

УДК 633.491.003.13:631.81 (477.4+292.485)
DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-7

**ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ
ПІДЖИВЛЕНЬ БІОПРЕПАРАТАМИ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ В
УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

М.І. ПОЛІЩУК, канд. с.-г. наук,
доцент
Вінницький національний аграрний
університет

В роботі представлено результати досліджень по вивченню особливостей росту, розвитку та формуванню елементів продуктивності середньостиглого сорту картоплі Диво залежно від впливу мінеральних добрив та біопрепаратів у позакореневих підживленнях.

Застосування біопрепаратів призводить до подовження вегетаційного періоду середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень в середньому на 3 – 13 днів. При цьому найкоротший вегетаційний період 80 днів спостерігається на контрольному варіанті (вар. 1) а найдовший вегетаційний період 91 та 93 дні відмічено на варіантах досліду 7 та 8 де застосовували внесення у фазі сходів та фазі цвітіння препарати Кристалон особливий та Інтермаг Картопля відповідно. Морфологічні ознаки середньостиглого сорту картоплі Диво зростали під впливом застосованих біопрепаратів в порівнянні із контрольним варіантам. При цьому найбільший габітус рослини картоплі формували на варіантах досліду де застосовували внесення у фазі повних сходів та фазі бутонізації Кристалону особливого та Інтермагу Картопля (вар. 7 та 8 відповідно).

Рівні врожайності та товарності бульб картоплі середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень були високими, при цьому умови 2019 року були більш сприятливими в порівнянні із 2018 роком в середньому на 5,3 – 7,5 т/га. Також необхідно зазначити і те що найнижчі значення урожайності та товарності бульб відмічено на контрольному варіанті де застосовували внесення фону $N_{90} P_{90} K_{90} + N_{30}$ (фаза бутонізації), а застосування біопрепаратів у позакореневі підживлення у фазах повні сходи та бутонізації призводило до зростання вище вказаних показників. Найвищі значення урожайності та товарності бульб в роки проведення досліджень відмічено на варіантах 7 та 8, де у позакореневе підживлення застосовували внесення Кристалону особливого та Інтермагу Картопля.

Рівень крохмальності бульб середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень навпаки негативно реагував на застосування біопрепаратів. А збір крохмалю з одиниці площі прямо залежить від рівня врожайності бульб картоплі, і відповідно найвищі значення збору крохмалю з одиниці площі було отримано на варіантах де отримано найвищу врожайність.

Ключові слова: середньостиглий сорт картоплі, позакореневі підживлення, біопрепарати, врожайність та товарність бульб.

Табл. 4. Літ. 18.

Постановка проблеми. Картопля – сільськогосподарська культура універсального використання. Отриманий врожай бульб багатий на вуглеводи, вітаміни та інші речовини тому і являється продуктом повсякденного споживання для більшості населення світу [1].

За об'ємами виробництва картоплі Україна займає п'яте місце в світі, адже при достатніх площах вирощування у 1,7- 1,9 млн. га врожайність залишається низькою на рівні 12-13 т/га. Відставання виробництва картоплі в Україні,

порівняно з розвинутими країнами-картоплевиробниками, залишається значним, а тому зростання валових зборів має здійснюватись за рахунок підвищення врожайності сортів картоплі та довести її до 40-45 т/га [1].

Огляд літератури виявив численність дослідників, які вивчали різні регулятори росту при вирощуванні картоплі. Ефективною являється передсадивна обробка бульб сортів картоплі 0,01-0,02 % - ним розчином препарату Івін-ян. Внаслідок цього збільшувалася асиміляційна поверхня листя, зменшувалося ураження вірусними хворобами та на 16-152 ц/га зроста урожайність бульб.

Велика увага приділяється застосуванню на посівах сортів картоплі препаратів Потейтін, Івін-ян та Емістим С [2-4]. Дані регулятори росту характеризуються високою екологічною безпечністю, та низькими дозами їх застосування.

На посівах різних сортів картоплі в 1980-1996 рр. проводили випробування регуляторів росту Потейтіну та Емістиму С. Дані препарати застосовувалися для передсадивної обробки бульб з нормою витрати на одну тонну: 0,1-0,3 г Потейтіну або 5 мл Емістиму С та для обробки посівів перед початком цвітіння одночасно з фітосанітарною обробкою проти колорадського жука, Потейтіну 0,3 г або 5 мг Емістиму С на 1 га. В середньому додатково з кожного гектару посівів картоплі було зібрано по 30-45 ц/га бульб у порівнянні з контрольними варіантами. При цьому спостерігалось значне підвищення виходу товарних бульб і покращання їх якісних показників.

На протязі 1997-1999 років у дослідному господарстві “Немішаєве” Інституту картоплярства УААН проведені дослідження з вивчення ефективності комплексного застосування стимуляторів росту рослин Потейтін і Емістим С з фунгіцидом Максим. Використання біостимуляторів при передсадивному обробітку бульб сорту Бородянська рожева підвищувало урожайність відповідно на 4,0 і 4,9 ц/га а по сорту Лугівська - 5 і 18 ц/га [5, 6].

За даними Алілова Л.Н. та Пінчука Ю.Л. передсадивна обробка бульб картоплі сорту Лошицька – 0,1 % розчином гетероауксину сприяла більш швидкій і дружній появі сходів, раніше наставали фази бутонізація і цвітіння а також бульбоутворення починалося на 3-5 днів раніше. Рослини краще розвивалися, утворювали більшу кількість стебел і листя. Внаслідок цього урожайність підвищувалася на 61 – 90 ц/га, а крохмальність бульб зроста на 1,1 – 2,8%.

