

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ КАРТОПЛІ СОРТУ ЖИТНИЦЯ КЛАСУ СУПЕРЕЛІТА ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

ДУМАНЕЦЬКИЙ В. В. – аспірант

orcid.org/0009-0004-0513-9615

Інститут картоплярства Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Картопля – універсальна сільськогосподарська культура, яка використовується як для продовольчих, так і кормових потреб та є хорошою сировиною для переробної промисловості. Потенційна урожайність картоплі, за оптимальних умов може скласти 60–100 т/га [1].

Україна входить до кліматичної зони, в якій, щорічно, в другій половині вегетації відбуваються посухи [2]. Картопля досить вимоглива до клімату, проте велика різноманітність сортів дає змогу вирощувати її майже на всій території України. Найкраще рослини ростуть за температури 20 °C, а бульби – 15–18 °C. Для оптимального росту і розвитку картоплі кількість опадів за період вегетації має складати не менше 300 мм [3].

В даний час відмічається відносно низька урожайність картоплі у багатьох регіонах України за нестачі якісного насінневого матеріалу. Одержання якісного насінневого матеріалу картоплі, вимагає впровадження інтенсивних технологій вирощування, зокрема сортових, які передбачають застосування регуляторів росту. Таке застосування дає можливість змінювати період появи столонів, швидкість і тривалість їх росту, сприяє збільшенню частки бульб насінневої фракції та інше. Як відомо, термін використання регуляторів росту, стосовно етапу органогенезу рослини, має значний вплив на ефективність їх застосування [4].

В Україні є достатня кількість високопродуктивних, адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних умов сортів, швидке впровадження розроблених наукою і підтриманих практикою заходів з насінництва й технології вирощування, створюють реальні можливості для підвищення урожайності картоплі. Тому впровадження удосконалених технологій вирощування сортів із застосуванням регуляторів росту рослин, з метою підвищення урожайності та якості садивного матеріалу є актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ріст і розвиток картоплі та формування урожаю зумовлюється спадковою інформацією нащадків та мінливими факторами навколишнього середовища, в яких розвивається рослинний організм [5].

Ріст та розвиток рослин відносять до важливих процесів життєдіяльності, які можуть змінюватись в залежності від цілого ряду факторів. Одночасно, вони нерозривно пов'язані між собою, взаємно обумовлюють та залежать один від одного. Особливістю росту та розвитку є здатність організму використовувати всі умови життя, від яких залежить життєздатність, стійкість до несприятливих умов та кінцева продуктивність рослини. Ріст і розвиток це незворотні (зокрема, збільшення розмірів та маси рослин, пов'язане з новоутворенням

елементів їх структури) закономірні та генетично обумовлені зміни рослин та їх окремих частин у процесі онтогенезу, в якому всі наступні фази переходять одна в одну. Ріст, зокрема, передбачає лінійне збільшення параметрів рослини (довжина, ширина, маса).

Основні фази розвитку у картоплі включають сходи, бутонізацію, квітування та відмирання картоплиння. Бульба картоплі має кілька точок росту і, залежно від сорту, якості насінневого матеріалу та погодних умов, вона формує 4–8 основних стебел. Стебла можуть галузитися у нижній та верхній частинах, за вказаною ознакою рослини картоплі відносяться до однієї з груп – розгалужені та нерозгалужені [3]. Залежно від особливостей сорту та умов вирощування, висота стебел може становити 30–150 см. Найбільшої висоти стебла досягають у фазу квітування. З поміж показників, які впливають на урожайність та продуктивність сортів картоплі є кількість стебел на рослину та їх загальна кількість на гектар [7].

На формування продуктивності картоплі впливають особливості бульбоутворення, тривалість і активність формування асиміляційної поверхні листків, продуктивність фотосинтезу, група стиглості, швидкість росту та розвитку вегетативної маси рослин [3].

Використання регуляторів росту за вирощування картоплі сприяє збільшенню кількості вічок на бульбах картоплі, що дозволяє збільшити кількість пагонів і стебел, сприяє формуванню більш масивніших кущів. Рослини сортів картоплі швидше формують кореневу систему, переходять на кореневе живлення та більш ефективно використовують поживні елементи [8].

Дослідниками Іскаковою О. Ш. та Гамаюною В. В. встановлено, що на ефективність застосування регуляторів росту і розвитку рослин впливають біологічні особливості сорту, дози і способи застосування, а також ґрунтово-кліматичних умов вирощування [10].

Застосування регуляторів росту дає можливість впливати на фізіологічні процеси, які відбуваються в рослинах. Вони легко проникають в клітини та вступають у взаємодію з білками і рецепторами фітогормонів та в свою чергу сприяють активному росту та розвитку вегетативної маси рослин, збільшенню урожайності та покращенню якості [11; 12].

Одночасно із зростанням урожайності регулятори росту дозволяють підвищити вміст крохмалю в бульбах, збільшити стійкість рослин картоплі до фітофторозу, пошкодження колорадським жуком та дотрянником [13].

Тривалість вегетаційного періоду та проходження фаз розвитку картоплі залежить від сортових особливостей та умов зовнішнього середовища. Для групи ранніх сортів така тривалість коливається в межах 92–100

діб, а у межах одного сорту за роками коливання може становити 10–17 діб [3].

Розробка способів регуляції росту картоплі в певних умовах для підвищення продуктивності, сортової та посівної якості, виходу насінневої фракції бульб є одним із елементів технології виробництва насінневої картоплі.

