

---

## ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

---

УДК [633.15:631.53.01]:[581.1:577.1]  
DOI 10.31654/2786-8478-2025-BN-3-24-32

### **Богдан О. В.**

аспірант кафедри біології Ніжинського державного університету імені  
Миколи Гоголя  
oleksandrbogdan840@gmail.com  
orcid.org/0009-0008-1797-9522

### **Приплавко С. О.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
ngubiolog@ukr.net  
orsid.org/0000-0002-4326-6547

## **ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ КОМБІНАЦІЯМИ МЕТАБОЛІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РІСТ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ**

*Для підвищення врожайності та біологічної продуктивності цукрової кукурудзи тривають активні пошуки ефективних агротехнологічних заходів, зокрема застосування різних типів біостимуляторів, здатних підвищувати стійкість рослин до дії стресових чинників і покращувати ріст. Одним із перспективних підходів цього напрямку є використання метаболічно активних речовин. Польові дослідження впливу цих речовин та їх комбінацій на морфогенез цукрової кукурудзи проводилися на території навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. У досліді використовували насіння кукурудзи сорту Спокуса, яке перед висівом обробляли розчинами таких метаболічно активних сполук: сульфат магнію ( $MgSO_4$ ), убіхінон-10, вітамін Е, метіонін та параоксibenзойна кислота (ПОБК). Ефективність цих сполук вивчали у складі таких комбінацій: вітамін Е + убіхінон-10; вітамін Е + метіонін + ПОБК; вітамін Е + метіонін + ПОБК + магній сульфат ( $MgSO_4$ ).*

*Оцінку ефективності досліджуваних препаратів проведено за комплексом таких показників: маса сирової речовини надземної та підземної частин, довжина коренів і пагонів, площа листової поверхні. Відбір проб здійснювали на основних фазах онтогенезу: 3-5 листків, викидання волоті, молочна та повна стиглість.*

*Найефективнішою за масою сирової речовини пагонів була комбінація у складі вітамін Е + метіонін + ПОБК +  $MgSO_4$ , яка перевищила значення у контролі на 44,3% у фазі повної стиглості. У фазі викидання волоті ця ж комбінація сприяла збільшенню маси сирової речовини коренів на 54,3%, а площі листків – на 7,4% у порівнянні з контролем. Натомість убіхінон-10 у поєднанні з вітаміном Е, не забезпечив істотного приросту біомаси і в окремих випадках мав менший вплив порівняно з контролем.*

*Таким чином, встановлено доцільність застосування комбінації метаболічно активних речовин у складі вітамін Е + метіонін + ПОБК +  $MgSO_4$  для передпосівної обробки насіння цукрової кукурудзи сорту Спокуса. Таке поєднання сприяє покращенню росту, розвитку фотосинтетичного апарату та загального*

накопичення біомаси, що є передумовою підвищення врожайності досліджуваної культури.

Ключові слова: цукрова кукурудза, вітамін Е, метіонін, убіхінон-10, параоксисбензойна кислота,  $MgSO_4$ , біомаса, ріст, площа листка, морфометричні показники.

---

**Вступ.** Цукрова кукурудза (*Zea mays convar. saccharata*) є цінною овочевою культурою, що характеризується високими смаковими властивостями та значною поживною цінністю. Для забезпечення формування стабільного врожаю важливим є активний ріст та розвиток рослин на початкових етапах онтогенезу. Одним із ефективних агротехнічних заходів, який сприяє підвищенню життєздатності проростків і стійкості до дії несприятливих факторів, є передпосівна обробка насіння біологічно активними речовинами [1, 2].

Актуальність проведеного дослідження зумовлена необхідністю оптимізації використання комбінацій таких речовин з урахуванням біологічних особливостей культури, фаз її розвитку та впливу абіотичних чинників середовища. У науковій літературі висвітлено позитивний вплив різних груп біологічно активних сполук – зокрема регуляторів росту, амінокислот, мікроелементів, гумінових речовин і мікробіологічних препаратів – на показники схожості насіння та морфогенез рослин. Водночас більшість досліджень зосереджена переважно на зернових формах кукурудзи або на інших сільськогосподарських культурах, тоді як специфіка формування продуктивного потенціалу цукрової кукурудзи вивчена недостатньо. Особливо актуальним залишається порівняльний аналіз ефективності комбінованої дії метаболічно активних сполук на формування підземної та надземної частин рослин [3].

