

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Полтавський державний аграрний університет
Інститут Європейської освіти (Болгарія)
Національний аграрний університет Вірменії
Опольський університет (Польща)
Устимівська дослідна станція рослинництва
Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва**

Кафедра захист рослин

**Міжнародна науково-практична
інтернет-конференція
«Сучасні аспекти і технології у захисті рослин»**

24 листопада 2022 року

м. Полтава

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН (ФІТОСАНІТАРНИЙ МОНІТОРИНГ; ІНТЕГРОВАНІЙ ЗАХИСТ)		9
Писаренко В.М., Піщаленко М.А., Логвіненко В.В.	АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ В ІНТЕГРОВАНІХ СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ РОСЛИН	9
Бараболя О.В., Милейко О.О.	ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ	14
Ворожко С.П.	ФІТОФАГИ В АГРОЦЕНОЗІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО	17
Гангур В.В., Руденко В.В., Кваша А.	ШКОДОЧИННІСТЬ СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	20
Гордєєва О.Ф., Біленко О.П.	ШКІДНИКИ РІПАКУ В УКРАЇНІ: РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ І ШКІДЛИВІСТЬ	22
Коваленко Н.П., Бузина О.С.	ФІТОСАНІТАРНИЙ МОНІТОРИНГ ПОСІВІВ СОЇ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ	25
Коваленко Н.П., Грицай Ю.Ю., Шерстюк О.Л.	ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В МІСЬКИХ НАСАДЖЕННЯХ	28
Логвиненко В.В.	ШКІДНИКИ СОЇ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ	30
Нікітенко М.П., Аверчев О.В.	ЗАХИСТ РОСЛИН В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ	33
Мороз Є.О., Коваленко Н.П. Боброва Н.О.	ПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ ПЛОДІВ ТА НАСІННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН	36
Палазюк Б.О., Юрченко С.О.	ЗНАЧЕННЯ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ В ЗАХИСТІ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ І ШКІДНИКІВ	38
Піщаленко М.А., Довженко Р.В.	ВПЛИВ УМОВ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ НА ПОШИРЕННЯ КОМАХ-ШКІДНИКІВ ЗАПАСІВ НАСІННЯ	41
Піщаленко М.А., Скляр С.С.	ШЛЯХИ СТАНОВЛЕННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КАПУСТИ ВІД КОМАХ ФІТОФАГІВ	45
Тенах О.М., Білявська Л.Г., Білявський Ю.В.	ЗНАЧЕННЯ ЦИФРОВОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ <i>CLIMATE FIELDVIEW</i> В АГРОНОМІЇ	47

РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

		49
Довгаль С.В., Коваленко Н.П.	ФІТОЕКСПЕРТИЗА НАСІННЯ, ЯК ОСНОВА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	49
Шерстюк О.Л., Коваленко Н.П.	БІОМЕТОД ЯК ПЕРСПЕКТИВНА ОСНОВА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	51
Ковтун Д.М., Нікітенко М.П.	ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО	54

РОЗДІЛ 3. СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО ТА ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ РОСЛИН

		58
Білик О.М.	НЕТРАДИЦІЙНІ ТА МАЛОПОШИРЕНІ ПЛОДОВІ КУЛЬТУРИ У КОЛЕКЦІЇ ДЕНДРОПАРКУ «УСТИМІВСЬКИЙ»	58
Білявська Л.Г., Білявський Ю.В.	ВИРОБНИЧЕ ВИПРОБУВАННЯ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ	60
Головаш Л., Роговий О.Ю.	МАЛОПОШИРЕНІ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ КУЛЬТУРИ З КОЛЕКЦІЇ УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	63
Гордієнко В.В.	АДАПТИВНЕ ВИРОЩУВАННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ЗРАЗКІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	65
Діянова А.О., Білявська Л.Г., Білявський Ю.В.	ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СУЧАСНИХ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	68
Діянова А.О., Білявська Л.Г., Білявський Ю.В.	ОСОБЛИВОСТІ ЯКІСНОГО СКЛАДУ НАСІННЯ СОЇ	70
Дубчак О.В.	ДОБІР БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ, ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ	72
Коваленко Н.П., Гречкосій А.О., Поспелова Г.Д.	БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДНИКІВ ПЛІСНЯВІННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ	75
Коваль В.С.	ВИДІЛЕННЯ СЕРЕД БЕККРОСІВ БАГАТОВИДОВИХ ГІБРИДІВ ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКА STREPTOMYCES SCABIES G. В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	78
Кочерга В.Я., Харченко М.Ю.	ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПАЖИТНИЦІ БАГАТОРІЧНОЇ (<i>LOLIUM PERENE</i> L.)	81
Мазур З.О.	ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ ЖИТА ОЗИМОГО В САМОЗАПИЛЬНИХ СХРЕЩУВАННЯХ	83