У наукових працях багатьох вчених повідомляється також, про застосування на посівах картоплі таких препаратів як Квартазин, Мівал, Крезацин, Імуноцитифін, Триман, Фумар та ін., які сприяють росту і розвитку картоплі. Крім цього повідомляється про позитивний вплив на процес бульбоутворення препаратів Етрол, Кампозан, ССС, ПТМБ, Потетін та ін. Щодо біохімічного складу бульб картоплі то значення даних показників обумовлюється також ґрунтово-кліматичними умовами, рівнем і особливостями агротехніки, сортовими відмінностями. Застосування ростових речовин, поряд з іншими факторами, також

впливає на біохімічний склад бульб [7–11].

Регулятори росту і розвитку, які могли б широко використовуватися в технологіях вирощування сільськогосподарських культур, зокрема в картоплярстві, в усіх зонах України ще недостатньо вивчені і повільно впроваджуються у сільськогосподарське виробництво.

На думку науковців [12], список регуляторів, дозволених до застосування у сільському господарстві, з точки зору повноти оцінки їх безпечності, потребує критичної оцінки.

На сьогоднішній день необхідним стало створення національного банку даних по регуляторах, а також комплекс програм по кожному новому препарату [11–14].

Актуальність теми. Важливим елементом збільшення врожайності сортів картоплі за умов відсутності необхідної кількості мінеральних та органічних добрив є біологічно активні речовини до яких належать регулятори росту, біопрепарати та мікродобрива. Застосування даних препаратів у невеликих кількостях за відносно низької собівартості та простоти застосування, сприяють додатково отримувати з кожного гектара від 25 до 50 ц/га бульб картоплі [1].

Стимулятори росту рослин – це природні або синтетичні сполуки, які здатні викликати в організмі рослини зміни в обміні речовин, керувати їх ростом і розвитком. Висока ефективність цих препаратів зумовлена вмістом у них збалансованого комплексу біологічно-активних речовин, завдяки яким прискорюється наростання вегетативної маси, кореневої системи та бульбоутворення. Вони сприяють активному використанню поживних речовин, зростанню захисних властивостей рослин, їхньої стійкості до захворювань, стресів та несприятливих погодних умов. Це дозволяє зменшити на 20-30 % обсяг використання пестицидів без зменшення захисного ефекту [1].

Мета досліджень. Метою нашої наукової роботи є визначення впливу позакореневих підживлень біопрепаратами на тривалість вегетаційного періоду, формування морфологічних особливостей, урожайність та якісні показники бульб картоплі середньостиглого сорту Диво в умовах дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району.

Об'єкт досліджень. Процеси формування врожайності та якості бульб середньостиглого сорту картоплі Диво залежно від досліджуваних чинників на предмет виявлення найбільш оптимальних варіантів, які б відповідали конкурентоспроможності даного сорту для сільгосптоваровиробників різних формувань.

Предмет досліджень. Середньостиглий сорт картоплі Диво; мінеральні добрива; позакореневі підживлення біопрепаратами.

Виклад основного матеріалу. Дослідження з вивчення ефективності різних варіантів удобрення проводились на протязі 2018 – 2019 рр. в умовах дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району на сірих лісових ґрунтах.

Клімат місця знаходження території дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району помірно - континентальний, сприятливий для вирощування всіх рекомендованих для даної зони сільськогосподарських культур в тому числі і картоплі. Технологія вирощування картоплі була загальноприйнятою для даної зони Лісостепу правобережного [1].

Норма посадки бульб картопля в роки проведення досліджень становила 65 тис. шт./га. Усі обліки та спостереження проводили за загальноприйнятими методиками [15].

В умовах дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району проводилося вивчення впливу мінеральних добрив та біопрепаратів на господарсько-цінні ознаки середньостиглого сорту картоплі Диво на протязі 2018 – 2019 років [16].

Вплив позакореневих підживлень на тривалість вегетації середньостиглого сорту картоплі Диво в середньому за 2018 – 2019 роки представлено в (Табл. 1). Із даних таблиці 1 видно, що сходи у середньостиглого сорту Диво в роки проведення досліджень на з'явилися майже одночасно на 27 та 29 день після посадки.

Фаза бутонізації у середньостиглого сорту Дивона контрольному варіанті, а також на варіантах де застосовували внесення Розасоль, Адаптофіт, Плантафол та Агростимулін наступила одночасно на 23 день після сходів, а на варіантах де застосовували внесення Діазовіт, Кристалон особливий та Інтермаг Картопля сходи з'явилися пізніше від контрольного варіанту на 1-4 дні. Так у варіанті досліду 6 де посіви у фазі сходів обробляли Діазофітом в нормі 0,2 л/га фаза бутонізації наступила через 24 дні, тобто на 1 день пізніше ніж на контрольному варіанті 1 та варіантах досліду 2, 3, 4 та 5. А варіантах досліду 7 та 8, посіви у фазі сходів оброблялися Кристалом особливим та Інтермагом Картопля фаза бутонізації наступила через 27 днів що на 4 дні довше ніж на контрольному варіанті 1, а також варіантах досліду де застосовували внесення біопрепаратів Розасоль, Адаптофіт, Плантафол та Агростимулін (варіанти досліду 2, 3, 4, 5 відповідно).

Фаза цвітіння середньостиглого сорту Диво на контрольному варіанті наступила через 6 днів після фази бутонізації, на інших варіантах досліду дана фаза наступила дещо пізніше на 7 та 10 день. На варіанті досліду 2 де застосовували препарат Розасоль фаза цвітіння наступила на 7 день після фази бутонізації. На варіантах досліду де посіви картоплі обробляли Адаптофітом, Плантафолом та Кристалом особливим фаза цвітіння наступила через 9 днів після фази бутонізації що на 3 дні довше ніж на контрольному варіанті. Найдовше фаза цвітіння через 10 днів що на 4 дні довше ніж на контрольному варіанті наступила на варіанті досліду 8 де посіви обробляли Інтермагом Картопля.

