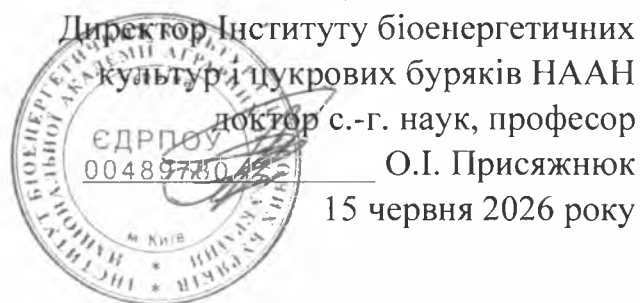


ЗАТВЕРДЖУЮ:



**ВИСНОВОК  
ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ  
ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

КОПИТОВА Олексія Валерійовича тему: «Модифікаційні зміни адаптивності кукурудзи до температурного та водного стресу в умовах Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія»

**ВИТЯГ**

з протоколу №1 від 11 червня 2026 року розширеного засідання відділу цифрових технологій в агрономії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

**Присутні:** Сторожик Л.І., д. с-г. н., професорка; Присяжнюк О.І., д. с-г. н., професор; Сінченко В.М., д. с-г. н., професор; Доронін В.А., д. с-г. н., професор; Саблук В.Т. д. с-г. н., професор; Фучило Я.Д. д. с-г. н., професор; Макух Я.П. д. с-г. н., професор; Зінченко О.А., к. с-г. н., с.д., Ременюк С.О., к. с-г. н., с.н.с.; Різник В.М., к. с-г. н., с.д., Мошківська С.В. к. с-г. н., с.д.

**Слухали:** доповідь роботи КОПИТОВА Олексія Валерійовича тему: «Модифікаційні зміни адаптивності кукурудзи до температурного та водного стресу в умовах Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – «Агрономія». Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор, Присяжнюк Олег Іванович

**Запитання до здобувача ставили:**

*Сінченко В.М.:* У чому полягає актуальність дослідження модифікаційної адаптивності кукурудзи до температурного та водного стресу в умовах Правобережного Лісостепу України? Як у дисертаційній роботі трактується поняття «модифікаційна мінливість» і чим вона відрізняється від генотипової мінливості? Які основні положення дисертації становлять її наукову новизну?

*Саблук В.Т.:* Чому для дослідження адаптивності кукурудзи було обрано саме поєднання кріопротектора та вологоутримувача? Який механізм дії препарату АМАЛГЕРОЛ ЕССЕНС на рослини кукурудзи за впливу низьких температур? Яким чином вологоутримувач AQUASORB впливає на водний режим ґрунту та доступність вологи для рослин кукурудзи?

*Фучило Я.Д.:* Чим обґрунтовано вибір норм внесення вологоутримувача 50, 100, 150 і 200 кг/га? Чому дослідження проводили саме впродовж 2023–2025 років і наскільки погодні умови цього періоду були репрезентативними для зони Правобережного Лісостепу?

*Сторожик Л.І.:* Які погодні умови років досліджень найбільше сприяли прояву температурного та водного стресу у рослин кукурудзи? Які фази росту і розвитку кукурудзи виявилися найбільш чутливими до дефіциту вологи та екстремальних температур? Які показники використовували для оцінювання водоспоживання кукурудзи та ефективності використання ґрунтової вологи?

*Різник В.М.:* Як застосування кріопротектора і вологоутримувача впливало на польову схожість, густоту та виживання рослин кукурудзи?

*Мошківська С.В.:* Чому площа листової поверхні виявилася більш чутливим показником реакції рослин на досліджувані елементи технології, ніж висота рослин? Як змінювалися фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу під впливом кріопротектора та вологоутримувача?

*Доронін В.А.:* Чим можна пояснити відсутність істотного збільшення площі листової поверхні за підвищення норми AQUASORB до 150–200 кг/га? Які елементи структури врожаю кукурудзи найбільшою мірою реагували на застосування досліджуваних препаратів? Чому досліджувані технологічні прийоми сильніше впливали на кількість зерен у ряду та масу зерна з качана, ніж на кількість рядів зерен у качані? Який із досліджуваних варіантів забезпечив найвищу врожайність зерна кукурудзи та за рахунок яких структурних показників було сформовано її приріст?