Мальченко С.О., Шокало Н.С.	ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ НАСІННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	85
Нечепоренко Л.П.	ВИВЧЕННЯ КОЛЕКЦІЇ ЗИМУЮЧОГО ВІВСА У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	87
Піщаленко М.А., Мулер М.	СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЗМОРШКУВАТОГО ГОРОХУ ЛІНІЇ АМІУС	90
Харченко Л.Я., Роговий О.Ю., Харченко М.Ю.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ КУКУРУДЗИ НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ	92

РОЗДІЛ 4. БІОТЕХНОЛОГІЯ РОСЛИН 95

Короткова І.В., Біляєва В.М., Чайка Т.О., Тристан Д.	НАНОТЕХНОЛОГІЇ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ	95
--	---	----

РОЗДІЛ 5. РОСЛИННИЦТВО 99

Tyshchenko V.M., Kobylinska O.M.	THE INFLUENCE OF THE TIME OF RECOVERY OF SPRING VEGETATION ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT	99
Баган А.В., Семко О.О.	ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ ІНОКУЛЯНТОМ РІЗОЛАЙН	102
Баган А.В., Тристан Д.С.	ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТУ МІКРОГУМІН НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	104
Бараболя О.В.	ВИРОЩУЄМ ЇСТІВНІ ГРИБИ ПРОТЯГОМ РОКУ	106
Бараболя О.В. Сафонов М.С.	РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	110
Барат Ю.М., Михайленко В.О.	ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА СТРОКУ СІВБИ	112
Зубенко В.В., Шокало Н.С.	ОСНОВНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ	115
Киченко Ю.М., Шокало Н.С.	ЧИННИКИ, ЩО ФОРМУЮТЬ УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ	117
Клюка Ю. В.	ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРІВ	120
Ласло О.О., Ткачук О.П.	ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ ДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	123

Маломижев А.С., Юрченко С.О.	ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОЇ ІНОКУЛЯНТАМИ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ	126
Піщаленко М.А., Пахомій А.М.	АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВПЛИВУ СТРОКІВ ПОСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОЇ	129
Пушкарьов К. С., Юрченко С.О.	ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	132
Чикриж Ю.П., Шокало Н.С.	ФАКТОРИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПОСІВІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	134
Шакалій С.М., Попельнюх А.С.	ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	136
Шакалій С.М., Шмиголь С.Ю.	ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРА АМІНОСТИМ	139
РОЗДІЛ 6. ЗЕМЛЕРОБСТВО		142
Гапоненко О.О.	ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ТА ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ	142
Ласло О.О., Шевчук С.М., Онiпко В.В., Чувпило В.В.	ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ЕРОДОВАНИХ АГРОЛАНДШАФТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	145

Список використаних джерел

1. Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Літун П.П. та ін. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. Харків. 2003. 43 с.
2. Дроздов С.Н, Еремін Г.В., Климашевський Э.Л., Кумаков В.А [и другие]. Методическое руководство диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Ленинград. 1988. С. 10-24.
3. Кириченко В. В, Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Кузьмишина Н.В, Вакуленко С.М., Степанова В.П. Класифікатор-довідник виду *Zea mays* L. Харків. 2009. 82 с.
4. Кузьмишина Н. В. Система адаптивності до посухи у ліній кукурудзи. *Селекція і насінництво*. 2009. Вип. 97. С. 63-74.
5. Польовий А.М., Костюкєвич Т.К., Толмачова А.В., Жигайло О.Л. Вплив кліматичних змін на формування продуктивності кукурудзи в західному лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 1 DOI: 10.31521/2313-092X/2021-1(109)-4, С 29-36.
6. Сікалова О.В., Івлева Т.В., Деркач І.Б., Чернобай Л.М. Новий вихідний матеріал кукурудзи з комплексом цінних селекційних ознак та властивостей. *Генетичні ресурси рослин*. 2011. № 9. С. 131-137.
7. Удовенко Г.В. Общие требования к методам и принципам диагностики устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Ленинград: ВИР, 1988. С. 5-10.
8. Удовенко Г.В., Гончарова Э.А. Принципы и приёмы диагностики устойчивости растений к экстремальным условиям среды. *Сельскохозяйственная биология*. 1989. №1. С. 18-24.