Метою дослідження було вивчення впливу регуляторів росту Райкат, Радіфарм та препарату з фунгіцидними властивостями Фармайод в технології вирощування насінневої картоплі класу супереліта щодо впливу їх на формування польової схожості, біометричних показників росту рослин, густоти стеблостою і тривалості міжфазних періодів у сорту Житниця.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в Калинівсько-Корделівському опорному пункті Інституту картоплярства НААН (Вінницька обл., м. Калинівка) впродовж 2024 р. Земельна ділянка, на якій проводили польові досліді, знаходиться в зоні Лісостепу. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем лучний середньо суглинковий. Вміст гумусу – 3,1–4,0 % (за Тюрнімом); рН сольової витяжки 5,1–5,5; легкогідролізований азот 20 мг/100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомий фосфор і калій (за Чиріковим) відповідно 10,1–15,0 та 8,1–12,0 мг на 100 г ґрунту.

Об'єкт досліджень – базовий насінневий матеріал картоплі сорту Житниця. Відтворення насінневого матеріалу класу супереліта проводили за скороченою трьохрічною схемою на основі оздоровленого біотехнологічними методами вихідного матеріалу (мінібульби від рослин *in vitro*):

1-й рік (2023 р.) – одержання вихідного матеріалу біотехнологічним методом в лабораторних умовах, культиваційних спорудах та закладання ним того ж року розсадника супер-супереліти в полі;

2-й рік (2024 р.) – розсадник супереліти;

3-й рік (2025 р.) – розсадник еліти.

Сорт Житниця – ранньостиглий, столового призначення. Урожайність сорту в кінці вегетації становить 50,0–60,0 т/га. Вміст крохмалю у бульбах 17,2 %. Споживчі якості сорту 8,1 бала, його особливістю є стійкість до потемніння м'якоті бульб. Морфологічні ознаки: бульби видовжено-овальні, рожеві, м'якуш кремовий. Сорт має стійкість проти звичайного патотипу раку, фітофторозу листків та бульби, мокрої бактеріальної гнилі, парші звичайної. Рекомендовані зони для вирощування сорту Полісся, Лісостеп. Створений в Інституті картоплярства НААН, занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2020 року.

В дослідженнях використовували регулятори росту: Райкат, Радіфарм та препарат з фунгіцидними властивостями Фармайод.

Райкат, р – стимулятор росту та розвитку рослин. Препарат швидко поглинається рослинами, а потрапляючи в клітину стимулює активний метаболізм, що прискорює фізіологічні процеси в рослині, покращує її ріст (значно збільшується обсяг листової та кореневої систем), розвиток (скорочує довжину міжфазних періодів), стійкість до стресів та підвищує врожайність. Склад препарату: вільні амінокислоти альфа-групи 4 %, цитокиніни і ауксини 0,05 %, полісахариди 15 %, азот загальний 4 %,

азот органічний 1,8 %, азот нітратний 0,3 %, азот амонійний 1,9 %, фосфор водорозчинний 8 %, калій водорозчинний 3 %, залізо, ЕДОФА* 0,1 %, бор водорозчинний 0,03 %, цинк ЕДТА 0,02 %. Способи застосування: для обробки бульб перед садінням, а також для листового та кореневого підживлення, з нормою: 0,251 л/т; 0,050,1 л/100 л води; 1,52,0 л/100 л води, відповідно.

Радіфарм, р – це комплекс біологічних стимулюючих речовин (полісахариди, глюкозиди, амінокислоти, бетаїн), мікроелементів (Fe, Zn), що покращують укорінення рослини після висаджування та розвиток бічних коренів у рослин, що вже знаходяться у полі. Препарат сприяє росту коренів, відновленню кореневої системи після пошкодження шкідниками, знаряддями обробітку ґрунту та внаслідок підмерзання. Склад препарату: 7 % – полісахариди (аргінін і аспарагін); 14 % – органічні елементи; 11 % – поліпептиди; 0,2 % – стероїдні глікозиди; 1 % – вільні амінокислоти; 0,04 % – комплекс вітамінів B₁, B₂, D, H, PP; 3 % – азот; 0,4 % – хелатзаліза (Fe); 0,2 % – цинк; кислотність, рН (1 % розчину) 5,0. Способи застосування: для обробки бульб перед садінням, а також для кореневого підживлення (фертигація), з нормою: 0,150,5 л/т; 150250 мл/100 л води, відповідно.

Фармайод 10 %, р. – антисептичний препарат з фунгіцидними та бактерицидними властивостями. Фармайод призначений для лікування та профілактики комплексу хвороб рослин. Даний засіб забезпечує знищення патогенної (шкідливої) мікрофлори, попереджаючи повторне ураження рослин. Крім того, препарат збагачує рослини необхідним мікроелементом – йодом, завдяки якому вегетативна маса швидше відростає і набуває здорового вигляду. Йод має високу антимікробну активність щодо вірусів, бактерій та грибних інфекцій. Сумісний з більшістю інсектицидів і фунгіцидів, крім препаратів, які мають сильну лужну реакцію. Період захисної дії не менше 3–4 тижні. Повторні обробки проводять за появи симптомів хвороб. Склад препарату: діюча речовина активний йод 10 %, неіогенна поверхнево-активна речовина. Спосіб застосування: обприскування рослин картоплі 2–3-кратно з інтервалом 10 днів, з нормою: 3–5 мл на 10 л води.

Облікова площа ділянки 22,5 м². Повторення триразове, ділянки чотирирядкові. Розміщення варіантів проводили методом накладання. Картоплю садили за схемою 70 × 35 см. Планова густина садіння складала 55 тис.шт/га.

