

ВПЛИВ БІОСТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РОЗВИТОК КАРТОПЛІ

ХОВЗУН Р.В. – аспірант
orcid.org/0009-0001-7035-3771

Сумський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Картопля займає одне з перших провідних місць в сільськогосподарських культурах в Україні, яка виконує ключову роль у забезпеченні населення продовольчої безпеки та має вплив на економічний розвиток багатьох країн [18]. Висока врожайність картоплі і відповідна якість бульб є ключовими чинниками, які впливають на визначення вдалого вирощування цієї культури в фермерських господарствах. Зважаючи на виклики які стоять постійно перед фермером, пов'язані зі зміною кліматичних умов, перевтомою ґрунтів та необхідністю змінювати традиційний процес вирощування картоплі до більш екологічних методів ведення сільського господарства, стає все необхіднішим впровадження інноваційних та екологічних агротехнологій [1, 19, 17].

Одним із сучасних та ефективних підходів є застосування біостимуляторів росту в картоплярстві і не тільки, які позитивно впливають на покращення фізіологічного процесу в картоплі, сприяють підвищенню врожайності бульб та поліпшенню їх фізіологічної якості [13]. Біостимулятори, що використовуються в агрономії можуть бути походження природного або синтетичного, впливають на фізіологічні аспекти розвитку картоплі, включно з пришвидшеним проростанням бульб, ростом більш розгалуженої кореневої системи, розвитком стебел та кількістю їх в кущі, формуванням кількості квітів та бульб. Їх застосування у продукції картоплі є важливим аспектом для підвищення генетичного потенціалу сортів, оскільки впливає не лише на підвищення продуктивності культури, але й впливає на стійкість до стресових умов [2, 20].

Актуальність дослідження полягає в необхідності впровадження в вирощуванні картоплі нових, екологічних методів для підвищення врожайності та стресостійкості рослин що в свою чергу впливає на якісні параметри картоплі, що має вагоме значення для забезпечення населення продовольчої безпеки. Зважаючи на вагомий потенціал біостимуляторів, подальші наукові дослідження сприятимуть покращенню оптимізації їх впровадження в цикл продукції та значно підвищуватимуть ефективність аграрного виробництва картоплі в умовах сучасних глобальних проблем.

Проблематика проведених досліджень впливу біостимуляторів на розвиток бульб картоплі охоплює кілька важливих параметрів, пов'язаних з безпечністю їх для споживачів та ефективністю застосування в умовах зміни клімату для сільського господарства. По-перше, незважаючи на великий потенціал біостимуляторів, їхній вплив на етапи розвитку рослини, зокрема на підвищення врожай-

ності та якісні характеристики бульб, досі вплив препаратів залишається недостатньо вивченим та дослідженим. Недостатня кількість даних про механізми дії речовин (стимуляторів росту) на молекулярному та фізіологічному рівнях знижує потенціал їх оптимального застосування в господарствах.

По-друге, існують багато викликів, пов'язаних з їх різноманітністю, доступних на ринку. Ця різноманітність значно ускладнює для фермера вибір найбільш ефективного препарату, що може сприяти підвищенню врожайності картоплі та якості отриманого врожаю. Необхідність розробки та вивчення науково обґрунтованих рекомендацій щодо обрання та відповідного часу застосування біостимуляторів в умовах конкретних регіонів та агроекологічних зон є однією з головних проблем на даний час [16].

По-третє, питання екології та економічної доцільності застосування біостимуляторів потребує більш детального вивчення не тільки з наукової точки зору, але також з практичної. Застосування цих речовин має бути не лише результативним з точки зору екологів у плані підвищення врожайності, але й екологічним, з урахуванням можливого негативного впливу на екосистеми ґрунтового та довкілля в цілому [3, 11].

Таким чином, проведене дослідження націлене на вирішення даних проблемних аспектів, зокрема на покращення механізмів дії біостимуляторів, їх ефективність у впливі на врожайність та кінцевої якості картоплі, а також на майбутню розробку рекомендацій щодо їх, та безпечного, ефективного застосування в умовах зміни кліматичних умов сучасного сільськогосподарського виробництва України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для забезпечення детального розуміння впливу біостимуляторів на розвиток бульб картоплі, проведено огляд наукових публікацій та досліджень, які висвітлюють та описують основні аспекти ефективності біостимуляторів росту. Одним з ключових напрямків проведених досліджень є вивчення та аналіз фізіологічного впливу препаратів на картоплю. Зокрема, переглянуті наукові роботи показали, що біостимулятори росту рослин можуть значно підвищити активність в рослині фотосинтезу та прискорити обмін речовин, що сприяє збільшенню біомаси та підвищенню врожайності картоплі. Інші наукові дослідження виявили, що застосування біостимуляторів росту сприяє підвищенню розвитку кореневої системи та дозволяє рослинам більш ефективніше використовувати та керувати доступними ресурсами, зокрема водою та поживними речовинами [4, 12].

