

## ВПЛИВ БІОСТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РОЗВИТОК КАРТОПЛІ

Ховзун Руслан Володимирович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0009-0001-7035-3771

hovzunruslan@gmail.com

Дослідження зосереджується на аналізі впливу біостимуляторів росту на культуру картоплі, з огляду на такі аспекти як висота пагонів, кількість листків на кущі, урожайність і якість товарних бульб. Біостимулятори впливають на фізіологічні процеси картоплі, а саме: підвищення ефективності транспорту поживних елементів з ґрунту, поліпшення стійкості до абіотичних факторів та прискорення процесу фотосинтезу. Застосовані в дослідженні препарати сприяли реалізації генетичного потенціалу картоплі. Особлива увага приділяється ефективності різних типів біостимуляторів у підвищенні продуктивності рослин, що включає збільшення маси бульб та поліпшення їхніх споживчих якостей. Результати дослідження підтверджують, що біостимулятори не тільки сприяють кращому росту рослин, але й збільшують урожайність картоплі та стресостійкість до несприятливих умов Лісостепу України. Це проявляється у зростанні середньої маси бульб і кількості бульб у кущі, що сприяє збільшенню загальної врожайності картоплі на одиницю площі. Також було виявлено в 2022 р. значне поліпшення якості та товарності бульб картоплі. Біостимулятори, зокрема, здатні покращувати висоту пагонів, кількість листків, будову кореневої системи, врожайність та стресостійкість рослини до несприятливих умов, що відіграє важливу роль у збільшенні їхньої лежкості та загальної якості картоплі. Це, у свою чергу, може забезпечувати вищі доходи для фермерів завдяки товарній якості картоплі, що відповідає вимогам ринку. Застосування біостимуляторів також може сприяти більш стабільній врожайності під час коливань кліматичних умов, оскільки деякі препарати покращують здатність рослин адаптуватися до різних погодних умов в регіоні, таких як сухість або надмірні опади. Бульба після збору врожаю зберігалася в сховищі протягом п'яти місяців і порівнюючи комбінації з застосуванням біостимуляторів до контрольної комбінації мала кращі фізико-хімічні показники та відрізнялася меншою податливістю на хвороби під час зберігання. Отже, застосування біостимуляторів в агротехніці картоплі є ефективним методом для підвищення не тільки урожайності, але й загальної якості продукції, що робить їх важливим інструментом в сучасному землеробстві. Потенціал біостимуляторів ще невідкритий повною мірою, тому дослідження з застосуванням біостимуляторів продовжуються.

**Ключові слова:** біостимулятори, картопля, агротехнології, мінеральні добрива, вегетаційний період.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.3.12>

**Вступ.** Картопля становить один із ключових компонентів раціону харчування людини та займає значуще місце серед головних агрокультур світу, розміщуючись на п'ятій позиції за значенням джерел енергії після пшениці, кукурудзи, рису та ячменю. За об'ємами вирощування бульб картоплі посилюються на базу FAOSTAT в 2022 році Україна утримувала третє місце у світі, але, незважаючи на великі площі посіву, що складають 1,7–1,9 млн. га, врожайність залишається на відносно низькому рівні – 12–13 т/га. Такі показники врожайності значно поступаються рівням розвинутих країн, тому значний потенціал для підвищення загальних зборів полягає у збільшенні продуктивності сортів картоплі.

У сучасному аграрному секторі, сорт картоплі є ключовим фактором у збільшенні врожаю, і його роль у сільськогосподарській практиці є вагомою та інколи визначальною поряд із застосуванням сучасних технологій. Наукові дослідження та фермерський досвід підтверджують, що приблизно третина успіху приходить на вибір належного сорту. Історія агрокультур показує, що значні прориви у підвищенні врожайності завжди супроводжувалися впровадженням нових, більш продуктивних сортів картоплі.

При виборі сортів картоплі критично важливо враховувати їхні імунологічні характеристики, особливо

стійкість до такого розповсюдженого шкідника, як картопляна нематода. Згідно з дослідженнями (Bondarchuk, 2010; Podhaietskyi, 2011) культивування сортів, стійких до нематод, на інфікованих територіях сприяє натуральному очищенню ґрунту. Це відбувається завдяки тому, що кореневі системи таких сортів виробляють у ґрунт токсичні субстанції, що ефективно пригнічують розвиток цього шкідника (Vdovenko et. al, 2022).

Протягом часу сорти картоплі можуть втрачати свої первинні біологічні властивості щоб зберегти ці якості на високому рівні, можуть застосовуватись біостимулятори на всіх етапах вирощування картоплі (Hrytsaienko, 2009; Polozhenets, 2008). В процесі відбирання здорового посадкового матеріалу, фермер забезпечує оптимальні агротехнічні умови для формування високопродуктивних бульб, захист посадок і бульб від хвороб та шкідників (Vorona, 2010; Polishchuk, 2021). Використання здорового насіння та застосування біостимуляторів під час вегетації картоплі, може збільшити врожайність у товарних насадженнях на 20-30% (Melnyk, 2001; Vdovenko et. al., 2023).