Сучасна система мінерального й біологічного живлення має враховувати рівень природної родючості ґрунтів, кліматичні особливості регіону та технологічні особливості вирощування культури. Особливої наукової уваги заслуговують речовини, здатні не лише активізувати розвиток кореневої системи, але й підвищувати загальну стресостійкість рослин до біотичних і абіотичних факторів, що в підсумку сприяє формуванню повноцінного та продуктивного стеблостою. До таких речовин належать метаболічно активні сполуки природного походження, зокрема вітамін Е, убіхінон-10, метіонін, параоксисбензойна кислота (ПОБК) та сульфат магнію ( $MgSO_4$ ), які відіграють важливу роль у регуляції обміну речовин, антиоксидантної захисті, а також у синтезі фітогормонів і структурних компонентів клітин. Їх використання у передпосівній обробці насіння розглядається як перспективний прийом підвищення продуктивності цукрової кукурудзи за рахунок покращення початкового росту та розвитку рослин [2-4].

**Метою дослідження** було встановити вплив комбінацій біологічно активних речовин на ріст підземної та надземної частин цукрової кукурудзи на різних етапах онтогенезу та виявлення найбільш ефективних поєднань для передпосівної обробки насіння.

**Методологія дослідження.** Дослідження проводилося у 2024 році на території навчально дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (Чернігівська обл., Україна). Об'єктом дослідження були рослини кукурудзи цукрової сорту Спокуса на різних фазах розвитку. Перед висівом насіння обробляли комбінаціями метаболічно активних речовин, серед яких були: вітамін Е, убіхінон-10, метіонін, параоксисбензойна кислота (ПОБК) та  $MgSO_4$ .

Досліджувані речовини використовували у складі таких комбінацій:

1. Вітамін Е + убіхінон-10.
2. Вітамін Е + метіонін + ПОБК.
3. Вітамін Е + метіонін + ПОБК +  $MgSO_4$ .

Як контрольний варіант використовували насіння, оброблене дистильованою водою. Для оцінки ефективності комбінацій досліджуваних метаболічно активних сполук було застосовано препарат Вимпел-2.

Вимпел-2 – це регулятор росту природно-синтетичного походження з контактно-системною дією, який використовують для передпосівної обробки насіння. Його основні властивості включають стимулювання ростових процесів і фотосинтезу, регулювання транспірації та інтенсивності поглинання мінеральних елементів. Препарат також сприяє проростанню насіння та росту вегетативних органів. До складу препарату Вимпел-2 входять багатоатомні спирти, карбонові й гумінові кислоти. Його застосовують для обробки насіння овочевих культур, соняшнику та зернових культур. Робочий розчин препарату готували згідно з інструкцією: 10 мл препарату розчиняли у 0,5 л води, після чого насіння замочували у цьому розчині протягом 2 годин [5, 6].

Передпосівну обробку насіння цукрової кукурудзи метаболічно активними речовинами здійснювали шляхом замочування у водних розчинах протягом 2 годин при температурі  $20 \pm 2$  °С. Після обробки насіння висівали безпосередньо у ґрунт на дослідних ділянках експериментального поля. Усі варіанти дослідів вирощували за однакових агротехнічних умов, без додаткового внесення мінеральних добрив та зрошення, що дозволяло оцінити вплив лише фактору обробки [7, 8].

Оцінку росту надземної та підземної частини здійснювали у фазах 3-5 листків, викидання волоті, молочної стиглості та повної стиглості. Вимірювали наступні показники:

- середня кількість коренів
- середня довжина кореня,
- середня довжина надземної частини,
- середня площа листової пластинки,
- середня маса сирої речовини кореня,
- середня маса сирої речовини пагона.

Обробку отриманих результатів проводили із використанням методів математичної статистики з визначенням достовірності відмінностей між варіантами на рівні  $p < 0.05$  [8].

