

**СОРТОВА РЕАКЦІЯ КАРТОПЛІ НА ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ЗА ОБРОБКИ ПОСІВІВ СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВАМИ**

Андрій ДАРМАНСЬКИЙ, аспірант, ORCID: 0009-0004-1363-9302
Роман ІЛЬЧУК, доктор сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-3524-4844

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
e-mail: darmanskiy.iagro@gmail.com

Зі зростанням попиту на ранню картоплю, як цінний, високоякісний продукт харчування, а також обмеженість площ та мінливість кліматичних умов у зонах, де сконцентровано її вирощування, постає потреба в удосконаленні агротехнологічних підходів до її вирощування. Метою дослідження було визначити вплив системи удобрення та величини посадкової фракції на розвиток і адаптивні властивості ранньостиглих сортів картоплі в умовах південної частини Західного Лісостепу України. У статті наведено результати експериментальних досліджень впливу окремих елементів системи удобрення та величини садивних бульб на розвиток вегетативної маси рослин та формування (зав'язування) бульб ранньостиглих сортів картоплі. Встановлено, що на 60-й день після садіння найвищі біометричні показники, а саме: густина стеблостою, його вага і висота рослин картоплі сортів Спас та Слаута відмічено на варіанті за внесення мінеральних добрив у рекомендованій дозі та додаткового обробітку стимулятором росту нова-Марін і позакореневим внесенням мікродобрива нова-Макро за посадки фракціями 28-40 та 40-60 мм. Найбільшу кількість бульб сформував сорт картоплі Слаута за посадки насіннєвим матеріалом з величиною 40-60 мм та внесенні основного живлення та стимулятор росту нова-Марін.

Ключові слова: картопля, величина посадкової фракції, живлення, стимулятор росту, мікродобриво, листкова поверхня, бульба, урожайність.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Різкі зміни метеорологічних факторів, які негативно впливають на розвиток рослин картоплі, особливо в період бульбоутворення достатньо часто спостерігаються в останні десятиріччя. Цей чинник призводить до посилення процесу виродження картоплі та відповідно втрати насіннєвим матеріалом своїх основних господарсько цінних властивостей. Ситуація, що в останні роки поглиблюється скороченням обсягів виробництва насіннєвого матеріалу високих репродукцій для галузі картоплярства набирає небезпечних тенденцій (Morozov V. V. et al., 2018).

Погляд в напрямку всесторонньої екологізації виробництва сільськогосподарських культур спонукала до запровадження у виробництво нових, стійких до хвороб сортів і посприяла зацікавленості до використання більш ефективних заходів підвищення врожайності - біологічно-активних речовин – регуляторів росту рослин та добрив для позакореневого підживлення рослин, що дає можливість спрямованої регуляції процесів росту та розвитку рослин картоплі завдяки можливості використання останніх в найбільш необхідний для рослини вегетаційний період (Muleta H. D. et al., 2019; Murashev S. V., et al., 2020).

Беручи до уваги сьогоденні умови, найбільш важливим чинником стабілізації галузі картоплярства є налагодження роботи насінництва, формування організаційних питань роботи ринку як

продовольчої, так і посадкової картоплі. Використання високоякісного насіннєвого матеріалу картоплі є основним заходом підвищення ефективності галузі картоплярства. За даними досліджень науковців частка селекційно-насінницьких досягнень у підвищенні врожайності та поліпшенні якості картоплі становить від 20 до 50 % (Bondarchuk A. A. et al., 2007).

Задля зниження негативної дії вірусних хвороб науковцями розроблена і застосовується система безвірусного насінництва, а основний елемент є біотехнологія. Однак, матеріал, що отриманий біотехнологічним методом достатньо високоартісний, тому розробка заходів покращення використання продуктивного потенціалу є актуальною задля підвищення рівня забезпечення посадковим матеріалом споживачів (Vyshnevskaya O. V., 2020; Vyshnevskaya O. V., 2019).

Картоплярство одна з галузей агропромислового комплексу, обсяги виробництва якої практично не змінюються, протягом останніх років. У цей же час біля 97 % загального виробництва картоплі – це продукція вирощена на присадибних та дачних ділянках та невеликих фермерських господарствах, що вносить свої корективи щодо питання технології вирощування. Щорічні площі картоплі в Україні коливаються в межах 1,4–1,5 млн. га, а валове виробництво 18–20,5 млн. т, що значно нижче від можливостей



культури (Korshunov A. V. et al., 2018; Kovalenko O. A., 2007).

Основними причинами низької врожайності картоплі на сьогодні є – вплив погодно-кліматичних умов у період вегетації культури, неякісний насіннєвий матеріал, недотримання сівозміни або вирощування в монокультурі, недостача та малоефективне використання добрив та засобів захисту рослин і т. і. Базовими напрямками збільшення врожайності і виробництва картоплі є: поліпшення технології вирощування (Varabolja & Ljashenko, 2018), основною ланкою якої є чітка система насінництва (Bilins'ka et al., 2021), впровадження у виробництво нових сортів (M'jalkovs'kij et al., 2021), сортової агротехніки та використання високопродуктивного садивного матеріалу (Murashev S. V. et al., 2020; Korshunov et al., 2018).

Таким чином, на сьогодні питання виробництва картоплі тримається на таких основних складових, як вибір сорту, рівень якості насіння і технологічні аспекти, але вони нерівноцінні за своїм значенням щодо питання отримання кінцевого результату. Ключовим, як завжди, залишається сорт, адже доведено, що внесок нових сортів у підвищення врожайності картоплі сягає більше 60 %.

Сучасні економічні умови спонукають аграріїв до пошуку елементів технології вирощування культури, побудованих на мобілізації більш дешевих мінеральних та органічних ресурсів (Baubulatov et al., 2018; Ekin Z., 2019). При тому, що коренева система рослини картоплі за відносно слабкого розвитку, нагромаджує велику вегетативну і бульбову масу у порівнянні з іншими культурами, вона є більш вимогливою щодо забезпечення ґрунту поживними речовинами (Melnyk A. T., 2020). і для неї, кращою є така система удобрення, яка забезпечує рослини більш рівномірно.

