

### СТРОКИ СІВБИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ

**Веретельніков Д.А.** – студент III курсу спеціальності 201 «Агрономія»  
*Науковий керівник Городиська О.П.* – кандидат сільськогосподарських наук, викладач, **dvitpo@gmail.com**

Коледж Подільського державного аграрно-технічного університету

Для одержання високих урожаїв зерна і силосної маси кукурудзи дуже важливо встановити в кожній зоні оптимальні строки сівби, які залежать від температурних умов, вологозабезпеченості посівного шару ґрунту, морфолого-біологічних особливостей гібридів, а також від погодних умов.

Багато зарубіжних дослідників також рахують, що при температурі нижче 10<sup>0</sup>С кукурудза розвивається повільно, сходи її появляються на 18-20 днів пізніше і до встановлення середньодобової температури на глибині посіву 10<sup>0</sup>С насіння висівати не слід (Джам О., 2003; Жеребко В.М., Стурський О.А., 2006).

Як ранні так і пізні строки сівби знижують продуктивність рослин. При посіві в холодний ґрунт насіння кукурудзи проростає повільно і поражається грибковими захворюваннями і шкідниками. Так, при сівбі 14 квітня польова схожість насіння гібриду Краснодарський 303 ТВ складала 62-65%, а 27 квітня – 68-73%. При сприятливих умовах для проростання насіння при відсутності бур'янів відносно ранній посів має суттєві переваги перед пізнім. Фенологічні спостереження показують, що при оптимально ранніх строках сівби друга половина вегетації (від цвітіння волоті до повного дозрівання) скорочується, а при пізніх помітно подовжується. Через це формування зерна проходить в менш сприятливих умовах, ніж при ранніх строках сівби. В другій половині вегетації середньодобова температура різко знижується, інтенсивність сонячної радіації зменшується, підвищується вологість повітря, а значить, порушується нормальний процес руху пластичних речовин із зелених органів в зерно і послаблюється процес формування зерна (Степаненко Г., 2004). Запізнення з посівом на 1-2 тижні знижує урожай відповідно на 0,12 і 0,36 т/га.

На чистих від бур'янів полях при добрій розробці ґрунту можна допускати сівбу інкрустованим насінням на 5-10 днів раніше оптимального строку. З врахуванням стійкого прогрівання ґрунту в практиці притримуються визначених календарних строків. Таким чином, на підставі аналізу результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, які вивчали технології вирощування кукурудзи встановлено, що не існує повної інформації з ефективного використання плівкоутворюючих препаратів для інкрустації насіння кукурудзи та строків сівби інкрустованим насінням.

В зв'язку з цим, тема наукової роботи є актуальною і потребує відповідного наукового обґрунтування для умов Кам'янець-Подільського району Хмельницької області.

## ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ ДОБРИВ

**Гавловський О.О.**, студент 1 курсу, ОС «Магістр» спеціальність «Агрономія»  
*Науковий керівник – Недільська У.І.*, кандидат с.-г. наук, доцент  
Подільський державний аграрно-технічний університет

У світовій практиці головним напрямом аграрного виробництва є забезпечення населення продуктами харчування, основою якого є виробництво зерна сільськогосподарських культур. У вирішенні цієї проблеми важлива роль належить кукурудзі, одній із найбільш продуктивних і цінних за біологічними властивостями культур.

За посівними і валовими зборами зерна кукурудзи перші вісім місць у світі посідають США, Китай, Бразилія, Мексика, Аргентина, Індія, Франція та Італія. Головними факторами, що лімітують інтенсивність продуктивних процесів кукурудзи є: водний режим, вміст і доступність поживних речовин, кількість внесення добрив, нестача яких стримує одержання високих та стабільних врожаїв.

Виходячи з цього розробка нових і вдосконалення існуючих елементів технології вирощування кукурудзи, вивчення дії та взаємодії доз мінеральних добрив, які суттєво впливають на їх продуктивність є актуальними.

Кукурудза добре реагує на внесення мінеральних добрив, але ефективно їх застосування неможливе без урахування ґрунтово-кліматичних умов, прийнятої технології вирощування культури, без ретельного вивчення впливу добрив на продуктивність рослин та якість продукції, без аналізу динаміки ґрунтових процесів та зміни складу ґрунтових сполук. Умовою раціонального застосування мінеральних добрив є всебічний аналіз, контроль та регулювання їх впливу на культурні рослини, ґрунт, оточуюче середовище.

Створюючи велику органічну масу, кукурудза виносить із ґрунту багато мінеральних поживних елементів. Більшу частину поживних речовин вона споживає у другій половині літа.

Азот має особливо велике значення на ранніх етапах росту рослин. За його нестачі затримується ріст і розвиток. Максимальне поглинання азоту спостерігається протягом 2-3 тижнів перед викиданням волоті. Споживання азоту рослинами припиняється на початку міжфазного періоду (молочна - воскова стиглість зерна).

Фосфор поглинається рослиною в значно меншій кількості. Він особливо необхідний - коли закладаються майбутні суцвіття (фаза 4-6 листків). Нестача його в цей час призводить до недорозвинення початків та формування неправильних рядів зерен. А достатнє забезпечення рослин фосфором стимулює розвиток кореневої системи, підвищує посухостійкість, прискорює формування початків і дозрівання врожаю.

У фазі проростання насіння та формування проростків найбільш швидко поглинається калій і ця інтенсивність продовжується до закінчення цвітіння. За

нестачі калію у молодих рослин уповільнюється ріст, а дорослі відрізняються вкороченими міжвузлями, внаслідок чого кукурудза буває низькорослою.

Вчені встановили, що рослини кукурудзи поглинають поживні речовини з ґрунту протягом усього вегетаційного періоду. До утворення 4-6 листків цей процес проходить дуже повільно, а потім швидко протікає до фази підсихання початків. Вже у фазі 7 листків спостерігається значний вплив добрив на ріст і розвиток кукурудзи, що доводить важливість забезпечення рослин поживними речовинами в початковий період вегетації. Найбільш інтенсивне поглинання і накопичення спостерігається у період утворення і викидання волоті. Отже, у період між утворення 4-6 листків і викиданням волоті кукурудза відчуває високу потребу в поживних речовинах.

Інтенсивне накопичення азоту (3,3 кг/га за добу) і фосфору (1,4 кг/га за добу) спостерігається від фази цвітіння волоті до підсихання початків, калію (92,4 кг/га за добу) – у період від викидання волоті до цвітіння. Накопичення азоту і фосфору триває весь період вегетації до повної стиглості зерна, а калію припиняється у фазі молочно-воскової стиглості. Азот і калій більш інтенсивно накопичуються в період формування листостеблової маси, а фосфор – у період цвітіння і формування репродуктивних органів.

Засвоєння поживних речовин з ґрунту та накопичення сухої речовини припиняється в стеблах на початку формування зерна, у листі - у фазу молочно-воскової стиглості. Для створення зерна рослини кукурудзи повторно використовують з інших органів азоту 59%, фосфору 36,2%, калію 81,5%. У фазі повної стиглості листя кукурудзи містить 8,4%, стебла - 19,1%, початки 58,7% загальної кількості сухої речовини в надземній частині. Критичний період живлення фосфором починається через два тижні після сівби у фазу 3-4 листків. Максимальну кількість фосфору рослини засвоюють під час формування зерна. Нестача фосфору впливає на розвиток кореневої системи, погіршує формування репродуктивних органів.

Ефективність внесення фосфорних добрив під кукурудзу, як правило, нижче, ніж азотних, та значно залежить від рівня рухомих фосфатів в ґрунті. Калійні добрива у зв'язку високим вмістом калію в більшості ґрунтів півдня України малоефективні. Різниця ґрунтово-кліматичних умов призводить до необхідності диференційованого підходу до визначення норм добрив, які можуть коливатись від 120 до 180 і більше кг/га залежно від цільового призначення культури, величини запланованої врожайності і виносу поживних речовин, попередника, родючості ґрунту і ступеня його вологозабезпеченості.

На основі узагальнення дослідних даних між урожаєм кукурудзи та оптимальними дозами і співвідношеннями елементів живлення встановлено, що внесення під кукурудзу до 150 кг/га азотних добрив сприяє підвищенню врожаю зерна на 11,9 – 19,6% відносно контролю.

При встановленні кількості добрив на запланований урожай кукурудзи необхідно для кожного локального масиву врахувати наявність доступних для рослин сполук азоту, фосфору і калію в ґрунті, коефіцієнт їх використання рослинами та частку використовуваних добрив у рік їх внесення.

## ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ

**Гринишин О.О.** – студент I курсу магістратури спеціальності 201  
«Агрономія»

**Городиська О.П.** – кандидат сільськогосподарських наук, асистент  
кафедри агрохімії, хімічних та загально біологічних дисциплін

**olesya\_pv@ukr.net**

Подільський державний аграрно-технічний університет

Нині багато господарств використовують сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, що підвищує врожайність, поліпшує якість продукції та робить галузь рослинництва рентабельною. У сучасному аграрному секторі існує понад 20 версій назв технологій.

**Технологія вирощування** – це система агротехнічних прийомів і матеріально-технічних засобів, що спрямовані на виробництво рослинницької продукції, одержання прибутку та відновлення родючості ґрунту. Вона історично змінювалася разом із розвитком цивілізації, продуктивних сил, знань та науково-технічного прогресу. Розробка технологічної схеми (**технології вирощування** запрограмованого врожаю як основи технологічної карти, або технологічного проекту) вирощування культури передбачає визначення технологічних операцій (приймів) вирощування, складу агрегату, строків проведення робіт, агротехнічні вимоги та примітки.

Останні десятиліття у світовій агрономії відбуваються кардинальні зміни у технологіях вирощування продукції рослинництва. Тому особливо важливо, для кожного товаровиробника рослинницької продукції належним чином оцінити сучасний стан і досвід минулих років у підборі технологічної схеми.

За підрахунками деяких вчених, при впровадженні інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, енергетичного потенціалу ґрунту гумусу вистачить лише на 30 років. Тобто, на зміну енергетичним технологіям, повинні прийти принципово нові економічні прийоми землеробства.

**Сучасні технології** – це високопродуктивна та ресурсощадна лінійка машин придатних для якісного обробітку ґрунту на основі класичного, мінімального, або нульового обробітку ґрунту, що забезпечують формування насінневого ложа на точно задану глибину, розпушуючи при цьому верхній покривний шар ґрунту із сформованою системою капілярів; це сівалки точного висіву, спроможні рівномірно висіяти конкретну норму висіву на задану глибину; це високопродуктивні обприскувачі, що максимально швидко (в агрономічно доцільні строки) здатні захистити посіви; це збиральні комбайни, що максимально швидко з найменшими втратами збирають вирощений врожай.

**Вони базуються на таких принципах:**

1) екологізація технологій вирощування сільськогосподарських культур, диференціація їх відповідно до конкретних категорій агроландшафтів;



2) адаптування технологій стосовно різного рівня інтенсифікації агропромислового виробництва, виробничо-ресурсного потенціалу товаровиробника;

3) адаптування технологій стосовно багатокладності господарювання, різних форм організації праці (особистих, родинних, колективних, фермерських та ін.);

4) альтернативність, можливість вибору різних технологій, побудованих за принципом послідовного подолання природних факторів, що лімітують вирощування сільськогосподарських культур;

5) знаннях біологічних особливостей вирощуваних культур.

У цілому характер *технології визначається*:

1) характером соціально-економічних відносин у суспільстві;

2) рівнем розвитку продуктивних сил;

3) рівнем знань.

Враховуючи багатокладність економіки аграрного сектору, різний економічний, соціальний стан суб'єктів виробництва, демографічну ситуацію, виробництво рослинницької продукції проводиться за різними технологіями. Проте, спільним для всіх технологій, є виробництво сукупної продукції, з метою вирішення соціальних і економічних потреб населення.

*Основою будь-якої технології є сорт*, його агробіологічна характеристика, яка включає вимоги до умов вирощування, а також відомості про вплив культури на ґрунти в зв'язку з особливостями біології і агротехніки.

Різні поєднання факторів та інтенсивність їх прояву визначають набір технологічних операцій, що здійснюються різними засобами як в просторовому, так і часовому вимірах.

За рівнем ресурсного забезпечення, використання засобів, шляхів виробництва, застосування ручної праці, технології в рослинництві умовно можна розділити на *примітивні* або *екстенсивні*, *індустріальні*, *інтенсивні* та *проміжні*, або *інтегровані* крім того значне поширення мають **ресурсоощадні, біологічні й нульові (No-till) технології**.

Продуктивність сільськогосподарських культур має залежність від багатьох факторів. Частина з них, такі як температурний режим, сонячна радіація, **не регулюються людиною** у відкритому полі, але враховуються в практиці, шляхом вибору строків сівби, густоти стояння рослин, напрямку рядків і т.д. Інші фактори забезпечуються **виробничою діяльністю людини** – наявність вологи в ґрунті, забезпеченість рослин елементами живлення, сорт, якість насіння, захист посівів від шкідників, хвороб і бур'янів, регулювання росту, збирання врожаю.

Найвища продуктивність досягається при сукупності оптимальних умов росту і розвитку рослин. Випадання, навіть часткове, тільки одного з цих чинників, призводить до значного недобру продукції.