Фаза відмирання бадилля у середньостиглого сорту Диво у варіантах досліду наступила на 24 – 27 день після фази цвітіння.

Таблиця 1

**Вплив позакореневих підживлень на тривалість вегетації
середньостиглого сорту картоплі Диво (в середньому за 2018 – 2019 роки)**

№ вар.	Варіанти дослідів	Кількість днів				Тривалість періоду вегетації
		від посадки до появи сходів	від появи сходів до бутонізації	від бутонізації до цвітіння	від цвітіння до відмирання бадилля	
1	Контроль (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ (фаза бутонізації)) (фон)	27	23	6	24	80
2	Фон + Розасоль 3 кг/га (фаза повні сходи) + Розасоль 3 кг/га (фаза бутонізації)	27	23	7	26	83
3	Фон + Адаптофіт 0,3 л/га (фаза повні сходи) + Розасоль 0,3 л/га (фаза бутонізації)	27	23	8	26	84
4	Фон + Пантафол 3 кг/га (фаза повні сходи) + Пантафол 3 кг/га (фаза бутонізації)	27	23	8	26	84
5	Фон + Агростимулін 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Агростимулін 0,2 л/га (фаза бутонізації)	27	23	9	26	85
6	Фон + Діазофіт 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Діазофіт 0,2 л/га (фаза бутонізації)	29	24	9	26	88
7	Фон + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза повні сходи) + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза бутонізації)	29	27	9	26	91
8	Фон + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза повні сходи) + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза бутонізації)	29	27	10	27	93

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

При цьому найкоротший міжфазний період 24 днів спостерігався на контрольному варіанті (вар. 1). Застосування біопрепаратів призводило до подовження даного періоду в середньому на 2 – 3 дні. Найдовший даний міжфазний період 27 днів спостерігався у варіанті дослідів 8 де посіви обробляли Інтермаг Картопля.

Тривалість вегетаційного періоду середньостиглого сорту картоплі Диво по варіантах дослідів знаходився в межах від 80 до 93 днів. Найкоротший період вегетації сорту Диво відмічено на контрольному варіанті (вар. 1) - 80 дні, а застосування біопрепаратів призводить до подовження усіх міжфазних періодів

у розвитку картоплі і відповідно і тривалість вегетації в цілому в середньому на 3-13 днів.

При цьому необхідно зазначити що застосування препаратів Розасоль, Адаптофіт, Плантафол, Агростимулін та Діазофіт (вар. 2-6 відповідно) у фазі сходів та цвітіння подовжувало вегетацію сорту Диво в середньому на 3-5 днів.

Найдовший вегетаційний період 91 та 93 дні що на 10-13 днів довше ніж на контрольному варіанті відмічено на варіантах досліду 7 та 8 де застосовували відповідно внесення Кристалону особливого та Інтермаг Картопля у фазах сходів та цвітіння.

Виходячи із представлених матеріалів таблиці 1 можна зробити наступний висновок, що застосування біопрепаратів призводить до подовження вегетаційного періоду середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень в середньому на 3 – 13 днів. При цьому найкоротший вегетаційний період 80 днів спостерігається на контрольному варіанті (вар. 1) а найдовший вегетаційний період 91 та 93 дні відмічено на варіантах досліду 7 та 8 де застосовували внесення у фазі сходів та фазі цвітіння препарати Кристалон особливий та Інтермаг Картопля відповідно.

Однією із складових формування врожаю є кількість рослин на одиниці площі і кількість стебел в одному кущі. При збільшенні кількості стебел зростає кількість бульб, підвищується продуктивність рослин. Вивчення формування оптимальної густоти насаджень показало, що бульби формують кущі з різною кількістю стебел – від одного до 5 – 7 і більше, тому фотосинтезуюча поверхня залежить не стільки від кількості кущів, а скільки від кількості стебел на одиниці площі та їх облистяності. Максимальний врожай формується в інтервалі 150 – 300 тисяч стебел на 1 га [1].

Літературні дані свідчать про суттєвий вплив ростових речовин на стеблеутворюючу здатність рослин картоплі [11, 12].

Морфологічні особливості рослин картоплі середньостиглого сорту Диво залежно від позакореневих підживлень представлено в таблиці 2.

Із даних таблиці 2 видно, що висота рослин картоплі в середньому за 2018 – 2019 роки знаходилась в межах від 68,3 до 73,3 см. При цьому необхідно зазначити, що найменша висота рослин сорту Диво спостерігалась на контрольному варіанті (вар. 1) 68,3 см, а застосування біопрепаратів у позакореневі підживлення призводять до зростання висоти рослин. Так найвища висота рослин середньостиглого сорту Диво 72,5 – 73,3 см, що на 4,2-5,0 см більше від контрольного варіанту, спостерігалась на варіантах досліду 2, 7 та 8 де відповідно застосовували внесення у фазі повних сходів та бутонізації препаратів Розасоль, Кристалон особливий та Інтермаг Картопля. Застосування препаратів Адаптофіт, Плантафол, Агростимулін та Діазовіт також забезпечували вищі значення висоти рослин в середньому 3,0 см порівняно із контрольним варіантом.