Агротехніка вирощування насінневої картоплі загальноприйнята для ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу, яка передбачає комплексне застосування спеціальних агрозаходів, що обмежують розповсюдження вірусної інфекції в польових умовах. Просторова ізоляція дослідної ділянки забезпечена розміщенням її серед зернових культур та відсутністю насаджень з картоплею. Основні елементи, які використовували в технології вирощування базового насінневого матеріалу картоплі: *попередник* – озима пшениця; *передпосадковий обробіток*: культивація, нарізання борід, дискове заготання; *система удобрення* – внесення мінеральних добрив (нітроамофоска) з нормою 5 ц/га у фізичний вазі або N₈₀P₈₀K₈₀ кг/га діючої речовини. Вносили добриво локально у борозни під час садіння картоплі. У фазу

сходів проводили підживлення рослин N 34,5 кг д.р./га; *двохразовий* міжрядний обробіток (лапа + сітка та лапа + підгортач); *система захисту*: протруювання бульб – Еместо-Квантум, 0,25 л/т; від колорадського жука та попелиць Селес Топ, 0,5–0,7 л/т; *інсекто-афіцидні обробки* – Енжіо 247 SC – 0,18 л/га з інтервалом 8–10 діб від фази початку сходів; проти фітофторозу та альтернаріозу – Nativo 75 WG ВГ 0,05 кг/га; *гербициди* – Квін Стар Макс, KE 1 л/га + Тівітус ВГ 0,05 кг/га; *десикант* Реглон Супер 150 SL – 2 л/га для видалення картоплиння. Обробіток картоплиння десикантом проводили в два етапи – перший з нормою 0,8 л/га, другий – 1,2 л/га, за формування в урожаї 80 % бульб насінневої фракції (28–60 мм у найбільшому поперечному діаметрі). Схему дослідів представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліджень

Варіант дослідів	Фази та норма внесення		
	бульби	сходи	бутонізація, квітання
1 Контроль (без обробки)			
2 Райкат	1 л/т	100 мл/100 л	
3 Радіфарм	500 мл/т	300 мл/100 л	
4 Фармайод	5 мл/10 л		5 мл/10 л
5 Райкат + Фармайод	1 л/т	100 мл/100 л	5 мл/10 л
6 Радіфарм + Фармайод	500 мл/т	300 мл/100 л	5 мл/10 л

Дослідження проводили в польових умовах згідно методичних підходів, які використовуються у міжнародній практиці у відповідності до вимог ISO та методик наведених в книзі «Картоплярство: методика дослідної справи» [14]. Статистичну обробку результатів – за використання дисперсійного аналізу [14] з допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003–2010.

Результати досліджень. Метеоумови вегетаційного періоду 2024 року були досить не сприятливими для вирощування картоплі, що вплинуло на ріст і розвиток рослин. За період квітень – серпень температурний режим перевищив норму на 2,3 °С. Максимальні температури повітря в липні – серпні сягали 31–37,5 °С. Така температура негативно впливала на формування врожаю картоплі. За період квітень – серпень випало 232 мм опадів, що на 98 мм менше від норми. Найменше опадів зареєстровано в першій декаді квітня – 3,3 мм, в травні

та серпні випала лише четверта частина норми, в третій декаді червня – 0,3, в другій декаді липня – 2,6 мм. В кожному місяці (крім квітня) відмічалася досить низька кількість опадів на фоні підвищених температур (табл. 2).

Впродовж вегетаційного періоду, крім червня, відмічалася зниження відносної вологості повітря до 30 % та нижче, що при підвищенні сили вітру створювало суховії. Згідно з інформацією Українського гідрометцентру, посушливість територій в Україні оцінюють за допомогою гідротермічного коефіцієнта (ГТК) Селянінова. Цей показник використовують для визначення рівня вологозабезпеченості та ступеня сприятливості умов для вирощування сільськогосподарських культур. В травні та серпні ГТК становив нижче 0,5, що відповідає умовам напівпустині. Запаси продуктивної вологи в ґрунті на весну 2024 року були значно нижчі найменшої польової вологоємності, що негативно позначилося на вологості ґрунту впродовж вегетації.

Впродовж весняно-літнього періоду запаси вологи в метровому шарі ґрунту коливалися від добрих до задовільних, а з кінця червня знизилися до незадовільних та критичних (Рис. 1).

У наших дослідженнях коливання погодних умов значно відображалось на динаміці ростових процесів як у контрольному варіанті, так і за використання регуляторів росту рослин. Досліджувані регулятори росту рослин у період вегетації сорту картоплі Житниця класу супереліта, забезпечували стимулюючий ефект на формування надземної маси. Найбільш інтенсивні лінійні ростові процеси рослин картоплі відбувалися у фазі квітання. Показник польової схожості в середньому по варіанту у контролі становив – 87,7 %, за використання Райкат схожість зростала на 8,9 % та становила 96,6 %, Радіфарм сприяв зростанню на 10,1 %, тобто до 97,8 %. За використання препарату Фармайод, способом обробки ґрунту, польова схожість становила 94,5 %, що на 6,8 вище контролю.

Найбільше значення даного показника відмічено у варіанті 6, за сумісного застосування Радіфарм+Фармайод – 98,9 %, зростання становило 11,2 % (рис. 2).

Застосування препарату Радіфарм дало можливість підвищити польову схожість бульб картоплі класу супереліта на 1,1–2,1 %, в порівнянні з варіантами за використання Райкат.

Використання препаратів Райкат, Радіфарм та Фармайод за однакових ґрунтових та погодних умов, по-різному впливало на терміни настання фаз вегетації рослин картоплі. Строки повної фази сходів були в межах 18–26 діб, в залежності від варіанту, так у повній фазі

Таблиця 2

Погодні умови періоду проведення досліджень (Калинівсько-Корделівський опорний пункт Інституту картоплярства НААН, м. Калинівка, Вінницька область), 2024 р

Показник періоду	Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень	
	Т, °С	О, мм	Т, °С	О, мм	Т, °С	О, мм	Т, °С	О, мм	Т, °С	О, мм	Т, °С	О, мм
Середня багаторічна	9,3	49	15,1	57	18,5	84	20,3	78	19,8	62,8	14,5	63
Середня за 2024 р	12,2	92,1	15,2	13,1	20,4	64,5	23,3	46,9	22,6	31,7	19,3	52
Відхилення в умовах 2024 р. +/-	+2,9	+43,1	+0,2	-43,9	+1,9	-19,5	+3,0	-31,1	+2,8	-31,1	+4,8	-11,0
ГТК	2,5		0,3		1,1		0,7		0,2		0,9	