**Результати досліджень та їх обговорення.** З метою оцінки впливу комбінацій метаболічно активних речовин на ріст цукрової кукурудзи сорту Спокуса було проведено морфометричні вимірювання на різних етапах онтогенезу. Отримані результати дають змогу комплексно оцінити ефективність кожного з досліджуваних варіантів.

За результатами досліджень у фазі 3-5 листків найкращі результати були відмічені у варіанті обробки насіння комбінацією з вітаміну Е + метіонін + ПОБК +  $MgSO_4$  (таблиця 1). У цьому варіанті кількість коренів сягала 12,95 шт., що на 20,5% перевищує значення контролю. Довжина кореневої системи становила 73,28 см, що на 14,04% більше, ніж у контролі, а маса сирої речовини коренів – 0,419 г проти 0,337 г контрольного варіанту. У цьому ж варіанті фіксувалася і найбільша довжина пагонів та площа листової пластинки, що перевищували контрольні значення відповідно на 3,05 см та 14,9 см<sup>2</sup>. Маса сирої речовини пагонів становила 4,86 г, що також перевищувало контрольні значення на 0,76 г.

**Таблиця 1**  
**Вплив комбінацій метаболічно активних речовин на морфофізіологічні показники рослин цукрової кукурудзи сорту Спокуса у фазі 3-5 листків**

Варіант	Кількість коренів (шт)	Довжина коренів (см)	Маса сирої речовини коренів (г)	Довжина пагонів (см)	Маса сирої речовини пагонів (г)	Площа листка (см <sup>2</sup> )
Контроль	10,75 ± 0,54	64,26 ± 3,21	0,337 ± 0,017	32,14 ± 1,61	4,12 ± 0,21	114,23 ± 5,71

Варіант	Кількість коренів (шт)	Довжина коренів (см)	Маса сирової речовини коренів (г)	Довжина пагонів (см)	Маса сирової речовини пагонів (г)	Площа листка (см <sup>2</sup> )
Віт. Е + убіхінон-10	8,95 ± 0,45	43,91 ± 2,20*	0,365 ± 0,018	33,54 ± 1,68	3,82 ± 0,19*	95,93 ± 4,80*
Віт. Е + метіонін + ПОБК	9,45 ± 0,47	49,58 ± 2,48*	0,377 ± 0,019	30,33 ± 1,52	3,28 ± 0,16*	92,44 ± 4,62*
Віт. Е + метіонін + ПОБК + MgSO <sub>4</sub>	12,95 ± 0,65*	73,28 ± 3,66*	0,419 ± 0,021*	35,19 ± 1,76*	4,86 ± 0,24*	129,09 ± 6,45*
Вимпел-2	11,35 ± 0,57	68,11 ± 3,41*	0,391 ± 0,020*	32,85 ± 1,64	4,84 ± 0,24*	119,45 ± 5,97

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем,  $p < 0,05$

У фазі викидання волоті найефективнішою також була комбінація з вітаміну Е + метіонін + ПОБК + MgSO<sub>4</sub> (таблиця 2). У цьому варіанті середня довжина коренів сягала 238,7 см, що майже на 85 см більше за значення у контролі. Маса сирової речовини коренів становила 3,92 г, тоді як у контролі – 2,54 г, а маса пагонів – 51,15 г, що на 17,54 г більше, ніж у контрольному варіанті. Значно вищими були і показники площі листової пластинки (1201,4 см<sup>2</sup>) та довжини пагонів (110,1 см) порівняно з контролем. Варіант з вітаміном Е + убіхіноном-10, незважаючи на збільшення кількості коренів (21,85 шт.), показав зменшення довжини коренів (143,9 см) та маси сирової речовини пагонів (34,82 г) порівняно з іншими дослідними варіантами.