Кількість стебел на 1 гектарі в середньостиглого сорту картоплі Диво в роки досліджень знаходилась в межах від 158 до 199 тис. шт./га. При цьому

найменше значення даного показника 157 тис. шт. /га спостерігалось на контрольному варіанті (вар 1.). Застосування біопрепаратів у позакореневі підживлення у фазі повних сходів та бутонізації призводить до зростання даного показника. Найвищі значення кількості стебел на гектар при нормі посадки бульб 65 тис. шт./га 199 тис. шт./га спостерігається на варіантах 7 та 8 де відповідно вносили Кристалон особливий та Інтермаг Картопля.

Таблиця 2

Морфологічні особливості рослин картоплі середньостиглого сорту Диво залежно від позакореневих підживлень (в середньому за 2018 – 2019 роки)

№ вар.	Варіанти дослідів	Висота рослин, см.	Кількість стебел, тис. шт./ га	Середня кількість стебел у кущі, шт.	Площа листової поверхні, тис. м ² /га
1	Контроль (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ (фаза бутонізації)) (фон)	68,3	158	3,2	33,6
2	Фон + Розасоль 3 кг/га (фаза повні сходи) + Розасоль 3 кг/га (фаза бутонізації)	72,7	162	3,4	34,8
3	Фон + Адаптофіт 0,3 л/га (фаза повні сходи) + Розасоль 0,3 л/га (фаза бутонізації)	71,4	163	3,8	35,2
4	Фон + Плантафол 3 кг/га (фаза повні сходи) + Плантафол 3 кг/га (фаза бутонізації)	71,2	185	4,6	35,5
5	Фон + Агростимулін 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Агростимулін 0,2 л/га (фаза бутонізації)	72,0	197	3,6	35,8
6	Фон + Діазофіт 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Діазофіт 0,2 л/га (фаза бутонізації)	70,8	197	4,6	37,5
7	Фон + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза повні сходи) + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза бутонізації)	72,5	199	4,7	39,5
8	Фон + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза повні сходи) + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза бутонізації)	73,3	199	4,8	40,4

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Середня кількість стебел у кущі є сортовою особливістю, однак дана ознака також може змінюватись під впливом застосованих біопрепаратів і відповідно значення даного показника в роки проведення досліджень в межах дослідів знаходилися на рівні 3,2-4,8 шт. у кущі. Так, найменші значення даного показника відмічено на контрольному варіанті (вар. 1) 3,2 шт. Відповідно найвищі значення даного показника було отримано при застосування Кристалону особливого 4,7 та Інтермагу Картопля 4,8 шт. у кущі.

Площа асиміляційної поверхні у середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень знаходилась в межах від 33,6 до 40,46 тис. м² га. При цьому найменші значення площі листової поверхні було відмічено на контрольному варіанті (вар. 1) 33,6 тис. м² га. Найвищі значення площі листової поверхні 39,5 та 40,4 тис. м²/га відмічено на варіантах 7 та 8 де відповідно застосовували Кристалон особливий та Інтермаг Картопля.

Виходячи із представлених матеріалів в таблиці 2 можна підсумувати, що в цілому морфологічні ознаки середньостиглого сорту картоплі Диво зростали під впливом застосованих біопрепаратів в порівнянні із контрольним варіантам. При цьому найбільший габітус рослини картоплі формували на варіантах досліду де застосовували внесення у фазі повних сходів та фазі бутонізації Кристалону особливого та Інтермагу Картопля (вар. 7 та 8 відповідно).

За даними багатьох дослідників [8, 11, 17, 18] в різних ґрунтово-кліматичних зонах доведено, що використання регуляторів росту рослин, мікродобрих при вирощуванні картоплі збільшує врожай бульб від 16 до 40 %.

Вплив позакореневих підживлень на урожайність та товарність бульб картоплі середньостиглого сорту Диво, за 2018-2019 рр. представлено в таблиці 3.

Із даних таблиці 3 видно що врожайність середньостиглого сорту картоплі Диво в умовах 2018 року по варіантам досліду знаходилась в межах від 29,6 до 39,3 т/га. Слід відмітити що найнижчий рівень врожайності було відмічено на контрольному варіанті (вар. 1) 29,6 т/га де застосовували внесення лише фону N₉₀P₉₀K₉₀ + N₃₀ (фаза бутонізації). Застосування біопрепаратів призводить до зростання рівня врожайності бульб середньостиглого сорту картоплі Диво в середньому по варіантах досліду від 3,0 до 9,7 т/га. Відповідно найвищий рівень врожайності в умовах даного року було отримано на варіантах досліду 7 та 8 де відповідно вносили у позакореневе підживлення у фазі сходів та фазі бутонізації Кристалон особливий (37,9 т/га) та Інтермаг Картопля (39,3 т/га) що на 8,3 – 9,3 т/га вище від контрольного варіанту.

В умовах 2019 року рівень врожайності середньостиглого сорту картоплі Диво зростає по відношенню до 2018 року в середньому на 5,3 – 7,5 т/га. При цьому необхідно зазначити що найнижчий рівень врожайності відмічено знову ж на контрольному варіанті 34,9 т/га. А застосування біопрепаратів у фазі повних сходів та фазі бутонізації призводить до зростання рівня врожайності в середньому по досліду від 3,9 до 11,9 т/га. Найвищі рівні врожайності в умовах 2019 року відмічено також на варіантах досліду 7 та 8 з де відповідно вносили Кристалон особливий (44,2 т/га) та Інтермаг Картопля (46,8 т/га) що на 9,3 – 11,9 т/га вище від контрольного варіанту з внесенням лише фону N₉₀ P₉₀ K₉₀ + N₃₀ (фаза бутонізації). Товарність бульб середньостиглого сорту картоплі Диво в умовах 2018 році знаходилась в межах від 64,7 до 80,8 %. Найнижча товарність бульб спостерігалась на контрольному варіантах досліду 64,7 %. А найвищі рівні товарності відмічено на варіантах із застосуванням біопрепаратів Кристалон особливий 79, 5% та Інтермаг Картопля 80,8 %.