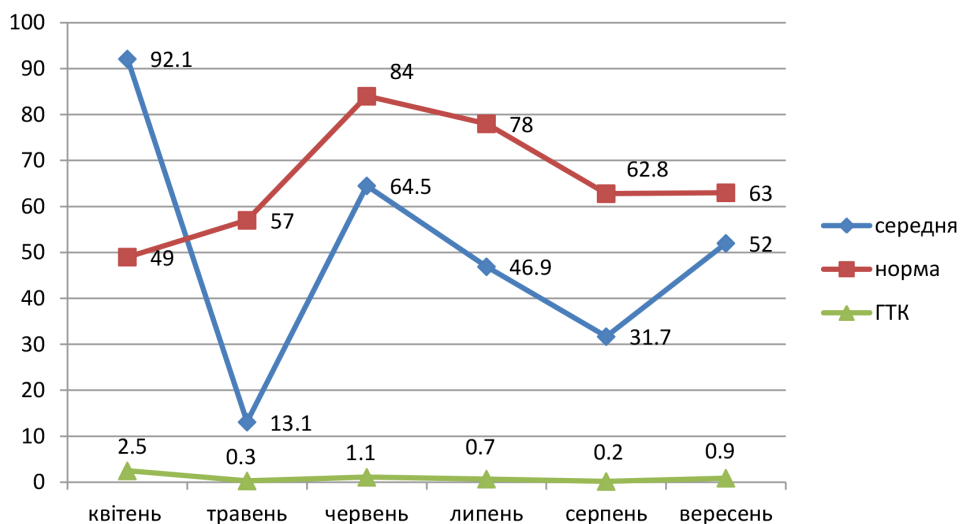


Рис. 1. Кількість опадів за вегетаційний період 2024 року (дані метеостанції Липовець, що найближча до м. Калинівка Хмельницького району Вінницької області)



Рис. 2. Вплив регуляторів росту рослин на польову схожість бульб картоплі сорту Житниця класу супереліта, % (середнє)

сходів спостерігали скорочення її тривалості від 3 до 8 діб у порівнянні з контролем. Окрім початкового стимулюючого ефекту, виявлено пролонговану позитивну дію регуляторів росту на фізіологічні процеси, яка проявляється на збільшенні висоти рослин та подовженні періоду вегетації.

У фазах бутонізації, квітування та відмирання картоплиння відмічено збільшення їх строків проходження на 4–11; 2–8; 2–8 діб відповідно (табл. 3).

Період садіння–сходи у сорту Житниця у контрольному варіанті становив 26 діб, за використання Райкат – 23 доби, Радіфарм – 21, Фармайод – 22, Райкат + Фармайод – 19 та 18 діб – Радіфарм+ Фармайод. Від садіння до бутонізації у контрольному варіанті період склав 40 діб, за використання Райкат – 38, Радіфарм та Фармайод – 45, Райкат+ Фармайод – 44 та Радіфарм + Фармайод – 49 діб. Період від садіння до квітування – 54 доби у контролі, за обробки Райкат – 56, Радіфарм – 58, Фармайод – 57, Райкат+ Фармайод – 60 та Радіфарм + Фармайод – 62 доби.

В цілому вегетація тривала 94 доби у контролі, у варіанті за використання Райкат – 96, Радіфарм – 98, Фармайод – 97, Райкат+ Фармайод – 100 діб. Найдовший строк вегетації відмічено у варіанті за застосування Радіфарм + Фармайод – 102 доби, що на 8 діб більше, в порівнянні з контролем.

Таким чином, використання регуляторів росту рослин за досліджуваними варіантами Райкат, Радіфарм, Фармайод, Райкат+Фармайод та Радіфарм+ Фармайод на насадженнях картоплі класу супереліта сприяло підвищенню польової схожості сорту Житниця, скороченню фази садіння–сходи, подовженню міжфазних періодів сходи–бутонізація, бутонізація–квітування, квітування–відмирання картоплиння та строку вегетації.

Вивчено вплив регуляторів росту на біометричні показники росту рослин картоплі сорту Житниця. Лінійний ріст рослин простежували за рахунок виміру висоти рослин в основні фази: сходи, квітування і відмирання картоплиння (Рис. 3).

Таблиця 3

Вплив регуляторів росту на тривалість фенологічних фаз розвитку рослин картоплі сорту Житниця класу супереліта, днів (середнє)

Варіант	Кількість днів від садіння до:			
	сходів	бутонізації	квітування	відмирання
Контроль	26	40	54	94
Райкат	23	38	56	96
Радіфарм	21	45	58	98
Фармайод	22	45	57	97
Райкат + Фармайод	19	44	60	100
Радіфарм + Фармайод	18	49	62	102

Досліджувані регулятори росту рослин забезпечували стимулюючий ефект на ріст та формування надземної маси рослин картоплі сорту Житниця. Висота рослин картоплі у фазу повних сходів становила: у контрольному варіанті 12,2 см; за обробки Райкат – 15,5; Радіфарм – 16,3; Фармайод – 14,5; Райкат + Фармайод – 15,7; Радіфарм + Фармайод – 16,6 см.

У фазу квітування рослини досягли максимального росту, зафіксовано найбільший приріст від 4,9 до 14 см, залежно від варіанту в порівнянні з контролем. У контрольному варіанті висота рослин становила 63,8 см, Райкат 73,2, Радіфарм – 80,6, Фармайод – 74,8, Райкат + Фармайод – 75,1, Радіфарм + Фармайод – 82,3 см. Дещо менший приріст до контролю відмічено у фазу початку відмирання картоплиння від 2,5 до 11 см. У контрольному варіанті відмічено висоту рослин на рівні 66,4 см, Райкат – 68,9, Радіфарм – 76,1, Фармайод – 68,9, Райкат + Фармайод – 69,2, Радіфарм + Фармайод – 77,4 см.