РОЗДІЛ 4. БІОТЕХНОЛОГІЯ РОСЛИН

НАНОТЕХНОЛОГІЇ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Короткова І.В., Біляєва В.М., Тристан Д.
Полтавський державний аграрний університет
Чайка Т.О.

Полтавське відділення академії наук технологічної кібернетики України

Одним з найбільш перспективних напрямків науково-технічного розвитку суспільства на майбутні десятиліття є нанотехнології, головною перевагою яких є мультидисциплінарність, що надає продуктам нанотехнологій широкий простір для їх застосування у різних галузях. Нанотехнології дають поштовх для стрімкого розвитку сільського господарства та харчової промисловості за допомогою нових інструментів, які обіцяють збільшити виробництво харчових продуктів у стійкий спосіб і захистити посіви від шкідників. Такі очікування поєднані з певною невизначеністю щодо долі наноматеріалів в агросередовищі. Проте польові застосування спеціально розроблених наноматеріалів на теперішній час ще належним чином не досліджені, і багато аспектів дотепер розглядалися лише теоретично або за допомогою моделей, що ускладнює правильну оцінку корисності наноматеріалів для використання у рослинництві (удобрення та захист рослин).

Для інтенсивного розвитку нанотехнологій непростим завданням є отримання нанобіоматеріалів, які б максимально засвоювались живими організмами та були екологічно безпечними. Та лише за таких умов наноматеріали можна кваліфікувати як функціональні нанобіоматеріали. У випадку їх практичного застосування у сільському господарстві (рослинництві, тваринництві) завдання ще більше ускладнюється, оскільки ці матеріали повинні отримуватись у відповідних масштабах при доступній вартості [1]. Відомо, що мікроелементи в рослинах беруть участь у окисно-відновних процесах, каталізі та синтезі на атомарному рівні. Інколи достатньо дії лише мікромолярних концентрацій іонів 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 мікродобив, що можуть повністю поглинатися рослиною, не забруднюючи навколишнє середовище і не завдаючи шкоди живим організмам і людині.

На сьогодні в нашій країні розроблені функціональні нанобіоматеріали, що є комплексними сполуками, в яких у ролі комплексоутворювача виступають наночастинки мікроелементів. Можливість отримання саме таких наночастинок дає нанотехнологія, що базується на новому фізичному ефекті в галузі концентрації високих енергій.

Взагалі, всі створені на даний час наноматеріали можна умовно віднести до таких груп:

- наночастинки, нанокластери, нанокристали і квантові точки;
- нанотрубки, нанострижні, нанодроти.

Всі види нанорозмірних частинок можуть бути впроваджені в різні органічні або неорганічні матриці [2, 3].

В останні десятиліття широко досліджуються інтенсивно флуоресціюючі наночастинки неорганічних напівпровідників і металів, що мають ряд унікальних властивостей, обумовлених, зокрема, квантово-розмірними ефектами. Вивчено спектрально-люмінесцентні властивості агрегатів та наночастинок ряду органічних сполук з ефектом агрегаційно-індукованої емісії (AIE) [4]. Показана можливість практичного використання таких світловипромінюючих структур в пристроях різного призначення, у тому числі для моніторингу навколишнього середовища та для біологічних застосувань. Розробка фотосенсибілізаторів з ефектом AIE дозволяє здійснювати візуалізацію в природних біологічних структурах (органелах, клітинах, тканинах і т. ін.) і проводити дослідження клітинних процесів (апоптоз, метастази та ін.).