Вчені також в своїх дослідженнях вказують на важливість адаптації біостимуляторів до несприятливих умов вирощування в зоні лісостепу України. Зокрема, проведені дослідження демонструють, що ефективність препаратів може суттєво змінюватися залежно від погодних умов які останнім часом змінюються, також від складу ґрунту та способів вирощування картоплі. Це підкреслює необхідність більш детального вивчення та розробки індивідуальних рекомендацій для їх використання в фермерських господарствах.

У науковій літературі також піднімаються питання екологічної безпеки та економічної доцільності застосування препаратів на основі гормонів росту. Праці таких вчених які демонструють, що відповідне дозування та вибір відповідних біостимуляторів може мінімізувати негативний вплив на оточуюче середовище, що робить ці препарати перспективними для екологічно сільського господарства [5,6].

Щодо специфічного впливу біостимуляторів на рослини, дослідження вказують на більш підвищену стійкість до стресових факторів, таких як кліматичні стреси та стійкість до хвороб, при використанні біостимуляторів. Це особливо актуально в контексті глобальної зміни клімату на планеті, де забезпечення стабільного врожаю картоплі та відповідної якості продукту стає дедалі складнішим завданням та викликом для продуцентів. Як приклад цього, на наукових колах розглядаються різні аспекти дії регуляторів росту на розвиток рослини, зокрема на підвищення їх рівня морозостійкості, посухостійкості та врожайності. Науковцями виділяється, що ці препарати мають вплив на молекулярному та клітинному рівнях рослин, зокрема шляхом збільшення вмісту поживних речовин таких як білки та вуглеводи, які підтримують структурну і функціональну організацію клітинного рівня рослин. В результаті дії препаратів підвищується морозостійкість рослин за рахунок зниження граничної межі температурного рівня, при якій цитоплазма переходить з рідкого в твердий стан [7].

Надзвичайно важливим є те, що застосування фермером біостимуляторів росту при вирощуванні бульб картоплі сприяє збільшенню кількості вічок на бульбах, що, в свою чергу, веде до значного збільшення числа пагонів і стебел у кущі під час висаджування та вегетації таких бульб. Це впливає на формування більш потужних кущів, які швидше розвивають кореневу систему картоплі та покращують кореневе живлення, що дозволяє більш ефективніше використовувати поживні речовини що знаходяться в доступній фазі для присвоювання через корені. Крім того, активізується кращий синтез фотосинтетичних пігментів через збільшену зелену масу, посилюється процес фотосинтезу та утворення органічних сполук у листках та пагонах картоплі, які потім накопичуються в бульбах. В результаті цього підвищується якість та врожайність бульб [8].

Проте, попри наукові досягнення в цій галузі та рекомендації та схвалення міжнародних організацій, таких як ЮНЕСКО, щодо збільшення застосування регуляторів росту, їх впровадження в сільськогос-

подарську галузь відбувається занадто повільно. Це пов'язано з недостатнім розумінням способу та механізмом їх дії серед фахівців агропромислової галузі, а також з труднощами усвідомлення та схвалення того, як невеликі норми використання та порівняно низька ціна цих препаратів можуть суттєво підвищувати врожайність в промислових масштабах [10,14].

Загалом, аналізуючи огляд літератури, можна зробити висновок, що біостимулятори мають значний потенціал в картоплярстві для підвищення врожайності та якісних параметрів картоплі, проте для їх ефективного застосування слід продовжувати подальші дослідження, націлені на адаптацію цих препаратів до конкретних умов вирощування та забезпечення їх екологічної безпеки для середовища [15].

Мета статті. Метою дослідження було визначити вплив обраних біостимуляторів росту таких як Картоплекс і Вермістим на розвиток, стресостійкість та продуктивність сортів картоплі Гранада та Скарбниця. Підчас проведення дослідження особлива увага приділялася аналізу та опису росту і розвитку картоплі, сортів Скарбниця та Гранада під впливом застосованих біостимуляторів. Також аналізувався вплив біостимуляторів Картоплекс та Вермістим на кількість бульб та структуру кущів обраних сортів. Визначалася врожайність та описувалася якість зібраних бульб сортів Гранада та Скарбниця залежно від періоду використання біостимуляторів росту.