## **ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ**

**Ігнатюк Д. В., Кошин І. В.** студенти 1 курсу магістратури  
спеціальність «Агрономія»

Керівник: **Пустова З.В.**, доцент кафедри агрохімії, хімічних та  
загальнобіологічних дисциплін  
zoypustova@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Проблема біологізації аграрного виробництва, як невід'ємної складової агросфери, в нашій країні ще донедавна розглядалася тільки з позицій екологічно безпечного використання засобів хімізації. За сучасних соціально-економічних умов значно зростає роль біологічних факторів. За умов, що склалися в сільськогосподарському виробництві України, збільшується антропогенний вплив на ґрунт, зростає інтенсивність обміну між ґрунтом і навколишнім середовищем, змінюються його біологічний та гумусовий стани. В зв'язку з цим стає все більш важливим встановлення закономірностей протікання в ґрунті мікробіологічних, біохімічних і хімічних процесів, що впливають на кругообіг органічних речовин, азоту, фосфору і калію від дії різних рівнів навантаження добрив. Особлива роль ґрунту, як джерела енергії, потребує подальшого дослідження його трофічно-енергетичного стану для виявлення закономірностей нагромадження і перетворення в ньому енергії з метою скорочення енергетичних витрат на виробництво сільськогосподарської продукції.

Нагальна необхідність відновлення природних екосистем, збереження їх біологічного різноманіття на рівні, що гарантує стабільність навколишнього середовища, ставить перед наукою нові задачі забезпечення термінових заходів, спрямованих на оберігання природи від деградації і забруднення. Одним із таких першочергових заходів є біологізація агроекосистем. В цьому зв'язку стратегічним напрямом фундаментально-прикладних досліджень залишається створення, виробництво та застосування нових мікробних препаратів. Використання мікробних препаратів для поліпшення живлення і захисту рослин набуває все більшого розмаху і в ряді країн їх виробництво поставлено на комерційну основу.

Як відзначила Міжнародна науково-практична конференція "Біологізація захисту рослин: стан та перспективи", дослідження з біологічного захисту рослин перебувають на певному піднесенні. Разом з тим, обсяги використання біологічних засобів захисту рослин явно недостатні. Відсутній необхідний асортимент препаратів і систем біозахисту. Тому одним із важливих напрямів фундаментально-прикладних досліджень, які необхідно активізувати, є створення нових засобів біологічного захисту рослин на основі бактерій, грибів, нематод [1].

Одним із шляхів вирішення проблеми є застосування бактеріальних препаратів поліфункціональної дії, які мають цілий ряд переваг: поліпшують мінеральне живлення рослин, нагромаджують біологічний азот у ґрунті, призводять до зниження темпів розкладання гумусових речовин, покращують структурованість ґрунту, зменшують випаровування вологи ґрунту і масштаби ерозії. Бактеріальні препарати дозволяють одержати екологічно чисту продукцію, тому що містять природні ефективні штами, які не здатні викликати у людини віддалені генетичні наслідки подібно неприродним хімічно синтезованим засобам. Одним із важливих наслідків використання бактеріальних препаратів поліфункціональної дії є також зниження рівня захворюваності рослин, що дозволить зменшити застосування пестицидів і тим самим поліпшити екологічну ситуацію в агрофітоценозах.

В багатьох наукових установах різних ґрунтово-кліматичних зон України, Росії, Білорусі, Латвії, Молдови, Таджикистану дослідження на основних сільськогосподарських культурах показали високу ефективність цих препаратів [1-3].

В даний час сільське господарство України потребує ефективних і водночас недорогих засобів для підвищення врожайності і покращення якості вирощеної продукції. Поряд з такими основними складовими формування високопродуктивних посівів як сорт, збалансоване живлення, технологія вирощування і засоби захисту, все більшого значення набувають препарати біологічного походження, які поряд з підвищенням врожайності, позитивним впливом на якісні показники зерна забезпечують збалансоване використання природних ресурсів, мають екологічне значення.

#### Список використаних джерел

1. З.В Пустова, ТА Случик, ВО Фідейчук Екологізація технологій вирощування зернобобових культур Збірник матеріалів наукової інтернет-конференції: Інноваційні технології в рослинництві 15 травня 2018 р. 153-155. <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/16363231c04236ff?projector=1&messagePartId=0.1>

2. Z. Pustova K. Bulski M. Ostafin, K. Frączek, M. J. Chmiel, T. Suprovych The microbiological air quality at the fruit and vegetable processing facility Scientific achievements in agricultural, engineering, agronomy and veterinary medicine. 2017. Scientific monograph Vol. 1, Krakov. 54-64. <http://188.190.33.56:7980/jspui/bitstream/123456789/17/1/Microbiological%20Basis%20Of%20Methanogenesis.pdf>

3. Z. Pustova K. Bulski M. Ostafin, K. Frączek, M. J. Chmiel, T. Suprovych Microbiological basis of methanogenesis Scientific achievements in agricultural, engineering, agronomy and veterinary medicine. 2017. Scientific monograph Vol. 1, Krakov. 108-150. <http://188.190.33.56:7980/jspui/bitstream/123456789/17/1/Microbiological%20Basis%20Of%20Methanogenesis.pdf>

## ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

**Ковальчук О.В.**, студент 1 курсу, ОС «Магістр» спеціальність  
«Агрономія»

Науковий керівник – **Недільська У.І.**, кандидат с.-г. наук, доцент  
Подільський державний аграрно-технічний університет

Картопля займає одне з перших місць серед інших сільськогосподарських культур за універсальністю використання. Майбутнє картоплярства України - це високоефективне спеціалізоване виробництво, що базуватиметься на новітніх досягненнях науки, високому технічному і технологічному забезпеченні. В останні роки вчені практики-картоплярі звернули увагу на використання в картоплярстві регуляторів росту рослин, які наразі стають одним із головних резервів підвищення врожайності.

Вирішити проблему підвищення продуктивності картоплі можна не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту рослин, які все більше стають невід'ємним елементом технології вирощування картоплі. Регулятори росту рослин посилюють адаптаційні можливості існуючих генотипів до специфічних умов інтенсивних технологій, їхню стійкість до хвороб та до зміни клімату, що помітно відбувається в останні десятиріччя.

Збільшення врожаю і покращення якості бульб картоплі залежить від способів використання регулятора росту, а саме, застосування регулятора росту потейтин при обробці бульб і обприскуванні посадок картоплі у фазі бутонізації.

Результати досліджень свідчать що, урожайність картоплі значною мірою залежала як від окремих застосувань регулятора росту потейтин, що вивчались у досліді, так і від їхньої комплексної обробки як садивних бульб, так і обприскування у фазі бутонізації. Урожайність є найважливішим показником продуктивності сорту Билина.

Доведено, що найвищу урожайність сорту картоплі одержали за обробки бульб і використання регулятора росту при обприскуванні у фазі бутонізації. За роки досліджень вона становила 212-233 ц/га, приріст до контролю складав 19-40 ц/га. На варіанті із обробкою бульб і обприскування рослин у фазі бутонізації відмічене найвищий показник урожайності. Дещо менше на 4,1 % поступився йому варіант за урожайністю при застосуванні регулятора росту, як обприскування у фазі бутонізації що в цілому складає 225 ц/га і більше від контрольного варіанту на 32 ц/га.

Відмічена менша урожайність (221 ц/га) на варіанті при обробці бульб регулятором росту, відносно двох попередніх варіантів вивчення на 21 і 13 ц/га. Але більше на 19 ц/га від варіанту контролю без застосування регулятора росту рослин. Урожайність картоплі залежно від застосування регулятора росту була

найвищою на варіанті при обробці бульб разом із обприскуванням у фазі бутонізації. Використання регулятора росту активізує морфометричні показники агрофітоценозу картопляного поля та зменшує ураження рослин хворобами.

**УДК 631.51.01**

## **ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

**Кондратов Г.А., Закришка В.Й., Кравчук В. С.** студенти 2 СТН курсу спеціальність «Агрономія»

*Науковий керівник* **Пустова З.В.**, доцент кафедри агрохімії, хімії і загальнобіологічних дисциплін  
zoypustova@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Рослина без мікроорганізмів існувати не може. Об'єм живих організмів під землею набагато більший ніж над землею. Гриби, актиноміцети та бактерії використовують карбон, нітроген та інші поживні речовини з органічних речовин. Мікроскопічні ґрунтові тварини (найпростіші, нематоди, кліщі) живляться органічними речовинами, бактеріями та грибами і один одним. Діяльність живих організмів стабілізує ґрунтові агрегати, покращує її структуру і продуктивність [1-3].

Під різними сільськогосподарськими культурами створюються різні біоценози – це підвищує варіативність мікроорганізмів. Основна маса мікроорганізмів знаходиться у верхньому шарі ґрунту товщиною 20-30 см, там де знаходиться основна маса коренів рослин. В цій зоні знаходиться ризосфера – корінь і ґрунт, який оточує корінь і на який здійснює вплив.

Ризосфера – це зона інтенсивної діяльності мікроорганізмів, вона забезпечує тісний зв'язок між рослиною, ґрунтом та ґрунтовими мікроорганізмами. Ризосфера оточена продуктами фотосинтезу рослин – кореневими ексудатами, які містять цукри, амінокислоти, органічні кислоти. Кожна рослина виділяє через корінь притаманні тільки їй речовини. Слід створити умови для накопичення і збереження вологи в ґрунті за будь яких погодних умов, які б сприяли процесу амоніфікації, накопиченню карбону в ґрунті та забезпеченню мінеральним живленням рослини. Збереження рослинних залишків на поверхні ґрунту збільшує чисельність мікроорганізмів, що живуть на них. Через сітку капілярів, які не порушуються в ґрунті при використанні no-till технології краще проникає нітроген, який використовують азотфіксатори і діоксид вуглецю, який тяжчий за кисень і опускається в глиб ґрунту [4, 5].

Діоксид карбону з'являється у ґрунті переважно завдяки біологічним процесам. Частково він надходить у ґрунтове повітря з ґрунтових вод, а також у

результаті десорбції з твердої та рідкої фаз ґрунту.

Відбір зразків ґрунту проводився в фермерському господарстві «Макалюк» Дунаєвецького району Хмельницької області, no-till технологія в якому впроваджена з 2008 року на площі 1350 га. Основні ґрунти господарства чорнозем типовий середньосуглинковий. Зразки ґрунту відбирали на глибину від 0 до 50 см.

Метою наших досліджень було дослідити інтенсивність виділення діоксиду карбону в ґрунті, який оброблявся за традиційною системою землеробства (оранка і всі інші обробітки) і за системою no-till за методикою Макарова Б.Н., де відбувалась взаємодія CO<sub>2</sub> з гідроксидом барію.

Результати досліджень свідчать, що в ґрунті, де застосовувалась система обробітку ґрунту no-till спостерігалась тенденція виділення більшої кількості діоксиду карбону у межах 0,40-0,44 кг/га за годину та 0,42-0,48 кг/га за годину при традиційному обробітку ґрунту. Але цей діоксид карбону не виділяється в повітря, а асимілюється іншими мікроорганізмами, коренями рослин і рослинами на поверхні ґрунту, що засвідчено і іншими вченими. Можна зробити висновок про екологічну доцільність технологій обробітку ґрунту no-till, які наближують окультурене поле до природних біоценозів які очищують повітря, а вирощування с-г культур дає прибуток.

### Список використаних джерел

1. Кеес Хузинха. Технологія no-till: аргументи «за». Пропозиція. – 2008. - № 3. – С. 35. <https://propozitsiya.com/ua/tehnologiya-no-till-argumenti-za>
2. Яворов В.М., Вахняк В.С., Хомовий М.М. Макалюк В.В. No-till міжнародної науково-практичної інтернет-конференції: Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії – 9-13 червня 2014 року, Львів. – С. 176-185. <http://lnau.lviv.ua/lnau/index.php/uk/konf/1967-mnpikapgzta.html>
3. Ігор Сторчоус. Нюанси в технології no-till. Агробізнес сьогодні. – 2013. - № 24. - <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2006-niuansy-v-tekhnologiii-no-till.html>.
4. В Яворов, В Вахняк, З Пустова, М Хомовий, В Макалюк No-Till чи оранка: вибирає кожен. Техніка і технології АПК. № 7. С. 27-31. [https://scholar.google.com.ua/citations?view\\_op=list\\_works&hl=ru&user=iQ9FRwEAAAAJ#d=gs\\_md\\_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview\\_op%3Dview\\_citation%26hl%3Dru%26user%3DiQ9FRwEAAAAJ%26citation\\_for\\_view%3DiQ9FRwEAAAAJ%3ATyk-4Ss8FVUC%26tzom%3D-180](https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=list_works&hl=ru&user=iQ9FRwEAAAAJ#d=gs_md_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview_op%3Dview_citation%26hl%3Dru%26user%3DiQ9FRwEAAAAJ%26citation_for_view%3DiQ9FRwEAAAAJ%3ATyk-4Ss8FVUC%26tzom%3D-180)
5. Яворов В.М., Вахняк В.С., Хомовий М.М. Макалюк В.В. No-till як альтернатива традиційній технології вирощування сільськогосподарських культур на чорноземах південно-західного Лісостепу Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний збірник. м. Вінниця. 2014 р. Випуск 79. ст. 42-47. [http://fri.vin.ua/download\\_materials/catalogues/79.pdf](http://fri.vin.ua/download_materials/catalogues/79.pdf)

## ЕЛЕМЕНТИ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ КОРМОВИХ

**Мацюк Є.М.**, студент 1 курсу, спеціальність 201 «Агрономія»  
*Науковий керівник* **Овчарук О.В.**, кандидат с/г наук, асистент кафедри  
агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін  
ovcharyk01@gmail.com  
Подільський державний аграрно-технічний університет

Виробництво кормових коренеплодів має важливе значення в забезпеченні тваринництва соковитими кормами. Впродовж останніх років значно знизились посівні площі буряків кормових через трудомісткість вирощування, значні затрати під час догляду за посівами, втрати та пошкодження коренеплодів під час механізованого збирання, що призводить до низьких прибутків їх виробництва. Вирішити дане питання можливо шляхом удосконалення технологічних прийомів вирощування з метою підвищення продуктивності рослин буряків кормових

Буряк кормовий треба розміщувати на родючих ґрунтах, достатньо забезпечених вологою. Найкращі ґрунти – чорноземи, а за механічним складом – суглинки. Важкі глинисті та піщані ґрунти непридатні для вирощування буряків

Буряки кормові рекомендують висівати після попередників, під які внесені органічні добрива. Вирощувати їх у польовій, кормовій та овочевій сівозмінах. Кращими попередниками для буряків у польовій (і кормовій) сівозміні є озимі, під які внесені органічні добрива, бобові й силосні культури з ранніми строками збирання; у овочевій – бобові, помідори, огірки.