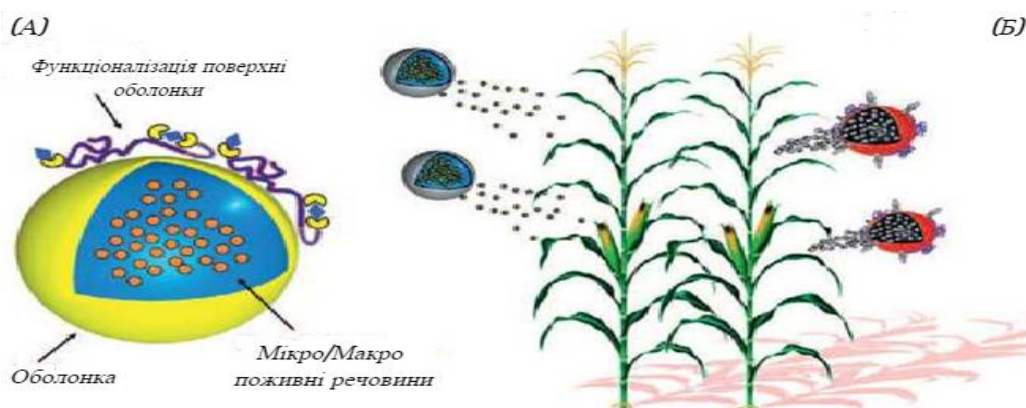
Значний теоретичний і практичний інтерес привертають наукові розробки щодо встановлення біофізичних механізмів дії наночастинок на функцію рослин і систем організму, різних клітин, їх мембран, мітохондрій, рибосом, ферментів, ДНК, РНК.

Зовсім недавно ідея об'єднати наноматеріали з живими рослинами для посилення їх нативних функцій і надання їм унікальних властивостей була сфокусована під назвою «нанобіоніка рослин», що дозволило створювати швидкорослі рослини і стати ключовим фактором для проектування і розробки штучних фотосинтетичних систем, потенційного джерела чистої енергії. Вперше такий експеримент був виконаний шляхом подачі суспензії одностінних вуглецевих нанотрубок до листя рослин і ізолюваних хлоропластів. Така обробка збільшувала швидкість перенесення електронів і термін придатності ізолюваних хлоропластів. Встановлено, що наночастинки хлоропластів значно посилюють фотосинтетичну активність за рахунок збільшення поглинання енергії світла в УФ та ближньому-ІЧ діапазонах спектра [5].

Важливе значення мають нанотехнології для сільського господарства. Вони знаходять своє застосування практично у всіх сферах: рослинництві [6], тваринництві, птахівництві, рибориборстві, ветеринарії, переробній промисловості, і т. ін. Вони застосовуються у якості мікродобрив, речовин для післязбиральної обробки кормів, засобів дезінфекції і т. ін.

Фундаментальною вимогою для продовольчої безпеки і отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур є оптимальне живлення рослин, а це означає, що добриво відіграє важливу роль в сучасному сільському господарстві. Урожайність сільськогосподарських культур сильно залежить від кількості поживних макро- (N, P, K, S, Ca, Mg) і мікроелементів (B, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo і Cl). Найбільш поширеним способом внесення мікроелементів в сільськогосподарські культури є внесення в ґрунт або обприскування листової пластинки. Нанотехнології можуть зіграти важливу роль в процесі живлення рослин шляхом створення різного роду наноструктур, які будуть переносити поживні речовини і контролювати їх вивільнення. З використанням нанотехнологій внесення добрив і поживних елементів може здійснюватися у вигляді частинок або емульсій нанорозмірних розмірів. В даний час встановлюється, чи можуть наночастинки (наприклад, фулерени, вуглецеві нанотрубки, $n\text{TiO}_2$ і $n\text{SiO}_2$) на різних стадіях росту сільськогосподарських культур замінювати частково або повністю традиційну практику внесення добрив.

Не менш ефективним способом внесення мікроелементів є інкапсулювання поживних елементів в нанокапсули, зовнішня оболонка яких спроектована і



запрограмована на відкриття при впливі факторів навколишнього середовища або антропогенних імпульсів (Рис. 1).

Рис. 1. (А) Модель нанокapsули, що містить макро/мікроелементи; (Б) Приклад відкриття нанокapsули - вивільнення поживних речовин як функція часу, щоб уникнути або обмежити втрати поживних речовин.

Нарешті, поставка мікроелементів може здійснюватися в комплексі, утвореному нанокapsулами, включеними в матрицю органічних полімерів біологічного або хімічного походження, які діють як носій.

