УДК 635.21:631.82:631.811.98

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

М. Полюхович[1], к. с.-г. н.
ORCID ID: 0000-0001-7173-5678
Б. Куцель[2], викладач
ORCID ID: 0009-0004-0382-132X
[1]Львівський національний університет природокористування
[2]ВСП «Золочівський фаховий коледж Львівського національного університету природокористування»

https://doi.org/10.31734/agronomy2025.29.182

Полюхович М., Куцель Б. Ефективність комплексного застосування добрив і регулятора росту за вирощування картоплі

Польові досліди із вивчення поєднаного застосування стимулятора росту Біолан та різних норм мінеральних добрив проводили в умовах Західного регіону України на темно-сірому опідзоленому ґрунті впродовж 2023–2024 років. Схема досліджень охоплювала варіанти: 1. Контроль – без добрив; 2 – $N_{60}P_{60}K_{90}$; 3 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + РР; 4 – $N_{90}P9_0K_{120}$; 5 – $N_{90}P_{90}K_{120}$ + РР. Добрива у вказаних нормах вносили навесні під культивацію, обробку рослин регулятором росту Біолан проводили у період бутонізації, поєднуючи із внесенням пестицидів у боротьбі із шкідниками та хворобами рослин у спільних бакових сумішах. Виявлено, що внесення добрив та регулятора росту мало суттєвий вплив на ріст рослин у висоту та формування листкової поверхні. Приріст площі листкової поверхні у варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ + РР збільшився на 9,1 тис. м^2/га, а за удобрення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + РР – 10,9 тис. м^2/га за площі листкової поверхні 31,1 тис. м^2/га (контроль). Комплексне застосування добрив та обприскування рослин картоплі під час бутонізації Біоланом забезпечило приріст урожайності бульб, який у середньому за роками досліджень становив 6,6 т/га при удобренні $N_{60}P_{60}K_{90}$ та 12,8 т/га за норми удобрення $N_{90}P_{90}K_{120}$ при врожайності відповідно до норм удобрення 29,8 і 38,1 т/га.

Виявлено позитивний вплив комплексного застосування добрив та регулятора росту на якісні показники бульб картоплі. За їхнього поєднаного застосування збір сухих речовин та крохмалю з одиниці площі значно збільшився і був найвищим у варіанті досліду з рівнем удобрення $N_{90}P_{90}K_{120}$ разом із застосуванням Біолану та становив 8,87 т/га сухих речовин і крохмалю 6,25 т/га. Комплексне застосування добрив та регулятора росту Біолан є ефективним агрозаходом у поліпшенні умов живлення рослин та підвищенні продуктивності картоплі.

Ключові слова: удобрення, висота рослин, стимулятор росту, урожайність, Біолан.

Poliukhovych M., Kutsel B. Efficiency of the integrated use of fertilizers and growth regulators in potato cultivation

Field experiments to study the combined use of the Biolan growth stimulator and various rates of mineral fertilizers were conducted in the conditions of the Western region of Ukraine on dark gray podzolized soil during 2023–2024. The research scheme included the following options: 1. Control – without fertilizers; 2 – $N_{60}P_{60}K_{90}$; 3 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + PP; 4 – $N_{90}P_{90}K_{120}$; 5 – $N_{90}P_{90}K_{120}$ + PP. Fertilizers in the specified rates were applied in spring for cultivation, plant treatment with the Biolan growth regulator was carried out during the budding period, combining it with the application of pesticides to combat pests and plant diseases in joint tank mixtures. It was found that the application of fertilizers and growth regulators had a significant effect on plant height growth and leaf surface formation. The increase in leaf surface area on the $N_{60}P_{60}K_{90}$ + PP fertilizer option increased by 9.1 thousand m^2/ha, and on $N_{90}P_{90}K_{120}$ + PP fertilizer – 10.9 thousand m2/ha with a leaf surface area of 31.1 thousand m^2/ha (control). The complex application of fertilizers and spraying of potato plants during budding with Biolan ensured an increase in tuber yield, which, on average over the years of research was 6.6 t/ha with $N_{60}P_{60}K_{90}$ fertilizer and 12.8 t/ha with $N_{90}P_{90}K_{120}$ fertilizer rates with yields according to the fertilizer rates of 29.8 and 38.1 t/ha.