В проведених дослідженнях (Molotskyi, 2009) відзначається важливість диференційованого підходу до сортооновлення картоплі, з огляду на зональні особливості та резистентність сортів до виродження (Tokman, 2006;

Ilchuk, 2012; Tesliuk, 2009). Біостимулятори показують високу ефективність на насінницьких площах картоплі, підвищуючи врожайність та якість бульб (Melnyk 2001; Podhaietskyi, 2018).

За даними виконаного дослідження, препарати ПАБК демонструють високу захисно-стимулюючу активність на плантаціях ранньої картоплі. Їхнє використання для обробки посадкового матеріалу та рослин сприяє значному покращенню хімічного складу бульб та зміцненню імунітету рослин (Podhaietskyi 2018; Volkodav, 2000; Kuienko 2017).

Дослідницька робота (Vlasenko et. al., 2002) та інших показала, що зміни кліматичних умов впливають на врожайність середньоранніх та середньостиглих сортів картоплі. При цьому нові сорти, такі як Альвара, Багряна, Ольвія та Дарина, перевершують стандартні за врожайністю відповідних груп стиглості (Nedilska, 2014). Пізні сорти картоплі з довшим періодом вегетації часто мають нестабільну врожайність, але за сприятливих кліматичних умов та застосування добрив, біостимуляторів в фазі активного росту рослин можуть значно перевищувати показники ранньостиглих сортів (Iskakova, 2015; Koponuchenko, 2002).

Науковці та фермерські господарства все більше звертають увагу на застосування регуляторів росту рослин (Polishchuk et. al., 2018; Vorona et. al., 2010; Hrytsaienko, 2003). Це зумовлено тим, що за останні роки були з'ясовані механізми дії вже відомих регуляторів, а також розроблені нові препарати зі специфічною дією, зокрема активатори та інгібітори гормонів, які регулюють метаболізм, фотосинтез, транспірацію та інші життєво важливі процеси в рослинах (Ilchuk, 2013; Kalenska et. al., 2015; Tokman, 2007; Nedilska, 2015).

Застосування новітніх регуляторів росту підвищує потенціал урожайності основних сільськогосподарських культур на 10-40% (Zaviriukha, 2009; Kulaiets, 2013; Kozhushko, 2012). Водночас слід розуміти, що регулятори росту, як природні, так і синтетичні, не гарантують універсального ефекту і їхній вплив обмежений генетичним потенціалом рослин. Ці препарати лише сприяють кращій реалізації генетичних можливостей рослин, розширюючи їхні фенотипові межі, які в деяких умовах можуть не виявлятися повністю (Tsytisura, 2020; Vodnarchuk 2021).

Українські науковці (Biliiuk, 2000; Alokhin, 2016; Tkachuk, 2014) останніми роками здобули значних успіхів у розробці нових регуляторів росту рослин. Вони створили групу ефективних та екологічно безпечних препаратів, що впливають на ключові регуляторні та біохімічні процеси в організмі рослин.

Регулятори росту Івін, Потейтін, Регоплант, Агростимулін, Бетастимулін, Зеастимулін, Люцис вже отримали дозвіл на застосування в аграрній сфері.

Останнім часом активно вивчається на картоплі ефект від застосування регуляторів росту, таких як Потейтін, Івін та Регоплант. Ці препарати привертають увагу своєю високою екологічною безпекою, яка гарантується використанням безпечних компонентів та необхідністю внесення мінімальними дозами. Проведені польові

випробування на картопляних посівах з регуляторами Потейтін і Регоплант засвідчили їх високу ефективність у поліпшенні зростання та розвитку культур.

Використання регуляторів росту, біопрепаратів і мікродобрив є ключовим чинником для підвищення врожайності картоплі, особливо коли доступ до традиційних органічних і мінеральних добрив, а також засобів захисту рослин є обмеженим. Ці речовини використовуються у мінімальних дозах, вирізняються невисокою вартістю і легкістю застосування, забезпечуючи при цьому додатковий приріст урожаю на 20-30% з кожного гектара, незалежно від погодних умов. (Melnyk, 2001)

Більшість площ під картоплею знаходиться в Лісостеповій зоні з високородючими ґрунтами. Однак надмірне використання добрив може призвести не лише до зниження врожайності, але й погіршити споживчі та технологічні характеристики бульб.

Таким чином, перед виробниками стоїть важливе завдання зниження витрат на виробництво та покращення якості продукції через застосування стимулюючих та захисних речовин, мікродобрив та інших біологічно активних добавок.