Виклад основного матеріалу дослідження. У реалізованому дослідженні виконаний аналіз впливу обробки біостимуляторами росту (Картоплекс, Вермістим) рослин на швидкість появи пагонів картоплі сортів Гранада і Скарбниця. З таблиці 1 видно, що найдовший період сходів спостерігався для картоплі, не обробленої препаратами стимулюючими росту. Для сорту Гранада цей період становив 26 днів, а для сорту Скарбниця – 27 днів, що обумовлено генетичними особливостями кожного з обраних сортів. Для оброблених препаратами рослин спостерігалось зменшення тривалості періоду сходів та підвищена стресостійкість рослин до браку вологи на початку вегетації. Зокрема, при використанні біостимулятора Картоплекс для сорту Гранада цей період зменшився до 23 днів, а для Скарбниці – до 24 днів що є суттєвим в картоплярстві. Застосування Вермістиму дало ще кращі результати: тривалість періоду сходів зменшилася до 22 днів для обох сортів та рослини після проростання відзначалися кращим розвитком кореневої системи та зеленої маси рослини.

Дані результати підтверджують позитивний вплив препаратів на швидкість сходів картоплі та пристосування до навколишніх умов, що сприяє більш ранньому старту вегетаційного періоду рослини та стимулює покращення загальної продуктивності картоплі.

Отримані показники таблиці 2 демонструють, що використання біостимуляторів росту впливає позитивно на середню кількість картоплі під кущем у сортів Гранада та Скарбниця. Для сорту Гранада,

Таблиця 1 – Проростання пагонів картоплі в залежності від комбінацій та біологічних характеристик сортів, 2023 р.

Сорт (фактор А)	Застосування біостимуляторів (фактор В)	Обробка бульб (на 1 тону)	Обприскування рослин картоплі у фазі бутонізації (на 1 га)	Дата садіння	Сходи	Тривалість періоду садіння-сходи, днів
Гранада	Без біостимуляторів (фон)	-	-	29.04	25.05	26
	Картоплекс	100 г	100 л	29.04	22.05	23
	Вермістим	0,5 л	70 л	29.04	21.05	22
Скарбниця	Без біостимуляторів (фон)	-	-	29.04	26.05	27
	Картоплекс	100 г	100 л	29.04	23.05	24
	Вермістим	0,5 л	70 л	29.04	21.05	22

без використання препаратів, середня кількість картоплин різної фракції становить 8,6 шт./кущ. Застосування біостимулятора Картоплекс призводить до значного збільшення кількості бульб до 10,1 шт./кущ, що є приростом на 1,5 картоплі або 17,4% порівняно з комбінацією без застосування біостимуляторів. Використання Вермістиму також сприяє збільшенню середньої кількості картоплин до 10,2 шт./кущ, що є приростом на 1,6 картоплі або 18,6% у порівнянні з комбінацією без застосування препаратів.

Що стосується сорту картоплі Скарбниця, то без використання препаратів середня кількість бульб виносить 11,6 шт./кущ. Застосування Картоплекс збільшує кількість картоплі до 12,9 шт./кущ, що є збільшенням приросту на 1,3 бульби або 11,2% в порівнянні в контрольною комбінацією. Використання Вермістиму стимулює до збільшення кількості бульб до 13,3 шт./кущ, що є вагомим приростом на 1,7 картоплин або 14,7% у порівнянні з контрольною комбінацією.

Таким чином, обрані препарати сприяють збільшенню кількості картоплин під кущем як у сортів Гранада, так і Скарбниця, що доводить їх ефективність у покращенні продуктивності бульб картоплі.

Аналізуючи середню масу картоплі для сортів Гранада та Скарбниця в залежності від застосування препаратів, можна проаналізувати, що для сорту Гранада без використання стимуляторів росту (контроль) середня маса бульби становила 85 грамів. При обробці бульб Картоплекс середня

маса бульби зростає до 105 грамів, що на 20 грамів більше або на 23,5% більше, ніж у варіанті без застосування стимуляторів росту. Застосування Вермістиму дало середню масу бульби 95 грамів, що на 10 грамів більше або на 11,8% більше порівняно з контролем.

Для сорту Скарбниця без застосування стимуляторів середня маса бульби була 90 грамів. Використання Картоплексу сприяло збільшенню середньої маси картоплі до 115 грамів, що на 25 грамів більше або на 27,8% більше в порівнянні в контролем. При застосуванні Вермістиму середня маса картоплин становила 105 грамів, що на 15 грамів більше або на 16,7% більше, ніж у варіанті без застосування препаратів.