Швидкий ранній інтенсивний розвиток кореневої системи у початковий період росту рослин картоплі дозволяє значно краще використати весняну вологу і забезпечити формування (зав'язування) бульб, коли температура ґрунту не висока. Тому, поряд з передпосадковим прогріванням і пророщуванням бульб, значної уваги необхідно приділяти їх обробці розчинами мікроелементів, добрив і регуляторів росту рослин (Polishhuk M. I., 2021; Semenchuk V., 2018).

Останніми роками, в галузі картоплярства все більшої уваги приділяється питанню використання регуляторів росту та мікродобрив різного походження, з метою посилення процесів бульбоутворення, підвищення стійкості вегетативної маси рослин до екстремальних умов, а саме: високі температури повітря та нестача або ж надлишок вологи (Araujo et al., 2019).

Обробка бульб перед посадкою та самих рослин у період вегетації розчинами регуляторів росту стимулюють ріст і розвиток рослин картоплі,

збільшує їх висоту, кількість стебел та асиміляційну поверхню листя, накопичення хлорофілу та підвищення продуктивності процесу фотосинтезу. За впливу таких препаратів збільшується кількість бульб, що зав'язались, їх загальна маса та відповідно маса однієї бульби, що веде до збільшення врожаю на 16–33 % в залежності від сорту (Milyokhin A. V. et al., 2020).

Дослідженнями, проведеними науковцями Інституту картоплярства НААН, встановлено, що передпосадкова обробка бульб картоплі біопрепаратами Фітоцид і Планриз мала позитивний вплив на збільшення урожайності. Так, за другого строку садіння (29–30 квітня) приріст врожайності ранньостиглого сорту Скарбниця склав 4,7 і 7,1 т/га, а середньораннього сорту Оберіг відповідно 0,9 та 5,9 т/га. Використання препарату Планриз дозволило отримати приріст маси стандартних бульб на 11,8 % у сорту Скарбниця і на 5,1 % - у сорту Оберіг (Koltunov et al., 2012).

Вирощуванні картоплі в умовах центрального Лісостепу України за внесення органічних і мінеральних добрив на фоні сидератів, відмічено значне підвищення ефективності системи живлення при обробці посадкових бульб та рослин у фазі бутонізації розчинами мікродобрив Біолан і Чаркор, що проявилось у посиленні ростових процесів, збільшенні кількості сформованих стебел та величини листової поверхні і, в кінцевому результаті, у зростанні врожайності картоплі. У середньоранніх сортів Серпанок і Слов'янка, за середньої врожайності 15,4 та 18,4 т/га у варіантах з основними добривами, при обробці бульб Чаркором перед садінням та рослин у фазі бутонізації приріст становив 2,39 і 2,76 т/га, Біоланом – 2,13 і 2,41 т/га відповідно (Moloc'kij et al., 2009).

Дослідженнями, що проведено в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу, встановлено кращий варіант за обробки рослин регуляторами росту Емістим С у фазі сходів для сортів картоплі середньостиглої групи - Дніпрянка і Поляна (Polishhuk, 2021).

Дослідженнями науковців з Інституту картоплярства НААН О. М. Барковського та В. С. Куценко встановлено, що сорти картоплі не однаково проявляють реакцію щодо обробки бульб захисно-стимулюючими препаратами та мікродобривами різного складу та походження і особливо, якщо вони відносяться до різних груп стиглості (Barkovs'kij & Kucenko, 1999).

Регулятори росту рослин набули широкого використання за проведення розмноження та оздоровлення насіннєвого матеріалу картоплі, для прискореного розмноження оздоровлених *in vitro* рослин, що в свою чергу, суттєво підвищує їх стійкість до негативних факторів впливу зовнішнього середовища : заморозки, засуха, стресовий стан після обробки пестицидами від шкочочинних організмів та т. ін.) (Nirmaladevi et al., 2016; Trembic'ka et al., 2020).

Проведеними дослідженнями, встановлено, що для оптимізації параметрів вегетативної маси куща картоплі і агрофітоценозу в цілому, а також для стимулювання процесу бульбоутворення, можна провести обробку оздоровлених *in vitro* рослин картоплі регулятором росту Вимпел. Ці заходи суттєво підвищують адаптаційні можливості рослин та забезпечують одержання високого врожаю картоплі (Sonets T. D. et al., 2019). І як зазначають європейські дослідники, приріст урожайності відбувається завдяки кількості та вазі бульб, що сформувалась під одним кущем (Grossi et al., 2020).

Багаторічними дослідженнями низки наукових установ встановлено, що застосування регуляторів росту рослин на посівах картоплі значною мірою сприяє росту і розвитку рослин, підвищує врожайності та поліпшує господарсько цінні показники в поєднанні з стійкістю рослин до несприятливих факторів, негативного впливу ЗЗР, а також підвищує ефективність основного живлення, що внесено за посадки (Kovalenko et al., 2007).

У дослідях Інституту картоплярства відмічено вплив регуляторів росту рослин на здатність практично повної нейтралізації фітотоксичної дії гербіцидів на рослину картоплі. Подібними дослідженнями, що проведені в науковому центрі землеробства Республіки Вірменія, отримано результати щодо високої ефективності поєднання гербіцидів з фіто регулятором та добривами на основі морських водоростей, які сприяли зняттю фітотоксичної дії гербіцидів, покращенню розвитку рослин, підвищенню врожайності та значному підвищенню вмісту накопичення сухої речовини у бульбах картоплі (Agaonjan et al., 2020).

За даними досліджень Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України використання мікродобрив, як одного з чинників системи живлення, дозволило істотно поліпшити ростові процеси та розвиток рослин картоплі, врожайність вирощуваних культур та якісні показники отриманої продукції (Kabanec' et al., 2013). В умовах сьогодення, коли більшість виробників не здатні в повній мірі забезпечити достатній рівень забезпечення живленням культури, гостро постає питання запровадження у виробництво нових ресурсо-ощадних чинників технологічного процесу з вирощування картоплі. Основною ціллю цього підвищення врожайності та поліпшення якості продукції за мінімального використання ресурсного потенціалу виробничника (Kucenko V. S. et al., 2002; Milyokhin A. V. et al., 2020).