Дослідженнями встановлено, що регулятори росту рослин у період вегетації забезпечували стимулюючий ефект у формуванні надземної маси. Найбільш

інтенсивні лінійні ростові процеси рослин картоплі відбувалися у фазі квітування. Показник висоти рослин картоплі сорту Житниця коливався від 63,8 до 82,3 см. Найвищі рослини відмічено у варіантах із сумісним застосуванням препаратів Райкат + Фармайод – 75,1 та 82,3 см – Радіфарм + Фармайод. На нашу думку препарат Фармайод збагачує рослини необхідним мікроелементом – йодом, завдяки якому вегетативна маса швидше росте.

У процесі досліджень відмічали значне варіювання стеблоутворювальної здатності залежно від варіанту. У таблиці 4 наведено дані щодо впливу регуляторів росту рослин на густоту стеблостою у сорту картоплі Житниця. Слід зазначити, що за використання регуляторів росту рослин кількість стебел знаходилася в межах 4,2–5,4, в контрольному варіанті становила 4,0 стебла на рослину. За обробки Райкатом кількість стебел зростала до 4,3 штуки на кущ, Радіфармом – 5,0, за використання Райкат + Фармайод до 4,7. Найбільший показник щодо кількості стебел відмічено у варіанті за використання регулятора росту рослин Радіфарм та препарату Фармайод до 5,4 штуки на кущ.

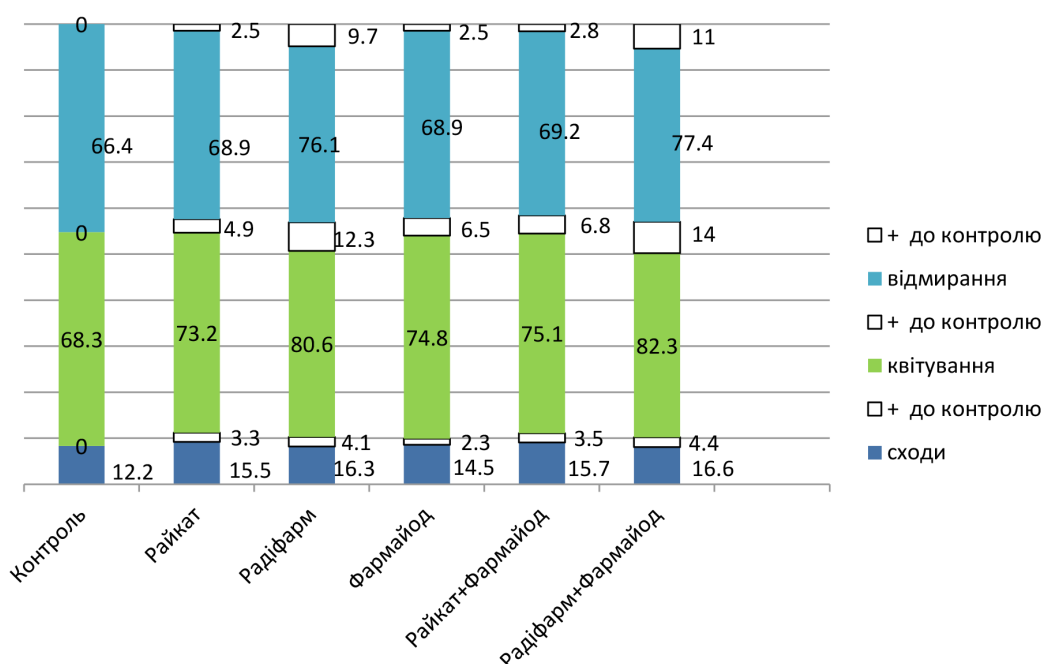


Рис. 3. Лінійні показники росту рослин картоплі сорту Житниця залежно від регуляторів росту рослин, см (середнє)

Таблиця 4

Вплив регуляторів росту рослин на густоту стеблостою картоплі сорту Житниця класу супереліта (середнє)

Варіант	Щільність стеблостою:		
	штук на кущ	тис. штук/га	до контролю
Контроль	4,0	210,4	–
Райкат	4,3	228,3	17,9
Радіфарм	5,0	269,0	58,6
Фармайод	4,2	222,2	11,9
Райкат + Фармайод	4,7	251,9	41,5
Радіфарм + Фармайод	5,4	291,6	81,2
<i>HIP</i> _{0,05}	0,38	42,09	

Аналогічна тенденція простежувалася й за густотою стеблостою, у контролі вона становила: – 210,4 тис. шт/га, Райкат – 228,3, Радіфарм – 269,0, Фармайод – 222,2, Райкат + Фармайод – 251,9, Радіфарм + Фармайод – 291,6 тис. шт/га.

Таким чином, можна відмітити, що за використання регуляторів росту густота стеблостою зростала від 5,6 до 38,6 % порівняно з контролем (без регуляторів росту). Крайній результат отримано у варіанті із застосуванням Радіфарм + Фармайод, де кількість стебел на кущ зросла на 1,4 шт., на гектар – 291,6 тис. штук, приріст складав 81,2 тис. штук з гектара. Наші результати досліджень знаходять своє підтвердження в літературних джерелах [15–19], що застосування регуляторів росту пом'якшує вплив погодних умов року на живлення рослин та сприяє росту і розвитку рослин картоплі, габітуса куща, подовженню вегетаційного періоду, збільшенню кількості стебел на одну рослину та густоти стеблостою.