В системі обробітку ґрунту під буряки кормові важливе місце належить зяблевому обробітку ґрунту. Особливе місце займає своєчасне луцення, яке створює добрі умови для оранки зябу, запобігає надмірному випаровуванню вологи, підвищує активність ґрунтових мікроорганізмів, що сприяє інтенсивнішому розкладанню післязливних решток та нагромадженню в ґрунті поживних речовин.

Одним із основних елементів технології вирощування буряків кормових є застосування широкорядного способу сівби комбінованими сівалками (з одночасним внесенням добрив у рядки), сівалками з дисковими висіваючими апаратами В останні роки виробничниками застосовуються сівалки зарубіжного виробництва. Сівалка «Мультикорн» (компанія Франца Кляйне, Німеччина) забезпечує високоякісну сівбу буряків кормових. Для сівби культури використовують сівалку «Оптіма» компанії Accord (Німеччина), сівалку «Uniset» Sicam (Франція) і сівалки ряду інших компаній.

Сівбу буряків кормових рекомендують проводити одразу ж після передпосівної культивуації. Буряки кормові являються відносно холодостійкою

культурою. Їх насіння починає проростати при температурі 3-5 °С. Сходи буряків кормових витримують заморозки – 3-4 °С, а дорослі рослини – 6-7 °С. За тривалого весняного похолодання рослини буряків кормових можуть пройти стадію яровизації і тоді значна частина їх у перший рік зацвітає, що призводить до недобору урожаю. Оптимальною для росту і розвитку рослин буряків кормових є температура 15-23 °С.

Оптимальною густиною рослин буряків кормових вважалась 80-85 тис. шт./га на період збирання. Але в останній час спостерігається тенденція до її збільшення до 120-130 тис. шт./га.

Оптимальна густина насадження кормових буряків при ширині міжрядь 45 і 60 см повинна становити на період збирання 80-85 тис./га рослин. Залежно від родючості ґрунту, кількості внесених добрив і умов зволоження вона може коливатися у межах 70-90 тис./га. При густоті 50-60 тис./га не лише зменшується урожай, а й нагромаджується менше сухих речовин, зокрема протеїну і цукру. Такі коренеплоди гірше зберігаються в зимовий період.

Науковими дослідженнями встановлено, що максимальний урожай з високими технологічними якість сировини забезпечується при оптимальній кількості рослин на 1 га в період збирання: у зоні достатнього зволоження – 115-120 тис. шт.; у зоні нестійкого зволоження – 10-115 тис. шт.; у зоні недостатнього зволоження – 100-110 тис.шт. Така густина рослин дає можливість вирощувати більш рівномірні за масою коренеплоди – 800-1000 г.

На збільшення продуктивності та покращення агрофізичних властивостей коренеплодів буряків кормових впливає проведення міжрядних обробітків ґрунту з утворенням рядкових гребенів у фазі 10-12 справжніх листків та перед змиканням листя у міжряддях при внесенні ґрунтових гербіцидів під передпосівну культивуацію. На важких за механічним складом ґрунтах відсутність міжрядних обробітків у посівах негативно впливає на середню масу коренеплодів та їх загальну врожайність.

Відповідальним елементом технології вирощування буряків кормових являється оптимальний режим зволоження, особливо у другій половині вегетації (друга половина липня – третя декада серпня). Вологість ґрунту протягом вегетаційного періоду необхідно підтримувати на рівні 75-80 % НВ. Це забезпечується проведенням 7-8 вегетаційних поливів, які необхідно закінчити за 15-20 днів до збирання, щоб коренеплоди досягли технічної стиглості.

Найбільш трудомістким процесом у технології виробництва кормових буряків є збирання коренеплодів. Однією із причин, що утруднює механізацію збирання коренеплодів, є їх агрофізичні властивості, а саме: розміри, розміщення на довжині рядка та рівень заглибленості. При виборі строків збирання буряків кормових враховують, що формування листового апарату зазвичай закінчується у кінці серпня – на початку вересня, а розвиток коренеплодів у цей час активно продовжується. Якщо коренеплоди вирівняні за розмірами і врожайність їх не перевищує 800 ц/га, для збирання врожаю використовують комплекс машин – БМ-6А і РКС-6 або КС-6Б. При вищій урожайності коренеплоди збирають копачами ККГ-1,4.



Таким чином, інтенсивна технологія вирощування буряків кормових передбачає розміщення їх згідно з чергуванням у сівозміні, внесення науково обґрунтованих норм добрив під запланований урожай, поліпшену зяблеву оранку та ретельний передпосівний обробіток ґрунту, передпосівну підготовку насіння для сівби на задану густоту; застосування комплексної системи заходів боротьби із шкідниками і хворобами та ряду інших заходів, що дасть змогу отримати високі врожаї цієї культури.

**УДК 635.8**

## **ВИРОЩУВАННЯ ГЛИВИ РОЖЕВОЇ ЗА УМОВИ ФЕРМЕНТАЦІЇ СОЛОМ'ЯНОГО СУБСТРАТУ ЕМ ПРЕПАРАТАМИ**

**Михайлова Д.**, студентка

**Ковальов М.М.**, кандидат сільськогосподарських наук

Nicolaskov80@gmail.com

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Постановка проблеми.** Частка промислового вирощування екзотичних видів грибів на сьогодні в Україні становить 2,5% від загальної кількості. Не виключенням є і Глива рожева або фламінго (*Pleurotus djamor*). З іншого боку технології обробки солом'яного субстрату є досить енергозатратними [1,2]. В умовах сьогодення досить перспективним є метод холодної обробки солом'яних субстратів ЕМ препаратами, з метою пригнічення конкурентної мікрофлори.

**Виклад основного матеріалу.** Метою наших досліджень було порівняння дії різних ЕМ препаратів для пригнічення конкурентної мікрофлори у підготовці солом'яного субстрату до подальшої інокуляції гливи рожевої за вирощування інтенсивним методом в штучних умовах.

### **Схема досліду:**

Замочування солом'яного субстрату у воді при температурі навколишнього середовища 25 °С протягом 36 годин (контроль);

Замочування солом'яного субстрату у 1,5% робочому розчині ЕМ Біоактив при температурі навколишнього середовища 25 °С протягом 36 годин;

Замочування солом'яного субстрату у 1,5% робочому розчині ЕМ Агро при температурі навколишнього середовища 25 °С протягом 36 годин;

Замочування солом'яного субстрату у 1,5% робочому розчині ЕМ Бокаші при температурі навколишнього середовища 25 °С протягом 36 годин.

ЕМ Агро – субстанція живих культур Ефективних Мікроорганізмів, до яких входять: молочнокислі, фотосинтезуючі, азот фіксуєчі, дріжджі, актиноміцети, меляса цукрової тростини, вода;

ЕМ Біоактив – спеціальний комплекс живих культур Ефективних Мікроорганізмів до складу якого входять: фотосинтезуючі, молочнокислі, дріжджі, актиноміцети, азотофіксуєчі, меляса цукрової тростини, вода.

ЕМ Бокаші – спеціальний комплекс, що містить Ефективні Мікроорганізми: молочнокислі, фотосинтезуючі, дріжджі, актиноміцети.

Облікова одиниця один мішок розміром 35х90см, наповнений субстратом (7 кг). Повторюваність чотирьохразова.

У період вирощування гливи звичайної проводили фенологічні спостереження: відмічали дати інокуляції та проростання міцелію, появу плодових тіл, початок і закінчення плодоношення І хвилі; біометричні вимірювання: довжини і діаметра ніжки та шапинки, облік урожаю – методом зважування грон плодових тіл.

У результаті проведених досліджень була встановлена відмінність за кольором субстрату по різних варіантах його обробки. Так на контрольних варіантах колір субстрату був світло-жовтим, а на варіантах з використанням препарату ЕМ Біоактив вже переважав темно-жовтий. Варіанти оброблені ЕМ Агро мали темно-коричневий колір з стійким неприємним запахом бродіння. Варіанти з обробкою ЕМ Бокаші набули світло-коричневого кольору субстрату та приємного запаху свіжого сіна.

Зміна забарвлення та наявність запаху субстрату свідчить про перебіг процесів ферментації, внаслідок руйнування структури клітин, а також про виділення лігніну.

Через 28-30 днів міцелій повністю освоїв солом'яний субстрат, крізь поліетиленову плівку блоків рясно просвічувалися скупчення гіф міцелію, набуваючи рожевого кольору (фото 1).



Фото 1. Засвоєння міцелієм Гливи звичайної блоків через 30 днів після інокуляції (обробка ЕМ препаратами).

Цілковите засвоєння міцелієм блоків, субстрат яких не оброблявся ЕМ препаратами (контроль) відбулося через 45 днів після інокуляції, тобто на 15 днів пізніше. При чому в усіх контрольних блоках спостерігалось локальне зараження Зеленою пліснявою *Trichoderma viride*.

При цьому варто відмітити, що початок плодоношення на контрольних блоках почався на 6-9 діб пізніше ферментованих і їх біологічна продуктивність була значно меншою (450-500 г проти 650-700 г). Показники генеративної стадії наведені у таблиці 1.

## Біологічна продуктивність грибних блоків залежно від способу їх обробки

Вид обробки блоку	Кількість днів після інокуляції до появи зростків	Біологічна продуктивність		
		Середня вага зростку, г	Діаметр шляпки, см	Загальна Врожайність, г
Контроль	45	450±50	3-4	1500
ЕМ Біоактив	29	650±50	5-6	2100
ЕМ Агро	28	700±100	5-6	2400
ЕМ Бокаші	30	550±50	4-5	1750

Аналіз біологічної продуктивності та часу плодоношення яскраво свідчить на користь ферментованого субстрату. На ньому плодоношення настає на 16-17 днів раніше, ніж на контрольних блоках. Вага плодоносних зростків також була більшою 700±100 г проти 450±50. Збільшення плодоношення одного блоку даним способом ферментації та за звичайною технологією 2400 г проти 1500 г.

Контрастні відмінності врожайності на нашу думку можуть бути пояснені тим, що при ферментації солом'яного субстрату ЕМ препаратами відбувається не лише розщеплення лігніну, а й повне пригнічення конкурентної мікрофлори [3]. В той же час необроблений солом'яний субстрат під час замочування лише збільшив свою вологість. В ньому не почалися процеси деструкції геміцелюлози і лігніну та не відбулася стерилізація (про це свідчить поява Зеленої плісняви родини *Trichoderma*), внаслідок чого міцелій був ослаблений і не дав такої продуктивності, як оброблені блоки.

Таким чином з вище наведеного можна зробити наступні **висновки**:

1) Обробка солом'яного субстрату ЕМ препаратами і пошарова інокуляція сприяє скороченню терміну обростання блоків при інтенсивній біотехнології вирощуванні Гливи рожевої;

2) Підвищення біологічної продуктивності Гливи рожевої при впровадженні запропонованої нами технології обробки субстрату сприяє швидкому обростанню блоку гіфами міцелію, внаслідок деструкції геміцелюлози і лігніну, а також пригнічення конкурентної мікрофлори.

### Бібліографічний список:

1. Вдовенко С.В. Вирощування їстівних грибів: Навч. посібн., 2010. 120 с.
2. Войтенко Т.Л. Режими термічної обробки субстрату при вирощуванні гливи звичайної у штучних умовах. *Овочівництво і багтанництво*. 2010. Вип. 56. С. 91–95.
3. Ковальов М.М., Резніченко В.П. Розроблення енергозощаджуючої технології вирощування гливи звичайної за рахунок використання ЕМ-препаратів. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. 2019. Вип. 108. С.34–38.

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ТА КОНКУРЕНТНОСПРОМОЖНОСТІ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА

**Шуман Д.Я.**, студент,

*Науковий керівник* **Роговик Л.Й.**, кандидат хімічних наук, доцент,  
завідувач кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін

**lrogovik@gmail.com**

Подільський державний аграрно-технічний університет

**Постановка проблеми.** Грунтово-кліматичні та біологічні ресурси України дають можливість отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур. Проте, реалізувати це можливо лише за умов високої культури землеробства, впровадження інтенсивних технологій, які передбачають застосування сучасних засобів механізації, високопродуктивних сортів, науково обґрунтованих систем удобрення та захисту рослин. Тому цілісне розуміння ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур, особливостей їх розроблення, вдосконалення, освоєння і впровадження в сучасних умовах ведення аграрного виробництва, максимальної адаптованості їх змісту до природних, соціально-економічних і екологічних умов є важливою проблемою.

**Виклад основного матеріалу.** Кожна сучасна інтенсивна технологія – це цілісна, чітко визначена і науково обґрунтована система, що включає комплекс незамінних, взаємопов'язаних елементів, кожен з яких виконує специфічну функцію, а всі разом функцію системи, яка внаслідок своєї діяльності забезпечує виробництво наміченого обсягу рослинницької продукції відповідної якості.