У цьому відношенні надзвичайно актуальним для виробництва є застосування нових, порівняно недорогих (з розрахунку на одиницю площі), засобів підвищення врожайності – регуляторів росту рослин, добрив для позакореневого підживлення, що дає можливість керованої регуляції процесів

росту і розвитку рослин картоплі завдяки можливості їх використання в різні періоди: передпосадкова підготовка посівного матеріалу, позакоренева обробка рослин у найбільш відповідальні та оптимальні фази розвитку (Wróbel et al., 2017; Semenchuk, 2018).

Виважене та правильне використання регуляторів росту рослин дозволяє не лише підвищити врожайність культури, поліпшити його якісні складові, а й істотно підвищити стійкість рослин до захворювань, стресових факторів. Застосування стимулюючих препаратів у системі живлення картоплі довело факт посилення життєздатності рослин, підвищення їх стійкості до несприятливих кліматичних факторів, стресів, а також дало можливість поліпшення біохімічного складу і товарної якості бульб та зменшення ураження вірусними захворюваннями і пошкодження колорадським жуком, дротяником (Juzjuk, 2017).

Матеріали і методи

Дослідження проводили на полях приватного підприємства «АВС-АГРО», що розміщене у селі Кугаївці Чемеровецького району Хмельницької області. Попередником картоплі були озимі зернові з післяжнивним посівом сидеральних сумішок (гірчиця біла, ріпак та жито).

У ґрунтовому покриві господарства, переважають чорноземи глибокі малогумусні, в значно меншій кількості чорноземи сильно реградовані сірі і в невеликій кількості – чорноземи слабореградовані, на яких вирощуються всі сільськогосподарські культури.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземами глибокими малогумусними середньосуглинковими. Його орний шар (0-30 см) має такі агрохімічні показники: вміст гумусу (за Тюрнімом) 4,42 %, рН сольової витяжки – 6,5, гідролітична кислотність – 1,44 мг/екв./100 г, сума обмінних основ – 35,2 мг/екв./100 г, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 12,0 мг/100 г, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим), відповідно, 17,1 і 17,8 мг/100 г ґрунту. Рухомих форм бору (за Бергером і Труогом) – 6,3 мг/100 г, марганцю – 246 мг/100 г, міді – 2,1 мг/100 г, цинку – 4,7 мг/100 г, кадмію – 0,6 мг/100 г, свинцю – 6,2 мг/100 г ґрунту. Глибина гумусово-елювіального горизонту досягає 120 см, перехід до ілювіального горизонту поступовий, гумусове забарвлення втрачається з глибиною.

Порівняно з іншими чорноземами, дуже глибокі та глибокі мають найбільшу зритість, що і обумовлює таку розтягнутість гумусового горизонту в порівнянні з середньо-забезпеченими. Рухомість фосфатів знаходиться в оберненій залежності від насиченості ґрунту основами.

Глибокий гумусний горизонт із зернисто-грудкуватою структурою обумовлює сприятливий



водно-повітряний режим ґрунту – аерацію, високу вологоємкість та добру водопроникність. Ґрунт добре окультурений, насичений гідроксидами кальцію і магнію. Агрохімічний бал – 74. Еколого-агрохімічний бал – 69. Реакція ґрунтового розчину нейтральна.

За природно-кліматичними умовами південна частина Західного Лісостепу є сприятливою для вирощування ранньостиглих сортів картоплі. Проте, навіть в межах однієї області створюються метеорологічні умови, які можуть обумовити різницю врожайності за роками, тому що на її формування істотний вплив має не лише оптимальна кількість опадів, а їх розподіл за місячними нормами в період росту і розвитку рослин картоплі. Адже за останні роки за вирощування картоплі, буває так, що в період найбільшої потреби рослин у вологості опади не випадають, або навпаки – випадають в той час, коли рослинам картоплі волога вже менш потрібна.

Дослідження проводили з метою агробіологічного обґрунтування урожайності ранньостиглих сортів картоплі в умовах південної частини Західного Лісостепу України, з урахуванням потреб адаптації технологій до змін клімату та завдань сталого розвитку виробництва аграрної продукції. Досліди закладали за трьохфакторною схемою з вивченням впливу:

- 1) сортових особливостей (сортів Спас та Слауга);
- 2) фракція садивних бульб (28-40 та 40-60 мм);
- 3) застосування основного живлення в сукупності стимулятором росту (нова-Марін) та основного живлення та стимулятора росту і мікродобрива (нова-Марін та нова-Макро).

Технологія вирощування картоплі – загальноприйнята стосовно зони Західного Лісостепу, основне живлення – нітроамофоска ($N_{16}P_{16}K_{16}$) збалансована калімагnezією ($K_{28}Mg_8S_{15}$). Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження, відмічали всі фази росту рослин картоплі. Проведені дослідження відповідають нормам Держстандартів України й вимогам ISO-17025 та виконано з використанням методичних підходів відповідно до міжнародних практик. Закладка варіантів дослідження, площа ділянок за обліковими параметрами, їх повторність проведено згідно: «Картоплярство: методика дослідної справи», «Методичних рекомендацій по вивченню вихідного селекційного матеріалу сільськогосподарських культур», «Методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею».

Результати та обговорення

Одним з важливих показників розвитку рослин картоплі для підвищення її продуктивності є наростання вегетативної маси рослин з максимальним формуванням добового приросту урожайності бульб. На формування врожайності картоплі суттєво впливає кількість стебел у куці та

їх висота, де кожне стебло в процесі росту та розвитку стає самостійною рослиною з власною кореневою системою, що утворює столони та формує бульби.

Дані досліджень проведених у 2025 році та опосередкованих за два роки проведення досліджень (2024-2025 рр) свідчать про те, що розвиток вегетативної маси картоплі на 60-ий день після садіння, а саме: густина стеблостою та його вага і висота рослин картоплі сортів Спас та Слауга, що включено у дослідження в першу чергу мав вплив такий фактор, як доза внесеного живлення та додаткове підживлення і його різновид за складом. Дані біометричних показників розвитку вегетативної маси наведено у таблиці 1.