Висновки. Ріст і розвиток рослин картоплі залежав від біологічних особливостей сорту та технології вирощування. Так, використання регуляторів росту рослин сприяло підвищенню польової схожості картоплі сорту Житниця класу супереліта на 6,8–11,2 %, скороченню фази садіння-сходи на 3–8 діб, подовженню міжфазних періодів сходи-бутонізація – 4–11 діб, бутонізація-квітування, квітування-відмирання картоплиння і строку вегетації – 2–8 діб в залежності від варіанту.

Найвищі показники висоти та густоти стеблостою рослин картоплі відмічено у варіантах за сумісного застосування препаратів Райкат + Фармайод – 75,1 см, 280,6 тис.шт/га та Радіфарм + Фармайод – 82,3 см, 328,3 тис.шт/га відповідно.

Незважаючи на велику кількість проведених досліджень щодо впливу регуляторів росту, постійне оновлення їхнього асортименту та варіативність сортової реакції рослин на ці препарати зумовлюють необхідність подальшого вивчення даного питання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Ross H. Potato Breeding Problems and Perspectives. *Journal Plant Breeding Supplement*. 1986. Vol. 13. P. 82–86.
- Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Олійник Т. М. та ін. Картоплярство: Селекція / За редакцією

- А. А. Бондарчука, Т. М. Олійник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 624 с.
- Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. Київ : Довіра, 1997. 142 с.
- Коваленко О. Л., Коваленко О. А. Застосування регуляторів та стимуляторів росту рослин при розмноженні оздоровленого насінневого матеріалу картоплі в умовах Полісся України. *Луб'яні та технічні культури*. 2014. Вип. 3. С. 122–126.
- Qu L., Huang X., Su X., Zhu G., Zheng L., Lin J., Wang J., Xue H. Potato: from functional genomics to genetic improvement. *Mol Hort*. 2024. Vol. 4, Iss. 1. P.34–77. doi: 10.1186/s43897-024-00105-3
- Lisetskii F. N., Matsibora A. V., Pichura V. I. Geodatabase of Buried Soils for Reconstruction of Palaeoecological Conditions in The Steppe Zone of East European Plain. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. Vol. 7, Iss. 5. P. 1637–1643.
- Купріянова Т. М. Оптиміальний рівень мінерального живлення та щільність стеблостою для нових сортів картоплі за вирощування в зоні Полісся України. *Картоплярство України*. 2014. № 12. С. 51–56.
- 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. Vol. 5, No 4. P. 631–638.
- Muhie S. H. Physiological, growth and yield response of potato (*Solanum tuberosum* L.) to heat stress. *Potato Journal*. 2022. Vol. 49, Iss. 1. P.104–115.
- Іскакова О. Ш., Гамаюнова В. В. Значення мінерального живлення та регуляторів росту рослин у формуванні продуктивності бульб сортів картоплі літнього садіння. Природне агропромисловство в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпропетровськ 22–23 жовтня 2015 р.). Дніпропетровськ: РВВ ДДАЗУ, 2015. С. 235–237.
- Іващенко О. О., Іващенко О. О. Проблеми стресів у рослин і способи їх розв'язання. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 7 С. 27–35. doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-04
- Koh Y., Wong S., Ismail N., Zengin G., Duangjai A., Saokaew S., Phisalprapa P., Tan K., Goh B., Tang S. Mitigation of Environmental Stress-Impacts in Plants: Role of Sole and Combinatory Exogenous Application of Glutathione. *Front. Plant Sci*. 2021. Vol. 12. P. 791205–791222. doi: 10.3389/fpls.2021.791205
- Kołodziejczyk M., Gwóźdź K. Effect of plant growth regulators on potato tuber yield and quality. *Plant Soil Environ*. 2022. Vol. 68, Iss. 8. P. 375–381. doi.org/10.17221/215/2022-PSE
- Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Олійник Т. М. та ін. Картоплярство: Методика дослідної справи / За редакцією А. А. Бондарчука, В. А. Колтунова. Вінниця : ТВОРИ, 2019. 625 с.
- Семенчук В. Г. Продуктивність картоплі залежно від застосування регулятора росту рослин Агат-25К. *Захист і карантин рослин*. 2018. № 64. С.162–165. doi.org/10.36495/1606-9773.2018.64.162-165
- Поліщук М. І. Вплив позакоренових підживлень біопрепаратами на продуктивність картоплі в умовах Лісостепу правобережного. *Сільське*