Метою досліджень є оцінка впливу застосування вітчизняних біостимуляторів (Гумісол, Платафол, Потейтін, Регоплант) на ефективність вирощування середньостиглих та середньоранніх сортів картоплі Мирослава та Житниця.

Об'єктом дослідження обрано динаміку росту, морфологічні характеристики та показники врожайності сортів Мирослава та Житниця.

Предметом вивчення є спосіб застосування та вплив біостимуляторів Гумісол, Платафол, Потейтін та Регоплант на середньоранні сорти картоплі Мирослава та Житниця.

**Матеріали і методи досліджень.** Протягом 2021–2022 років на дослідних полях навчально-наукового виробничого комплексу Сумського НАУ проводилися дослідження з оцінки ефективності речовин. Ґрунт дослідного поля – типовий чорнозем слабовилугуваний мало гумусний, середньосуглинковий, вміст гумусу – 3,5 – 4,3 %, рН – 5,7 – 6,7; вміст фосфору (рухомих форм) – 88 – 103 мг/кг, калію (обмінного) – 60 – 88 мг/кг ґрунту. В дослідженні мінеральні добрива застосовувалися у вигляді гранульованого суперфосфату, аміачної селітри та калію хлористого.

Помірно континентальний клімат на дослідних полях є оптимальними для культивування основних сільськогосподарських культур, а саме картоплі для цієї кліматичної зони.

Польові та лабораторні дослідження проводилися за стандартними методами. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони вирощування.

Для обробітку даних використовувалася загальноприйнята Методика державного сортопробування (Куєнко, 2017). вивченню впливу біостимуляторів, таких як Гумісол, Платафол, Потейтін, та Регоплант, за різними схемами їх застосування. Садіння сортів Мирослава, Житниця за схемою 70×30 в роки досліджень проводили 22–27 квітня. Сходи сортів картоплі з'являлися

майже одночасно в кінці першої та на початку другої декади травня. Зокрема, сходи середньораннього сорту Мирослава з'явилися 10–14 травня, а сорту Житниця з невеликою затримкою, 12–16 травня.

Польові та лабораторно-польові дослідження виконувалися за методикою загальноприйнятою Державного сортовипробування картоплі. Урожай картоплі обліковувався за допомогою суцільного подільного зважування картоплі, з кожної комбінації бралися під увагу 10 кущів картоплі. Структура врожаю та кількість бульб визначалася ваговим методом під час збору, із поділом бульб за фракціями, що дозволяло детально аналізувати результати за методикою Державного сортовипробування картоплі.

**Результати.** Висота рослин у середньому за 2021–2022 роки варіювалась від 56,6 до 68,8 см для сорту Житниця та 63,2 до 69,2 см для сорту Мирослава. Найвища показник висоти спостерігався у середньораннього сорту Мирослава (69,2 см), тоді як показник висоти сорту Житниця був 68,8 см.

Кількість стебел у кущі середньоранніх сортів картоплі коливалася від 2,9 до 4,3 шт. Найбільшу кількість стебел сформував сорт Мирослава (4,3 шт.).

Щодо кількості стебел на гектар сорту Мирослава, то вона змінювалася в межах від 168 до 208 тис. шт./га протягом вказаних років. На контрольному варіанті було виявлено найменше число стебел – 168 тис. шт./га. Вплив біостимуляторів веде до значного зростання цього показника, з найвищою кількістю стебел, 208 тис. шт./га для сорту Мирослава в 5 комбінації та 228 тис. шт./га для сорту Житниця в 3 комбінації (таблиця 1).

Середня кількість стебел у кущі вважається характеристикою сорту, але може бути адаптована за допомо-

гою біостимуляторів. На контрольному варіанті картоплі Мирослава спостерігалось найменше число стебел у кущі – 2,9. Водночас, застосування біостимуляторів збільшувало цю кількість на 1,4 стебла. Максимальний показник у 4,3 стебла на кущ зафіксований у варіанті 4 з використанням Плантафолу в сорту Мирослава.

Площа листової поверхні сорту картоплі Мирослава коливалася між 32,6 та 38,2 тис. м<sup>2</sup> на гектар протягом дослідних років. Найнижчі показники (32,6 тис. м<sup>2</sup>/га) реєструвалися у контрольному варіанті. Втім, використання біостимуляторів сприяло збільшенню площі листової поверхні, при цьому максимальний результат (38,2 тис. м<sup>2</sup>/га) було зафіксовано у варіанті 5 за допомогою Регоплант, який застосовували під час обробки бульб та внесення в фазу змикання рядків.

За результатами таблиці 2, зростання показників висоти рослин, кількості стебел на кущ та на гектар, а також площі листової поверхні зумовлене застосуванням біостимуляторів. Найменші значення цих агрономічних характеристик зафіксовані в контрольному варіанті, тоді як найкращі результати спостерігалися у варіанті 3 з використанням Потейтін для сорту Житниця.