Сутність інтенсивних технологій полягає в наступному: розміщенні посівів після кращих попередників у системі сівозмін; вирощуванні високоврожайних сортів інтенсивного типу з гарною якістю зерна; високому забезпеченні рослин елементами мінерального живлення, з урахуванням їх вмісту в ґрунті; дробному застосуванні азотних добрив у період вегетації, згідно даних ґрунтової і рослинної діагностики; інтегрованої системі захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів; регулюванні зростання застосування ретардантів; своєчасному та якісному виконанні всіх технологічних прийомів, спрямованих на захист ґрунтів від ерозії; накопиченні вологи; створенні сприятливих фізичних умов розвитку сільськогосподарських культур. Це досягається застосуванням технологічної колії, більш досконалих машин і пристроїв, їх ретельним регулюванням.

Інтенсивні технології спираються на використання сучасної техніки і жорстку експлуатацію обмежених або непоновлюваних ресурсів продуктивності, локалізацію технічних заходів і зусиль на окремо взятих культурах при вузькій спеціалізації господарств.

Сучасні інтенсивні технології передбачають повне забезпечення елементами живлення. Для цього вносяться науково обґрунтовані норми мінеральних добрив. Причому, в останні роки у технологіях вирощування почали використовувати не лише традиційні елементи живлення – азот, фосфор, калій, а й сірку, магній, кальцій та мікроелементи на хелатній основі – залізо, бор, марганець, цинк, мідь, молібден, кобальт. До складу окремих мікродобрив входять також кремній, йод та титан.

Основною ознакою сучасних інтенсивних технологій є широке застосування засобів захисту рослин для боротьби з бур'янами, шкідниками, хворобами, захисту від вилягання. Це стало базовою основою революційних змін у рослинницьких технологіях. Стан агрофітоценозу контролюється від сходів до досягання, забезпечуються оптимальні умови для росту та формування якісного врожаю. Нові засоби захисту рослин від провідних виробників є високоефективними щодо знищення шкідливих організмів, мають інші цінні властивості. Крім якісного контролю хвороб, за рахунок фізіологічної дії вони посилюють ростові функції рослин, покращують споживання азоту, підвищують продуктивність фотосинтезу та стійкість до стресів.

Незважаючи на вагомі успіхи у підвищенні врожайності, інтенсивні технології створили не менш вражаючі проблеми в енергетичному балансі і, особливо, в екологічному. Не у всіх випадках підтверджувалась також економічна ефективність, особливо враховуючи значні дотації у сільськогосподарське виробництво у більшості країн світу. Все це спричинило пошуки біологічних (органічних) технологій. Головними ознаками біологічних технологій є ефективне використання сівозміни, удобрення за допомогою органіки, рослинних решток, сидератів, соломи тощо; повна відмова від застосування агрохімікатів. Розширення посівів багаторічних бобових трав (конюшина, люцерна та ін.) є обов'язковою умовою біологічних систем землеробства.

Біологічні технології у рослинництві гармонійно поєднують досягнення природничих, біологічних, техногенних, організаційно-економічних, інформаційних сфер діяльності людини. Вони забезпечують одержання екологічно чистої продукції, а створені ними агрофітоценози стають важливою складовою агроландшафтів, які сприяють регенерації води і повітря, забезпечують екологічну чистоту природного середовища, підтримують безпеку і здоров'я людини.

**Висновки.** Отримання високих врожаїв і збереження родючості ґрунту є основою технологій вирощування сільськогосподарських культур. Оптимальний вибір технології вирощування сільськогосподарських культур має бути тісно пов'язаним зі стратегією використання землі в ринкових умовах, забезпечуючи при цьому сталий розвиток землеробства, що можливо лише за умови впровадження новітніх технологій, які, базуючись на принципах управління процесами формування врожаю, забезпечать одержання сталих валових зборів якісної продукції, поліпшать потенційну родючість ґрунту.

## ЛИСТОВЕ ЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЯК ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ

**Якимчук М.В.** – студент I курсу спеціальності 201 «Агрономія»  
*Науковий керівник* **Овчарук О.В.** – кандидат сільськогосподарських наук  
ovharyk01@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Ще не так давно в Україні відслідковувалася тенденція вирощування сільськогосподарських культур за технологією інтенсивного типу, при цьому зменшується кількість культур в сівозміні, що здатні відновлювати родючість ґрунту.

Такі культури як соняшник, кукурудза, озимий ріпак, зернові колосові культури фермери звикли удобрювати тільки азотом, в кращому випадку NPK, в той час забуваючи про мікроелементи, покладаючи надію на «невичерпні» поклади в ґрунті. Це одразу позначалось на кількості та якості вирощених врожаїв.

Тому, на сьогоднішній день, більшість аграріїв дійшли висновку, що при такому використанні земельних ресурсів та зміни клімату, стандартного живлення лише прикореневидами добривами замало.

Завжди бажаним є позакореневе внесення таких елементів, як сірка, залізо та мідь. Річ у тім, що, окрім стимулюючої ролі різноманітних важливих для фізіології рослин процесів, ці елементи zarazом виконують роль фунгіцидів, забезпечуючи профілактичну та лікувальну дію.

Для нормального розвитку посівів є більшість мезо- та мікроелементів, доступних для позакореневого внесення. Інша річ, що не завжди підживлення повноцінним «коктейлем», у якому зібрано півтаблиці Менделєєва, є можливим та доцільним з економічної точки зору.

Сьогодні внесення такого важливого мікроелементу як, скажімо бор, є обов'язковим агрозаходом за вирощування сої (як мінімум, двічі), ріпаку та соняшнику, хоча в багатьох господарствах його внесення практикують на усіх видах сільгоспкультур. Річ у тім, що бор потрібний рослинам впродовж усього періоду вегетації, особливо в період початку цвітіння, а потім формування врожаю. Так само поширеним є внесення цинку, надто на кукурудзі і соняшнику. Цинк, зокрема, сприяє посухостійкості рослин, полегшуючи процеси дихання, відповідає за покращений обмін фосфору та транспортування поживних елементів по рослині.

Молибден сприяє синтезу білків і амінокислот, посилюючи споживання азоту рослиною. Це є особливо важливим на посівах бобових культур, здатних засвоювати атмосферний азот за допомогою бульбочкових бактерій.

Разом з тим, слід враховувати такий важливий фактор, як якість та ефективність робочого розчину з огляду на низку критеріїв. Це такі відомі

аспекти, як жорсткість та кислотність води, розмір краплі та її тривалість контакту із листовою поверхнею і, ясна річ, якість самих мікродобрих. Так, усі хелатні сполуки нормально працюють лише за рівня рН нижче 6,5, а звичайні солі мікроелементів навряд чи нормально розчиняться у жорсткій воді. Відповідно, під час розрахунку норм внесення потрібно обов'язково врахувати ці нюанси, по можливості додаючи ад'юванти, котрі дадуть змогу пробитися діючій речовині крізь восковий наліт поверхні листків рослин.

Останніми роками досить поширеним є підживлення посівів за допомогою сумішей гуматів - активних органічних речовин із високим вмістом калію та з додаванням мікроелементів.

Також, дедалі більшого поширення набувають хелатні сполуки мікроелементів з органічними кислотами. Механізм їхньої дії на рослини є набагато м'якшим, а ступінь засвоєння - значно вищим. Хоча заради справедливості слід сказати, що ефективність хелатних сполук також є різною і прямо залежить від виробника того чи іншого препарату.

Зважаючи на вище сказане, даний факт не означає, що варто відмовлятися від мінеральних добрив і використовувати лише добрива по листку. Позакореневе живлення є ефективним інструментом в програмі удобрення будь-якої культури при недостатній кількості елементів або коли доступність поживних речовин з ґрунту блокується біологічними (мікробіологічна активність ґрунту), фізико-хімічними (тип ґрунту, рН ґрунтового розчину, т.д.) чи екологічними факторами (вологість та температура).

## СЕКЦІЯ 2. ЗАХИСТ ТА КАРАНТИН РОСЛИН

УДК 632.95.024.4

### **ВИБІР ПРАВИЛЬНОЇ ФОРМУЛЯЦІЇ ПЕСТИЦИДІВ ЯК ОДИН ІЗ СПОСОБІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИСОКИХ ВРОЖАІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

**Гайдей Б.Ю.**, студентка 2 курсу спеціальність 201 «Агрономія»  
*Науковий керівник* **Овчарук О. В.**, кандидат с.-г. наук, асистент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін

ovcharyk01@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

У сфері виготовлення засобів захисту рослин для боротьби з шкідливими об'єктами спеціалісти вже давно дійшли висновку, що важливою є не лише вірно обрана діюча речовина, тому багато уваги приділяється створенню ідеальної формуляції пестицидів. Такі інноваційні розробки у сфері захисту рослин сприяють отриманню високого врожаю і дозволяють їх використовувати навіть при несприятливих погодних умовах.

Створити формуляцію препарату означає скомбінувати діючі речовини і допоміжні компоненти таким чином, щоб діюча речовина могла добре розподілитись по рослині. Звичайно, враховується яким чином буде проводитись обробка посівів сільськогосподарських культур – обприскуванням, поливанням, розкиданням чи у якості протруювання насінневого матеріалу. Особливості культурних рослин та методи вирощування в кожному регіоні також беруться до уваги при виборі кращої формуляції препарату. У подальшому вирішальним фактором є те, чи проявляє діюча речовина контактну чи системну дію.

Діючі речовини розчиняються або у масляних розчинах (неполярна формуляція), або додаються у водні розчини (полярна формуляція). Діючі речовини, яка містяться у більшості препаратів, погано поглинаються після декількох сухих та жарких днів. У цьому випадку для покращення надходження необхідно додавання допоміжних поверхнево-активних речовин, наприклад змочувачів. Ці речовини зменшують поверхневий натяг робочого розчину, завдяки чому препарат краще розподіляється і закріплюється. Результатом є краще утримання, тобто більша кількість краплин на листку.

Для аграріїв на практиці є важливим, щоб бакові суміші залишались стабільним. Це створює певні складнощі, оскільки не існує таких пестицидів, які б повністю розчинялись у воді. Так, при застосуванні масляних формуляцій, діюча речовина розчиняється у розчиннику, утворюючи емульсії в баку робочого розчину. Така приготована емульсія має залишатись стабільною впродовж мінімум 24 годин, без ознак видимого розшарування, випадання осаду чи формування олійної плівки на поверхні. На сьогоднішній день, сучасні обприскувачі та техніка для аплікацій потребують високої якості масляних



формуляцій з метою попередження закупорювання форсунки чи насосного фільтру.

Відомо, що ступінь та швидкість поглинання засобів захисту рослин залежить частково від погодніх умов, температури ґрунту та листової поверхні рослини і від вологості повітря та наявності ґрунтової вологи.

При використанні масляних формуляцій одним із факторів, які впливають на швидкість їх поглинання є температура навколишнього середовища. Масляні формуляції швидко проникають через восковий шар листків. Прикладом таких формуляцій є концентрати емульсій (ЕС). З підвищенням температури докільля до 10-15°C, процес їх поглинання рослинами пришвидшується. Окрім формуляцій з розчиненими діючими речовинами існують також формуляції, які містять діючі речовини у формі кристалів.

Більша ж частина усіх формуляцій водорозчинна або вододисперсна.

Тому, цю обставину треба враховувати у зв'язку з бажаною швидкістю поглинання та враховуючи вплив погодніх умов. Водні формуляції можна визначити, шляхом їх відповідного маркування – водорозчинні концентрати (SL), емульсії у воді (EW), концентратсуспензії (SC), капсульні суспензії (CS), вододиспергуючі грануляти (WG).

При високих температурах водні формуляції поглинаються рослинами швидше. Але для цих формуляцій більш важливими показниками є відносна вологість повітря, стан ґрунтової вологи та сонячне випромінювання. При сухій погоді та низькій вологості повітря а також при нестачі вологи у зоні росту коренів, рослина утворює багато воску. Такий восковий шар не тільки товстішає, а й міняє свою структуру, що впливає на поглинання засобів захисту рослин. Для швидкого транспортування препаратів на основі водних формуляцій необхідно якомога сильне випаровування з поверхні рослини.

Якщо навесні ґрунт ще погано прогрівся, то рух соку у рослині відбувається ще недостатньо активно. Тим не менш, рослина поглинає робочий розчин препарату, але транспортує його далі досить повільно і, як наслідок, поганий результат від застосування препарату.

Відомо, що масляні формуляції поглинаються зовнішнім восковим шаром. Це відбувається відносно швидко. Впродовж однієї години препарат уже знаходиться у шарі воску. Розчинники, які знаходяться у формуляції, розчиняють восковий шар, тому розчинена діюча речовина може швидко проникати у рослину. Після цього рідина для оприскування і розчинник випаровуються.

Водні формуляції поглинаються більше через кутиновий покрив лисків. Для цього від має набухнути, тобто стати достатньо зволженим, що забезпечити достатнє поглинання

Новим видом формуляції являється мікрокапсулювання, коли діюча речовина заключається у полімерну капсулу і диспергується у воді.

Отже, на сьогоднішній день у сфері виготовлення засобів захисту рослин перед виробничниками постає гостре питання створення оптимальної

формуляції препаратів з поверхнево-активними речовинами. Багато уваги приділяється створенню ідеальної формуляції.

**УДК 631.811.982**

## **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА**

*Дубінський Артем - студент групи А-421 відділення «Агрономія»*

*Науковий керівник – Федорук Інна Василівна – завідувач відділення «Агрономія», викладач вищої категорії Коледжу ПДАТУ*

Коледж Подільського державного аграрно-технічного університету

Вивчення ролі окремих груп фітогормонів у регуляції росту і розвитку рослин визначило можливість використання цих сполук, їх синтетичних аналогів та інших фізіологічно активних речовин з конкретною фізіологічною дією в наукових цілях і в сільськогосподарській практиці.