The studies also revealed a positive effect of the complex application of fertilizers and growth regulators on the quality indicators of potato tubers. With their combined use, the yield of dry matter and starch per unit area increased significantly and was the highest in the experiment with the $N_{90}P_{90}K_{120}$ fertilizer level together with the use of Biolan and amounted to 8.87 t/ha of dry matter and 6.25 t/ha of starch. The complex use of fertilizers and the Biolan growth regulator is an effective agricultural measure in improving plant nutrition conditions and increasing potato productivity.

Keywords: fertilizer, plant height, growth regulator, yield, Biolan.

Постановка проблеми. Найбільш дієвим фактором щодо підвищення урожайності сільськогосподарських культур та якості отримуваної продукції є добрива. Проте, на думку багатьох учених, можливості добрив щодо подальшого зростання врожайності вичерпуються і зростання врожайності рослин на перспективу буде досягатись за рахунок використання стимуляторів росту рослин.

Це сполуки хімічного, мікробного чи рослинного походження, ефективність яких зумовлена комплексом біологічно активних речовин, котрі стимулюють наростання кореневої системи рослин та їхньої біомаси, що забезпечує активніше споживання елементів живлення рослинами, посилює захисні властивості рослин за несприятливих погодних умов у стресових ситуаціях та проти хвороб і шкідників, вони дають змогу рослинам повніше реалізувати успадкований ними життєвий потенціал.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Низка публікацій засвідчує позитивну дію регуляторів росту рослин у збільшенні урожайності сільськогосподарських культур, у тому числі картоплі, та покращенні якості отриманої продукції. Зокрема науковці М. Молоцький, Ю. Федорчук зазначають, що обробка бульб картоплі регулятором росту стимулює проростання вічок, розташованих не тільки у верхній, а й у нижній частині бульби. Це обумовлює утворення більшої кількості стебел, збільшує асиміляційну поверхню і продуктивність рослин картоплі. Їх застосовують із метою посилення процесів відтоку продуктів фотосинтезу з надземної маси в бульби [5]. Учені [6; 7] зазначають, що прирости площі листкової поверхні від використання регуляторів росту у фазу бутонізації були рівноцінні приросту, який одержали від заорювання сидеральних культур. Дослідження показали, що органічні та мінеральні добрива у взаємодії з регуляторами росту забезпечують більші прирости врожаю порівняно з їхнім роздільним використанням.

Як стверджує Л. А. Анішин, впровадження у технологію вирощування картоплі регуляторів росту рослин є одним із найдоступніших і найдешевших заходів підвищення врожайності та поліпшення якості рослинницької продукції. Витрати на придбання та внесення на посівах картоплі цих препаратів цілком окуповуються приростами врожаю в десятки разів.

У наукових публікація низки вчених [2; 5–7] наведені результати досліджень за виявленням впливу застосування ростостимулювальних препаратів на показники якості продукції. Відзначається, що їх застосування на тлі удобрення дозволило отримати продукцію з вищими показниками якості. Крім того, сумісне застосування пестицидів із регуляторами росту на картоплі показало доцільність застосування таких сумішей у єдиному технологічному процесі за умови збігу термінів захисту рослин від колорадського жука та профілактичної обробки проти фітофторозу.

Постановка завдання. Наше завдання – дослідити закономірності формування продуктивності картоплі залежно від комплексного застосування удобрення та регулятора росту Біолан упродовж 2023–2024 років на темно-сірому опідзоленому середньосуглинковому за гранулометричним складом ґрунті в умовах Західного Лісостепу Львівської області.

Ґрунт середньозабезпечений рухомими формами фосфору і калію (відповідно, їхній вміст становив 93 і 75 мг/кг ґрунту), низьким рівнем азоту (98 мг/кг), вміст гумусу – 2,36 %, pH сольове – 6,2.

Технологія вирощування картоплі в досліді загальноприйнята для зони Західного Лісостепу. Сорт картоплі Альбатрос.