*Зінченко О.А.:* Чим можна пояснити зниження вологості зерна на час збирання у варіантах із помірними нормами вологоутримувача? Які статистичні показники були використані для оцінювання модифікаційної мінливості й адаптивності кукурудзи? Чому для оцінювання стабільності досліджуваних ознак обрано дисперсію, коефіцієнт варіації та індекс фенотипової стабільності?

Здобувач дав ґрунтовні відповіді і пояснення на питання задані членами розширеного засідання відділу.

**В обговоренні дисертаційної роботи прийняли участь:** Сторожик Л.І., Доронін В.А., Фучило Я.Д., Сінченко В.М., Зінченко О.А., Саблук В.Т.

**УХВАЛИЛИ:**

**ВИСНОВОК**

**ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ  
ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

КОПИТОВА Олексія Валерійовича тему: «Модифікаційні зміни адаптивності кукурудзи до температурного та водного стресу в умовах Лісостепу України»

поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія»

**Актуальність теми.** За останні п'ятдесят років площі сільськогосподарських земель у світі майже не змінилися, тоді як чисельність населення зросла більш ніж удвічі. Тому забезпечення продовольчої безпеки значною мірою залежить від удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Сучасні гібриди кукурудзи характеризуються високим потенціалом продуктивності, однак його реалізація обмежується частішими проявами температурного і водного стресу. Основними проблемами є дефіцит опадів, високі температури та ризик пошкодження ранніх посівів весняними заморозками. У зв'язку із цим важливим завданням є підвищення стійкості рослин до несприятливих чинників як під час проростання насіння, так і впродовж вегетації.

Найчутливішими до стресових умов є періоди формування елементів структури врожаю, цвітіння та наливу зерна. У фазі 5–6 листків перепади температур можуть обмежувати засвоєння фосфору. Перед викиданням волоті дефіцит вологи й елементів живлення погіршує формування кількості зерен у ряду, а високі температури під час цвітіння порушують запилення та спричиняють череззерницю. Нестача вологи у фазі наливу зерна призводить до неповного виповнення зернівок і зниження врожайності.

Реакцією рослин на зміни середовища є модифікаційна мінливість — фенотипові зміни, що виникають у межах норми реакції генотипу та переважно мають адаптивний характер. Вони не успадковуються, але дають змогу рослинам пристосовуватися до стресових умов.

Отже, дослідження технологічних прийомів, спрямованих на підвищення адаптивності кукурудзи до температурного та водного стресу і повнішу реалізацію її продуктивного потенціалу, є актуальним напрямом аграрної науки.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, проектами, темами.** Наукові дослідження виконано відповідно до тематичних програм, планів, завдань Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН на 2021-2025 рр. в рамках ПНД 27, 27.00.01.10.Ф РОЗРОБЛЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ТА ПРАКТИЧНИХ АСПЕКТІВ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ РОСЛИН ЗА ДОПОМОГОЮ ФОТОМЕТРІВ ВИДИМОГО СПЕКТРУ, РК 0121U100501

**Мета і завдання дослідження.** Мета досліджень полягала в удосконаленні елементів технології вирощування кукурудзи, дослідженні особливостей формування модифікаційної мінливості на водний та тепловий стрес і власне формування продуктивності рослин за умови застосування кріопротекторів та вологоутримувачів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- виявити особливості формування і реалізації потенціалу продуктивності рослин кукурудзи в онтогенезі залежно від їх взаємодії з прийомами технологій вирощування й факторами довкілля;
- обґрунтувати параметри моделей агрофітоценозів, що обумовлюють максимальну реалізацію модифікаційної мінливості та її вплив на формування біологічного потенціалу кукурудзи;
- розробити технологію вирощування кукурудзи з врахуванням адаптивного потенціалу, моделі рослини та агроценозу;
- вивчити продуктивність кукурудзи залежно від впливу кріопротекторів та вологоутримувача;
- встановити закономірності росту і розвитку та перебігу фотосинтетичних процесів кукурудзи залежно від впливу абіотичних факторів і агротехнічних прийомів;
- дати економічну й енергетичну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології.