Регулювати ріст і розвиток рослин – значить добре збалансувати дії речовин, що прискорюють і затримують ці процеси. Фітогормони і синтетичні регулятори росту широко використовують у сільському господарстві. Деякі з речовин, що застосовуються, служать синтетичними аналогами природних регуляторів. Аналогами ауксинів є індолілмасляна кислота (ІМК), нафтилоцтова кислота (НОК), 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксіоцтова кислота) та ін.; аналогами абсцизової кислоти і етилену – етрел, етерон та ін.

Вже багато років поспіль аграрії України віддають перевагу вирощуванню соняшнику, адже саме ця культурна рослина є найбільш стабільною щодо отримання прибутку. З 2015 року почалося стрімке зростання технологічності. Ареал його розповсюдження наразі дуже широкий - від Півдня до Півночі, від Сходу до Заходу. Попит як на насіння, так і на продукцію із соняшнику постійний і, що важливо, майже четверта частина виробництва соняшнику у світі припадає саме на Україну, із загальних 40 млн т - близько 11 млн т нашого, українського.

Відомий агрохімічний концерн BASF, один зі світових лідерів у сфері захисту рослин, вивів на ринок інноваційний препарат Архітект™ - регулятор росту рослин із фунгіцидним ефектом.

«Архітект™ - це перше та єдине рішення, яке допоможе розкрити справжній потенціал вашого соняшнику» - стверджують виробники.

У його складі три діючі речовини — піраклостробін, 100 г/л; прогексадіон кальцію, 25 г/л; мепікватхлорид, 150 г/л, що представляють хімічні групи стробілурини, ацилциклогексадіони та сполуки четвертинного амонію. Препаративна форма — суспо-емульсія (СЕ).

Такий препарат був довгоочікуваним нашими аграріями, і саме для такої стратегічної та високорентабельної культури, як соняшник.

Торік науковцями НВФ «ФУНГІ» ПП у польових умовах були проведені дослідження із визначення біологічної та господарської ефективності препарату росторегулюючої дії Архітект™ за використання його у період вегетації соняшнику.

Досліди закладалися на випробувальному полігоні Одеського селекційного приватного інституту, що у Роздільнянському районі Одеської області.

Застосовували Архітект™, обприскуючи посіви одноразово у фазі ВВСН 18 (8 справжніх листків соняшнику). Саме у цей фізіологічний період росту соняшнику можливо попередити розвиток найбільш проблемних хвороб, а саме збудників білої та сірої гнилей, фомозу, борошнистої роси, пероноспорозу та частково альтернаріозу. За усунення проблеми розвитку хвороб у цей час також реальним є вплив препарату на підвищення показників урожайності.

Спостереження, що проводилися кожні 7 діб після обробки препаратами, показували реальний пріоритет Архітект™ із нормою витрати 1.5-2.0 л/га + Турбо (сульфат амонію), 0.75-1.0 кг/га. Рослини у цих варіантах візуально мали потовщене стебло та листя більш насиченого зеленого кольору у порівнянні з контрольним варіантом, де не застосовувався жодний препарат.

Також візуально відмічалася невіривняність за висотою рослин у контролі, тоді як на ділянках з Архітект™ 1.0-2.0 л/га + Турбо 0.5-1.0 кг/га усі рослини були однієї висоти.

Особливе значення має фунгіцидний захист соняшнику. Відомо, що для успішності вирощування будь-якої культурної рослини необхідно передбачати її захист від збудників хвороб, яких є безліч. Спектр хвороб соняшнику значний, та й шкідливість доволі висока.

За період проведення досліджень Архітект™ визначали ефективність фунгіцидної дії Архітект™ та еталонних фунгіцидів.

На контрольному варіанті розвиток захворювань був таким:

- фомоз. Розвиток хвороби від 6 до 5 балів у динаміці. Інтенсивність розповсюдження — від 20 до 30%;
- склеротініоз. Розвиток хвороби від 7 до 6 балів у динаміці. Інтенсивність розповсюдження — від 15 до 25%;
- ботритіоз. Розвиток сірої гнилі сягав 7-6 балів у динаміці. Інтенсивність розповсюдження — від 20 до 25%.

Отже перевагою у використанні препарату є:

- 1) кошик - краща виповненість, більша кількість та вища якість насінин;
- 2) листя та стебло - коротші міжвузля та товще стебло, міцніші рослини – знижується можливість вилягання та запобігає втратам врожаю;
- 3) коренева система - кращий розвиток кореневої системи, ефективніше поглинання води та поживних речовин.

## ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН

**Костецький В.О., студент,  
Коваль Т.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
kovaltetiana777@gmail.com  
Подільський державний аграрно-технічний університет**

**Постановка проблеми.** При застосуванні добрив широко застосовують технології, які є нешкідливі для людини й захищають екосистему від шкідливого впливу. Важливим елементом ресурсозбереження є розробка та впровадження в аграрне виробництво нового покоління мікродобрив та протруйників, що створюються на основі нанотехнологій.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що мікроелементи в рослинах беруть участь у окисно-відновних процесах, каталізі та синтезі на атомарному рівні. Інколи достатньо дії лише мікромольних концентрацій йонів металів для нормального функціонування рослини. В свою чергу незначний надлишок даного металу може викликати токсичне отруєння рослинного організму. Тому при вивченні особливостей дії наноматеріалів, необхідно, перш за все, відпрацювати методи аналізу їх вмісту в природних об'єктах. На другому етапі, слід отримати такі форми мікродобрив, що можуть повністю поглинатися рослиною, не забруднюючи навколишнє середовище і не завдаючи шкоди живим організмам і людині.

Встановлено, що при зменшенні розмірів частинок до 100-10 нанометрів і менше істотно змінюються механічні, каталітичні, адсорбційні та інші властивості матеріалів, оскільки поведінка наночастинок підпорядковується законам квантової механіки. В нашій країні проводять дослідження зі створення плівок металів і сплавів (1,5-100 нм) методом конденсації у вакуумі на різних підкладках шляхом використання зондової скануючої мікроскопії та електронографії.

Широкого застосування для підвищення продуктивності й стійкості до абіотичних і біотичних факторів середовища набувають нанодисперсні порошки і колоїдні розчини біогенних металів. Суспензіями нанокристалічних порошків металів проводять передпосівну обробку насіння та саджанців буряків, картоплі, пшениці. Збільшення врожаю в результаті застосування такого прийому становить 20-35%.

Одночасно відзначається підвищення адаптації рослин до стресових умов і поліпшується якість сільськогосподарської продукції. Нанотехнології застосовуються для обробки соняшнику, тютюну і картоплі після збирання їх урожаю, при зберіганні яблук в регульованих умовах, та при озонуванні повітряного середовища.

Наночастинки впливають на біологічні об'єкти на клітинному рівні, підвищуючи ефективність протікання процесів у рослинах, а також, беручи

участь у формуванні мікроелементного балансу, тобто є біоактивними. Отримані варіанти наноформ таких металів як мідь, цинк і залізо, на відміну від їх солей, потенційно менш токсичні (наноформи міді-в 7 раз, наноформи цинку – в 30, а наноформи заліза - в 40 разів порівняно з їх сірчаноокислими солями). Вони вживаються поступово, їх йонні форми швидко включаються в біохімічні реакції. Таким чином, досягається пролонгуючий ефект живлення рослин з величезної питомої поверхні (сотні квадратних метрів на 1 грам речовини), що містить безліч джерел, оточених оболонкою іонів. Препарати вносяться в мікродозах і не забруднюють середовище.

Наночастинки, беручи участь у процесах переносу електронів, посилюють дію ферментів, перетворюють нітрати в амонійний азот, інтенсифікують дихання клітин, фотосинтез, синтез ферментів та амінокислот, вуглеводний і азотний обмін, і як наслідок безпосередньо впливають на мінеральне живлення рослин. Маючи високу рухливість, вони взаємодіють один з одним і можуть конгломерувати на поверхні рослин, регулюючи цільові ефекти. Так, наночастинки міді, заліза, цинку характеризуються бактерицидними властивостями й можуть доповнювати і підсилювати дію традиційних засобів захисту рослин. Їх дія заснована на тому, що в умовах ґрунту вони поступово окиснюються, створюють на поверхні насіння умови, несприятливі для проживання патогенної мікрофлори. При цьому ушкоджуються (на відміну від рослин і живих істот) енергоємні оболонки клітин бактерій, що позбавляє бактеріальні клітини захисних функцій і доступу кисню (в результаті інгібування ферментів дихальної ланцюга). Активним знешкоджувачем патогенної мікрофлори є наночастинки срібла, що знайшли в цьому напрямку широке комерційне застосування. Діючі дози срібла не замінюють, а доповнюють існуючий агрофон.

У рослинництві застосування нанопрепаратів забезпечує зростання врожайності в 1,5-2 рази та підвищення стійкості до несприятливих погодних умов майже всіх продовольчих (картопля, зернові, овочеві, плодово-ягідних) та технічних (бавовна, льон) культур.

Пропонується не обмежуватись обробкою насіння нанопрепаратами тільки перед сівбою, а вважають, що препарати можуть бути фунгіцидами, стимуляторами росту та фоліарами. В якості фунгіцидів насіння протравлюють препаратами проти мікроорганізмів твердої головної, стеблової іржі жита, пильної головної проса, проти мікроорганізмів на зародку (пильна головня пшениці і ячменю), а також проти хвороб, що є в ґрунті (пліснявіння насіння кукурудзи, фузаріози і кореневе загнивання зерна). Вважають, що нанопротруювачі нетоксичні для рослин і людей та не потребують точного дозування.

**Висновки.** Таким чином, питання захисту рослин доцільно розглядати в контексті сумісного застосування в сумішах наночастинок біогенних елементів і зменшених доз отрутохімікатів. Розширюючи асортимент хімічних елементів, з яких формуються наночастинки, можна уповільнювати процеси адаптації шкідників до отрутохімікатів, а також вибірково впливати на популяції, стійкі до традиційних схем захисту рослин.

## ІНКРУСТАЦІЯ НАСІННЯ – ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

**В.О. Ластавчук** – студентка III курсу спеціальності 201 «Агрономія»

**О.П. Городиська** – кандидат сільськогосподарських наук, викладач  
vikalastavcuk@gmail.com

Коледж Подільського державного аграрно-технічного університету

В останні роки досягнуто значних успіхів в створенні штучних оболонок для захисту насіння різних сільськогосподарських культур. Оболонки можуть містити інсектициди і фунгіциди, які захищають насіння від шкідників і хвороб, гербіциди – для захисту від бур'янів, а також спеціальні добавки, які знижують токсичну дію на насіння пестицидів. В перспективі оболонки будуть включати шість і більше різноманітних сполук. Штучна оболонка може містити потрібну кількість органічних і мінеральних добрив, які необхідні насінню і росту на ранніх стадіях розвитку.

При інкрустації засоби захисту фіксують на насінні за допомогою в'язкої речовини (прилипає) що значно скорочує втрати препарату і забезпечує точне дозування і рівномірне розміщення його на поверхні насіння, збільшуючи строк захисної дії.

Завдяки інкрустації знижується знесення пестицидів вітром при сівбі, зменшується ступінь забруднення ними ґрунту, так як активна речовина потрапляє в ґрунт локально і утворює при мінімальній дифузії граничну зону захисту насіння. За даними фірми Sazea (Австрія), площа забруднення поверхні ґрунту пестицидами при такому внесенні засобів захисту для зернових, ріпака і кукурудзи складає відповідно 0,94; 0,32 і 0,025%. Крім того, спеціалістами із Німеччини встановлено, що плівко утворювачі зв'язують ґрунтові частинки і є добрими структуроутворювачами.

При інкрустації крім засобів захисту рослин на насіння можна наносити також мікроелементи (бор, кобальт, марганець, мідь, молібден, цинк). Добавка мікроелементів в склад штучних оболонок із врахуванням специфічних потреб кожної культури в мікродобривах і результатів агрохімічного обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів в рухомій і засвоюючій формі дозволяє на 10-12% підвищити врожай сільськогосподарських культур.

Можливе також введення в плівкоутворюючі складові регуляторів росту. Схожість інкрустованого насіння кукурудзи і злакових при оптимальних строках сівби збільшується на 5-10%, що забезпечує густоту стояння на 3-5% більше звичайної і дозволяє знизити норму висіву на 10-15%.

В Англії фіксація хімічних препаратів захисту на насінні злакових і овочевих культур за допомогою водорозчинних полімерів заміняє любий із видів протруювачів.

Найбільш поширеним в Європі плівкоутворюваною речовиною, яка

застосовується в якості закріплювача засобів захисту на поверхні насіння є засіб закрут, який виготовляється на органічних розчинниках і характеризується відмінним схватуванням. Оболонка із закруста прониклива для води і повітря, завдяки чому початкова здатність насіння до проростання не втрачається, зберігає зв'язуючі властивості при любых значеннях рН і через це може застосовуватись для більшості засобів захисту. Крім того, вона не змінює вологості насіння і що дуже важливо для деяких культур, наприклад ріпака і суріпиці, так як їх насіння швидко набубнявіє при дотику з водою і знову зжимається при висиханні, при цьому оболонка із захисного препарату легко ломиться і осипається (Визер Ф., 2006).

Багато чисельними дослідженнями, які проводились фірмою Sazea, встановлене добре перенесення насінням пшениці, ячменю, вівса і ріпаку підвищених доз плівко утворювача закруста. Для зернових його витрата складає 300-600 г на 1 ц насіння. В досліджах, в яких використовували до 1-3 кг/ц закруста в поєднанні з різними пестицидами (байтан, арбозан), схожість пшениці сягала 91,0-96,3% (на контролі 85,7), ячменю – 93,7-96,7 (на контролі 87,7%), ячменю – 93,7-96,7 (на контролі 87,7%) (Визер Ф., 2006).