Отже, ми бачимо, що на варіантах без добрив (контроль) та за внесення рекомендованої дози добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ середня кількість стебел в середньому за два роки досліджень за проведення динамічного підкопування на 60-ий день після садіння складала відповідно сортів, що вирощувались 5,6-6,1 та 5,8 шт.

Найбільшу кількість стебел у куці, в середньому за 2024-2025 рр, стосовно сорту Спас, була за внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро за посадки фракціями 28-40 та 40-60 мм відповідно – 6,5 та 6,8 шт., а у сорту Слауга, за внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін і величини посадкової фракції 28-40 мм становила відповідно 5,9 шт, а за посадки бульб величиною 40-60 мм та внесенні $N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро вона становила 6,5 шт відповідно.

Слід зазначити, що такі показники розвитку вегетативної маси (бадилля) рослин картоплі, як висота і кількість стебел (табл. 1). та їх вага (рис. 1, 2) найвищими були відповідно на вищезгаданих варіантах внесення добрив та додаткового позакореневого підживлення.

Середні показники за проведення досліджень за 2024-2025 рр. щодо величини площі листової поверхні картоплі, на варіанті без добрив (контроль) складала у сорту Спас – 21,0 та 23,8 тис.м²/га стосовно величини посадкової фракції, а у сорту Слауга відповідно 21,0 та 21,5 тис.м²/га.

Внесення під картоплю рекомендованої дози добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ дозволило рослинам накопичити площу листової поверхні до 26,2-30,8 тис.м²/га відповідно величині посадкової фракції за сортом картоплі ранньостиглої групи Спас та до 22,4-23,0 тис. м²/га за сортом картоплі Слауга (рис. 3, 4).

Одним із шляхів підвищення ефективності застосування мінеральних добрив за зменшення їх норм є використання стимуляторів росту, а завдяки їх використанню підвищується врожайність та покращуються якісні показники бульб картоплі.

Кількість бульб на куці картоплі є ключовим компонентом урожайності, визначаючи баланс між

Таблиця 1. Біометричні показники розвитку вегетативної маси сортів Спас та Слаута на 60-й день після садіння, 2024-2025 рр.

Величина посадкової фракції	Рівні живлення	Висота стебел, см			Кількість стебел, шт		
		2024	2025	Середнє за 2024-25 рр.	2024	2025	Середнє за 2024-25 рр.
с. Спас							
28-40 мм	Контроль (без добрив)	55,0	57,0	56,0	5,5	5,7	5,6
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (рекомендована доза)	60,0	61,0	60,5	6,0	6,1	6,1
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	60,0	61,0	60,5	5,0	5,8	5,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	57,0	58,0	57,5	7,0	5,9	6,5
40-60 мм	Контроль (без добрив)	50,0	53,0	51,5	6,0	5,5	5,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (рекомендована доза)	60,0	61,0	60,5	6,5	6,0	6,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	53,0	54,0	53,5	5,0	5,0	5,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	60,0	61,0	60,5	7,0	6,5	6,8
с. Слаута							
28-40 мм	Контроль (без добрив)	57,0	57,0	57,0	5,8	5,8	5,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (р. д.)	60,0	61,0	60,5	5,6	6,0	5,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	58,0	61,0	59,5	6,0	5,9	5,9
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	59,0	58,0	58,5	5,1	5,9	5,5
40-60 мм	Контроль (без добрив)	50,0	53,0	51,5	5,0	5,5	5,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (р. д.)	54,0	61,0	57,5	5,8	6,0	5,9
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	55,0	54,0	53,5	5,8	5,6	5,7
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	56,0	61,0	58,5	6,6	6,5	6,5

Примітка. середні дані за трьома повтореннями досліду.


Рис. 1. Сорт картоплі Спас на 60-й день після садіння

загальною масою та розміром товарної картоплі. Збільшення кількості бульб зазвичай підвищує загальну врожайність, але надмірна кількість призводить до дрібнішання, знижуючи товарність. Оптимальна величина посадкової фракції та повноцінне живлення забезпечують кінцевий результат у вигляді високої урожайності (R. Veu et al., 2019). Дослідженнями встановлено, що найбільшу кількість бульб в середньому за два роки,


Рис. 2. Цвітіння сорту картоплі Слаута на 60-й день після садіння

сформував сорт картоплі Слаута за посадки бульб величиною 40- 60 мм та внесенні основного живлення N₉₀P₉₀K₁₂₀ та стимулятор росту нова-Марін, а їх кількість становила 15,0 шт з розрахунку на один кущ.

Стосовно сорту Спас, то найвищим результатом був за внесення аналогічної дози добрив, але при цьому, садіння проводили картоплею з величиною фракції 28-40 мм. (табл. 2).