Середня врожайність сорту Мирослава за варіантами досліду коливалася від 28,1 до 32,3 т/га. Найнижчий рівень врожайності був на контрольному варіанті (28,1 т/га). Застосування біостимуляторів призвело до збільшення врожайності сорту Мирослава на 3,5–4,3 т/га. Найвищі рівні врожайності були отримані у варіантах з біостимуляторами Потейтін та Регоплант, де врожайність становила 31,1 та 32,3 т/га відповідно, що на 3–4,2 т/га більше за контрольний варіант.

Середня врожайність сорту Житниця зроста порівняно з сортом Мирослава на 7,8–13,9 т/га. Найнижчий

Таблиця 1

**Особливості формування надземної вегетативної маси рослин картоплі середньоранньої групи стиглості, висаджених із густотою 66 тис. штук на гектар, представлена в середніх значеннях за період 2021–2022 років**

| Варіант        | Висота стебел, см   | Кількість стебел, тис.шт./га | Середня кількість стебел у кущі, шт. |     |
|----------------|---|------------------------------|--------------------------------------|-----|
| Сорт Мирослава |   |                              |                                      |     |
| 1              | Контроль, Yara Mila Complex + обробка бульб Максимом, 1,2 л/т (фон) | 63,2                         | 168                                  | 2,9 |
| 2              | Фон + Гумісол (обробка бульб + на початку вегетації)                | 66,7                         | 169                                  | 3,1 |
| 3              | Фон + Потейтін (обробка бульб + на початку вегетації)               | 65,4                         | 170                                  | 3,5 |
| 4              | Фон + Плантафол (обробка бульб + на початку вегетації)              | 65,2                         | 192                                  | 4,3 |
| 5              | Фон + Регоплант (обробка бульб + на початку вегетації)              | 69,2                         | 208                                  | 3,6 |
|                | НІР <sub>0,5</sub>  | 5,4                          | 7,9                                  | 0,5 |
| Сорт Житниця   |   |                              |                                      |     |
| 1              | Контроль, Yara Mila Complex + обробка бульб Максимом, 1,2 л/т (фон) | 56,6                         | 148,9                                | 3   |
| 2              | Фон + Гумісол (обробка бульб + на початку вегетації)                | 62,7                         | 215                                  | 3,9 |
| 3              | Фон + Потейтін (обробка бульб + на початку вегетації)               | 66,1                         | 228                                  | 3,7 |
| 4              | Фон + Плантафол (обробка бульб + на початку вегетації)              | 66,3                         | 187                                  | 4,2 |
| 5              | Фон + Регоплант (обробка бульб + на початку вегетації)              | 68,8                         | 205                                  | 3,7 |
|                | НІР <sub>0,5</sub>  | 5,1                          | 8,1                                  | 0,7 |

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

рівень врожайності знову був на контрольному варіанті (36,8 т/га), а застосування біостимуляторів призвело до зростання врожайності на 3,8–6 т/га. Найвищі рівні врожайності були зафіксовані на варіанті з біостимулятором Регоплант (43 т/га). Товарність бульб у сорті Житниця становила від 79,0 до 85,7%. Найнижча товарність була на контрольному варіанті (79,0%), а найвища – на варіанті з Регоплант (таблиця 2).

У середньому за два роки врожайність за варіантами досліджу варіювала від 32,0 до 36,3 т/га. Найнижчий рівень врожайності був на контрольному варіанті (32,0 т/га). Застосування біостимуляторів збільшувало врожайність сортів Мирослава та житниця на 15 – 20 %. Найвищі рівні врожайності (36,3 т/га) були отримані на варіанті з біостимулятором Плантафол, що на 4,3 т/га більше за контрольний варіант.

Рівень товарності бульб за два роки коливався від 52,7 до 86% для обох сортів. Найнижча товарність була на контрольному варіанті сорту Мирослава (52,7%), а найвища – на варіанті з препаратом Регоплант (86%) для сорту Житниця.

Дослідження підтверджують, що товарність та врожайність бульб картоплі в роки експерименту були високими, при цьому кліматичні умови 2022 року сприяли кращим результатам у порівнянні з 2021 роком. Мінімальні показники врожайності та товарності бульб зафіксовані у контрольних варіантах. Використання біостимуляторів, особливо Плантафолу та Регоплант, істотно покращувало ці показники, забезпечуючи найвищі значення врожайності у дослідних варіантах.