**Таблиця 2**

***Вплив комбінацій метаболічно активних речовин на морфофізіологічні показники рослин цукрової кукурудзи сорту Спокуса у фазі викидання волоті***

Варіант	Кількість коренів (шт.)	Довжина коренів (см)	Маса сирової речовини коренів (г)	Довжина пагонів (см)	Маса сирової речовини пагонів (г)	Площа листка (см <sup>2</sup> )
Контроль	15,25 ± 0,76	153,9 ± 7,69	2,54 ± 0,127	102,3 ± 5,11	33,61 ± 1,68	1118,8 ± 55,94
Віт. Е + убіхінон-10	21,85 ± 1,09*	143,9 ± 7,20	2,37 ± 0,12	106,3 ± 5,31	34,82 ± 1,74	1003,3 ± 50,16*
Віт. Е + метіонін + ПОБК	15,10 ± 0,76	172,1 ± 8,60*	2,94 ± 0,15*	108,3 ± 5,42	37,71 ± 1,89*	1004,1 ± 50,20*

Варіант	Кількість коренів (шт.)	Довжина коренів (см)	Маса сирої речовини коренів (г)	Довжина пагонів (см)	Маса сирої речовини пагонів (г)	Площа листка (см <sup>2</sup> )
Віт. Е + метіонін + ПОБК + MgSO <sub>4</sub>	21,35 ± 1,07*	238,7 ± 11,93*	3,92 ± 0,20*	110,1 ± 5,50	51,15 ± 2,56*	1201,4 ± 60,07
Вимпел-2	16,32 ± 0,82	161,4 ± 8,07	2,90 ± 0,15	105,1 ± 5,25	40,81 ± 2,04*	1131,9 ± 56,60

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем,  $p < 0,05$

У фазі молочної стиглості найвищі показники також продемонструвала комбінація із MgSO<sub>4</sub> (таблиця 3). При цьому кількість коренів зростає до 24,5 шт., їх довжина – до 267,8 см, а маса – до 4,63 г, що значно перевищує контрольні значення. Довжина пагонів у цьому варіанті склала 133,1 см, а площа листової пластинки – 1450,3 см<sup>2</sup>, що свідчить про високу інтенсивність фотосинтетичних процесів. Маса сирої речовини пагонів також була найвищою і становила 56,15 г. У фазі викидання волоті ця комбінація сприяла збільшенню маси сирої речовини коренів на 54,3%, а площі листків – на 7,4% у порівнянні з контролем. У свою чергу, рослини варіанту з обробкою насіння вітаміном Е + убіхінон-10 мали дещо нижчі результати: довжина коренів – 118,5 см, маса сирої речовини пагонів – 42,19 г, що майже на 25% менше, ніж у варіанті комбінації з MgSO<sub>4</sub>.

**Таблиця 3**  
**Вплив комбінацій метаболічно активних речовин на морфофізіологічні показники рослин цукрової кукурудзи сорту Спокуса у фазі молочної стиглості**

Варіант	Кількість коренів (шт.)	Довжина коренів (см)	Маса сирої речовини коренів (г)	Довжина пагонів (см)	Маса сирої речовини пагонів (г)	Площа листка (см <sup>2</sup> )
Контроль	17,56 ± 0,88	170,5 ± 8,52	3,526 ± 0,18	115,2 ± 5,76	38,21 ± 1,91	1250,8 ± 62,54
Віт. Е+убіхінон-10	19,17 ± 0,96	118,5 ± 5,92*	2,185 ± 0,11*	119,0 ± 5,95	42,19 ± 2,11*	1331,4 ± 66,57
Віт. Е + метіонін + ПОБК	17,10 ± 0,86	190,6 ± 9,53*	3,63 ± 0,18	120,8 ± 6,04	43,25 ± 2,16*	1350,4 ± 67,52
Віт. Е + метіонін + ПОБК + MgSO <sub>4</sub>	24,50 ± 1,23*	267,8 ± 13,39*	4,63 ± 0,23*	133,1 ± 6,66*	56,15 ± 2,81*	1450,3 ± 72,52*
Вимпел-2	18,57 ± 0,93	187,4 ± 9,37*	3,501 ± 0,18	118,1 ± 5,90	48,62 ± 2,43*	1261,2 ± 63,06

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем,  $p < 0,05$

На завершальному етапі онтогенезу комбінація з вітаміну Е + метіонін + ПОБК + MgSO<sub>4</sub> забезпечила найкращі результати за всіма показниками (таблиця 4). Довжина коренів у цьому варіанті сягала 278,1 см, маса сирої речовини коренів –

5,05 г, довжина пагонів – 127,2 см, площа листової пластинки – 1596,4 см<sup>2</sup>, а маса сирої речовини пагонів – 61,1 г. Усі ці показники значно перевищують значення контрольного варіанту. Так, наприклад, за масою сирої речовини пагонів вказана комбінація перевищила значення контрольного варіанту на 44,3%.