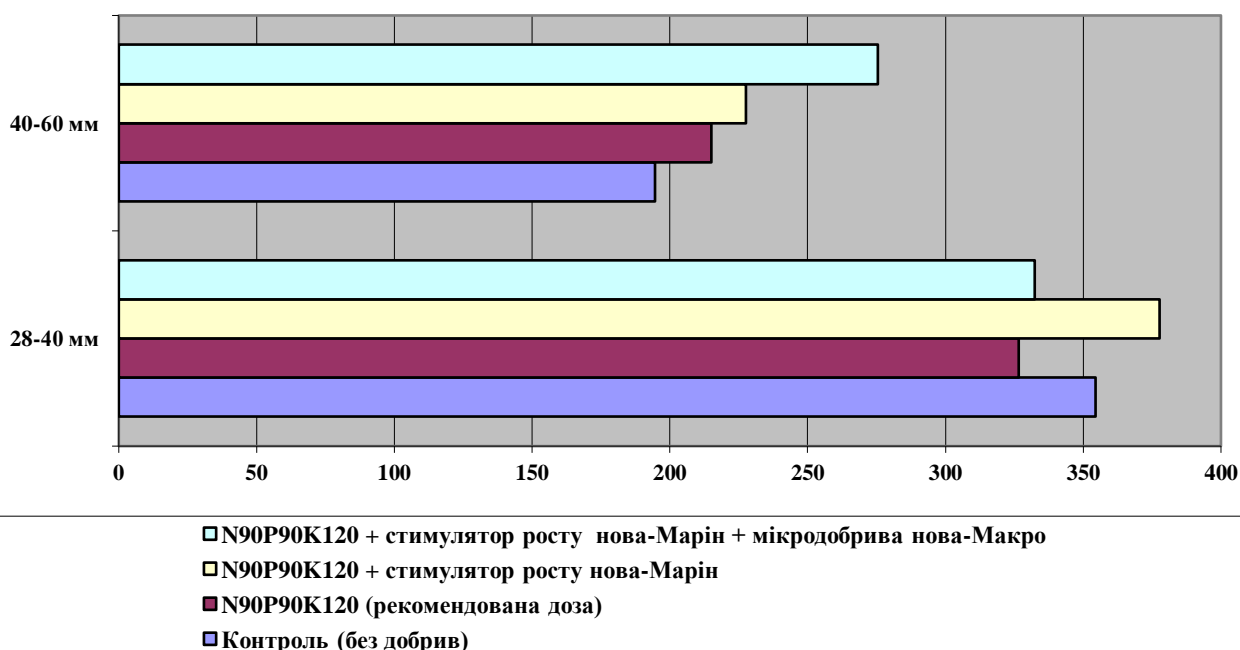


Рис. 3. Вплив стимулятора росту та мікродобрива на вагу стебел одного куща рослин картоплі сорту Спас за посадки бульб різної величини, середнє за 2024-2025 рр, г

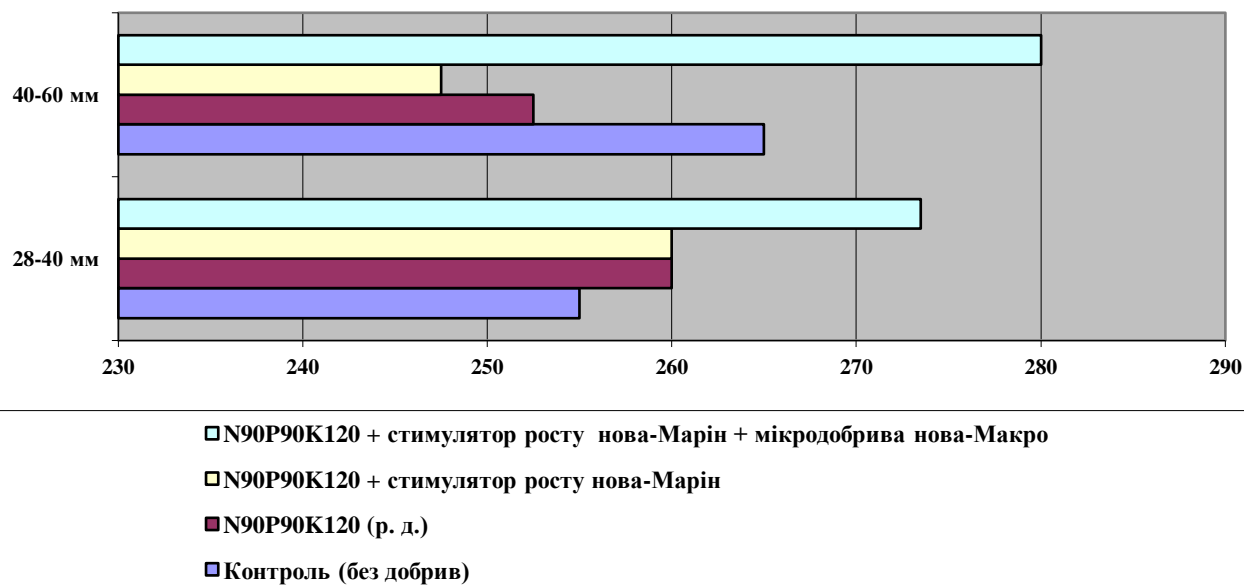


Рис. 4. Вплив стимулятора росту та мікродобрива на вагу стебел одного куща рослин картоплі сорту Слаута за посадки бульб різної величини, середнє за 2024-2025 рр, г

Таблиця 2. Вплив стимуляторів росту та мікродобрив на бульбоутворення сортів Спас та Слаута на 60-й день після садіння, 2024-2025 рр.

Величина посадкової фракції	Рівні живлення	Кількість бульб на один кущ у 2025 р., шт				Середнє за 2024-25 рр.
		загальна	велика	середня	дрібна	
1	2	3	4	5	6	7

1	2	3	4	5	6	7
с. Спас						
28-40 мм	Контроль (без добрив)	8,4	1,0	2,4	5,0	8,2
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (р. д.)	11,0	1,0	7,0	4,0	11,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	13,0	2,0	7,0	4,0	13,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	10,5	1,5	7,0	1,5	10,3
40-60 мм	Контроль (без добрив)	10,0	1,0	6,0	3,0	10,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (р. д.)	8,5	1,5	4,0	2,5	6,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	11,5	2,0	8,5	1,0	11,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	12,5	2,0	8,5	2,0	12,2
с. Слаута						
28-40 мм	Контроль (без добрив)	9,4	1,0	3,4	5,0	9,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (р. д.)	8,0	1,0	3,0	4,0	7,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	9,0	1,0	5,0	3,0	8,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	8,5	1,0	5,0	2,0	8,3
40-60 мм	Контроль (без добрив)	8,0	1,0	6,0	1,0	8,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (р. д.)	10,5	1,5	4,0	5,0	11,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін	13,5	2,0	9,5	2,0	15,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	11,5	2,0	8,5	1,0	10,8

Примітка. середні дані за трьома повтореннями досліджу.

Найвищим, показник площі листової поверхні рослин картоплі, на 60-й день після садіння (рис. 5, 6) в середньому за два роки проведення досліджень відмічено на варіанті з внесенням N₉₀P₉₀K₁₂₀ +

стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро та садіння бульб величиною 40-60 мм і склав за сортом Спас – 32,7 тис.м²/га, а за сортом Слаута 23,5 тис.м²/га.