Таблиця 3

Вплив позакоренових підживлень на урожайність та товарність бульб картоплі середньостиглого сорту Диво, за 2018-2019 рр.

№ вар.	Варіанти дослідів	2018 р.		2019 р.	
		Урожайність бульб, т/га	Товарність бульб, %	Урожайність бульб, т/га	Товарність бульб, %
1	Контроль (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ (фаза бутонізації)) (фон)	29,6	64,7	34,9	76,0
2	Фон + Розасоль 3 кг/га (фаза повні сходи) + Розасоль 3 кг/га (фаза бутонізації)	34,6	69,7	38,8	81,4
3	Фон + Адаптофіт 0,3 л/га (фаза повні сходи) + Розасоль 0,3 л/га (фаза бутонізації)	33,7	73,2	38,0	81,2
4	Фон + Пантафол 3 кг/га (фаза повні сходи) + Пантафол 3 кг/га (фаза бутонізації)	35,8	77,8	39,3	82,7
5	Фон + Агростимулін 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Агростимулін 0,2 л/га (фаза бутонізації)	33,1	76,2	40,8	83,0
6	Фон + Діазофіт 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Діазофіт 0,2 л/га (фаза бутонізації)	32,6	74,4	42,0	84,4
7	Фон + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза повні сходи) + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза бутонізації)	37,9	79,5	44,2	87,1
8	Фон + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза повні сходи) + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза бутонізації)	39,3	80,8	46,8	89,5
	НІР _{0,5}	1,23		1,80	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Товарність бульб в умовах 2019 році зросла одночасно із зростанням рівня врожайності і в середньому по варіантах дослідів знаходилася в межах від 76,0 до 89,5 %. Слід відмітити і те, що у даному році найменше значення товарності бульб відмічено також на контрольному варіанті (вар. 1) 76,0 %. Найвищі значення даного показника було відмічено на варіантах дослідів 7 та 8 де застосовували відповідно внесення біопрепаратів у позакореневе підживлення Кристалону особливого 87,1 % та Інтермагу Картопля 89,5 %.

Виходячи із отриманих результатів таблиці 3 слід відмітити, що рівні врожайності та товарності бульб картоплі середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень були високими, при цьому умови 2019 року були більш сприятливими в порівнянні із 2018 роком в середньому на 5,3 – 7,5 т/га. Також необхідно зазначити і те що найнижчі значення урожайності та товарності бульб відмічено на контрольному варіанті де застосовували внесення фону N₉₀P₉₀K₉₀ + N₃₀ (фаза бутонізації), а застосування біопрепаратів у позакореневі підживлення у фазах повні сходи та бутонізації призводило до

зростання вище вказаних показників. Найвищі значення урожайності та товарності бульб в роки проведення досліджень відмічено на варіантах 7 та 8, де у позакореневе підживлення застосовували внесення Кристалону особливого та Інтермагу Картопля.

Вплив позакореневих підживлень на якісні показники бульб картоплі сорту Диво в середньому за 2018 – 2019 роки представлено в таблиці 4.

Таблиця 4

Вплив позакореневих підживлень на якісні показники бульб картоплі сорту Диво, (в середньому за 2018 – 2019 роки)

№ вар.	Варіанти дослідю	Урожайність бульб, т/га	% крохмальності	Збір крохмало, т/га
1	Контроль (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ (фаза бутонізації)) (фон)	32,3	15,6	5,03
2	Фон + Розасоль 3 кг/га (фаза повні сходи) + Розасоль 3 кг/га (фаза бутонізації)	36,7	15,4	5,65
3	Фон + Адаптофіт 0,3 л/га (фаза повні сходи) + Розасоль 0,3 л/га (фаза бутонізації)	35,8	15,7	5,62
4	Фон + Плантафол 3 кг/га (фаза повні сходи) + Плантафол 3 кг/га (фаза бутонізації)	37,6	15,4	5,79
5	Фон + Агростимулін 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Агростимулін 0,2 л/га (фаза бутонізації)	36,9	15,2	5,61
6	Фон + Діазофіт 0,2 л/га (фаза повні сходи) + Діазофіт 0,2 л/га (фаза бутонізації)	37,3	15,3	5,71
7	Фон + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза повні сходи) + Кристалон особливий 3 кг/га (фаза бутонізації)	41,1	15,5	6,36
8	Фон + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза повні сходи) + Інтермаг Картопля 2 л/га (фаза бутонізації)	43,1	15,2	6,55

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Із даних таблиці 4 видно, що в середньому за два роки рівень врожайності середньостиглого сорту картоплі Диво знаходився на рівні від 32,3 до 43,1 т/га. При цьому найнижчі значення даного показника відмічено на контрольному варіанті 32,3 т/га де вносили лише фон N₉₀ P₉₀ K₉₀ + N₃₀ (фаза бутонізації)). А застосування біопрепаратів у позакореневе підживлення у фазі повні сходи та фазі бутонізації призводить до зростання даних показників в середньому на 4,4 – 10,8 т/га. Найвищі рівні врожайності в середньому за два роки на рівні 41,1 та 43,1 т/га було отримано на варіантах дослідю 7 та 8, де відповідно вносили Кристалон особливий та Інтермаг Картопля.