- господарство та лісівництво. 2022. № 2. С. 83–98. doi: 10.37128/2707-5826-2022-2-7
17. Карашук Г. В. Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток рослин та урожайність сортів картоплі весняного строку садіння на півдні України. Збірник матеріалів науково-практичної конференції «Наукові читання до 100-річчя від дня народження Філіп'єва Івана Давидовича – видатного вченого у галузі агрохімії та ґрунтознавства», присвяченої пам'яті доктора с.-г. наук, професора, Заслуженого діяча науки і техніки України, Філіп'єва Івана Давидовича. Одеса : ІКОСГ НААН, 2024. С. 161–164
 18. Молоцкий М. Я., Федорчук Ю. В., Житнецкий К. В. Продуктивність картоплі за комплексного застосування добрив і регуляторів росту рослин в умовах центрального Лісостепу України. *Картоплярство України*. 2009. № 3–4 (16–17). С. 40–49.
 19. Farouk S. Improving growth and productivity of potato (*Solanum tuberosum* L.) by some biostimulants and lithovit with or without boron. *Journal of Plant Production*. 2015. Vol.6. P. 2187–2206. doi.org/10.21608/jpp.2015.52463
- REFERENCES:**
1. Ross, H. (1986). Potato Breeding Problems and Perspectives. *Journal Plant Breeding Supplement*, 13, 82–86.
 2. Bondarchuk, A. A., Koltunov, V. A., Oliinyk, T. M. ta in. (2020). *Kartopliarstvo: Seleksiia* [Potato growing: Breeding]. Vinnytsia: TVORY, 624 [in Ukrainian].
 3. Kuchko, A. A., & Mytsko, V. M. (1997). Fiziologichni osnovy formuvannia vrozhaui i yakosti kartopli [Physiological foundations of potato yield and quality]. Kyiv : Dovira, 142 [in Ukrainian].
 4. Kovalenko, O. L., & Kovalenko, O. A. (2014). Zastosuvannia rehuliatoriv ta stymuliatoriv rostu roslyn pry rozmnozhenni ozdorovenoho nasinnievoho materialu kartopli v umovakh Polissia Ukrainy [The use of plant growth regulators and stimulants in the propagation of healthy potato seed material in the conditions of Polissya, Ukraine]. *Lubiani ta tekhnichni kultury* 3, 122–126 [in Ukrainian].
 5. Qu, L., Huang, X., Su, X., Zhu, G., Zheng, L., Lin, J., Wan, J., & Xue, H. (2024). Potato: from functional genomics to genetic improvement. *Mol. Hortic*. 4(1), 34–77. doi: 10.1186/s43897-024-00105-3
 6. Lisetskii, F. N., Matsibora, A. V., & Pichura, V. I. (2016). Geodatabase of Buried Soils for Reconstruction of Palaeoecologic Conditions in The Steppe Zone of East European Plain. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 7(5), 1637–1643.
 7. Kupriianova, T. M. (2014). Optymalnyi riven mineralnogo zhyvlennia ta shchilnist stebelstoiu dlia novykh sortiv kartopli za vyroshchuvannia v zoni Polissia Ukrainy [Optimal level of mineral nutrition and stem density for new potato varieties for cultivation in the Polissya zone of Ukraine]. *Kartopliarstvo Ukrainy* 12, 51–56 [in Ukrainian].
 8. Armin, M. J. M. M., 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*. 5(4), 631–638.
 9. Muhie S. H. (2022). Physiological, growth and yield response of potato (*Solanum tuberosum* L.) to heat stress. *Potato Journal*. 49(1), 104–115 [in Ukrainian].
 10. Iskakova, O. Sh., & Hamaiunova, V. V. (2015). Znachennia mineralnogo zhyvlennia ta rehuliatoriv rostu roslyn u formuvanni produktyvnosti bulb sortiv kartopli litnogo sadinnia [The importance of mineral nutrition and plant growth regulators in shaping the productivity of tubers of summer-planted potato varieties]. *Pryrodne ahrovyrobnystvo v Ukraini: problemystanovlennia, perspektvy rozvytku: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Dnipropetrovsk 22–23 zhovtnia 2015 r.)*. Dnipropetrovsk : RVV DDAZU. 235–237 [in Ukrainian].
 11. Ivashchenko, O. O., & Ivashchenko, O. O. (2019). Problemy stresiv u roslyn i sposoby yikh rozviazannia [Stress problems in plants and ways to solve them]. *Visnyk ahramnoi nauky* 7, 27–35. doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-04 [in Ukrainian].
 12. Koh, Y., Wong, S., Ismail, N., Zengin, G., Duangjai, A., Saokaew, S., Phisalprapa, P., Tan, K., Goh, B., & Tang, S. (2021). Mitigation of Environmental Stress-Impacts in Plants: Role of Sole and Combinatory Exogenous Application of Glutathione. *Front. Plant Sci*. 12:791205–791222. doi: 10.3389/fpls.2021.791205
 13. Kołodziejczyk, M., & Gwóźdź K. (2022). Effect of plant growth regulators on potato tuber yield and quality. *Plant Soil Environ*. 68 (8), 375–381. doi.org/10.17221/215/2022-PSE
 14. Bondarchuk, A. A., Koltunov, V. A., Oliinyk T. M. ta in. (2019). *Kartopliarstvo: Metodika doslidnoi spravy* [Potato growing: Methods of research]. Vinnitsya: TVORI. 625 [in Ukrainian].
 15. Semenchuk, V. H. (2018). Produktyvnist kartopli zalezno vid zastosuvannia rehuliatora rosta roslyn Ahat-25K [Potato productivity depending on the use of the plant growth regulator Agat-25K]. *Zakhyst i karantyn Roslyn* 64. 162–165. [in Ukrainian]. doi.org/10.36495/1606-9773.2018.64.162-165
 16. Polishchuk, M. I. (2022). Vplyv pozakorenevyykh pidzhyvlen biopreparatamy na produktyvnist kartopli v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [The effect of foliar fertilization with biological products on potato productivity in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo* 2, 83–98. [in Ukrainian]. doi: 10.37128/2707-5826-2022-2-7
 17. Karashchuk, H. V. (2024). Vplyv rehuliatoriv rostu na rist i rozvytok roslyn ta urozhainist sortiv kartopli vesnianoho stroku sadinnia na pivdni Ukrainy [The influence of growth regulators on plant growth and development and yield of spring potato varieties planted in southern Ukraine]. *Zbirnyk materialiv nauково-praktychnoi konferentsii "Naukovi chytannia do 100-richchia vid dnia narodzhennia Filipieva Ivana Davydovycha – vydatnogo vchenoho u haluzi ahrokhimii ta ґрунтознавства", prysviachenoi pamiaty doktora s.-h. nauk, profesora, Zasluzhenoho diacha nauky i tekhniky Ukrainy, Filipieva Ivana Davydovycha*. Odessa : IKOSH NAAN, 161–164 [in Ukrainian].
 18. Molotskyi, M. Ya., Fedorchuk, Yu. V., & Zhytnetskyi, K. V. (2009). Produktyvnist kartopli za kompleksnogo zastosuvannia dobryv i rehuliatoriv rostu roslyn v umovakh tsentralnogo Lisostepu Ukrainy [Potato productivity with integrated use of fertilizers and plant growth regulators in the conditions of the central

forest-steppe of Ukraine]. *Kartopliarstvo Ukrainy* 3–4(16–17), 40–49 [in Ukrainian].