Державна агрохімічна дослідна станція в м. Динце (Німеччина) провела порівняльне дослідження протруєних каптаном і інкрустованих тими ж препаратами за допомогою плівкоутворювача закрут насіння кукурудзи. Були отримані наступні результати: для протруєного насіння втрати від стирання складали 26%, від стирання і змиву – 73, для інкрустованого – відповідно 0,6 та 12,3%.

Фірма Ciba-Geigy (Швейцарія) розробила спеціальну препаративну форму – промет (30%-ний водний концентрат), яка містить неорганічний водорозчинний полімер і інсектицид (фуратіокарб в кількості 300 г/л). До створення промету насіння в основному обробляли фунгіцидами. Промет є сполука з широким спектром дії проти системних і листогризух шкідників, які пошкоджують насінину, ростки і корені молодих рослин, завдяки системній дії він захищає їх протягом 6-8 тижнів після сівби. Застосовується для захисту насіння кукурудзи (проти шведської мухи, південного довгоносика, нематод), цукрових буряків (проти тлі, сірого і південного довгоносика, блохи), соняшнику (проти довгоносиків) зернових (проти жужелиці, шведської і озимої мух).

Інкрустація насіння сприяла не тільки росту рослин, але й впливала на фізіологічні процеси. Було визначено – завдяки застосуванню цього заходу підвищувався вміст хлорофілу *a* та *b* в листках кукурудзи, що покращувало їх асиміляційну здатність. При висіві інкрустованого насіння покращувалась також посухостійкість рослин кукурудзи. Залежно від біотипу гібрида вона зростала на 10-38%, а найменшими показниками відзначався гібрид Кадр 217 МВ.

Інкрустація насіння – найбільш ефективний спосіб передпосівної обробки насіння. Вона дозволяє поєднувати використання захисних і інших біологічно активних речовин, які характеризуються кращими санітарно-гігієнічними умовами в період обробки насіння, його транспортування і сівби, менш загрозна для оточуючого середовища.

## СЕКЦІЯ 3. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН

УДК 631.528.1

### **ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИН У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ВІРУСНИМИ ХВОРОБАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

**Вересюк Ю.М.**, студент 1 курсу, спеціальність 201 «Агрономія»  
*Науковий керівник* **Овчарук О.В.**, кандидат с/г наук, асистент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін  
ovcharyk01@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Кількість народонаселення земної кулі невпинно збільшується, і хоча обсяги виробництва аграрних та харчових продуктів також нарощуються, потреба в харчових продуктах задовольняється для значної частини жителів планети лише частково. За оцінками ООН, загибель від голоду загрожує 10 % населення світу, періодично чи постійно голодує близько 25 % людей планети. В умовах стрімкого росту населення і виснаження біоресурсів ідея генетично модифікованих організмів (ГМО) сьогодні «працює» на користь стратегії виживання людства. Розумне запровадження досягнень генетичної інженерії та створення за її допомогою генетично модифікованих (ГМ) сільськогосподарських культур відкриває нові можливості для виживання та повноцінного харчування людини у змінюваних середовищних умовах, і навіть відновлення біоресурсів від техногенних забруднень.

Найширшого застосування генна інженерія сьогодні набула у сфері виробництва нових сортів сільськогосподарських рослин, яким притаманні ознаки, відсутні у батьківських форм.

Найбільші площі зайнято під трансгенними рослинами сої (61 %), кукурудзи (23 %), бавовни (11 %) та ріпаку (5 %). Із них рослини з генами стійкості до гербіцидів вирощують на 73 % площ, рослини, які продукують білки, стійкі до інсектицидів, передусім Bt-токсини, – на 18% та рослини, які мають стійкість до вірусних захворювань - на 15 % площ.

Вірусні хвороби є причиною досить значних утрат врожаю для низки культур, передусім тих, які розмножуються вегетативно, а також гарбузових, томатів та деяких інших. Розроблення принципово нових підходів у боротьбі з вірусними хворобами має велике практичне значення в локальному і в глобальному масштабі для збереження біорізноманітності сортів сільськогосподарських культур, які характеризуються унікальними властивостями, однак зникли з виробництва у зв'язку з поширенням небезпечних фітопатогенів.

Сучасні генно-інженерні технології створення стійких до вірусів сортів рослин базуються на використанні так званого методу перехресного захисту



(cross protection). Він базується на явищі підвищеної стійкості рослин до агресивних форм певного вірусу за умови, що вони раніше були заражені менш шкідливою формою того самого виду вірусів. Механізм цього явища остаточно не з'ясований, однак його досить широко використовують в Японії для захисту томатів від ураження вірусами томатної та огіркової мозаїки, в Бразилії для захисту цитрусових, папайї, кабачків цукіні та ін.

У 1986 р. Р. Powell-Abel з групою науковців вперше отримали стійкі до мозаїчного тобамовірусу рослини тютюну в результаті перенесення в їх генетичний матеріал гену цього вірусу, що кодує утворення білка оболонки (coat protein – *CP*).

З того часу цей підхід було успішно апробовано на більш ніж 30 видах рослин з понад 50 вірусними *CP*. Пізніше з'ясували, що аналогічного і навіть іноді кращого результату можна досягти за використання не *CP*-трансгенів, а генів, які кодують інші протеїни вірусів (гени ферментів реплікази, РНКазиди та ін.).

Для генетичної інженерії вірусостійких форм з метою безпеки застосовують такі підходи:

1. Використовують *CP*-гени, які попередньо модифікують таким чином, щоб вони не могли переноситися від рослини до рослини; виділяють *CP*-гени з природних «нетрансмісібельних» штамів;

2. Оперують генами від штамів, нездатних інфікувати рослини в природних умовах;

3. Маніпулюють вкороченими *CP*-генами, які кодують утворення дефектних, нефункціонуючих *CP*-протеїнів.

Забезпечити захист від вірусів стало можливим навіть у разі вбудовування дефектного *CP*-гена, коли утворена за його зчитування інформаційна РНК не здатна до трансляції.

З усього розмаїття отриманих вірусостійких форм для комерційного використання допущено небагато: папайя, стійка до вірусу плямистості, дві форми цукіні, стійкі до декількох вірусів, і сорти картоплі з комплексною стійкістю до колорадського жука (*Bt*-ген) й до одного з вірусів картоплі: ігрек-вірусу (PVY) чи вірусу скручування листя (PLRV).

Описана генно-інженерна технологія захисту рослин від вірусів уможливує отримання сортів, ідентичних за своїми споживчими властивостями сортам традиційної селекції. Люди вже тривалий час безпечно споживають продукти трансгенів *CP*-протеїнів, адже зазначені вірусні протеїни постійно присутні в їжі з картоплі, кабачків та ін. Більш того, в звичайних сортах концентрація цих білків може бути в десятки, а то й сотні разів вища, ніж у трансгенних форм, адже вони не стійкі до вірусів і тому накопичують їх у своїх тканинах.

## ОТРИМАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕРБІЦИДОСТІЙКИХ СОРТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

**Литвин І.І.**, студент 1 курсу, спеціальність 201 «Агрономія»  
*Науковий керівник* **Овчарук О.В.**, кандидат с/г наук, асистент кафедри агрохімії, хімічних та загальнобіологічних дисциплін  
ovcharyk01@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Стійкість до гербіцидів – важлива для сільськогосподарських культур ознака, яка дає змогу суттєво знизити видатки виробництва та підвищити врожайність за рахунок ефективнішого контролю над бур'янами. За допомогою традиційної селекції вивести гербіцидостійкі сорти надзвичайно складно. Сортів сільськогосподарських рослин, стійких до найбільш використовуваних гербіцидів тотальної дії гліфосату та глюфозинату, не існує. Генна інженерія цю проблему вирішує досить просто – перенесенням у генетичний матеріал рослини генів від стійких до гербіцидів мікроорганізмів.

З огляду на це перші генно-інженерні дослідження фінансувались в основному найбільшими транснаціональними компаніями, які спеціалізувались на виробництві зазначених вище пестицидів, оскільки вони були зацікавлені передусім у створенні сортів рослин, стійких до їх продукції. Завдяки відносно простому характеру генетичного контролю цієї ознаки, доброму вивченню відповідних генів отримувати гербіцидостійкі генетично модифіковані рослини набагато простіше, ніж, наприклад, рослини, стійкі до засухи чи засолення.

В результаті вивчення механізму дії гербіцидів виявили, що найчастіше вони впливають на один важливий для метаболізму рослин фермент, зв'язуючись з ним і у такий спосіб ослаблюючи його активність. Це призводить до порушень росту і розвитку оброблених гербіцидом рослин, і вони гинуть. Толерантність до гербіцидів зумовлена зазвичай мутацією одного гена.

Відомі два основних механізми стійкості. Перший з них – «мутація мішені» – пов'язаний зі зміною послідовності амінокислот у тій ділянці молекули фермента, в якій відбувається його зв'язування з гербіцидом. Внаслідок цього гербіцид «не реагує» на свою мішень, фермент зберігає активність, а організм стає толерантним до дії гербіциду. Такий механізм характерний для стійкості до таких гербіцидів, як гліфосат (раундап), сульфонілсечовина, імідозолінон та ін.

Другий механізм пов'язаний з виробленням у стійких організмів ферментів, спроможних дезактивувати гербіцид, наприклад шляхом приєднання до нього будь-якого хімічного радикала - ацетильної групи, нітрат-йона та ін. Цей механізм діє в організмів, толерантних до гербіциду глюфозинату амонію. Наприклад, соя, стійка до гербіциду гліфосату, – безумовний лідер серед усіх трансгенних культур. Поява генетично модифікованих сортів зумовила

справжню революцію в технології вирощування сої. Справа в тому, що культурна соя на ранніх етапах розвивається досить повільно. Конкурентноздатність дорослих рослин також невисока. Це означає, що без застосування гербіцидів практично неможливо виростити високий урожай цієї культури.

«Мішенню» в рослині є фермент 5-енолпірувілшикимат-3-фосфатсинтетаза (EPSPS), який відіграє важливу роль у синтезі ароматичних амінокислот - тирозину, фенілаланіну і триптофану. Під дією гербіциду у нестійких до нього рослин спостерігають симптоми азотного голодування через нестачу зазначених амінокислот – «будівельного матеріалу» для синтезу білків, і вони гинуть упродовж двох тижнів. Варто зазначити, що гліфосат належить до гербіцидів нового покоління, відносно безпечних для здоров'я людини і навколишнього середовища, адже його «мішень» є лише у рослин, грибів та бактерій і відсутня у тварин. Гліфосат відносно швидко, приблизно упродовж тижня, руйнується після потрапляння на рослини або ґрунт. У деяких бактерій виявлено кодуєчі EPSPS гени, які несуть точкові мутації. Результатом мутації є заміна однієї амінокислоти в ділянці ферменту, в якій відбувається його зв'язування з гербіцидом гліфосатом. У зв'язку з цим гербіцид втрачає здатність дезактивувати такий мутантний фермент, і бактерія набуває стійкості до його дії.

Виділено та клоновано кілька генів EPSPS з «мутацією мішені»: *aro A* від бактерій роду *Aerobacter*; *sml* від *Salmonella*; *cp4* від *Agrobacterium*. У вирощуваних у всьому світі трансгенних комерційних сортах сої вбудовано останній із зазначених мутантних генів, тобто ген *cp4* від ґрунтової бактерії *Agrobacterium tumefaciens CP4*. Генетична конструкція, створена за допомогою технології рекомбінантних ДНК для перенесення цього гена в рослини, містить також промотор *CaMV35S* від вірусу мозаїки цвітної капусти, термінальну послідовність від гена *nos* нопалінсинтетази *A. tumefaciens* і невелику послідовність від петунії, яка кодує хлоропластний транзитний пептид, необхідний для доставки мутантного EPSPS до хлоропластів – місця синтезу ароматичних амінокислот у клітині. Для перенесення цієї конструкції в генетичний матеріал сої використано метод балістичної трансфекції – «бомбардування» клітин за допомогою «генної гармати».

У трансгенній сої відсутні селективні гени стійкості до антибіотиків, оскільки сам ген стійкості до гліфосату можна використовувати як селективний. Близько тисячі різних сортів стійкої до гліфосату сої, які вирощують на різних континентах, отримано за допомогою традиційної селекції, в якій як джерело мутантного EPSPS гена використано одну-єдину рослину з описаною вище генно-інженерної модифікацією.

Таким чином, ГМ сорти сої відрізняються від звичайних лише тим, що у них утворюється два типи одного і того самого ферменту EPSPS. Перший – свій власний, який може зв'язуватись з гербіцидом, і другий – привнесений від бактерії, який не зв'язується з гербіцидом. Саме наявність останнього робить ці сорти стійкими до дії гліфосату, оскільки зберігає їм життя після оброблення посівів гербіцидом.

## **СЕКЦІЯ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

**УДК 581.134.7**

### **ФОТОСИНТЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН**

**Береза Б.В.**, студент 1 курсу, спеціальність 201 «Агрономія»

*Науковий керівник* **Коваль Т.В.**, кандидат с/г наук, доцент,

kovaltetiana777@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

**Постановка проблеми.** Фотосинтез є основним процесом створення органічної продукції в природі шляхом перетворення сонячної енергії на енергію хімічних зв'язків органічних сполук. Одним із перспективних напрямів вирощування рослин є управління фотосинтезом та дослідження цього процесу для збільшення продуктивності галузі рослинництва.

**Виклад основного матеріалу.** У рослин, які ростуть в різних місцевостях, виробились в процесі еволюції різні типи фотосинтезу – результат адаптації до середовища. Різні рослини пристосувались до різної інтенсивності світла. Світло є першочерговим фактором, від якого залежить фотосинтез. Показником ефективності використання сонячної енергії є коефіцієнт корисної дії (ККД). Для різних рослин і в різних умовах цей коефіцієнт становить 1,1-6,3. У середньому листки поглинають до 85% енергії фотосинтетично активних променів (400–700 нм) та до 25% енергії інфрачервоних променів, що становить близько 55% енергії загальної радіації. Водночас на фотосинтез витрачається лише 1,5-2% ФАР. Інтенсивність світла, за якої в міру зростання фотосинтезу компенсується темнове дихання, називають точкою світлової компенсації, розміщення її має особливо важливе значення для продуктивності фотосинтезу. Різна інтенсивність світла пригнічує фотосинтез.