Рівень крохмальності бульб картоплі є сортовою ознакою для середньостиглого сорту картоплі Диво. Однак, необхідно зазначити, що рівень крохмальності бульб в роки проведення досліджень у сорту Диво знаходився в

межах від 15,2 до 15,7 %. Відповідно слід відмітити, що найвищі значення даного показника 15,7 5 відмічено на варіанті досліду де у позакореневі підживлення вносили Адаптофіт та на контрольному варіанті 15,6 % де вносили фон $N_{90} P_{90} K_{90} + N_{30}$ (фаза бутонізації)), а використання інших біопрепаратів призводить до незначного зниження в середньому на 0,2-05 % значень крохмальності бульб картоплі.

Збір крохмалю з гектара у середньостиглого сорту картоплі Диво в середньому за два роки в межах досліду знаходився в межах від 5,03 до 6,55 т/га. При цьому він в значній мірі залежав насамперед від рівня врожайності бульб. Відповідно найнижчі значення даного показника спостерігались на контрольному варіанті 5,03 де вносили фон $N_{90} P_{90} K_{90} + N_{30}$ (фаза бутонізації) (вар.1), а найвищі відповідно 6,36 та 6,55 т/га на варіантах досліду 7 та 8, де у позакореневі підживлення вносили Кристалон особливий та Інтермаг Картопля.

Виходячи із даних таблиці 4 необхідно зазначити, що рівень врожайності середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень та в середньому за два роки в значній мірі залежала від застосовуваних біопрепаратів, а найкращими варіантами є варіанти де у позакореневі підживлення у фазі повні сходи та бутонізація застосовували внесення Кристалону особливого та Інтермагу Картопля (вар. досліду 7 та 8). А щодо рівня крохмальності бульб, то навпаки спостерігається негативна дія, тобто застосування біопрепаратів призводить до зниження рівня крохмальності бульб. А збір крохмалю з одиниці площі прямо залежить від рівня врожайності бульб картоплі, і відповідно найвищі значення збору крохмалю з одиниці площі було отримано на варіантах досліду де отримано найвищу врожайність тобто на варіантах досліду 7 та 8, де для позакореневих підживлень використовували Кристалон особливий та Інтермаг Картопля.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Застосування біопрепаратів призводить до подовження вегетаційного періоду середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень в середньому на 3 – 13 днів. При цьому найкоротший вегетаційний період 80 днів спостерігається на контрольному варіанті (вар. 1) а найдовший вегетаційний період 91 та 93 дні відмічено на варіантах досліду 7 та 8 де застосовували внесення у фазі сходів та фазі цвітіння препарати Кристалон особливий та Інтермаг Картопля відповідно.

2. Морфологічні ознаки середньостиглого сорту картоплі Диво зростали під впливом застосованих біопрепаратів в порівнянні із контрольним варіантам. При цьому найбільший габітус рослини картоплі формували на варіантах досліду де застосовували внесення у фазі повних сходів та фазі бутонізації Кристалону особливого та Інтермагу Картопля (вар. 7 та 8 відповідно).

3. Рівні врожайності та товарності бульб картоплі середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень були високими, при цьому умови 2019 року були більш сприятливими в порівнянні із 2018 роком в середньому на 5,3 – 7,5 т/га. Також необхідно зазначити і те що найнижчі значення

урожайності та товарності бульб відмічено на контрольному варіанті де застосовували внесення фону $N_{90} P_{90} K_{90} + N_{30}$ (фаза бутонізації)), а застосування біопрепаратів у позакореневі підживлення у фазах повні сходи та бутонізації призводило до зростання вище вказаних показників. Найвищі значення урожайності та товарності бульб в роки проведення досліджень відмічено на варіантах 7 та 8, де у позакореневе підживлення застосовували внесення Кристалону особливого та Інтермагу Картопля.

4. Рівень крохмальності бульб середньостиглого сорту картоплі Диво в роки проведення досліджень навпаки негативно реагував на застосування біопрепаратів. А збір крохмалю з одиниці площі прямо залежить від рівня врожайності бульб картоплі, і відповідно найвищі значення збору крохмалю з одиниці площі було отримано на варіантах досліду де отримано найвищу врожайність тобто на варіантах досліду 7 та 8, де для позакореневих підживлень використовували Кристалон особливий та Інтермаг Картопля.

Список використаної літератури

1. Паламарчук В.Д., Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Поліщук І.С., Поліщук М.І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І.Л., 2015. 452 с.
2. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Кравченко О.А. та ін. Картопля – вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ, 2009. 232 с.
3. Поліщук І.С., Мазур В.А., Поліщук М.І., Дячук В.В. Картопля – високоенергетична культура Вінниччини і сировина для виробництва біоетанолу. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільськогосподарські науки*. 2011. Вип. 8 (48). С. 9-13.
4. Токмань В.С. Регулятори росту картоплі. *Карантин і захист рослин*. 2007. №7. С. 16-18.
5. Бондарчук А.А., Каліцький П.Ф., Мороз І.Х. Проблеми технології виробництва картоплі в Україні. *Картоплярство України*. 2007. № 2 (7). С. 4-7.
6. Кравченко О.А., Шарапа М.Г., Каліцький П.Ф. Застосування регуляторів росту рослин у сучасній технології вирощування картоплі. *Картоплярство України*. 2006. №4. С.14-18.
7. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Мазур В.А., Палагнюк О.В. Ефективність застосування біологічно – ефективних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. №2. С. 18-26.
8. Палагнюк О.В., Поліщук І.С. Біоенергетична продуктивність сортів картоплі залежно від позакореневих підживлень в умовах Лісостепу України. *Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави*. 2014. Т. 2. С. 57-59.
9. Поліщук М.І., Поліщук І.С. Вплив способів та строків застосування регулятора росту Емістим С на елементи продуктивності сортів картоплі в умовах Лісостепу Правобережного. *The scientific heritage*. Budapest, Hungary, 2020.