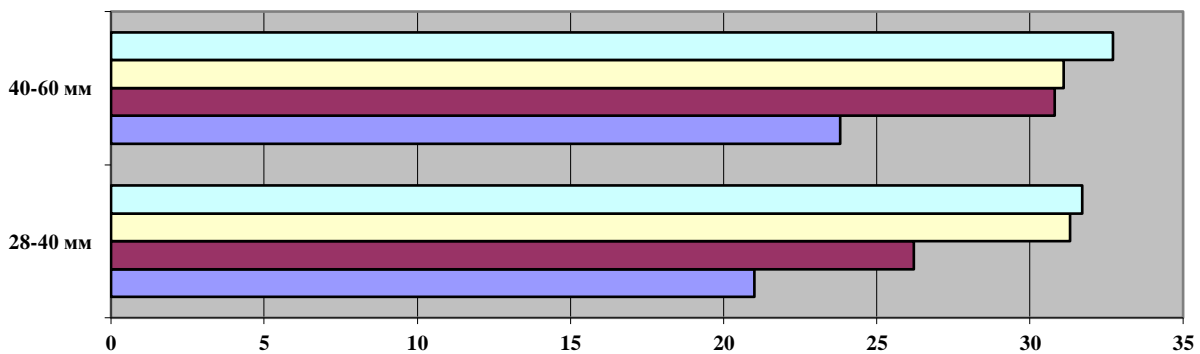


Рис. 5. Вплив стимулятора росту та мікродобрив на величину листової поверхні рослин картоплі сорту Спас за посадки бульб різної величини, середнє за 2024-2025 рр, тис.м²/га

У процесі росту і розвитку рослин потреба у воді та світлі (теплі) зростає і зменшується лише в період досягання бульб. Слід відмітити що у 2024 році максимальні показники величини листової поверхні на даних варіантах проведення дослідження були дещо вищими за середні

показники отримані нами в середньому за два роки, що на нашу думку залежало від погодних умов, які склались у даний період вегетації рослин картоплі та відповідно їх вплив на ріст і розвиток сортів рослин картоплі що включено у дослідження.

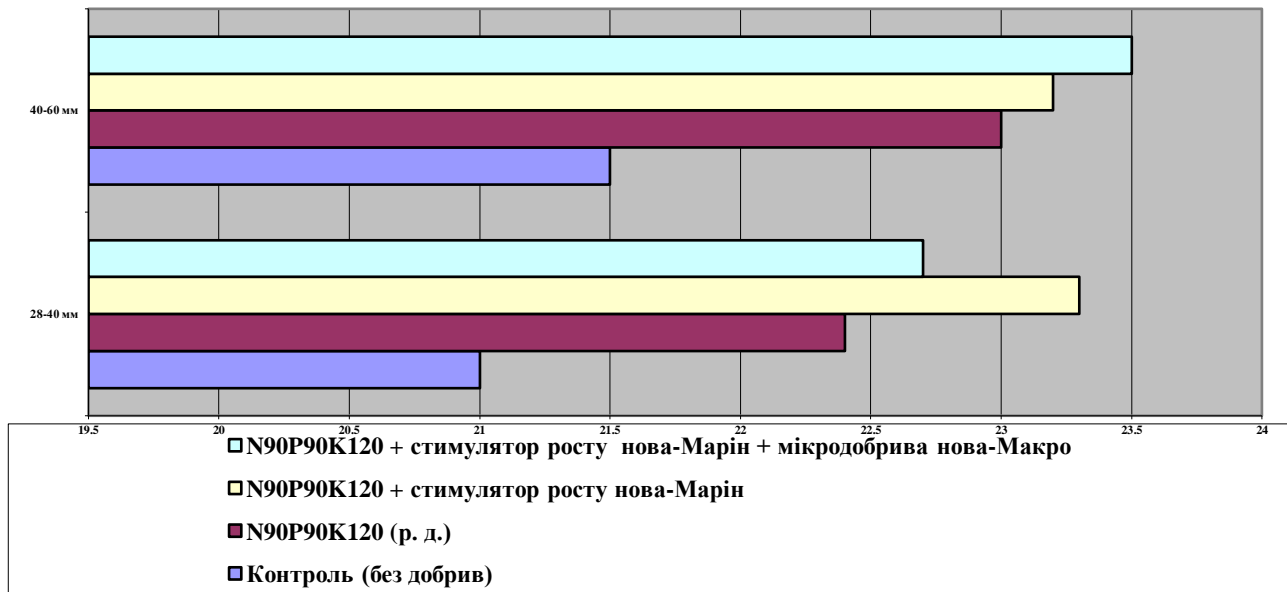


Рис. 6. Вплив стимулятора росту та мікродобрив на величину листкової поверхні рослин картоплі сорту Слаута за посадки бульб різної величини, середнє за 2024-2025 рр, тис.м²/га

Висновки

У результаті проведених досліджень встановлено, що такі чинники як величина посадкової фракції бульб картоплі та доза живлення істотно впливають на формування структурних елементів врожаю та врожайність ранньостиглих сортів картоплі в умовах південної частини Західного Лісостепу України.

Підвищення ефективності застосування мінеральних добрив за зменшення їх норм в сукупності з стимуляторами росту дозволяє покращити біометричні показники ранньостиглих сортів картоплі, збільшує врожайність та покращує господарські показники бульб картоплі.

Найвищою показник густоти стеблостою та його вага і висота рослин картоплі сортів Спас та Слаута була за внесення N₉₀P₉₀K₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро за посадки фракціями 28-40 та 40-60 мм відповідно –

6,5 та 6,8 шт., а у сорту Слаута, за внесення N₉₀P₉₀K₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін і величини посадкової фракції 28-40 мм становила відповідно 5,9 шт, а за посадки бульб величиною 40-60 мм та внесенні N₉₀P₉₀K₁₂₀ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро вона становила 6,5 шт відповідно.

Найбільшу кількість бульб в середньому за два роки, сформував сорт картоплі Слаута за посадки бульб величиною 40-60 мм та внесенні основного живлення N₉₀P₉₀K₁₂₀ та стимулятор росту нова-Марін, а їх кількість становила 15,0 шт з розрахунку на один кущ. Стосовно сорту Спас, то найвищим результат був за внесення аналогічної дози добрив, але при цьому, садіння проводили картоплею з величиною фракції 28-40 мм.