Середня маса товарної картоплі для сорту Гранада складає 95 грамів, тоді як для сорту Скарбниця – 110 грамів. Це свідчить про те, що генетичний потенціал сорту Скарбниця має загалом більшу масу картоплин порівняно з сортом Гранада, а препарати ефективно сприяють збільшенню маси картоплин у обох сортів, з найбільшим позитивним ефектом для сорту Скарбниця (Табл.3).

Результати проведеного дослідження показують, що застосування препаратів відіграє суттєвий вплив на якість та врожайність бульб картоплі для сортів Гранада і Скарбниця. Для сорту Гранада в контрольній комбінації врожайність становила 310 ц/га. При застосуванні препарату Картоплекс врожайність зростає до 370 ц/га, що відповідає приросту на 60 ц/га або 19,4%. Використання Верміс-

Таблиця 2 – Середня кількість картоплі в клубні залежно від застосованих стимуляторів росту, 2023 р.

Сорт (фактор А)	Застосування біостимуляторів (фактор В)	Середня кількість бульб під кущем, шт./кущ	Приріст до контролю, шт./кущ	+ до контролю %
Гранада	Без біостимуляторів (фон)	8,6	-	-
	Картоплекс	10,1	1,5	17,4
	Вермістим	10,2	1,6	18,6
	Середнє по сорту	9,6		
Скарбниця	Без біостимуляторів (фон)	11,6	-	-
	Картоплекс	12,9	1,3	11,2
	Вермістим	13,3	1,7	14,7
	Середнє по сорту	12,6	-	-

Таблиця 3 – Середня маса харчової картоплі в порівнянні від застосованих стимуляторів росту, 2023

Сорт (фактор А)	Застосування біостимуляторів (фактор В)	Середня маса товарної бульби, г	Приріст, г	% до контролю
Гранада	Без біостимуляторів (фон)	85	-	-
	Картоплекс	105	20	23,5
	Вермістим	95	10	11,8
Скарбниця	Без біостимуляторів (фон)	90	-	-
	Картоплекс	115	25	27,8
	Вермістим	105	15	16,7

тиму дало підвищення урожайності до 365 ц/га, що на 55 ц/га або 17,4% більше в порівнянні з комбінацією без біостимуляторів росту.

Щодо сорту Скарбниця, в контрольній комбінації урожайність складала 325 ц/га. Застосування Картоплекс дозволило покращити урожайність до 400 ц/га, що є приростом на 75 ц/га або 23,1%. Біостимулятор вермістим покращив урожайність до 385 ц/га, що на 60 ц/га або 18,4% більше, ніж у варіанті без стимуляторів росту.

Середня урожайність для сорту Гранада з підрахунком всіх комбінацій становить 316 ц/га, тоді як середня урожайність для картоплі Скарбниця досягає 330 ц/га. Таким чином, середня урожайність картоплі для сорту Гранада з приростом складає 322 ц/га, а для сорту Скарбниця – 335 ц/га (Табл.4).

Отже, застосування препаратів, особливо Картоплекс, покращує урожайність бульб картоплі сортів Скарбниця і Гранада. Сорт Скарбниця продемонстрував більший приріст урожайності порівняно з сортом Гранада, що може демонструвати його чутливість до впливу біостимуляторів росту або про більш вищий генетичний потенціал для збільшення врожаю харчової картоплі при їх використанні.

Аналіз вмісту крохмалю в картоплі залежно від комбінації та впливу біостимуляторів показує, що для сорту Гранада процент крохмалю у бульбах склав 15,0%. Застосування біостимуляторів показало неістотні зміни: при обробці Картоплексом вміст крохмалю виносив 15,4%, що на 0,4% більше

порівняно з контролем, при застосуванні Вермістиму вміст крохмалю був 15,2%, що на 0,2% перевищує контроль. Для сорту Скарбниця в 2023 році контрольна за вартість крохмалю складала 14,3%. Застосування біостимуляторів показало зростання: Картоплекс збільшив вміст до 14,6%, а Вермістим до 14,7% (Рис.1).

Отже, результати проведеного дослідження доводять те, що біостимулятори мають позитивний вплив на вміст крохмалю в картоплі, що вказує на потенційні переваги застосування препаратів на базі стимуляторів росту для покращення якості врожаю.