Інші варіанти застосування комбінацій метаболічно активних речовин для обробки насіння перед висівом поступалися значенням отриманим у варіанті застосування комбінації з вітаміну Е + метіонін + ПОБК + MgSO<sub>4</sub>, зокрема обробка насіння комбінацією з вітаміном Е + убіхінон-10 показала значно нижчі результати. Але ця комбінація ефективно впливала на збільшення показника кількості коренів до 31,21 шт., інші показники залишалися нижчими, ніж у більшості варіантів.

**Таблиця 4**

***Вплив комбінацій метаболічно активних речовин на морфофізіологічні показники рослин цукрової кукурудзи сорту Спокуса у фазі повної стиглості***

Варіант	Кількість коренів (шт.)	Довжина коренів (см)	Маса сирої речовини коренів (г)	Довжина пагонів (см)	Маса сирої речовини пагонів (г)	Площа листка (см <sup>2</sup> )
Контроль	19,13 ± 0,96	181,5 ± 9,08	3,03 ± 0,15	124,3 ± 6,22	42,35 ± 2,12	1351,37 ± 67,57
Віт. Е + убіхінон-10	31,21 ± 1,56*	135,0 ± 6,75*	3,57 ± 0,18*	122,9 ± 6,14	44,78 ± 2,24	1389,47 ± 69,47
Віт. Е + метіонін + ПОБК	18,20 ± 0,91	249,8 ± 12,49*	4,17 ± 0,21*	124,5 ± 6,22	48,04 ± 2,40*	1409,30 ± 70,47
Віт. Е + метіонін + ПОБК + MgSO <sub>4</sub>	27,75 ± 1,39*	278,1 ± 13,91*	5,05 ± 0,25*	127,2 ± 6,36	61,10 ± 3,05*	1596,35 ± 79,82*
Вимпел-2	21,55 ± 1,08	238,0 ± 11,90*	3,78 ± 0,19*	126,5 ± 6,33	45,50 ± 2,27*	1389,90 ± 69,50

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем, p < 0,05

Отже, отримані результати досліджень свідчать про те, що саме комбінація з вітаміну Е + метіонін + ПОБК + MgSO<sub>4</sub> забезпечила найвищі показники росту рослин як на ранньому, так і на пізньому етапах онтогенезу. Така ефективність пояснюється синергічною дією компонентів комплексу, кожен з яких виконує важливу фізіолого-біохімічну функцію. Відомо, що вітамін Е виступає як потужний антиоксидант, стабілізуючи клітинні мембрани та захищаючи органели, зокрема хлоропласти, від ушкодження активними формами кисню, що особливо важливо під час проростання насіння та активного поділу клітин, забезпечуючи збереження функціональної активності фотосинтетичного апарату. Метіонін – сірковмісна амінокислота, бере участь у синтезі білків, фітогормонів і поліамінів. Ці речовини регулюють ріст і поділ клітин, тим самим стимулюють розвиток надземної і підземної частин рослин, сприяючи кращому укоріненню та росту пагонів. Параоксибензойна кислота, як аналог природних фітогормонів, зокрема ауксинів, підвищує інтенсивність росту кореневої системи, збільшуючи поглинальну здатність коренів та покращуючи водне і мінеральне живлення. Магній сульфат відіграє ключову роль у фотосинтезі, активує ферменти, що беруть участь в енергетичному обміні та синтезі білків і його наявність

сприяє більш активному розвитку листової поверхні та загальному приросту біомаси рослин [1-4].