Список використаної літератури

Agaronjan A. G., Sargisjan S. M., Ter-Baljan N. G. Co-application of herbicides and growth stimulants in potato fields. *Zakhyst i karantyn roslyn*, 2020. No 12, P. 23–24. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1965.tb00339.x>

Araujo F. F., Santos M. N., Costa L. C., Moreira K. F., Araujo M. N., Martinez P. A., Finger F. L. Changes on potato leaf metabolism and anatomy induced by plant growth regulators. *Journal of Agricultural Science*, 2019. 11(7), P. 139–147. <https://doi.org/10.5539/jas.v11n7p139>.

Atanaw T. Israel Zewide. Fertility Management on Potato (*Solanum tuberosum L.*). *Crop. Research & Reviews: Journal of Crop Science and Technology*, 2021. 10(1), P. 33–46. <https://doi.org/10.37591/RRJoCST>

Barabolja O. V., Ljashenko Є. S. Features of growing and storing potatoes. *Zbalansovanyj rozvytok agroecosystem Ukrainy: Suchasnyi pogliad ta innovacii*, 2018. P.132–135. <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.02.01>.

Barkovs'kij O. M., Kucenko V. S. The effect of pre-planting treatment of tubers with protective stimulants on the potato crop. *Kartopljarstvo*, 1999. No 29, P. 133–137.

Bondarchuk A. A., Molotskyi M. Ya., Kutsenko V. S. Potatoes. 2007. Vol. 3. 536 p.

Bilins'ka O. M., Kul'ka V. P., Samec' N. P., Golod R. M. The influence of application of the preparation Albit on formation of seed productivity of supplemental potatoe material. *Visnyk agrarnoi nauki*



Prichornomor'ja, 2021. No 2. P. 71–79. [https://doi:10.31521/2313-092X/2021-2\(110\)-9](https://doi:10.31521/2313-092X/2021-2(110)-9).

Customer-related quality of perspective potato hybrids (*Solanum tuberosum* L.) / N. S. Kozhushko et al. *Plant Varieties Study and Protection*. 2020. Vol. 16. No. 2. P. 173–181. <https://journal.sops.gov.ua/article/view/209235/209929>

Ekin Z. Integrated use of humic acid and plant growth promoting rhizobacteria to ensure higher potato productivity in sustainable agriculture. *Sustainability*, 2019 11(12), 3417. https://www.hybrigenicservices.com/agrosiences?utm_term=the%20plant%20genome&utm_campaign=Search_Y2H_EU_GEO&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7364304010&hsa_cam=20552367826&hsa_grp=171245810322&hsa_ad=719195808184&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd386532552448&hsa_kw=the%20plant%20genome&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=20552367826&gbraid=0AAAAADfpX3kq0GipiviHCK_anKY_m5BPA&gclid=Cj0KCQiA1czLBhDhARIsAIEc7uhf8gIZ3TliOorECbyJoI0HsG64EkrFRBiezoLgGZ9IrlRPNKqStulaAtdIEALw_wcB.

Grossi C. E. M., Fantino E., Serral F., Zawoznik M. S., Fernandez Do Porto D. A., Ulloa, R. M. *Methylobacterium* sp. 2A is a plant growth-promoting rhizobacteria that has the potential to improve potato crop yield under adverse conditions. *Frontiers in plant science*, 2020. 11, 71. <https://doi:10.3389/fpls.2020.00071>.

Juzjuk O. Productivity of seed potatoes depending on fertilizer and application of growth regulators in the conditions of irrigation of the south of Ukraine. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 68, P. 175–179. <https://doi:10.31548/agr2021.02.037>

Kabanec' V. M., Muzika L. P., German, B. O. Growing of seed and food potatoes on homesteads, in farms and reformed farms. 2013. P. 23–28.

Kalenska S. M., Knap N. V., Fedosius I. O. Potatoes: biology and cultivation technology: monograph. Vinnytsia: Nilan-LTD LLC, 2017.

Koltunov V., Vajceshina N., Borodaj V., Karmazina L. Influence of treatment with biological products on yield, marketability, structure and safety of potato tubers depending on growing conditions and planting period in the Polissya region of Ukraine. *Kartopliarstvo Ukrainy*, 2012. 1–2(26–27). P. 35–43.

Korshunov A. V., Simakov E. A., Lysenko Ju. N., Anisimov B. V., Mitjushkin A. V., Gaitov M. Ju. Actual problems and priority directions of innovative development of potato breeding. *Dostizhenija nauki i tehniki APK*, 2018. 32(3), P. 12–20. <https://doi:10.24411/0235-2451-2018-10303>

Kovalenko O. A., Kravchenko O. A., Sharana M. G., Kalic'kij P. F. Application of plant growth regulators in modern potato growing technology. *Kartopliarstvo Ukrainy*, 2007. 3–4(8–9), 9.

Kucenko V. S., Osipchuk A. A., Podgaec'kij A. A., Kononuchenko V. V. Methodical recommendations for research with potatoes. *Instytut kartopliarstva, Nemishave*, 2002. 482.

Melnyk A.T. Efficiency of application of biological means of protection against *Alternaria* on potato varieties. *Kartopliarstvo*, 2020. Issue. 45, P. 118–127.

Methodology of scientific researches in agronomics / E. R. Ermantraut. Bila Tserkva, 2018. 104 p.

Methodology of evaluation of potato variety-samples on resistance against basic pests and causative agents of diseases / S. O. Trybel et al.; za nauk. red. S. O. Trybelia ta A. A. Bondarchuka. Kyiv : Ahrarna nauka, 2013. 264 p

Milyokhin A. V., Bakunov A. L., Dmitrieva N. N., Rubtsov S. L., Shevchenko S. N. Development rate of meristem potato plants (*Solanum tuberosum*) in vitro under the influence of biologically active product nano silicon. *Research on Crops*, 2020. 21(2), P. 291–295. <https://doi:10.31830/2348-7542.2020.050>

Microbiology and Immunology – the Development Outlook in the 21st century. Abstracts book of the II International Scientific Conference, April 14–15, 2016, Kyiv. Kyiv, 2016. 168 p. http://microbimconf.knu.ua/Abstract_book_2016.pdf

Modern problems of history of science and biographical study : collective monograph / R. Bey, S. Hordenko, N. Kovalenko, O. Korzun, N. Kotsur, V. Melnyk, V. Orekhivskyi, V. Vergunov. Lviv-Torun' : Liha-Pres, 2019. 184 p. ISBN 978-966-397-148-3.