**Наукова новизна:** Уперше для умов Правобережного Лісостепу України на основі багаторічних польових досліджень науково обґрунтовано закономірності модифікаційних змін росту, розвитку, продуктивності та стабільності кукурудзи за комплексного впливу температурного й водного стресу та елементів адаптивної технології вирощування. Встановлено кількісні параметри оптимальної взаємодії кріопротектора та вологоутримувача, які забезпечують максимальну реалізацію біологічного потенціалу кукурудзи за умов кліматичної мінливості. Доведено, що поєднання кріопротектора з вологоутримувачем у помірних нормах (50–100 кг/га) формує стійкі, відтворювані реакції агроценозу, незалежні від специфіки окремих років, і зумовлює підвищення середніх морфобіометричних показників на 8–15 % та зниження їх варіабельності до рівня  $\leq 10$  %.

Показано, що досліджувані елементи технології впливають не стільки на закладання елементів продуктивності, скільки на ефективність їх реалізації, що проявляється у зростанні кількості зерен у ряду на 6–11 %, маси зерна з одного качана – на 8–14 % та стабілізації процесів наливу зерна.

Обґрунтовано екологічну стабілізуючу роль кріопротектора та вологоутримувача у формуванні ростових і продуктивних показників кукурудзи, що підтверджується зменшенням коефіцієнтів варіації урожайності та її структурних елементів у 2,0–2,5 раза порівняно з контролем.

Виконано комплексну оцінку економічної та енергетичної ефективності адаптивних технологічних рішень з урахуванням продукції зерна та побічної біомаси, що дозволило визначити оптимальні варіанти з позицій чистого прибутку, рентабельності та коефіцієнта енергетичної ефективності.

**Практична цінність роботи.** На основі отриманих експериментальних даних рекомендовано до виробничого впровадження оптимальні технологічні рішення – передпосівну обробку насіння кріопротектором та його поєднання з вологоутримувачем у нормі 50 кг/га, які забезпечують підвищення середньої урожайності зерна на 20–25 % та стабілізацію продуктивності за різних погодних умов.

Отримані результати можуть бути використані при обґрунтуванні адаптивних систем землеробства, спрямованих на підвищення екологічної стабільності агроценозів, а також у навчальному процесі закладів вищої освіти аграрного профілю при викладанні дисциплін «Рослинництво», «Агроекологія», «Технології вирощування польових культур» та «Енергетична оцінка агротехнологій».

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійно виконаним науковим дослідженням здобувача. Автором спільно з науковим керівником обґрунтовано напрям досліджень, сформульовано мету та завдання, розроблено схему польового досліду і програму спостережень. Здобувачем особисто опрацьовано вітчизняні та зарубіжні наукові джерела за темою дисертації, проведено польові дослідження, фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, відбір і підготовку рослинних та ґрунтових зразків, облік урожайності й визначення показників структури врожаю та якості зерна кукурудзи.

Автором здійснено систематизацію, статистичне опрацювання й інтерпретацію експериментальних даних, визначено особливості росту, розвитку, водоспоживання, фотосинтетичної діяльності, продуктивності та модифікаційної адаптивності кукурудзи залежно від застосування кріопротектора і вологоутримувача. Особисто проведено розрахунки показників мінливості та стабільності, економічної й енергетичної ефективності досліджуваних елементів технології, сформульовано наукові положення, висновки та рекомендації виробництву.

Підготовку тексту дисертації, таблиць, рисунків і графічних матеріалів виконано здобувачем самостійно. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, особистий внесок автора полягає у проведенні експериментальних досліджень, аналізі та узагальненні одержаних результатів, підготовці матеріалів до друку й формулюванні основних висновків. Права співавторів не порушено.