Висновки. Проведене дослідження показало, що застосування біостимуляторів росту має позитивний вплив на розвиток і продуктивність картоплі сортів Гранада і Скарбниця, підвищує їх стресостійкість та покращує термін зберігання картоплі в сховищі. Використання біостимуляторів Картоплекс і Вермістим призводить до скорочення періоду проростання бульб картоплі, що свідчить про більш ранній старт вегетаційного періоду культури та покращення загальної продуктивності картоплі за рахунок біостимуляторів.

Крім того, застосування обраних препаратів росту сприяє збільшенню середньої кількості картоплі в клубні, що впливає на підвищення генетичного потенціалу рослин. Середня кількість картоплі під кущем для сорту Гранада збільшилася на 17,4-18,6%, тоді як для сорту Скарбниця цей показник перевищував на 11,2-14,7%.

Таблиця 4 – Урожайність картоплі залежно від впливу препаратів, ц/га

Сорт (фактор А)	Застосування біостимуляторів (фактор В)	Середнє	Приріст	
			ц/га	%
Гранада	Без біостимуляторів (фон)	310	-	-
	Картоплекс	370	60	19,4
	Вермістим	365	55	17,4
Скарбниця	Без біостимуляторів (фон)	325	-	-
	Картоплекс	400	75	23,1
	Вермістим	385	60	18,4
Середнє по сорту Гранада		348		
Середнє по сорту Скарбниця		370		

NIP₀₅ A 8,4

NIP₀₅ B 13,4

NIP₀₅ AB 18,8

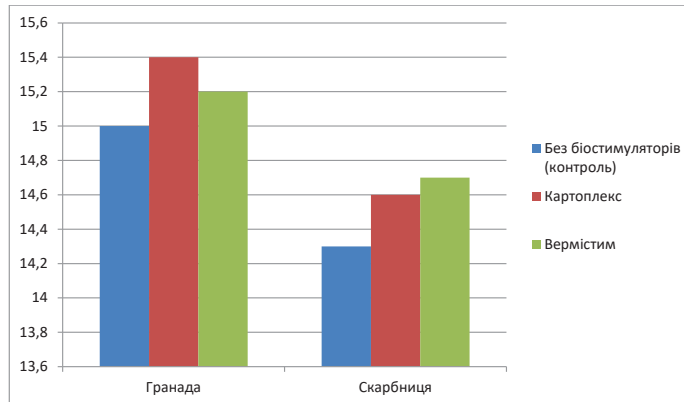


Рис. 1. Вміст крохмалю в картоплі Гранада та Скарбниці залежно від використаних стимуляторів, %

Аналізуючи середню масу харчової картоплі також вказує на доцільне застосування біостимуляторів росту. Зокрема, для сорту Гранада середня маса картоплі харчової збільшилася на 11,8-23,5%, тоді як для сорту Скарбниця цей показник виносив 16,7-27,8%. Урожайність картоплі також значно зросла при застосуванні біостимуляторів росту. Для сорту Гранада урожайність збільшилася на 17,4-19,4%, тоді як для сорту Скарбниця – на 18,4-23,1%.

Важливо також зазначити, що застосування біостимуляторів росту позитивно впливає на вміст крохмалю в бульбах картоплі, що свідчить про потенційні переваги їх застосування для покращення якості врожаю.

Таким чином, результати дослідження демонструють ефективність застосування біостимуляторів для покращення розвитку, стресостійкості і продуктивності картоплі, що корисно впливає для сільськогосподарських підприємств і фермерів, які націлені підвищити ефективність та покращити виробництво харчової картоплі.

Перспектива подальших наукових досліджень полягають у вивченні можливостей та способу дії використання біостимуляторів росту в поєднанні методів що сприяють стимулюванню росту рослин, такими як мікродобрива та мікродобрива, рослинні гормони для досягнення максимального ефекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мельник І.П., Брошак І.С., Коваль В.М. Біостимулятор для картоплі. Захист рослин. 2001. № 1. С. 10.
2. Ільчук Р. В., Ільчук Л. А. Вплив способів і строків застосування регулятора росту Вермістим на врожайність і якісні показники сортів картоплі різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2010. Вип. 52(2). С. 39-48.
3. Михальська О. М., Бельдій Н. М., Дем'янюк О. С. Агроекологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур. Агроекологічний журнал. 2013. №2. С. 71-74.
4. Ткачук О. О. Вплив паклобутразолу на анатомо-морфологічні показники рослин картоплі.

Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2015. № 2. С. 47-50.

5. Шевчук М., Бортнік Т. За гуматами майбутнє. Агробізнес сьогодні. 2012. № 12 (235). 70.