**Обговорення.** Проблема вирощування та забезпечення споживачів високоякісною картоплею для споживання та матеріалом для вирощування в Україні стає дедалі гострішою проблемою через несприятливі погодні умови та недостатнє водозабезпечення насаджень кар-

топлі. Підвищення виходу їстівної та насінневої картоплі з одиниці площі поля при застосуванні стимуляторів росту є одним з дієвих методів виходу з визначеної проблеми. Застосування обраних біостимуляторів з кожним сезоном є дедалі верчене (Erli-chowski і Pawińska 2003, Trawczyński 2013, Wierzbowska і in. 2015 Murashev et al., 2020), кожного року з'являється дедалі більше різноманіття біостимуляторів, їх спосіб застосування, дія біостимуляторів на вирощування бульб картоплі, а також реакція картоплі на біостимулятори ((Du Jardin 2015; Magomedov et al., 2021) формують нові дослідження впливу препаратів на формування бульб та врожайність картоплі з одиниці площі. В результаті проведених наукових досліджень встановлено, що дія біостимуляторів в умовах північно-східної Слобожанщини має позитивний вплив біопрепаратів різних виробників, що застосовувалися, на насінневі бульби картоплі та в часі вегетації. Врожайність сортів Мирослава, Житниця значною мірою була залежна від генетичних особливостей сорту, але також застосування біостимуляторів підвищувало показники врожайності картоплі Мирослава та Житниця. Середній ваговий вихід товарної картоплі сорту Мирослава складав 52,7 – 74,8 % , сорту Житниця 79–86 %. Застосування в комбінаціях біостимуляторів значно підвищували вегетативну продуктивність надземної частини картоплі в комбінаціях з застосуванням препаратів Гумісол, Потейтін, Плантафол, Регоплант, вегетаційні параметри з контрольної комбінації значно поступалася комбінаціям з застосуванням препаратів. Також слід зазначити, що вплив біостимуляторів на врожайність картоплі більшою мірою потрібно оцінювати не з вагових показників, а з кількості товарних бульб придатних для споживання та насінневої картоплі. В дослідженнях показано вплив застосування біостимуляторів росту на фракційний склад картоплі під дією стимулято-

Таблиця 2

**Врожайність рослин картоплі середньоранніх сортів Мирослава та Житниця залежно від застосовуваних біостимуляторів за густоти посадки 66 тис. шт. /га (середнє за 2021-2022 рр.)**

| Варіанти досліджу   | Урожайність сорту Мирослава ц/га | Товарність бульб, % | Урожайність сорту Житниця ц/га | Товарність бульб, % | В середньому за 2 роки ц/га | Товарність бульб, % |
|---|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1. Контроль, Yaга Міла Complex+ обробка бульб Максимом, 1,0 л/т (фон) | 28,1                             | 52,7                | 36,8                           | 79,0                | 32,0                        | 65,8                |
| 2. Фон + Гумісол (обробка бульб + на початку вегетації)               | 31,1                             | 57,7                | 40,9                           | 84,4                | 35,5                        | 71,2                |
| 3. Фон + Потейтін (обробка бульб + на початку вегетації)              | 30,2                             | 70,2                | 43                             | 85,2                | 33,6                        | 80                  |
| 4. Фон + Плантафол (обробка бульб + на початку вегетації)             | 32,3                             | 74,8                | 39,9                           | 85,7                | 36,3                        | 80,2                |
| 5. Фон + Регоплант (обробка бульб + на початку вегетації)             | 27,6                             | 73,2                | 43                             | 86                  | 34,2                        | 79,5                |
| НІР <sub>0,5</sub>  | 1,23                             |                     | 1,80                           |                     |                             |                     |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

рів у середньому збільшувався в сторону товарної картоплі придатної на реалізацію в продуктивних магазинах. Найбільше збільшення коефіцієнту товарної картоплі відзначалось при обробці стимулятором Плантафол, а при застосуванні стимулятора росту Регоплан рослини мали найбільшу висоту пагонів, що сприяло кращому поглинанню сонячних променів та росту рослин.

**Висновки.** Протягом досліджуваних років, рівні врожайності та товарності бульб картоплі були значно вищими, особливо у 2022 році, який виявився найбільш сприятливим з погодних умов в порівнянні з 2021

роком. На контрольному варіанті, де біостимулятори не застосовувались, були задокументовані найнижчі показники рівня врожайності та товарних якостей картоплі. Водночас, застосування обраних біостимуляторів, зокрема Плантафолу та Регоплану, вагомо покращило якісні показники картоплі при збиранні та подальшому зберіганні, показуючи високі результати за застосованою технологією. Застосовані біостимулятори зменшили негативний вплив кліматичних умов на вегетацію та стресостійкість і мали значний вплив на врожайність обраних сортів картоплі.