**Публікації результатів досліджень.** За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 4 наукові праці, у тому числі 3 статті у фахових виданнях категорії «Б» та 1 тези доповідей у матеріалах наукових конференцій.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертацію викладено на 183 сторінках машинописного тексту, та складається зі вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Дисертація

містить 30 таблиць та 3 рисунки а список використаних джерел налічує 179 найменувань, з яких 111 латиницею.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті в наукових фахових виданнях

1. Присяжнюк О. І., **Копитов О. В.** Формування врожайності та якості зерна кукурудзи за застосування кріопротектора та вологоутримувача в умовах Лісостепу України. *Новітні агротехнології*, 13(3). 2025. <https://doi.org/10.47414/na.13.3.2025.348710>

2. Присяжнюк О. І., **Копитов О. В.** Модифікаційна мінливість та адаптивність кукурудзи залежно від елементів технології вирощування. *Новітні агротехнології*, 13(2). 2025. <https://doi.org/10.47414/na.13.2.2025.348241>

3. Присяжнюк О. І., **Копитов О. В.** Закономірності зміни фотосинтетичних параметрів кукурудзи залежно від елементів технології вирощування. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*, (33), 2025. 108–119. <https://doi.org/10.47414/np.33.2025.349327>

### Матеріали наукових конференцій

4. Присяжнюк О.І., **Копитов О.В.**, Борисенко Б.М., Лук'янчук О.В. Особливості використання Sentinel-2 для моніторингу сільськогосподарських культур. «Новітні агротехнології та сортовивчення». Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Новітні агротехнології та сортовивчення». (Київ, 7 червня 2024). Київ, 2024. С. 24.

### Визнати науково обґрунтованими такі висновки:

1. Доведено, що кріопротектор істотно впливає на стартовий ріст і подальший розвиток рослин кукурудзи. У середньому за роки досліджень висота рослин у варіантах із кріопротектором перевищувала контрольні значення на 4–9 %, а площа листової поверхні – на 8–15 %, що еквівалентно збільшенню асиміляційного апарату на 0,3–0,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

2. Встановлено наявність чітко вираженого оптимуму дії вологоутримувача. За усередненими даними найефективнішими були норми 50–100 кг/га, за яких спостерігалось додаткове зростання ростових показників на 2–4 % та одночасне зниження їх варіабельності. Підвищення норми вологоутримувача до 150–200 кг/га не забезпечувало істотного приросту середніх показників ( $\leq 2$  %) і супроводжувалося зростанням варіації.

3. Узагальнення результатів розділу 3 показало, що застосування кріопротектора у поєднанні з вологоутримувачем забезпечувало формування більш вирівняних посівів. Коефіцієнт варіації основних морфобіометричних показників у контрольному варіанті в середньому становив 15–17 %, тоді як за оптимального поєднання факторів він знижувався до 6–10 %, тобто стабільність ростових процесів підвищувалася у 2–2,5 раза.

4. Встановлено, що оптимізація водного та фізіологічного стану рослин сприяла більш повній реалізації продуктивного потенціалу кукурудзи. Усереднена за роками урожайність зерна у варіантах із кріопротектором була вищою за контроль на 8–15 %, а за поєднання з вологоутримувачем у нормі 50–100 кг/га сумарний приріст досягав 20–25 %, що в абсолютному вираженні становило +1,2–1,6 т/га.

5. Аналіз усереднених елементів структури врожаю показав, що кількість рядів зерен у качані змінювалася неістотно (відхилення не перевищували 0,2–0,3 ряду), тоді як кількість зерен у ряду зростала в середньому на 6–11 %, а маса зерна з одного качана – на 8–14 %, що вказує на визначальну роль умов наливу зерна у формуванні кінцевої продуктивності.

6. Якісні показники зерна в середньому за роки досліджень не погіршувалися за дії досліджуваних факторів. Навпаки, у варіантах із помірними нормами вологоутримувача спостерігалася тенденція до зниження вологості зерна на момент збирання на 0,4–0,8 відсоткового пункту, що має практичне значення для зменшення енергетичних витрат на післязбиральне сушіння.

7. Встановлено, що підвищення стабільності продуктивності є одним із ключових ефектів запропонованої технології. Коефіцієнт варіації урожайності зерна знижувався з 16–17 % у контролі до 6–10 % у кращих варіантах, що свідчить про зростання екологічної пластичності агроценозу та підвищення надійності виробництва майже у 2–2,5 раза.