Погодні умови в роки проведення досліджень характерні значною різноманітністю, як за кількістю атмосферних опадів особливо, розподілом їх в окремі місяці, так і за температурним режимом. За середньої багаторічної кількості опадів за вегетаційний період картоплі (квітень-вересень) 390 мм у 2023 р. їх випало 350 мм; у 2024 – 327 мм. Роки досліджень характерні значно вищим температурним режимом.

Мінеральні добрива у формі нітрофоски ($N_{15}P_{15}K_{15}$) та калімагнезії (K_2O – 30) вносили вручну, згідно із схемою досліду, врозкид по поверхні ґрунту навесні під культивацію. Попередником була озима пшениця.

Обприскування рослин регулятором росту Біолан проводили у фазу бутонізації, поєднуючи з внесенням пестицидів у боротьбі з хворобами та шкідниками рослин. Дослід закладали у трьох повтореннях, розміщення ділянок систематичне, послідовне.

Під час досліджень здійснювали необхідні обліки, спостереження та аналізи відповідно до методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею [3].

Виклад основного матеріалу. Дослідження біометричних показників свідчать про позитивний вплив як агрофону, так і поєднання агрофону і регулятора росту Біолан на лінійний ріст рослин картоплі та формування асиміляційної поверхні (табл. 1).

За результатами досліджень, середня висота рослин у контрольному варіанті, де добрива не вносились, становила 51,4 см. Рівні удобрення забезпечили прирости висоти рослин, які відповідно становили 2,6 і 5,6 см (5,2 і 10,9 %). У варіантах із поєднанням удобрення та регулятора росту прирости висоти рослин були більшими відповідно до агрофону і становили 3,5 і 7,5 см. Зауважено позитивний вплив агрозаходів на формування листкової поверхні агрофітоцентозом картоплі. За даними науково-дослідних установ, для формування урожайності 300–350 ц/га площа асиміляційного апарату насаджень картоплі має бути в межах 40–45 тис. м^2/га [5].

Ми виявили, що різні умови живлення суттєво впливали на формування розміру листкового апарату. У середньому його розмір у контрольному варіанті становив 31,1 тис. м^2/га.

За внесення добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$ цей показник зріс на 18,5 %, а за норми добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ – на 31,5 %. Вищі показники приросту площі асиміляційної поверхні забезпечило комплексне застосування добрив та регулятора росту Біолан, які за рівнями удобрення відповідно становили 29,2 і 35,1 % (тобто 9,1 і 10,9 тис. м^2/га).

Урожайність – основний показник продуктивності рослин і мірило господарської діяльності щодо впровадження агрозаходу.

Таблиця 1

Вплив рівня удобрення та регулятора росту Біолан на формування біометричних показників рослин картоплі (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Висота рослин, см	Приріст		Площа лист. поверх., тис. м^2/га	Приріст	
		см	%		тис. м^2/га	%
Без добрив – контроль	51,4	-	-	31,1	-	-
$N_{60}P_{60}K_{90}$	54,0	2,5	5,2	36,8	5,7	18,3
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + РР	54,9	3,5	6,7	40,2	9,1	29,2
$N_{90}P9_0K_{120}$	57,0	5,6	10,9	40,9	9,8	31,5
$N_{90}P_{90}K_{120}$ + РР	58,9	7,5	14,8	42,0	10,9	35,1

Таблиця 2

Вплив рівня удобрення та регулятора росту на врожайність бульб картоплі, т/га

Варіант досліду	2023 р.	2024 р.	Середнє	Приріст +/- до контролю	
				т/га	%
Без добрив – контроль	27,6	23,0	25,3	-	-
$N_{60}P_{60}K_{90}$	33,0	26,6	29,8	4,5	17,8
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + РР	35,4	28,4	31,9	6,6	26,1
$N_{90}P9_0K_{120}$	38,5	32,4	35,5	10,2	40,3
$N_{90}P_{90}K_{120}$ + РР	41,2	34,9	38,1	12,8	51,6
НІР 0,5 т/га	1,67	1,92			

Результати обліку врожаю (табл. 2) свідчать, що ефективність мінеральних добрив визначалася нормою їхнього внесення. При зростанні агрохімічного фону врожайність бульб збільшувалася і досягла максимуму у варіанті досліду, що передбачав внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$. Приріст урожаю відносно контролю становив 10,2 т/га (40,3 %). За поєднаного застосування мінеральних добрив та регулятора росту ефективність дії добрив посилювалася і прирости врожаю відносно контролю (без добрив і РР) були вищими і становили відповідно 6,6 і 12,8 т/га, а відносно агрофону – 2,1 і 2,6 т/га (9,7 і 11,3 %). Результати дослідження вказують на достовірність приросту врожаю від дії стимулятора росту Біолан за роками досліджень.