6. Юзюк О., Юзюк С. Продуктивність насінневої картоплі. "Плантатор". № 5(53). 2020 року

7. Alam I. et al. Effect of growth regulators on meristem culture and plantlet 167 establishment in sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]. Plant Omics. 2010. T. 3. № 2. P. 35.

8. Armin M. J. M. M., Asgharipour M. R., Yazdi S. K. Effects of different plant growth regulators and potting mixes on micro-propagation and minituberization of potato plantlets. Advances in Environmental Biology. 2011. T. 5. № 4. P. 631-638.

9. Badoni A., Chauhan J. S. Effect of growth regulators on meristem-tip development and in vitro multiplication of potato cultivar «Kufri Himalini». Nature and Science. 2009. T. 7. № 9. P. 31-34.

10. Rabbani A. et al. Effect of growth regulators on in vitro multiplication of potato. Int. J. Agric. Biol. 2001. T. 3. № 2. P. 181-182.

11. Вожегова Р.А., Балашашова Г.С., Бояркіна Л.В. Продуктивність насінневої картоплі за раннього збирання в умовах півдня України. Аграрні інновації. 2020. № 1. С. 79–83.

12. Гордієнко В.В., Кирилішин В.В. Норма реакції інтродукованих сортів картоплі на вирощування в умовах Південного Полісся України. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С. 110–117.

13. Костянець М.І. Урожайність та насіннева продуктивність оздоровленого в культурі меристем in vitro насінневого матеріалу картоплі залежно від застосування регуляторів росту рослин та схем садіння. Картоплярство України. 2018. № 1–2. С. 44–45.

14. Лазарчук Л.А. Ефективність використання регуляторів росту і мікродобрив сумісно з фунгіцидами у насадженнях картоплі. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С.198–207.

15. Спаський Г.В., Трутенко Г.О. Аналіз виробництва та споживання овочів і картоплі в регіонах України. Економіка АПК. 2021. Том 28, № 7. С. 28–37.

16. Томашевська О.А. Галузь картоплярства в Україні: сучасний стан та ключові проблеми.

Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2019. № 3 (65). С. 53–57.

17. Положенець В.М. та ін. 2008. Агроекологічні основи вирощування картоплі / Київ : Свет 196 с.

18. Бондарчук А.А. 2010. Наукові основи насінництва картоплі в Україні : монографія. Біла Церква, 400 с.

19. Цицюра Я.Г., Поліщук М.І., Броннікова Л.Ф. 2020. «Ґрунтознавство з основами геології. Частина II. Генезис, класифікація та властивості ґрунтів». Навчальний посібник. Вінниця. ТОВ «Друк плюс». 676 с.

20. Подгаєцький А.А., Кравченко Н. В., Подгаєцький А. Ан. Вплив метеорологічних умов на врожайність картоплі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2016. Вип. 2(31). С. 169-172.

21. Подгаєцький А. А. Використання генофонду картоплі для інтрогресії цінних генів при створенні вихідного селекційного матеріалу: дис. ...докт. с.-г. наук.:06.01.05 / Подгаєцький Анатолій Адамович. – Київ, 1993. – 44 с.

REFERENCES:

1. Melnyk I.P., Broshchak I.S., Koval V.M. (2001), *Biostymulator dlia kartopli* [Biostimulant for potatoes]. *Zakhyst roslyn*. № 1. S. 10 [in Ukrainian].

2. Ilchuk R.V., Ilchuk L.A. (2010), *Vplyv sposobiv i strokiv zastosuvannia rehulatora rostu Vermistym na vrozhaunist i yakisni pokaznyky sortiv kartopli riznykh hrup styhlosti* [Influence of methods and terms of application of the growth regulator Vermistim on the yield and quality indicators of potato varieties of different ripeness groups. Foothill and mountain agriculture and animal husbandry]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. Vyp. 52(2). S. 39-48 [in Ukrainian].

3. Mykhalska O.M., Beldii N.M., Demianiuk O.S. (2013) *Ahroekolohichna otsinka zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn dlia vyroshchuvannia ovochevykh kultur* [Agroecological assessment of the use of plant growth regulators for growing vegetable crops]. *Ahroekolohichnyi zhurnal*. №2. S. 71-74 [in Ukrainian].

4. Tkachuk O.O. (2015), *Vplyv paklobutrazolu na anatomo-morfologichni pokaznyky roslyn kartopli* [Effect of paclobutrazol on anatomical and morphological parameters of potato plants]. *Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*. № 2. S. 47-50 [in Ukrainian].

5. Shevchuk M., Bortnik T. (2012), *Za humatamy maibutnie* [The future belongs to humans]. *Ahrobiznes sohodni*. № 12 (235). 70 [in Ukrainian].