19. Farouk, S. (2015). Improving growth and productivity of potato (*Solanum tuberosum* L.) by some biostimulants and lithovit with or without boron. *Journal of Plant Production*. 6, 2187–2206. doi.org/10.21608/jpp.2015.52463

Думанецький В. В. Особливості росту і розвитку картоплі сорту Житниця класу супереліта залежно від застосування регуляторів росту рослин

Мета. Вивчення впливу регуляторів росту Райкат, Радіфарм та препарату Фармайод в технології вирощування насіннєвої картоплі щодо впливу їх на формування польової схожості, біометричних показників росту рослин, густоти стеблостою і тривалості міжфазних періодів у сорту Житниця. **Методи.** Польовий (закладання досліду, проведення обробок), статистичної обробки даних (виявлення схожості та розбіжності показників визначали з допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003–2010). **Результати.** Ріст та розвиток рослин відносять до важливих процесів життєдіяльності, які можуть змінюватись по-різному, в залежності від цілого ряду факторів. Одночасно, вони нерозривно пов'язані між собою, взаємно обумовлюють та залежать один від одного. Варто зазначити, що коливання погодних умов значно відображалось на динаміці ростових процесів як у контрольному варіанті, так і за використання регуляторів росту рослин. Досліджувані регулятори росту рослин у період вегетації рослин сорту картоплі Житниця забезпечували стимулюючий ефект на формування надземної маси. Найбільш інтенсивні лінійні ростові процеси рослин картоплі відбувалися у фазі квітування, приріст рослин був в межах 4,9–14 см залежно від варіанту досліду. Показник польової схожості в середньому по варіанту у контролі становив – 87,7 %, за використання Райкат схожість зростала на 8,9 % та становила 96,6 %, Радіфарм сприяв зростанню на 10,1 %, тобто до 97,8 %. За використання препарату Фармайод, способом обробки ґрунту, польова схожість становила 94,5 %, що на 6,8 вище контролю. Найбільше значення даного показника відмічено у варіанті 6, за сумісного застосування Радіфарм+Фармайод – 98,9 %, зростання становило 11,2 %. Застосування регуляторів росту сприяло підвищенню польової схожості картоплі на 6,8–11,2 %, скороченню фази садіння–сходи на 3–8 діб та подовженню міжфазних періодів сходи–бутонізація на 4–11 діб, бутонізація–квітування, квітування–відмирання картоплиння і строку вегетації – 2–8 діб в залежності від варіанту. За використання регуляторів росту густота стеблостою зростала від 5,0 до 38,6 % порівняно з контролем (без регуляторів росту). Вищий результат отримано у варіанті із застосуванням Радіфарм + Фармайод, де кількість стебел на кущ зроста на 1,4 шт, що забезпечило густоту насаджень – 291,6 тис. штук, приріст складав 81,2 тис. штук з гектара. **Висновок.** Результати досліджень свідчать про суттєвий потенціал досліджуваних регуляторів росту рослин як ефективних стимуляторів росту і розвитку сорту картоплі Житниця.

Ключові слова: картопля, лінійні показники, схожість, фази вегетації, густота стеблостою.

Dumanetsky V. V. Features of growth and development of potatoes of the Zhitnytsia variety of super elite class depending on the use of plant growth regulators

Goal. Study of the influence of growth regulators Raikat, Radipfarm and the drug Farmayod in the technology of growing seed potatoes regarding their influence on the formation of field germination, biometric indicators of plant growth, stem density and duration of interphase periods in the Zhitnytsia variety. **Methods.** Field (setting up the experiment, conducting treatments), statistical data processing (identification of similarities and differences of indicators was determined using the computer program Microsoft Office Excel 2003–2010). **Results.** Growth and development processes are among the most important physiological functions, which may vary depending on multiple factors, yet they remain closely interconnected, mutually conditioned, and interdependent. It should be noted that fluctuations in weather conditions significantly affected the dynamics of growth processes both in the control variant and under the use of plant growth regulators. During the vegetational season, the studied plant growth regulators applied to potato plants of Zhytnytsia provided a stimulating effect on the formation of the aboveground mass. The most intensive linear growth processes were observed during the flowering phase, with plant height increasing within the range of 4.9–14 cm depending on the experimental variant. The average field germination rate in the control variant was 87.7 %; with the use of Raykat, germination increased by 8.9 % to 96.6 %; Radifarm promoted an increase of 10.1 %, reaching 97.8 %. When using Farmayod applied to the soil, field germination was 94.5 %, which is 6.8 % higher than the control variant. The highest value of this indicator was recorded in variant 6, where the combined application of Radifarm and Farmayod achieved 98.9 %, representing an 11.2 % increase compared to the control variant. The application of plant growth regulators contributed to an increase in potato field emergence by 6.8–11.2 %, a reduction in the planting-emergence phase by 3–8 days, and an extension of the interphase periods emergence–budding by 4–11 days, budding–flowering, flowering–haulm senescence, as well as the overall vegetation period by 2–8 days, depending on the treatment. Under the influence of growth regulators, stem density increased by 5.0–38.6 % compared with the control (without growth regulators). The best result was obtained in the variant with Radifarm + Farmayod, where the number of stems per plant increased by 1.4, resulting in a planting density of 291.6 thousand stems per hectare, a 81.2 thousand stem increase compared to the control variant. **Conclusions.** The research results indicate a significant potential of the studied plant growth regulators as effective stimulants of growth and development for the Zhytnytsia potato variety.

Key words: potatoes, linear indicators, germination, vegetation phases, stem density.

Дата першого надходження рукопису до видання: 28.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 28.11.2025

Дата публікації: 14.12.2025