Майже для всіх рослин найсприятливішою є температура у діапазоні 10-35°C, хоча досить часто пригнічення фотосинтезу спостерігають за порівняно невисоких температур – 25-30°C. Фіксація і відновлення вуглекислого газу зазнає впливу температури швидше, аніж світлова фаза. Найчутливіші до температури реакції синтезу крохмалю та цукрози, а також транспортування фотоасимілятів до інших органів.

Зазвичай у процесі фотосинтезу використовується вуглекислий газ атмосферного повітря (0,03%), хоча є дані, що частково CO<sub>2</sub> може надходити в рослини через кореневу систему з ґрунту. Вуглекислий газ є джерелом вуглецю для синтезу органічних речовин і регулює ширину продихових щілин. За підвищення концентрації CO<sub>2</sub> інтенсивність фотосинтезу спочатку зростає швидко, а потім повільніше і згодом збільшення кількості вуглекислого газу не викликає посилення фотосинтезу. Такий стан рослин називають вуглекислотним насиченням. Він настає за концентрації вуглекислого газу у повітрі 0,1-0,3%. За концентрації CO<sub>2</sub> 0,005% у C3-рослин і 0,0005% у C4-рослин швидкість фотосинтезу дорівнює швидкості дихання. Концентрацію CO<sub>2</sub>, за якої ці процеси зрівнюються, називають вуглекислотою компенсаційною точкою. Швидкість асиміляції CO<sub>2</sub> у процесі фотосинтезу залежить від швидкості його надходження

у хлоропласти із атмосфери, що визначається швидкістю дифузії крізь продиhi в клітини.

Вода бере участь у обох фазах фотосинтезу, виконуючи субстратну і регуляторну роль. Окрім того, вона є джерелом водню для відновлення двоокису вуглецю, середовищем для всіх хімічних реакцій та активатором ферментів. Завдяки випаровуванню регулюється температура тканин, від якої залежить швидкість темної фази фотосинтезу. За оптимальної кількості води синтез речовин відбувається швидше від їхнього розпаду. 85–87% води у клітинах вважають оптимальною величиною для фотосинтезу. Тому максимальний фотосинтез у більшості наземних рослин відбувається за невеликого водного дефіциту. За втрати 50% води він повністю зупиняється внаслідок закриття продиhiв. За надмірного заводнення клітин (понад 87%) за відкритих продиhiв інтенсивність фотосинтезу також знижується – через порушення дифузії CO<sub>2</sub> водою, яка міститься у міжклітинниках і у вільному просторі клітин. Через зневоднення змінюється не лише інтенсивність фотосинтезу, але й якісний склад його продуктів: менше синтезується сахарози, малату та органічних кислот, більше глюкози, фруктози, аланіну та інших амінокислот.

Ефективність фотосинтезу кожної окремої рослини, як і агроценозу в цілому, зумовлена великою кількістю чинників, отже, важливо розробити комплекс заходів, спрямований не лише на забезпечення потреб рослин у волозі та мінеральному живленні, а й на сприяння достатньо швидким темпам розвитку оптимальної листкової площі та тривалому її функціонуванню. Одним з основних важелів успішного виконання цього завдання є правильний добір сорту чи гібриду. Формування потрібного фотосинтетичного потенціалу, перш за все, визначається адаптованістю генотипу до особливостей погодних умов вирощування.

Другою характеристикою ефективності роботи фотосинтетичного апарату рослин є тривалість вегетаційного періоду, адже що довше працює листок рослини, то більшу кількість сонячної енергії він може поглинути. Добирати сорти чи гібриди за ознакою тривалості вегетаційного періоду слід з урахуванням географічного розташування та кліматичних умов зони діяльності господарства, застосовувати для регулювання розвитку рослин строки сівби та зважати на наявність відповідної техніки для збирання врожаю в стислі строки.

Великої шкоди фотосинтетичному потенціалу рослин завдають шкідники сільськогосподарських культур. Тому, за результатами фітосанітарного моніторингу, за виявлення у посівах шкідників та за їхньої чисельності, що перевищує поріг економічної шкодочинності, слід негайно обробити посіви ефективними інсектицидами, а за наявності кліщів – інсектоакарицидами.

**Висновки.** Отже, для зростання продуктивності фотосинтезу важливо врахувати дію природних факторів, досягнути оптимальної площі листкової поверхні, створити умови для її активного функціонування та підтримання в робочому стані упродовж якнайдовшого періоду. Для цього з перших днів весняних робіт слід провести моніторинг стану посівів та розробити стратегію їхнього догляду.

## СЕКЦІЯ 5. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 57.014

### ГІДРОХІМІЯ СТІЧНИХ ВОД І ЗДОРОВ'Я НАРОДОНАСЕЛЕННЯ

*Бобрик С.В.*- здобувач вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія»,  
факультет агротехнологій і природокористування ПДАТУ  
Керівник: *Ямборак Р.С.* – кандидат географічних наук, доцент кафедри  
агрохімії, хімічних і загальнобіологічних дисциплін ПДАТУ  
2019201b2@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Проблема якісної води – це проблема нашого здоров'я та нашого виживання в майбутньому, так як здоров'я кожного з нас на шістдесят відсотків залежить від стану води, яку ми споживаємо. Наразі, питання природокористування, в тому числі і водного, посідають чільне місце в наукових дослідженнях та є актуальними не тільки у зв'язку зі сталим (а в останні десятиріччя навіть зростаючим) попитом на природні ресурси, а й через вичерпність, виснаженість, деградацію та забруднення останніх. Люди безпечно втручаються в закони природи. Проте користь, на яку вони розраховують, приходить разом із наслідками, котрих не очікували. Сучасні умови життя населення в більшості країн світу й, у тому числі, в Україні, характеризуються прогресуючим погіршенням якості навколишнього середовища внаслідок його антропогенного забруднення, різким збільшенням психоемоційних навантажень на людину, глибоким порушенням її біологічних і соціальних ритмів, що призводить до виникнення в суспільстві хвороб цивілізації.

Це твердження повною мірою стосується сучасної екологічної ситуації в Україні. І насамперед – ситуації з питною водою. Відомо, що вода є одним із найважливіших елементів біосфери, основою для відтворення будь-якої форми органічного життя, але разом з тим вона виступає й головним чинником ризику виникнення захворювань інфекційної та гідрохімічної етіології (до вісімдесят відсотків інфекційних захворювань передається водним середовищем). Значна кількість хвороб людини пов'язана з незадовільною якістю питної води і порушенням санітарно-гігієнічних норм водопостачання. Отже, можна стверджувати, що якісні характеристики води, рівень її забруднення впливають на стан захворюваності населення. Багато з цих захворювань є смертельними або ж з тяжким перебігом. За даними Державного агентства водних ресурсів України основними споживачами прісної води є промисловість, сільське господарство і комунальне господарство. Відповідно, ці види економічної діяльності мають найбільшу питому вагу скидання зворотних вод. У промисловості спостерігається найвища частка скидів забруднених вод без очистки та нормативно чистих без очистки. Комунальні господарства скидають переважно

недостатньо очищені та нормативно очищені води після очистки. Тобто, ці галузі є головними забруднювачами поверхневих вод, які в свою чергу є основним джерелом постачання питної води. Тому метою наших досліджень є оцінювання динаміки скидів забруднених вод у відповідності їх співвідношення з динамікою наявної чисельності населення України. Для оцінювання використано статистичні прийоми дослідження рядів динаміки: розрахунок ланцюгових темпів зростання, які показують в скільки разів значення показника останнього періоду змінилися в порівнянні з попереднім; визначення середньорічних темпів зростання, як характеристики тенденцій динаміки досліджуваних якісних параметрів. Позитивним моментом за досліджуваний період вбачається зменшення темпу зростання скидів забруднених вод в середньому в 0,941 раз та перевищення темпів зростання чисельності населення над темпами зростання скидів забруднених вод в 1,059 рази. До цього призвела не стільки вивірена державна політика, як занепад основних видів економічної діяльності в державі протягом останніх десятиріч. Тривожною тенденцією є зменшення темпів зростання чисельності населення. Одним із керованих чинників є гідрохімічна складова стічних вод у водні об'єкти. Отже, на нашу думку, пріоритетними напрямами роботи державних екологічних органів є: створення умов для стимулювання впровадження маловодних та водозберігаючих технологій; підвищення контролю за скидами забруднених вод та за використанням гербіцидів суб'єктами підприємницької діяльності у сільському господарстві. І лише за умови чіткої організації, стабільного фінансування та жорсткого суспільного контролю за водокористуванням можна досягнути значних позитивних зрушень в збереженні якісного стану водних ресурсів, а відтак і здоров'я людей.

УДК 697.329

## **СОНЯЧНА ЕНЕРГІЯ ЯК НАЙБІЛЬШ ДИНАМІЧНИЙ СЕКТОР ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ**

Штангрет М.О., студентка 1 курсу спеціальності 101 «Екологія»  
Науковий керівник Овчарук О.В., доктор с/г наук, доцент кафедри  
економіки біоресурсів і природокористування  
ovcharyk01@gmail.com

Тернопільський національний економічний університет

Сонячна енергетика – одне із найперспективніших і динамічних відновлюваних джерел енергії. Щороку приріст потужностей, які вводяться в експлуатацію, становить приблизно 40-50%. Усього за останні п'ятнадцять років частка сонячної електрики в світовій енергетиці перевищила позначку в 5%. Удосконалення технології виготовлення фотоелектричних модулів призвело до істотного зниження собівартості електроенергії. У понад 30 країнах світу,

зокрема, Німеччині, Чилі, Австралії, Мексиці сонячна енергія стала дешевше, ніж одержувана з традиційних джерел, таких як нафта, газ та вугілля. Серед головних переваг сонячної енергії - її вічність і виняткова екологічна чистота.

Україна має амбітні плани стосовно запровадження альтернативних джерел енергії. Однак реальні темпи надзвичайно низькі. Найкращу динаміку завдяки своїй доступності та державній підтримці показує сонячна енергетика.

Україна робить важливі кроки для розширення використання відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива в межах своєї більш широкої стратегії щодо зниження залежності від традиційних викопних видів палива. Підраховано, що наша країна має потенціал, щоб до 2030 року вдсятеро збільшити використання відновлюваної енергії та на 15% скоротити споживання природного газу.

Розвиток альтернативної енергетики стимулює також високий зелений тариф - для промислових сонячних електростанцій (СЕС), побудованих у 2017-2019 роках, він становить 15 євроцентів; для СЕС цивільного зразка - 18 євроцентів. Завдяки цьому та відносній доступності СЕС їхній приблизний термін окупності в Україні становить 5-8 років.

Варто зазначити, що клімат та географічне положення України сприятливі для розвитку сонячної енергетики і будівництва СЕС. Навіть північні області країни мають значний потенціал для розвитку даної галузі, який не поступається більшості європейських регіонів.

Наразі розвиток сонячної енергетики в Україні знаходиться на стадії, яку Європа пройшла 7-10 років тому. В той же час ми маємо одну з найпривабливіших інвестиційних структур в Європі для розвитку галузі.

Сонячна енергія може генеруватися двома основними способами:

1. Фотогальванічні (PV) або сонячні елементи – це напівпровідникові пристрої, які перетворюють сонячне світло безпосередньо в електрику. Сучасні сонячні елементи, ймовірно, являють собою зображення, яке дізнається більшість людей – вони розміщені на панелях, встановлених на полях, в будинках і в калькуляторах. Вони були винайдені в 1954 році в Bell Telephone Laboratories в США.

Сьогодні сонячні фотоелектричні системи є однією з найбільш швидкозростаючих технологій використання поновлюваних джерел енергії і готові відіграти важливу роль в майбутньому глобальному виробництві електроенергії. Сонячні фотоелектричні установки можна комбінувати для забезпечення електроенергією в промислових масштабах або розташовувати в невеликих змінах для міні-мереж або для особистого використання. Використання сонячної фотоелектричної енергії для харчування міні-мереж є ефективним способом забезпечення доступу до електроенергії людям, які не живуть поблизу ліній електропередач.

Вартість виробництва сонячних панелей різко впала за останнє десятиліття, зробивши їх не тільки доступними, а й часто найдешевшими видами електроенергії. Термін служби сонячних батарей становить близько 30 років, в залежності від типу матеріалу, що використовується у виробництві.



2. Системи концентрованої сонячної енергії (CSP) - використовують дзеркала для концентрації сонячних променів. Ці промені нагрівають рідину, яка створює пар для приводу турбіни і вироблення електроенергії. Технологія CSP використовується для вироблення електроенергії на великих електростанціях. Такі електростанції зазвичай мають поле дзеркал, яке перенаправляє промені на високу тонку вежу.

Одним з основних переваг CSP електростанції перед сонячною фотоелектричною станцією є те, що вона може бути доповняється ємностями з розплавленими солями, в яких може зберігатися тепло, що дозволяє генерувати електрику після заходу сонця.

Таким чином, енергонезалежність, до якої прагне Україна, полягає не тільки у раціональному споживанні енергії, а й у розвитку енергетики в цілому. Сьогодні цей розвиток полягає в інвестиціях у відновлювану енергетику. Тим паче, що побудувати СЕС дешевше, ніж вугільні ТЕС чи ТЕЦ. Тому збільшення частки енергії з відновлюваних джерел сьогодні є одним із пріоритетних напрямів розвитку енергетики. І в масштабах держави, і для бізнесу, адже запровадження стандартів сталого розвитку - це дієва інвестиція не тільки в імідж компаній, а й реальний спосіб підвищити його вартість чи залучити фінансування. Отже, застосування в Україні альтернативних джерел енергії, в першу чергу, сонячної енергетики, без сумніву принесе тільки користь.