№ 45. Р.3 РР. 8-16.

10. Власенко М.Ю., Києнко З.Б., Петренко С. Д. Шляхи підвищення ефективності невисоких норм мінеральних добрив. *Картоплярство України*. Київ, 2007. № 3-4 (8-9). С. 38-45.

11. Поліщук І.С., Поліщук М.І. Ефективність органо-мінеральної системи удобрення при вирощуванні сортів картоплі на сірих лісових ґрунтах в умовах Лісостепу Правобережного. *Науково-виробничий журнал «Картоплярство України»*. 2017 . № 1-2 (40-41). С. 54-59.

12. Мацера А.В., Поліщук І.С. Вплив позакореневих підживлень та добрив на формування врожаю бульб сортів картоплі в умовах Лісостепу Правобережного. Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. 2014. Т. 2. С. 75-76.

13. Polishchuk M. The effect of fertilization system on the productivity of Serpanok – early mature variety of potatoes under the conditions of Right-bank Forest-Steppe of Ukraine. The scientific heritage (Budapest, Hungary). 2021. Vol. 3, № 68 (68) 18-28.

14. Брошак І.С. Продуктивність сортів картоплі залежно від норм і способів застосування регуляторів росту в умовах західного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Вінниця, 2005. 20 с.

15. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Підручник. К.: Вища шк., 1994. 334 с.

16. Києнко З.Б. Урожайність та якість картоплі нових сортів залежно від норм мінеральних добрив та регулятора росту Потейтіну на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. К., 2004. 24 с.

17. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Пльонсак С.Л., Коваленко О.А. Урожайні властивості сортів картоплі залежно від строків та удобрення в умовах правобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 82. С. 105-112.

18. Климчук О.В., Поліщук І.С., Поліщук М.І. Урожайність сортів картоплі голландської селекції в умовах Центрального Лісостепу України. *Науково-виробничий журнал «Картоплярство України»*. Немишаєво, 2008. Вип. 37. С. 232-237.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Palamarchuk V.D., Kalenska S.M., Yermakova L.M., Polishchuk I.S., Polishchuk M.I. (2015) Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohii u roslynyystvi [*Systems of modern intensive technologies in crop production*]. Vinnytsia: FOP Rohalska I.L. [in Ukrainian].

2. Bondarchuk A.A., Koltunov V.A., Kravchenko O.A. ta in. (2009). Kartoplia - vyroshchuvannya, yakist, zberezhenist [*Potatoes - cultivation, quality, safety*]. Kyiv: KYT, [in Ukrainian].

3. Polishchuk I.S., Mazur V.A., Polishchuk M.I., Diachuk V.V. (2011).

Kartoplia – vysokoenerhetychna kultura Vinnychchyny i syrovyna dlia vyrobnytstva bioetanolu [*Potatoes are a high-energy crop of Vinnytsia region and a raw material for bioethanol production*]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silskohospodarski nauky – Collection of scientific works of VNAU Agricultural sciences*. Vinnytsia, Issue. 8 (48). 9-13. [in Ukrainian].

4. Tokman V.S. (2007) Rehulatory rostu kartopli [*Potato growth regulators*]. *Karantyn i zakhyst roslyn – Quarantine and plant protection*. №7. 16-18. [in Ukrainian].

5. Bondarchuk A.A., Kalitskyi P.F., Moroz I.Kh. (2007). Problemy tekhnolohii vyrobnytstva kartopli v Ukraini [*Problems of potato production technology in Ukraine*]. *Kartopliarstvo Ukrainy – Potato growing in Ukraine*. № 2 (7). 4-7. [in Ukrainian].

6. Kravchenko O.A., Sharapa M.H., Kalitskyi P.F. (2006). Zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn u suchasni tekhnolohii vyroshchuvannia kartopli [*Application of plant growth regulators in modern potato growing technology*]. *Kartopliarstvo Ukrainy – Potato growing in Ukraine*. №4. 14-18. [in Ukrainian].

7. 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 [*The effectiveness of biologically effective drugs and fertilizers in potato growing in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine*]. *Silke gospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. Vinnytsia. №2. 18-26. [in Ukrainian].

8. Palahniuk O.V., Polishchuk I.S. (2014). Bioenerhetychna produktyvnist sortiv kartopli zalezno vid pozakorenyvykh pidzhyvlen v umovakh Lisostepu Ukrainy [*Bioenergy productivity of potato varieties depending on foliar fertilization in the Forest-Steppe of Ukraine*]. *Zemlia Ukrainy – potentsial prodovolchoi, enerhetychnoi ta ekolohichnoi bezpeky derzhavy*. Vol. 2. 57-59. [in Ukrainian].

9. Polishchuk M.I., Polishchuk I.S. (2020). Vplyv sposobiv ta strokiv zastosuvannia rehulatora rostu Emistym S na elementy produktyvnosti sortiv kartopli v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [*Influence of methods and terms of application of growth regulator Emistim C on elements of productivity of potato varieties in the conditions of the Forest-Steppe of the Right Bank*]. *The scientific heritage*. Budapest, Hungary. № 45. R.3 P. 8-16. [in Ukrainian].

10. Vlasenko M.Iu., Kyienko Z.B., Petrenko S.D. (2007). Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti nevysokykh norm mineralnykh dobryv [*Ways to increase the efficiency of low rates of mineral fertilizers*]. *Kartopliarstvo Ukrainy – Potato growing in Ukraine*. Kyiv. № 3-4 (8-9). 38-45. [in Ukrainian].