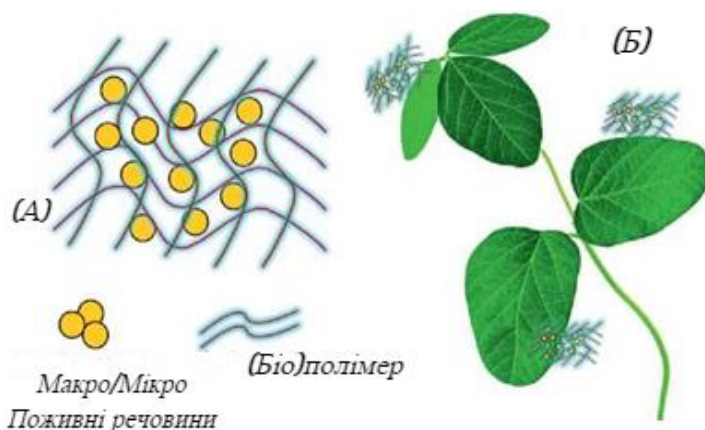


Рис. 2. (А) Модель біополімерної структури, що містить макро/мікроелементи. (Б) Адсорбція біополімерної структури на листі рослини після обробки обприскуванням.

Властивості таких наноструктур дозволяють контролювати вивільнення поживних речовин в залежності від часу або після взаємодії з навколишнім середовищем. В даний час проводяться дослідження для перевірки потенціалу різних матеріалів для створення нанокapsул (цеоліти, поліакрилова кислота, хітозан) [7].

Передпосівна обробка насіння також стала неможливою без використання різного роду препаратів, розмір частинок яких мають префікс нано-. Суспензіями нанокристалічних порошоків металів проводять передпосівну обробку насіння та саджанців буряків, картоплі, пшениці. Збільшення врожаю в результаті застосування такого прийому становить 20-35%.

Питання захисту рослин доцільно розглядати в контексті сумісного застосування наночастинок біогенних елементів і зменшення 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. Нанопестициди можуть зіграти ключову роль в боротьбі з комахами-шкідниками та господарями патогенів. Створення наноінкапсульованих пестицидних композицій буде сприяти захисту

інкапсульованих активних інгредієнтів від передчасної деградації і збільшення їх ефективності в боротьбі з шкідниками протягом більш тривалого періоду. Використання наноінкапсульюваних пестицидів призведе до зниження дозування пестицидів і, тим самим, зменшення негативного впливу на людину [8].

Таким чином, правильно підібрані композиції наноматеріалів дозволять оптимізувати врожайність і забезпечити найбільш ефективне агрономічне управління такими факторами як добрива, вода, гербіциди та пестициди.

Список використаних джерел

1. Ситар О.В., Новицька Н.В., Таран Н.Ю., Каленська С.М., Ганчурін В.В. Нанотехнології у сучасному сільському господарстві. *Фізика живого*. 2010. Т.18(3). С.113-116.
2. Korneev O.V., Sakhno T.V., Korotkova I.V. Nanoparticles-based photosensitizers with effect of aggregation-induced emission. *Biopolymers and Cell*. 2019. Vol. 35(4). P. 249-267.
3. Korotkova I.V., Khomenko B. Nanoscale systems: Properties and Application. *World science: problems, prospects and innovations*. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada. 2020. P. 129-136.
4. Granchak V.M., Sakhno T.V., Korotkova I.V., et al. Aggregation-Induced Emission In Organic Nanoparticles: Properties And Applications: A Review. *Theoretical and Experimental Chemistry*. 2018. Vol. 54(3). P.147-177.
5. Giraldo J.P., Landry M.P., Faltermeier S.M. Plant nanobionics approach to augment photosynthesis and biochemical sensing. *Nature Materials*. 2014. Vol. 13. P.400-408.
6. Короткова І.В., Біляєва В.М. Нанобіотехнології в рослинництві : VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції «Хімія, біотехнологія, екологія та освіта» (м. Полтава, 16-17 травня 2022 року). Полтава: ПДАУ, 2022. С. 81-86.
7. Ditta A., Arshad M. Applications and perspectives of using nanomaterials for sustainable plant nutrition. *Nanotechnology Reviews*. 2016. Vol. 5(2). P.1-22.
8. Prasad R., Bhattacharyya A., Nguyen Q.D. Nanotechnology in Sustainable Agriculture: Recent Developments, Challenges, and Perspectives. *Frontiers in Microbiology*. 2017. Vol. 8. P.1-13.

РОЗДІЛ 5. РОСЛИННИЦТВО

THE INFLUENCE OF THE TIME OF RECOVERY OF SPRING VEGETATION ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

Tyshchenko V., Kobylinska O.
Poltava State Agrarian University

An important stage in the life of winter wheat is the spring growing season. When the vegetation is restored, the plants grow and continue to bush. And this allows weakly developed crops to improve their condition, namely, to increase the density of the stem.