8. Комплексна оцінка отриманих результатів дозволила науково обґрунтувати доцільність використання кріопротектора у поєднанні з вологоутримувачем як елемента адаптивної технології вирощування кукурудзи. Запропонований підхід забезпечує не лише підвищення середніх показників росту та продуктивності на 10–25 %, але й істотне зменшення їх варіабельності, що є критично важливим за умов кліматичної мінливості.

9. Узагальнення результатів дослідження показало, що застосування індексів модифікаційної мінливості та адаптивності ( $S^2$ , CV та IF) дозволяє об'єктивно оцінити стабільність реалізації біологічного потенціалу кукурудзи за різних технологічних поєднань і встановити наявність чітко вираженого адаптивного оптимуму технології, який формується за передпосівного застосування кріопротектора АМАЛГЕРОЛ ЕССЕНС у поєднанні з вологоутримувачем AQUASORB у нормі 50–100 кг/га та забезпечує одночасно підвищення середніх показників продуктивності й якості зерна та зниження їх

варіабельності до рівня, характерного для адаптивно стабільних агроценозів в умовах кліматичної мінливості.

**Пропонуються наступні рекомендації для застосування у виробництві:**

Для ефективного вирощування кукурудзи в умовах Лісостепу України рекомендується впроваджувати наступні технологічні рішення.

*Для господарств в зоні нестійкого або достатнього зволоження чи за відсутності дефіциту вологи в ґрунті:* виконувати передпосівну обробку насіння кріопротектором АМАЛГЕРОЛ ЕССЕНС, з розрахунку 2,5 л/т насіння.

*Для господарств, що працюють у зоні недостатнього зволоження або мають високі ризики літніх посух, а також в випадку, коли продуктивна волога на час сівби в шарі ґрунту 0–20 см < 25 мм або в шарі 0–50 см < 60 мм чи ГТК < 0,7:* поєднувати передпосівну обробку насіння кріопротектором АМАЛГЕРОЛ ЕССЕНС (2,5 л/т насіння) з застосуванням вологоутримувача AQUASORB у нормі 50 кг/га.

*У роки, коли спостерігаються весняні заморозки на фазі 2–5 листків кукурудзи:* провести обробку посівів АМАЛГЕРОЛ ЕССЕНС відразу після настання заморозків у нормі 2,5 л/га.

**Ухвалили:** 1. Рекомендувати дисертаційну роботу КОПИТОВА Олексія Валерійовича тему: «Модифікаційні зміни адаптивності кукурудзи до температурного та водного стресу в умовах Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія» до захисту.

2. Клопотати перед Вченою радою Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України щодо створення разової спеціалізованої вченої ради для захисту дисертаційної роботи КОПИТОВА Олексія Валерійовича тему: «Модифікаційні зміни адаптивності кукурудзи до температурного та водного стресу в умовах Лісостепу України» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», за спеціальністю 201 – «Агрономія» у такому складі:

**Голова ради:** - д. с-г. н., професорка **Сторожик Лариса Іванівна**, головна наукова співробітниця відділу селекції та насінництва сільськогосподарських культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

**Члени ради:** - д. с-г. н., професор **Макух Ярослав Петрович**, завідувач відділу здоров'я рослин Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (рецензент)

- к. с-г. н., с.н.с. **Ременюк Світлана Олександрівна**, учений секретар Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (рецензент)

- д. с-г. н., професорка **Карпук Леся Михайлівна**, декан агробіотехнологічного факультету Білоцерківського Національного аграрного Університет (опонент)
- к. с-г. н., доцент **Мокрієнко Володимир Анатолійович**, доцент кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України (опонент)

Рішення прийнято відкритим голосуванням **ОДНОГОЛОСНО**.

Головуючий на засіданні:  
головна наукова співробітниця  
відділу селекції та насінництва  
сільськогосподарських культур  
Інституту біоенергетичних культур і  
цукрових буряків НААН  
доктор с-г. н., професорка



Лариса СТОРОЖИК