11. Polishchuk I.S., Polishchuk M.I. (2017). Efektyvnist orhano-mineralnoi systemy udobrennia pry vyroshchuvanni sortiv kartopli na sirykh lisovykh gruntakh v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [*The efficiency of the organo-mineral fertilizer system in the cultivation of potato varieties on gray forest soils in the Forest-Steppe Right Bank*]. *Naukovo-vyrobnychiy zhurnal «Kartopliarstvo Ukrainy» – Scientific and production magazine "Potato of Ukraine"*. № 1-2 (40-41). Nemeshaievo. 2017 r.

54-59. [in Ukrainian].

12. Matsera A.V., Polishchuk I.S. (2014). Vplyv pozakorenevnykh pidzhyvlen ta dobryv na formuvannya vrozhaiu bulb sortiv kartopli v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [*Influence of foliar fertilization and fertilizers on the formation of potato tubers in the right-bank forest-steppe*]. Zemlia Ukrainy – potentsial prodovolchoi, enerhetychnoi ta ekolohichnoi bezpeky derzhavy. Vol. 2. С. 75-76. [in Ukrainian].

13. Polishchuk M. (2021). The effect of fertilization system on the productivity of Serpanok – early mature variety of potatoes under the conditions of Right-bank Forest-Steppe of Ukraine. The scientific heritage (Budapest, Hungary). Vol. 3, No 68 r. 18-28. [in English].

14. Broshchak I.S. (2005). Produktynnist sortiv kartopli zalezno vid norm i sposobiv zastosuvannya rehuliatoriv rostu v umovakh zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [*Productivity of potato varieties depending on norms and methods of application of growth regulators in the conditions of the western Forest-steppe of Ukraine*]: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk. Vinnytsia. 20 s. [in Ukrainian].

15. Moiseichenko V.F., Yeshchenko V.O. (1994). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [*Fundamentals of research in agronomy*]. Pidruchnyk. K.: Vyscha shk., 334 s. [in Ukrainian].

16. Kyienko Z.B. (2004). Urozhainist ta yakist kartopli novykh sortiv zalezno vid norm mineralnykh dobryv ta rehuliatora rostu Poteitinu na dernovo-pidzolystykh gruntakh Polissia Ukrainy [*Yield and quality of new varieties of potatoes depending on the norms of mineral fertilizers and the growth regulator Poteitin on sod-podzolic soils of Polissya of Ukraine*]. Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk. K., 24 s. [in Ukrainian].

17. Polishchuk I.S., Polishchuk M.I., Plonsak S.L., Kovalenko O.A. (2012). Urozhaini vlastyvosti sortiv kartopli zalezno vid strokiv ta udobrennia v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [*Yield properties of potato varieties depending on terms and fertilizers in the conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine*]. Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin. Issue. 82. 105-112. [in Ukrainian].

18. Klymchuk O.V., Polishchuk I.S., Polishchuk M.I. (2008). Urozhainist sortiv kartopli hollandskoi selektsii v umovakh Tsentralnoho Lisostepu Ukrainy [*Yield of potato varieties of Dutch selection in the Central Forest-Steppe of Ukraine*]. Naukovo-vyrobnychychi zhurnal «Kartopliarstvo Ukrainy» – Scientific and production magazine "Potato of Ukraine". Nemyshaievo. Issue. 37. 232-237. [in Ukrainian].

ANNOTATION

INFLUENCE OF FERTILIZED FERTILIZERS BY BIOPREPARATIONS ON POTATO PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK

The paper presents the results of research on the peculiarities of growth, development and formation of elements of productivity of medium-sized varieties of potatoes Miracle, depending on the impact of biological products in foliar feeding.

The use of biological products leads to a prolongation of the growing season of medium-ripe potato variety Miracle in the years of research on average by 3 - 13 days. The shortest vegetation period of 80 days is observed in the control variant (var. 1) and the longest vegetation period of 91 and 93 days was observed in experimental variants 7 and 8 where application in the germination phase and flowering phase of preparations Kristalon special and InterMag Potatoes, respectively.

Morphological characteristics of the medium-ripe variety of Miracle potato increased under the influence of the applied biological products in comparison with the control variants. At the same time, the largest habit of potato plants was formed on the variants of the experiment where the application in the phase of full germination and budding phase of Crystal special and InterMag Potato was used (variants 7 and 8, respectively).

The levels of yield and marketability of potatoes of medium-ripe potato varieties Miracle in the years of research were high, while the conditions in 2019 were more favorable compared to 2018 by an average of 5.3 - 7.5 t / ha. It should also be noted that the lowest values of yield and marketability of tubers were observed in the control variant where the application of background N90P90K90 was used, and the use of biological products in foliar feeding in the phases of full germination and budding led to an increase in the above indicators. The highest values of yield and marketability of tubers in the years of research were observed in options 7 and 8, where the application of Crystal special and InterMag Potato was used for foliar feeding.

The level of starch content of tubers of medium-ripe varieties of potatoes Miracle in the years of research, on the contrary, reacted negatively to the use of biological products. And the collection of starch per unit area directly depends on the level of yield of potato tubers, and accordingly the highest values of starch collection per unit area were obtained in the variants of the experiment where the highest yield was obtained.

Key words: *medium-ripe potato variety, foliar fertilization, biological products, yield and marketability of tubers.*

Table 4. Lit.18.

Інформація про автора

Поліщук Михайло Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).

Polishchuk Mihaylo Ivanovych – candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, the chief of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry chair of Vinnytsia National Agrarian University (21, 008, Vinnytsya, 3, Solnychna St., e-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).