#### **Бібліографічні посилання:**

1. Alokhin, V. V. (2016). "Vplyv rivniv i sposobiv mineralnogo zhyvlennia na urozhainist, rist i rozvytok roslyn kartopli serednostykhloho sortu Lehenda ["Influence of levels and methods of mineral nutrition on the yield, growth and development of potato plants of the mid-season variety Legend.]." *Molodyi vchenyi* 3, 243–248 (in Ukrainian).
2. Bilitiuk, A. P., & Skurativska, O. V. (2000). Biostymuliatory i vrozhainist [Biostimulants and yields]. *Zakhyst roslyn*, 10, 21–23 (in Ukrainian).
3. Bodnarchuk, A. V. (2021). *Optymizatsiia systemy udobrennia kartopli na dernovo-pidzolistomu grunti Polissia* [Optimization of potato fertilization system on sod-podzolic soil of Polissya]. (Doctoral dissertation) (in Ukrainian).
4. Bondarchuk, A. A. (2010). *Naukovi osnovy nasynnytstva kartopli v Ukraini* [Scientific basis of potato seed production in Ukraine]. Bila tserkva, 264–286 (in Ukrainian).
5. Du Jardin P. (2015). Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. *Sci. Hortic.* 196, 3, 14.
6. Erlichowski, T., & Pawinska, M. (2003). Biologiczna ocena preparatu Kelpak w ziemniaku [Biological evaluation of Kelpak formulation in potato]. *Progress in Plant Protection*, 43(2), 606–609 (in Polish).
7. Hrytsaienko, Z. M., Hrytsaienko, A. O., & Karpenko, V. P. (2003). *Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv* [Methods of biological and agrochemical research of plants and soils] (in Ukrainian).
8. Hrytsaienko, Z.M., Ponomarenko, S.P., Karpenko, V.P., & Leontyuk, I.B. (2009). *Efektivnist zastosuvannya biolohichnykh preparativ u posivakh silskohospodarskykh kultur i yikh sumishei z herbicydamy* [Efficiency of biological products in crops and their mixtures with herbicides]. *Posibnyk ukr. khliboroba: rekomendatsii z vyroshchuvannya yakisnoho zerna ta pidniattia yoho klasnosti*, 83–94 (in Ukrainian).
9. Ilchuk, R. V. (2012). *Urozhainist rannostyhykh sortiv kartopli v zalezhnosti vid ahrotekhnichnykh pryiomiv vyroshchuvannya* [Yield of early ripe potato varieties depending on agrotechnical methods of cultivation]. *Visnyk Stepu.–Kirovohrad: Sazonivka. Yuvilei. vypus.-Ch, 2*, 253–256 (in Ukrainian).
10. Ilchuk, R. V., & Ilchuk, Yu. R. (2013). *Vplyv pozakorenevoho pidzhyvlennia mono-i mikroobryvamy ta stymuliatorem rostu na vrozhainist kartopli* [Effect of foliar fertilization with mono- and micronutrient fertilizers and growth stimulant on potato yield]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 55 (1), 51–59 (in Ukrainian).
11. Iskakova, O.Sh., & Hamaiunova, V.V. (2015). *Znachennia mineralnogo zhyvlennia ta rehuliatoriv rostu roslyn u formuvanni produktyvnosti bulb sortiv kartopli litnoho sadinnia* [The importance of mineral nutrition and plant growth regulators in the formation of tuber productivity of potato varieties of summer planting]. In *Pryrodne ahrovyrobnytstvo v Ukraini: problemy stanovlennia, perspektyvy rozvytku: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf.(m. Dnipropetrovsk–22-23 zhovtnia 2015 r.)* (235–237) (in Ukrainian).
12. Kalenska, S. M., Yermakova, L. M., Palamarchuk, V. D., Polishchuk, I. S., & Polishchuk, M. I. (2015). *Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohii u roslynnytstvi* [Systems of modern intensive technologies in crop production]. *Pidruchnyk. FOP Rohalska IO. Vinnytsia* (in Ukrainian).
13. Kononuchenko, V.V., Kutsenko, V.S., & Osypchuk, A.A. (2002). *Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu* [Methodological recommendations for conducting research with potatoes]. *VV Kononuchenko, VS Kutsenko, AS Osypchuk.* (in Ukrainian).
14. Kozhushko, N.S., Sakhoshko, M.M., & Dihtiarov, V.M. (2012). *Formuvannya sortovykh resursiv kartopli dlia pivnichnoho Lisostepu Ukrainy* [Formation of potato varietal resources for the northern forest-steppe of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. Seriya: Ahronomiia i biolohiia*, (9), 145–151 (in Ukrainian).
15. Kulaiets, M.M., Babienko, M.F., Skrypnychenko, V.A., & Pabat, V.O. (2013). *Tendentsii rozvytku kartopliarstva u formuvanni prodovolchykh resursiv Ukrainy* [Trends in the development of potato growing in the formation of food resources in Ukraine]. *Visnyk ahrarynoyi nauky*, (5), 69–73(in Ukrainian).
16. Kyienko, Z.B., & Hryniv, S.M. (2017). *Metodyka provedennia kvalifikatsiinoi ekspertyzy sortiv roslyn na prydatnist do poshyrennia v Ukraini* [Methodology for the qualification examination of plant varieties for their suitability for distribution in Ukraine]. *Zahalna chastyna/Metodyku pidhotuvaly: k. s.-h. n. Tkachyk SO, k. s.-h. n. Prysiazhniuk OI, k. s.-h. n. Leshchuk NV–4-te vyd., vypr. i dop. FOP Korzun Dlu, Vinnytsia*, 119 (in Ukrainian).
17. Kyienko, Z.B., & Hryniv, S.M. (2017). *Metodyka provedennia kvalifikatsiinoi ekspertyzy sortiv roslyn na prydatnist do poshyrennia v Ukraini* [Methodology for conducting a qualification examination of plant varieties for their suitability for distribution in Ukraine]. *Zahalna chastyna/Metodyku pidhotuvaly: k. s.-h. n. Tkachyk SO, k. s.-h. n. Prysiazhniuk OI, k. s.-h. n. Leshchuk NV–4-te vyd., vypr. i dop.–Vinnytsia: FOP Korzun Dlu*, 119 (in Ukrainian).