6. Iuziuk O., Yuziuk S. (2020), *Produktyvnist nasinnievoi kartopli* [Productivity of seed potatoes]. "Plantator". № 5(53) [in Ukrainian].

7. Alam I. et al. (2010), *Effect of growth regulators on meristem culture and plantlet 167 establishment in sweet potato* [Ipomoea batatas (L.) Lam.]. *Plant Omics*. T. 3. № 2. P. 35

8. Armin M.J., Asgharipour M.R., Yazdi S.K. (2011), *Effects of different plant growth regulators and potting mixes on micro-propagation and minituberization of potato plantlets*. *Advances in Environmental Biology*. T. 5. № 4. P. 631-

9. Badoni A., Chauhan J.S. (2009), *Effect of growth regulators on meristem-tip development and in vitro multiplication of potato cultivar «Kufri Himalini»*. *Nature and Science*. T. 7. № 9. P. 31-34

10. Rabbani A. et al. (2001), *Effect of growth regulators on in vitro multiplication of potato*. *Int. J. Agric. Biol.* T. 3. № 2. P. 181-182

11. Vozhehova R.A., Balashashova H.S., Boiarkina L.V. (2020), *Produktyvnist nasinnievoi kartopli za rannoho zbyrannia v umovakh pivdnia Ukrainy* [Productivity of seed potatoes at early harvesting in the south of Ukraine]. *Ahrani innovatsii*. № 1. S. 79–83 [in Ukrainian].

12. Hordiienko V.V., Kyrlyshyn V.V. (2016), *Norma reaktsii introdukovanykh sortiv kartopli na vyroshchuvannia v umovakh Pivdennoho Polissia Ukrainy* [Reaction rate of introduced potato varieties to cultivation in the conditions of Southern Polissya of Ukraine]. *Kartopliarstvo*. Vyp. 43. S. 110–117 [in Ukrainian].

13. Kostianets M.I. (2018), *Urozhaunist ta nasinnieva produktyvnist ozdorovenoho v kulturi merystem in vitro nasinnievoho materialu kartopli zalezho vid zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn ta skhem sadinnia* [Yield and seed productivity of potato seed material treated in vitro with meristem culture depending on the use of plant growth regulators and planting schemes]. *Kartopliarstvo Ukrainy* [in Ukraine]. № 1–2. S. 44–45 [in Ukrainian].

14. Lazarchuk L.A. (2016), *Efektivnist vykorystannia rehulatoriv rostu i mikrodbryv sumisno z funhitsydamy u nasadzheniakh kartopli* [Efficiency of using growth regulators and micronutrient fertilizers together with fungicides in potato plantations]. *Kartopliarstvo*. Vyp. 43. S. 198–207 [in Ukrainian].

15. Spaskyi H.V., Trutenko H.O. (2021), *Analiz vyrobnytstva ta spozhyvannia ovochiv i kartopli v rehionakh Ukrainy* [Analysis of production and consumption of vegetables and potatoes in the regions of Ukraine]. *Ekonomika APK*. Tom 28, № 7. S. 28–37 [in Ukrainian].

16. Tomashevskaya O.A. (2019), *Potato growing industry in Ukraine: current state and key problems* [Potato growing industry in Ukraine: current state and key problems]. *International scientific journal "Internauka"*. № 3 (65). S. 53-57 [in Ukrainian].

17. Polozhenets V.M. et al. (2008), *Ahroekolohichni osnovy vyroshchuvannia kartopli* [Agroecological basis for growing potato]. Kyiv: Svet 196 s [in Ukrainian].

18. Bondarchuk A.A. (2010), *Naukovi osnovy nasynnytstva kartopli v Ukraini* [Scientific basis of potato seed production in Ukraine] : monohrafiia. Bila Tserkva, 400 s [in Ukrainian].

19. Tsytsiura Y.H., Polishchuk M.I., Bronnikova L.F. (2020), *«Gruntoznavstvo z onovamy heolohii. Chastyna II. Henezys, klasyfikatsiia ta vlastyvoli gruntiv»* ["Soil Science with Updates in Geology. Part II. Genesis, classification and properties of soils]. *Navchalnyi posibnyk*. Vinnytsia. TOV «Druk plus». 676 s [in Ukrainian].

20. Podhaietskyi A.A., Kravchenko N. V., Podhaietskyi A. An. (2016), *Vplyv meteorolohichnykh umov na vrozhaunist kartopli* [Influence of meteorological conditions on potato yield]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Serii «Ahronomiia i biolohiia». Vyp. 2(31). S. 169-172 [in Ukrainian].