## **СЕКЦІЯ 6. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО**

**УДК 635.925**

### **ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ЯК МИСТЕЦТВО СТВОРЕННЯ ПАРКІВ І САДІВ**

**Прокопчук І.П.**, студент 2 курсу, спеціальність «Біологія»  
Науковий керівник **Григорчук І.Д.**, кандидат біологічних наук, доцент  
кафедри біології та методики її викладання

InnaGrigorchuk78@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Ландшафтний дизайн в його сучасному вигляді зародився наприкінці ХІХ століття, і причиною тому став технічний прогрес, що призвів до тотальної урбанізації. Міський простір теж потребує розумної організації та озеленення, усвідомили архітектори і садівники, які тепер працювали разом, щоб надати місту нового вигляду і створити нове поняття – громадські парки і сади.

Ландшафтний дизайн або ландшафтне проектування як наука та мистецтво створення парків і садів бере свій початок з глибини століть. Визначення "ландшафтна архітектура" вперше з'явилося в США близько двохсот років тому, але найяскравіший шлях виникнення та розвитку стилів ландшафтного дизайну обчислюється багатьма століттями.

Перші окультурені ділянки землі зі зростаючими на них деревами і чагарниками з'явилися ще в другому тисячолітті до нашої ери на території Єгипту і Месопотамії – у ті часи сади носили суто функціональний характер – вони використовувалися для вирощування плодівих культур. З розвитком культури і мистецтв, з'явилася потреба в організації декоративних садових ділянок для відпочинку і дозвілля. Одним з перших декоративних садів є знамениті висячі сади Семіраміди, що увійшли до списку чудес світу. Вони являли собою серію насипних терас і східчастих платформ з декоративними рослинами, висадженими ярусами. У різних культурах мистецтво створення декоративних садів розвивалося різними шляхами – в Персії та Індії переважали правильні геометричні форми, простір розділяли на дрібні і великі квадрати і густо засаджували рослинами. Тут вперше почали використовувати прийом, який тепер називається міксбордер – це формування простору, в якому різні види рослин густо висаджуються поруч, створюючи різнобарвний килим.

У першому столітті до нашої ери мистецтво ландшафтного дизайну зародилося на Далекому Сході – у Китаї, де сади виконували не лише декоративну, а й духовну функцію. У Японії ландшафтний дизайн розвивався під впливом Китаю, як і багато інших мистецтв. Азіатські сади символізували світ у мініатюрі, і людина, споглядаючи сад, відкривала для себе шлях досягнення гармонії зі світом. У Європі останнім часом користується величезною

популярністю японський стиль ландшафтного дизайну, пронизаний філософією день-буддизму та синтоїзму, споконвічною японською релігією. Потрібно відзначити, що теорія стилю японського саду надзвичайно складна і сповнена символів: японський сад – невелика земельна ділянка – символізує собою картину світу, людина, з'єднуючись з природою, відкриває для себе суть буття.

У Європі перші декоративні сади виникли на території стародавньої Греції, і виконували не тільки естетичну функцію, але і служили місцем проведення релігійних обрядів і лекцій філософів і вчених. Характерною рисою грецьких садів служили декоративні колони, статуї, сходи і фонтани. На початку нашої ери вже в стародавньому Римі існувало кілька видів садів, які виконували різні функції, до того ж існували приватні та публічні сади. Це вважається часом розквіту садово-паркового мистецтва в Європі, де з настанням Темних віків та раннього Середньовіччя мистецтво ландшафтного дизайну зовсім змінило свою форму. Сади існували переважно в монастирях, де ченці вирощували плодові культури та лікарські рослини. Планування ділянок докорінно змінилося, але в якості декоративних прийомів саме в цей період почали використовувати перголи та трельяжі. На території перших університетів студенти та викладачі розбивали перші ботанічні сади, в яких були представлені садові декоративні рослини. З початком епохи Відродження почало відроджуватися і стародавнє мистецтво оформлення садових ділянок. Пишні палаци, що прийшли на зміну похмурим фортам, не тільки декорувалися всередині і зовні, а й відповідним чином декорувалася ділянка перед фасадом. Європейські сади вражали великою кількістю вигадливих декоративних елементів – наслідування античності започаткувало моду на колони, фонтани, різні водойми і системи ставків з гротами, штучними водоспадами і каналами.

Піком розвитку науки та мистецтва ландшафтного дизайну вважаються 19-20 століття нашої ери. У цей період вся увага спрямована на рослинність, пошук і впровадження нових елементів композиції і прагнення до унісон стилів – ландшафтного дизайну та архітектурного.

Існує безліч напрямів (стилів) ландшафтного дизайну. Найбільш поширеними є такі: класичний (регулярний) стиль, Англійський або пейзажний стиль, Французький, сільський або кантрі, стиль екосад, японський та східний стилі. Не слід забувати і про наш, Український стиль ландшафтного дизайну, адже споконвічне прагнення українців до озеленення простору навколо себе відоме давно. В українців існували чіткі правила та закономірності ландшафтного стилю, які вироблялись протягом століть і навіть тисячоліть. На їх формування впливали практичні потреби людей і язичницькі вірування, адже велика кількість рослин були чітко класифіковані як символи того чи іншого язичницького бога слов'ян, своєрідні аналоги православних ікон і римо-католицьких статуй.

Таким чином, ландшафтний дизайн – це наука створення комплексу з садово-паркових композицій на території земельних ділянок. Основним принципом ландшафтного дизайну є гармонійне поєднання усіх компонентів на місцевості: природних об'єктів, алей, доріжок, садів, водойм тощо.

## ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРЛИКОВИХ ЦИТРУСОВИХ РОСЛИН

**Шимков Ярослав** - студент групи А-211 відділення «Агрономія»

*Науковий керівник* – **Городиська Олеся Петрівна** – голова циклової комісії відділення «Агрономія», кандидат сільськогосподарських наук, викладач вищої категорії Коледжу ПДАТУ

Коледж Подільського державного аграрно-технічного університету

Багато представників цитрусових при створенні сприятливих умов добре розвиваються і зростають в житлових і адміністративних приміщеннях. Найпопулярніший з них – лимон, його можна зустріти в квартирах і офісах, шкільних класах і в дошкільних установах, в поліклініках і магазинах. Виростити цього красеня непросто, доводиться витратити багато часу і сил на його вирощування і догляд. Такої ж уваги вимагають до себе і інші цитрусові – мандарин, апельсин, лайм, помело, грейпфрут. Всі вони володіють численними корисними властивостями, однією з яких є наявність в листі біологічно активних речовин, здатних знищувати хвороботворні бактерії. Створити всі необхідні умови для цитрусових в будинку або квартирі під силу кожному любителю кімнатних рослин.

**Місцезнаходження та освітлення.** Місце вирощування кімнатних цитрусових не повинно знаходитися на підвіконні з північної частини будинку, поблизу мікрохвильової печі, на протягах, близько батарей центрального опалення або інших обігрівальних приладів. Цитрусові відносяться до тіньовитривалих культур, тому доцільніше їх розмістити на східному або західному вікні, але можна і на невеликій відстані від південного підвіконня.

**Температура.** Для рослин є небезпечними місця, на яких зустрічається тепле й холодне повітря (підвіконня, біля вхідних дверей), погано впливає і підвищена температура повітря. При наявності хоча б одного з цих несприятливих факторів листя на цитрусових починає опадати. У період з листопада по лютий, коли культури знаходяться в періоді спокою, вводиться особливий режим утримання – низька температура повітря в кімнаті, відсутність будь-яких водних процедур (обприскувань і поливів) і підживлень.

**Вологість повітря.** Рівень вологи в повітрі повинен бути високий. Підтримувати його можна за допомогою щоденних обприскувань, температура води не повинна бути нижче 25 градусів. Пересушене повітря в приміщенні цитрусові переносять болісно.

У кімнатних умовах можна вирощувати тільки декілька видів цитрусових.

1. *Citrus mitis* (*Citrofortunella mitis*) – кущ висотою до 1,5 метра, в молодому віці плодоносить (плоди до 4 см в діаметрі).

2. *Citrus sinensis* – цитрус-апельсин, кущ виростає до 1,5 м у висоту, має шипи, плоди в діаметрі до 6 см.

3. *Citrus limon* (карликові форми *meyera*) – дає маленький врожай, а лимон *Ponderosa* родить досить великі плоди.

4. *Citrus aurantium* – колюче дерево висотою до 1 метра.

5. *Citrus taitensis* – цікавий різновид цитрусових. Квіти у нього рожеві й ароматні, маленькі оранжеві плоди.

Догляд за цитрусовими рослинами. Доглядати за цитрусовими рослинами неважко: їм потрібен хороший дренаж, відсутність перетягів, правильний режим поливу, часте підживлення і досить низька температура взимку.

Яскравість світла та температура повітря для цитрусових. Взимку, коли світловий день короткий, цитрусові дерева бажано ставити у приміщення, де температура повітря до +14 ° С, але не нижче +12 ° С. Дерево при такій температурі “засинає” і не вимагає яскравого освітлення. Якщо дерево вирощують у теплій кімнаті, з температурою повітря до +22 ° С, йому потрібне додаткове освітлення, таке, щоб загальний світловий день становив до 12 годин на добу. Цитрусові рослини не переносять перетягів.

У літньо-осінній період цитрусове дерево виносять на подвір'я чи балкон. Для цитрусів підходить яскраве світло, а також прямі сонячні ранкові або вечірні промені, від обіднього сонця рослину краще притінити. Влітку температура повітря має бути такою, як надворі.

Полив та вологість повітря для цитрусових. Поливати цитрусові в період активного росту, а особливо в період цвітіння і плодоношення, потрібно рясно, щоб земля була постійно вологою. Не слід переливати кімнатний лимон, мандарин, грейпфрут водою, так як рослина негативно реагує на болотянистий ґрунт. Взимку полив домашнього лимона скорочують.

Вологість повітря для цитрусових повинна бути високою, регулярно (2 рази на добу) обприскуйте дерево м'якою водою кімнатної температури. Для всіх цитрусових дуже важливою є вологість навколо крони, але не зайва вода у ґрунті.

Добриво для цитрусових. Кімнатні лимони та мандарини обов'язково потрібно підживляти 1 раз на 7 днів, під час спокою дерево підживляють значно менше – 1 раз на 30 днів. Використовуйте органічні добрива (на 10 л води додайте перепрілого курячого, кінського, коров'ячого посліду), або ж спеціальні мінеральні добрива для цитрусових дерев. Особливо для цитрусових рослин потрібні азотні, фосфорні та калійні добрива. Азот впливає на ріст листя і деревини, а також сприяє появі великої кількості квіток. Фосфор впливає на формування плодів і на їхні смакові якості.

При достатній кількості цих добрив, плоди цитрусових будуть соковиті і матимуть гладку і тоненьку шкірку. А при нестачі калійних добрив, у цитрусових листки будуть великими і зморщеними, зміниться колір листка (жовтувато-зелений), почнуть засихати верхні точки росту. Лимон скине листя. Перед внесенням добрив рослину потрібно добре полити водою.

Обрізка цитрусових. Обрізування лимона, мандарина, грейпфрута слід робити весною для формування крони дерева чи куща. Краще формувати цитрусові у вигляді маленького дерева з низьким штамбом (нижній стовбур),

висота штамба повинна бути не більше 20 см. Для того, щоб дерево рівномірно росло у різні сторони, його треба повертати 1 раз на рік.

Пересадка і ґрунт для цитрусових. Пересаджувати молоді саджанці лимона, апельсина, мандарина та інших цитрусових (до 3 років) потрібно щороку у свіжий ґрунт способом перевалки у більший горщик. Дорослі цитрусові рослини пересаджують один раз на 3 роки, якщо горщик великий і таку рослину важко пересаджувати, то замініть верхній шар (5см) ґрунту на новий поживний ґрунт. Пересаджувати цитрусові дерева бажано в кінці зими на початку весни, але до початку цвітіння.

Ґрунт для цитрусових повинен бути поживним, водопроникним і легким з нейтральною кислотністю (Ph 5-6). До складу ґрунту повинні входити дернова, листкова земля, перегній з додаванням піску (2:2:1:1). Такий ґрунт можна зробити самостійно, або ж купити у квітковому магазині: ґрунтосуміш для цитрусових, також для цитрусових підійде ґрунтосуміш для троянд.

Розмноження цитрусових. Цитрусові розмножуються насінням, живцями, щепленням та повітряними відводками.

Шкідники та хвороби. Шкідники, які нападають на цитрусові: щитівка, павутинний кліщ. Хвороби з'являються при неправильному догляді. Вони нерідко виникають через брак мікроелементів. Так, наприклад, якщо цитрус відчуває нестачу азоту, на його листках з'являються дрібні, світло-жовті плями. При нестачі фосфору листові пластини тьмяніє, а її краї засихають. Якщо дереву не вистачає заліза, на його листках з'являється світло-зелена сітка, при нестачі марганцю або бору зав'язі опадають.

Щоб цього не допустити, слід регулярно вносити мінеральні і органічні добрива. При цьому важливо дотримуватися норм внесення, так як їх надлишок також негативно впливає на стан цих рослини.

**Наукове видання**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ РОСЛИННОГО СВІТУ ТА  
ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРОЗМАЇТТЯ**

Матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної  
інтернет-конференції

**15 травня 2020 року**

**Кам'янець-Подільський, 2020 р.**