**Висновки.** Таким чином, застосування комбінації метаболічно активних речовин у складі вітаміну Е + метіонін + параоксibenзойна кислота +  $MgSO_4$  може розглядатися як перспективний елемент агротехнології вирощування цукрової кукурудзи сорту Спокуса. Упродовж усіх фаз онтогенезу ця комбінація сполук стабільно забезпечувала найвищі показники росту надземної та підземної частин: спостерігалося істотне збільшення довжини та маси сирієї речовини кореневої системи, довжини пагонів, площі листків та загальної сирієї маси надземної частини рослин.

Отримані результати доцільно використати для формування адаптивних схем обробки насіння цукрової кукурудзи з урахуванням стресових факторів довкілля. Подальші дослідження мають бути спрямовані на визначення впливу зазначених речовин на показники урожайності, якості продукції та економічну ефективність технології.

### Література

1. Mastropetros S. G., Darras A. I., Matsi T. Effect of Pre-Sowing Seed Stimulation on Maize Seedling Vigour. *International Journal of Molecular Sciences*. – 2023. – Vol. 24, No. 10. – Article 9248.
2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур : навч. посібник / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. – Львів : Українські технології, 2006. – 730 с.
3. Лісовицький В. В., Кучменко О. Б. Вплив метаболічно-активних речовин на окремі фізіолого-біохімічні показники росту і розвитку огірків сорту Ніжинський // *Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія*. – 2020. – Т. 3. – С. 35–42.
4. Кучменко О. Б. Біохімія вітамінів / О. Б. Кучменко. – Київ : Університет «Україна», 2012. – 528 с.
5. Міщенко С. І., Шерстюк В. І., Завгородній В. А., Копилова І. О. Технологія вирощування кукурудзи з використанням стимуляторів росту // *Науковий вісник НУБіП України*. – 2017. – Вип. 278. – С. 112–118.
6. Ласло О. О., Мельничук А. В. Ефективність застосування регулятора Вимпел-2 та комплексного мікродобрива у посівах сої // *Scientific Progress & Innovations*. – 2021. – № 4. – С. 24–29.
7. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз. – Київ : Дія, 2005. – 288 с.
8. Опря А. Т. Статистичні методи аналізу урожаю й урожайності: особливості комплексного використання при концептуальному визначенні урожайності як економічної категорії // *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Серія: Економічні науки. – 2011. – Вип. 2, Т. 1. – С. 181–193.

### References

1. Mastropetros, S. G., Darras, A. I., & Matsi, T. (2023). *Effect of pre-sowing seed stimulation on maize seedling vigour* [Effect of pre-sowing seed stimulation on maize seedling vigour]. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(10), Article 9248. [in Switzerland].
2. Lykhochvor, V. V., & Petrychenko, V. F. (2006). *Roslynnytstvo. Suchasni intensyvni tekhnologii vyroshchuvannia osnovnykh poliovykh kultur* [Crop production. Modern intensive technologies for growing major field crops]. Lviv (Ukraine): Ukraini Tekhnologii. [in Ukrainian].
3. Lisovytskyi, V. V., & Kuchmenko, O. B. (2020). *Vplyv metabolichno-aktyvnykh rechovyv na okremi fizioloho-biohimichni pokaznyky rostu i rozvytku ohirkiv sortu Nizhynskyi* [Effect of metabolically active substances on physiological and biochemical parameters of Nizhyn cucumber growth]. *Naukovi Zapisky NaUKMA. Biologhiia ta Ekologhiia*, 3, 35–42. [in Ukrainian].
4. Kuchmenko, O. B. (2012). *Biokhimiia vitaminiv* [Biochemistry of vitamins]. Kyiv (Ukraine): Universytet "Ukraine". [in Ukrainian].

5. Mishchenko, S. I., Sherstyuk, V. I., Zavgorodniy, V. A., & Kopylova, I. O. (2017). Tekhnolohiia vyroshchuvannia kukurudzy z vykorystanniam stymulatoriv rostu [Technology of maize with growth stimulants application]. *Naukovyi Visnyk NUBiP Ukrainy*, 278, 112–118. [in Ukrainian].