21. Podhaietskyi A.A. (1993), *Vykorystannia heno-fondu kartopli dlia introhresii tsinnykh heniv pry stvorenni*

vykhidnoho selektsiinoho material [Using the potato gene pool for introgression of valuable genes in the creation of initial breeding material]: dys. ...dokt. s.-h.nauk.:06.01.05 / Podhaietskyi Anatolii Adamovych. – Kyiv, – 44 s [in Ukrainian].

Ховзун Р.В. Вплив біостимуляторів росту на розвиток картоплі

Українське сільське господарство націлене збільшити обсяг виробництва та покращити кінцеву якість сільськогосподарської продукції, і одним з методів для цього є застосування біостимуляторів на овочевих культурах, які мають позитивний вплив на ріст та розвиток рослин. Мета проведеного дослідження мала за ціль визначити вплив біостимуляторів росту таких як Картоплекс і Вермістим на розвиток картоплі та оцінити продуктивність обраних сортів в умовах Слобожанщини. Проведене дослідження показало, що біостимулятори росту позитивно впливають на продуктивність картоплі сортів Гранาดา та Скарбниця. Біостимулятори сприяють прискоренню тривалості періоду садіння-сходи на 4–5 днів, що може призвести до швидшого старту картоплі в вегетаційному періоді та покращити загальні продуктивні властивості картоплі. Крім того, препарати збільшують середню кількість картоплі під кущем на 1,5-1,7 бульб (17,3-18,5%) та на 1,25-1,65 бульб (11,1-14,5%) для сортів Гранาดา та Скарбниця відповідно. Середня маса великої бульби також суттєво підвищилась на 25-30 г (23,7-27,9%) та на 17-27 г (16,6-27,8%) для сортів Гранาดา та Скарбниця. Що стосується урожайності товарної картоплі, то біостимулятори значно збільшують її на 62-77 ц/га (19,2-23,3%) та на 54-77 ц/га (17,2-23,5%) для сортів Гранาดา та Скарбниця відповідно. Результати дослідження показують незначне збільшення вмісту крохмалю в бульбах картоплі на 0,3-0,6% для обох сортів. Проведене дослідження може бути корисним для сільськогосподарських фермерів та агропідприємств, які націлені підвищити ефективність виробництва бульб та підвищити стресостійкість рослин до несприятливих умов які дедалі частіше з'являються підчас вегетаційного періоду картоплі. Результати дослідження мають всі шанси

бути використані для подальших розробок нових технологій вирощування овочевих культур, які забезпечать підвищення урожайності та покращення якості картоплі.

Ключові слова: Картоплекс, Вермістим, Гранาดา, Скарбниця, урожайність, сільське господарство, крохмаль, стресостійкість.

Khovzun R.V. Influence of biostimulants on potato development

Ukrainian agriculture aims to increase production and improve the final quality of agricultural products, and one of the methods for this is the use of biostimulants on vegetable crops, which have a positive effect on plant growth and development. The purpose of the study was to determine the effect of biostimulants such as Kartoplex and Vermistim on potato development and to evaluate the productivity of selected varieties in Slobozhanshchyna. The study showed that biostimulants have a positive effect on the productivity of potato varieties Granada and Skarbnitsa. Biostimulants help to accelerate the duration of the planting-emergence period by 4-5 days, which can lead to a faster start of potatoes in the growing season and improve the overall productive properties of potatoes. In addition, the preparations increase the average number of potatoes under the bush by 1.5-1.7 tubers (17.3-18.5%) and by 1.25-1.65 tubers (11.1-14.5%) for Granada and Skarbnitsa varieties, respectively. The average weight of a large tuber also increased significantly by 25-30 g (23.7-27.9%) and 17-27 g (16.6-27.8%) for Granada and Skarbnitsa varieties. As for the yield of commercial potatoes, biostimulants significantly increase it by 62-77 c/ha (19.2-23.3%) and 54-77 c/ha (17.2-23.5%) for Granada and Skarbnitsa varieties, respectively. The results of the study show a slight increase in starch content in potato tubers by 0.3-0.6% for both varieties. The study can be useful for agricultural farmers and agricultural enterprises that aim to increase the efficiency of tuber production and increase the stress resistance of plants to adverse conditions that are increasingly appearing during the potato growing season. The results of the study can be used for further development of new technologies for growing vegetable crops that will increase yields and improve potato quality.

Key words: Kartoplex, Vermistim, Granada, Skarbnitsa, yield, agriculture, starch, stress resistance.