Moloc'kij M. Ja., Fedorchuk Ju. V., Zhitnec'kij K. V. Productivity of potatoes with complex application of fertilizers and plant growth regulators in the conditions of the central Forest-steppe of Ukraine. *Kartopliarstvo Ukraini.*, 2009. № 3–4 (16–17), P. 40–49.

Morozov V. V., Fedorova Y. N., Telpuk M. B., Fedorova L. N. (2018). Factors of Increasing the Productivity of Potatoes In vitro. *Advances in Engineering Research*, 2018. 151, P. 712–716.

Muleta H. D., Aga M. C. Role of nitrogen on potato production: a review. *Journal of Plant Sciences*, 2019. 7(2), 36–42. <https://doi/10.11648/j.jps.20190702.11>.

Murashev S. V., Kiru S. D., Verzhuk V. G., Pavlov A. V. Potato plant growth acceleration and yield increase after treatment with an amino acid growth stimulant. *Agronomy Research*, 2020. 18(2), P. 494–506. <https://doi/10.15159/ar.20.036>

M'jalkovs'kij R., Bezvikonnij P., Potaps'kij Ju. Yield of Myroslav potatoes depending on the level of mineral nutrition and planting density in the conditions of the Western forest steppe. *Nauka XXI st.: vikliki ta perspektivi*, 2021. 2, P.135–145. <https://doi:10.37406/sXXIcp.2021.v2.135>.



Nirmaladevi D., Venkataramana M., Srivastava R. K. Molecular phylogeny, pathogenicity and toxigenicity of *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*. *Scientific Reports*. 2016. Vol. 6. 21367. <https://doi.org/10.1038/srep21367>.

Polishchuk M. I. The influence of methods and terms of application of the growth regulator Emistim C on the elements of productivity of potato varieties in the conditions of the Forest Steppe. *Sciences of Europe*, 2021. (72-2), P. 3–11.

Potato growing: a method of research / A. A. Bondarchuk et al. ; za red. A. A. Bondarchuk, V. A. Koltunov. Vinnytsia, 2019. 652 p.

Potato growing: breeding / za red. A. A. Bondarchuk, T. M. Oliynyk. Vinnytsia : Tvory, 2020. 624 p.

Semenchuk V. Potato productivity depending on the use of plant growth regulator Agate-25K. *Zahyst i karantyn roslyn*, 2018. 64. P. 162-165. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2018.64.162-165>

Sonets T. D., Kyienko Z. B., Furdyha M. M., & Vermenko Yu. Ya. Adaptability of potato varieties to soil and climatic conditions of Polissya and Forest-steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and*

Protection, 2019. №. 15(1), 93–98. <https://doi:10.21498/2518-1017.15.1.2019.162488>.

Special selection of field crops: educ.manual / V. D. Bugayov et al. ; za red. M. Ya. Molotsky. Bila Tserkva, 2010. 368 p. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Dubovaya/0027328.pdf>.

Trembic'ka O., Klimenko T., Fedorchuk S. Influence of growth regulators on the quality of potato tubers. *Zbirnyk naukovykh prac', AOGOS*, 2020. P. 93-95.

Vyshnevskaya O. V. Yield and seed productivity of healthy potato seed of different fractions depending on plant growth regulators and different potato planting densities *Kartopliarstvo*, 2020 Issue. 45. P. 64-79. <https://journal.sops.gov.ua/article/view/188684>.

Vyshnevskaya O. V. Growth regulators and micronutrients in the technological process of growing seed potatoes. *Kartopliarstvo Ukrainy*, 2019. No 1-2 (45-46). P. 64-72. <https://journal.sops.gov.ua/article/view/188684>.

Wróbel S., Kęsy J., Treder K. Effect of growth regulators and ethanol on termination of dormancy in potato tubers. *American Journal of Potato Research*, 2017. 94(5), 544–555.

POTATO VARIETIES' RESPONSE TO THE FORMATION OF BIOMETRIC INDICATORS BY THE TREATMENT OF CROP WITH GROWTH STIMULATORS AND MICROFERTILIZERS

Andrii DARMANSKYI, ORCID: 0009-0004-1363-9302

Roman ILCHUK, ORCID: 0000-0002-3524-4844

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

With the growing demand for early potatoes as a valuable, high-quality food product, as well as the limited area and variability of climatic conditions in the areas where its cultivation is concentrated, there is a need to improve agrotechnological approaches to its cultivation. The aim of the study was to determine the influence of the fertilization system and the size of the planting fraction on the development and adaptive properties of early-ripening potato varieties in the conditions of the southern part of the Western Forest-Steppe of Ukraine. The article presents the results of experimental studies of the influence of individual elements of the fertilization system and the size of planting tubers on the development of the vegetative mass of potato plants and the formation (tying) of tubers of early-ripening potato varieties. It was found that on the 60th day after planting, the highest biometric indicators, namely: stem density, its weight and plant height of the Spas and Slauta potato varieties, were noted in the variant with the application of mineral fertilizers in the recommended dose and additional cultivation with the growth stimulator Nova-Marin and foliar application of the microfertilizer Nova-Macro when planting with fractions of 28-40 and 40-60 mm. The largest number of tubers was formed by the Slauta potato variety when planting with seed material with a size of 40-60 mm and the application of the main nutrition and growth stimulator Nova-Marin.

Keywords: potatoes, planting fraction size, nutrition, growth stimulant, microfertilizer, leaf surface, tuber, yield.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 30.1.2026
Погоджено до друку: 20.3.2026
Опубліковано: 30.6.2026