18. Melnyk, I.P., Broshchak, I.S., & Koval, V.M. (2001). Biostymulator dlia kartopli [Biostimulant for potatoes]. *Zakhyst roslyn*, 1, 10 (in Ukrainian).
19. Molotskyi, M.Y., Vasylykivskyi, S.P., & Kniaziiuk, V.I. (2009). Seleksiia ta nasinnystvo polovykh kultur [Field crops breeding and seed production]. K.: Vyscha shkola, 392–496 (in Ukrainian).
20. Nediiska, U. (2015). Photosynthetic performance plants potatoes depending on grade.
21. Nediiska, U.I. (2014). Potentsial rannikh sortiv kartopli za produktyvnistiu ta yii skladovymy [Potential of early potato varieties in terms of productivity and its components]. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnogo ahronotekhnichnoho universytetu*, (22), 35–38 (in Ukrainian).
22. Podhaietskyi A.A. (2011). Otsinka nematodostiikoho vykhidnogo materialu kartopli, stvorenoho z vykorystanniam spiv rodychiv kulturnykh sortiv [Evaluation of nematode-resistant potato starting material created using congeners of cultivars] / *Visnyk Sumskoho DAU. Seriiia «Ahronomiia i biolohiia»*, 14, 204–211(in Ukrainian).
23. Podhaietskyi, A.A., Matskevych, V.V., & Podhaietskyi, A.A. (2018). Osoblyvosti mikroklonalnoho rozmnozhennia vydiv roslyn [Features of microclonal propagation of plant species] (in Ukrainian).
24. Polishchuk, I.S., Polishchuk, M.I., Mazur, V.A., & Palahniuk, O.V. (2015). Efektyvnist zastosuvannia biolohichno-efektyvnykh preparativ ta dobryv pry vyroshchuvanni kartopli v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Efficiency of application of biologically effective preparations and fertilizers in potato cultivation in the right-bank forest-steppe of Ukraine]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, (2), 18–26 (in Ukrainian).
25. Polishchuk, M.I. (2021). Vplyv norm posadky bulb ta system udobrennia na produktyvnist rannostykhloho sortu kartopli serpanok v umovakh lisostepu Pravoberezhnoho [Influence of tuber planting rates and fertilizer systems on the productivity of early ripe potato variety Serpanok in the conditions of the Right Bank forest-steppe]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 4 (23), 203–215 (in Ukrainian).
26. Polozhenets, V.M., Cherninevskyi, M.S., & Nemerytska, L.V. (2008). Ahroekolohichni osnovy vyroshchuvannia kartopli [Agroecological basis for growing potatoes]. *Svit*, K., 196 (in Ukrainian).
27. Tesliuk, P.S., & Tesliuk, L.P. (2009). Tsikave kartopliarstvo [Interesting potato growing]. *Nadstyria*, Lutsk (in Ukrainian).
28. Tkachuk, O.O. (2014). Ekolohichna bezpeka ta perspektyvy zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn [Environmental safety and prospects for the use of plant growth regulators] (in Ukrainian).
29. Tokman, V.S. (2007). Rehulatory rostu na kartopli. Karantyn i zakhyst roslyn [Growth regulators on potatoes. Quarantine and plant protection], (7), 16–18 (in Ukrainian).
30. Trawczynski, C. (2014). Wplyw biostymulatorów aminokwasowych-tecamin-na plon i jakośc ziemniaków [Effect of amino acid-tecamin biostimulators on yield and quality of potatoes]. *Ziemniak Polski*, 24(3) (in Polish).
31. Tsytsiura, Ya.H., Polishchuk, M.I., & Bronnikova, L.F. (2020). Gruntoznavstvo z osnovamy heolohii [Soil science with the basics of geology]. *Chastyna II. Henezys, klasyfikatsiia ta vlastyvoli gruntiv. navch. posib./IaH Tsytsiura, MI Polishchuk, LF Bronnikova.-Vinnytsia: Druk plius, 2020.-676 s./Rek. VR yak navch. posib. dlia stud. haluzi znan 20 Ahroni nauky ta prodovolstvo (Protokol № 13 vid 26 cherv. 2020 r.)* (in Ukrainian).
32. Vdovenko, S.A., Poltoretskyi, S.P., Polishchuk, M.I., & Verheles, P.M. (2023). Optymizatsiia systemy zhyvlennia nasinnievoi kartopli za vyroshchuvannia v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Optimization of the nutrition system of seed potatoes for cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 1(28), 62–73 (in Ukrainian). doi: 10.37128/2707-5826-2023-1-5
33. Vdovenko, S.A., Poltoretskyi, S.P., Polishchuk, M.I., & Verheles, P.M. (2022). Vychennia protsesiv rostu y rozvytku roslyn nasinnievoi kartopli zalezno vid udobrennia, rehulatora rostu ta pozakorenevnykh pidzhyvlen [Study of the processes of growth and development of seed potato plants depending on fertilizer, growth regulator and foliar feeding. Agriculture and forestry]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 4(27), 64–73 (in Ukrainian). doi: 10.37128/2707-5826-2022-4-6
34. Vlasenko, M.L., Kononenko, O., & Kiienko, Z. (2002). Otsinka hospodarskotsinnykh i spozhyvchykh yakostei novykh sortiv kartopli [Evaluation of economic and consumer qualities of new potato varieties] (in Ukrainian).
35. Volkodav, V.V. (2000). Metodyka derzhavnogo sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur [Methodology of state variety testing of agricultural crop]. *Derzhavna komisiia Ukrainy po vyprobuvanni ta okhroni sortiv roslyn*, 1 (in Ukrainian).
36. Vorona, L. I., & Tkachuk, V. P. (2010). Tekhnolohiia vyroshchuvannia kartopli na osnovi zasobiv biolohizatsii v umovakh Polissia [Technology of potato cultivation based on biologization means in Polissya]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba: nauko-vyrobnychi shchorichnyk*, 296 (in Ukrainian).
37. Vorona, L.I., & Tkachuk, V.P. (2010). Tekhnolohiia vyroshchuvannia kartopli na osnovi zasobiv biolohizatsii v umovakh Polissia [Technology of potato cultivation based on biologization means in Polissya]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba: nauko-vyrobnychi shchorichnyk*, 296 (in Ukrainian).
38. Wierzbowska, J., Cwalina-Ambroziak, B., Glosek, M., & Sienkiewicz, S. (2015). Effect of biostimulators on yield and selected chemical properties of potato tubers. *Journal of Elementology*, 20(3) (in Polish).
39. Zaviriukha, P. D., Ilchuk, L. A., & Ilchuk, R. V. (2009). Stan, problemy i perspektyvy seleksii kartopli u zakhidnomu rehioni Ukrainy [Status, problems and prospects of potato breeding in the western region of Ukraine. Potato growing in Ukraine]. *Kartopliarstvo Ukrainy*, (1–2), 14–1 (in Ukrainian).