Добрива, особливо в поєднанні з Біоланом, мали значний вплив на якість бульб картоплі. При зростанні норм добрив уміст сухої речовини зменшувався і досяг мінімальної величини у варіанті досліду, що передбачав застосування рівня удобрення $N_{90}P_{90}K_{120}$. Аналогічну закономірність спостерігали і за вмістом крохмалю. Сумісна дія добрив та Біолану позначилась виразніше на вказаних показниках якості. Зокрема вміст сухої речовини у бульбах картоплі із варіанта $N_{90}P_{90}K_{120}$+РР становив у середньому за два роки

23,5 % проти 25,8 % у контрольному варіанті. Вміст крохмалю також значно зменшився і становив відповідно 16,4 проти 18 %.

Для сільського виробництва важливим показником ефективності застосування добрив чи інших засобів є збір сухих речовин, крохмалю або білка з одиниці посіву. Незважаючи на те, що під впливом добрив уміст сухих речовин та крохмалю в бульбах зменшувався, збір їх з 1 га посіву помітно зростав і був найвищим у варіанті досліду з рівнем удобрення $N_{90}P_{90}K_{120}$ разом із застосуванням Біолану і становив 8,87 т/га сухих речовин та 6,25 т/га крохмалю проти контролю відповідно 6,53 і 4,15 т/га.

Висновки. Установлено значний приріст урожайності бульб картоплі від внесення мінеральних добрив. Рівні мінерального живлення забезпечили приріст урожаю бульб картоплі в обсязі 4,5 і 10,2 т/га (17,8 і 40,3 %) проти контролю 25,3 т/га. Поєднання рівня мінерального живлення із застосуванням регулятора росту Біолан забезпечило вищі прирости бульб картоплі, які в середньому становили 6,6 і 12,8 т/га. Найвища врожайність бульб картоплі (38,1 т/га) сорту Альбатрос сформувалась на агрофоні $N_{90}P_{90}K_{120}$ та позакореневій обробці посіву Біоланом у фазу бутонізації. Приріст урожаю становив 12,8 т/га (51,6 %).

Бібліографічний список

1. Брощак І. С. Вплив норм і способів внесення регулятора росту і розвитку рослин вермістиму на урожайність і якість картоплі в умовах південно-західного Лісостепу України: автореф. дис. … к. с.-г. н. Київ, 2005. 20 с.

2. Києнко З. Б. Урожайність та якість картоплі нових сортів залежно від норм мінеральних добрив та регулятора росту Потейтин на дерново-підзолистих ґрунтах України: автореф. дис. … к. с.-г. н. Київ, 2004. 20 с.

3. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. Київ: НАУ, 2001. 247 с.

4. Мельник С. І. Увагу розвитку галузі картоплярства в Україні. *Картоплярство України.* Київ, 2009. № 3–4 (16–17). С. 7–9.

5. Молоцький М. Я., Федорчук Ю. В., Житнецький К. В. Реакція сортів картоплі на обробку бульб і рослин регулятором росту в умовах Центрального Лісостепу України. *Аграрна наука виробництву: матеріали VII Держ. наук. практ. конф*. Біла Церква, 2008. С. 3.

6. Ревунова Л. Г., Куценко В. С. Продуктивність картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування добрив і регуляторів росту. *Картоплярство: міжвід. тем. наук. зб. Аграрна наука,* 2006. Вип. 34–35. С. 109–118.

7. Шарапа М. Г. Антистресова дія регуляторів росту при застосуванні гербіцидів на посівах картоплі. *Картоплярство України*. Київ, 2008. № 3–4 (12–13). С. 33–35.

Стаття надійшла 20.01.2025