6. Laslo, O. O., & Melnychuk, A. V. (2021). Efektyvnist zastosuvannia rehuliatora Vympel-2 ta kompleksnoho mikrodobryva u posivakh soi [Effectiveness of Vympel-2 and complex micronutrient fertilizer in soybean crops]. *Scientific Progress & Innovations*, 4, 24–29. [in Ukrainian].

7. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P., & Kostohryz, P. V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Kyiv (Ukraine): Diiia. [in Ukrainian].

8. Opria, A. T. (2011). Statystychni metody analizu urozhaiv i urozhaïnosti: osoblyvosti kompleksnoho vykorystannia pry kontseptualnomu vyznachenni urozhaïnosti yak ekonomichnoi katehorii [Statistical methods of yield and productivity analysis: features of complex application for conceptual definition of yield as an economic category]. *Naukovi Pratsi Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii. Seria: Ekonomichni Nauky*, 2(1), 181–193. [in Ukrainian].

---

### **Bogdan O.**

Postgraduate Student, Department of Biology  
Nizhyn Mykola Gogol State University  
oleksandrbogdan840@gmail.com  
orcid.org/0009-0008-1797-9522

### **Pryplavko S.**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Department of Biology  
Nizhyn Mykola Gogol State University  
ngubiolog@ukr.net  
orsid.org/0000-0002-4326-6547

## **THE EFFECT OF PRE-SOWING SEED TREATMENT WITH COMBINATIONS OF METABOLICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE GROWTH OF SWEET CORN**

*In modern agricultural production, effective methods for increasing the yield and biological productivity of sweet corn are being actively explored, particularly through the use of biostimulants that enhance plant resistance to stress factors and stimulate growth. One of the promising approaches is the use of metabolically active substances. To assess their impact on plant morphogenesis, a field experiment was conducted at the Research and Training Agro-biostation of Mykola Gogol Nizhyn State University.*

*The aim of the study was to determine the effectiveness of pre-sowing seed treatment of sweet corn (cv. Spokusa) with metabolically active substances and their combinations for stimulating growth processes, developing the photosynthetic apparatus, and increasing the overall productivity of the crop.*

*In the experiment, seeds of the Spokusa variety were treated before sowing with solutions of magnesium sulfate ( $MgSO_4$ ), ubiquinone-10, vitamin E, methionine, para-aminobenzoic acid (PABA), and their combinations: vitamin E + ubiquinone-10; vitamin E + methionine + PABA; vitamin E + methionine + PABA +  $MgSO_4$ . The control variant involved seeds treated with distilled water; for comparison, the commercial product Vympel-2 was used. Sampling was carried out at the following growth stages: 3–5 leaves, tasseling, milk ripeness, and full ripeness. Morphometric parameters were evaluated, including fresh weight of aboveground and underground parts, shoot and root length, and leaf surface area.*

*The highest efficiency was observed with the combination of vitamin E + methionine + PABA + MgSO<sub>4</sub>. At full ripeness, this treatment increased the fresh weight of shoots by 44.3% compared to the control; at tasseling stage, root biomass increased by 54.3%, and leaf area exceeded the control by 7.4%. Whereas the combination of ubiquinone-10 and vitamin E did not demonstrate a beneficial effect and in some cases even reduced biomass accumulation.*

*Scientific novelty lies in the first-time investigation of the complex effect of new combinations of metabolically active substances on the growth and development of sweet corn (cv. Spokusa) under the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.*

*Practical significance of the obtained results is the confirmation of the effectiveness of pre-sowing seed treatment with a combination of vitamin E, methionine, PABA, and MgSO<sub>4</sub> as an efficient agrotechnical approach that enhances growth processes, promotes the development of the leaf apparatus, and contributes to biomass accumulation, which ultimately serves as a prerequisite for increased crop yield.*

*Key words: sweet corn, vitamin E, methionine, ubiquinone-10, paraoxybenzoic acid, MgSO<sub>4</sub>, biomass, growth, leaf area, morphometric parameters.*

**Стаття до редакції надійшла 03.09.2025 року  
Рецензія на статтю надійшла 18.09.2025 року**