**Khovzun R. V.**, PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

#### ***Influence of biostimulants on potato development***

*The study focuses on analyzing the impact of biostimulants on potato crops, taking into account such aspects as vegetation parameters, yield and quality of marketable tubers. The biostimulants affect the physiological processes*

*of potatoes, namely: increasing the efficiency of nutrient uptake from the soil, improving the abiotic resistance of plants and accelerating the process of photosynthesis. The preparations used in the study contributed to the increase of the genetic potential of potatoes. Particular attention is paid to the effectiveness of different types of biostimulants in increasing plant productivity, including increasing the weight of tubers and improving their consumer qualities. The results of the study confirm that biostimulants not only contribute to better plant growth, but also increase potato yield and stress resistance to unfavorable conditions of the Ukrainian forest-steppe. This is manifested in an increase in the average weight of tubers and the number of tubers per bush, which contributes to an increase in the total weight of the crop per unit area. In addition, in particularly dry years, a significant improvement in the quality and marketability of potato tubers was found. Biostimulants, in particular, are able to improve the physical parameters of tubers, which plays an important role in increasing their keeping quality and overall potato quality. This, in turn, can lead to higher incomes for farmers due to better quality potato products that meet market requirements. The use of biostimulants can also contribute to more stable yields during fluctuating climatic conditions, as some products improve the ability of plants to adapt to severe weather conditions in the region, such as dryness or excessive rainfall. After harvesting, the potatoes were stored in a storage facility for five months and, compared to the control, had better physical and chemical characteristics and better resistance to diseases during storage. Thus, the use of biostimulants in potato agronomy is an effective method for increasing not only yields but also the overall quality of products, which makes them an important tool in modern agriculture. The potential of biostimulants has not yet been fully realized, so research on the use of biostimulants continues.*

**Key words:** *biostimulants, potatoes, agrotechnology, mineral fertilisers, vegetation period.*