

УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ СОРТУ МИРОСЛАВА ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ І ГУСТОТИ САДІННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Руслан М'ялковський, Петро Безвіконний, Юрій Потапський

Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський

ruslanmialkovskui@i.ua, peterua@meta.ua, yurapotap@ukr.net

<https://doi.org/10.37406/sXXIcp.2021.v2.135>

Вступ

Пошук нових резервів підвищення урожайності та валового збору картоплі є загальною проблемою сьогодення. Одним із основних чинників підвищення врожайності бульб картоплі на сучасному етапі є інтенсифікація її виробництва, яка передбачає створення і впровадження у виробництво інтенсивних сортів [5]. У системі технологічних та організаційних заходів щодо підвищення і забезпечення стабільності урожаїв картоплі провідне місце належить сорту, через який реалізуються потенційні можливості ефективності її вирощування [21].

Звідси, одним з найважливіших завдань галузі картоплярства стає впровадження у виробництво нових сортів в різних агрокліматичних зонах та елементів технології зокрема схем розміщення рослин на одиниці площі та удобрення.

У сучасних умовах господарювання вирішення проблеми підвищення продуктивності та економічної ефективності виробництва картоплі в господарствах Західного Лісостепу України можливо забезпечити за рахунок вирощування цієї культури на інтенсивній основі, для цього слід використовувати нові високоадаптивні сорти і вдосконалювати технологію їх вирощування.

Розділ 1.

Багатьма експериментами [14, 19, 23] з'ясовано, що продуктивність є одним із основних показників сорту і зумовлюється складним комплексом біологічних, морфологічних та інших ознак.

Важлива роль в цьому аспекті належить сортам місцевої селекції, які за рахунок адаптації до лімітуючого фактору конкретного регіону (посуха, хвороби, шкідники та ін.), ефективно відгукуються на прийоми інтенсифікації продукційного процесу [16].

Як відмічає А. А. Осипчук [22], нові сорти картоплі селекції Інституту картоплярства НААНУ дозволяють отримати приріст врожаю бульб на 25-30 %.

За твердженням Г. В. Гуляєва [8], сортозаміна забезпечує підвищення врожайності на 10-40 %

За даними С. Н. Карманова, В. П. Кірюхіна, А. В. Коршунова [13], на фоні $N_{150}P_{180}K_{180}$ найбільшу продуктивність мають середньоранні сорти, тоді як у середньопізніх сортів картоплі врожайність буває навіть нижче, ніж при дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Р. В. Ільчук, Л. А. Ільчук, В. В. Альохін зазначають, що внесення добрив під картоплю є необхідною умовою одержання високих рівнів врожайності і якості бульб. Вплив добрив на ріст і розвиток рослин залежить від сорту і фону живлення; останній дуже впливає на насіннєві, продовольчі та якісні показники бульб [12].

Регулюванням співвідношення між окремими елементами мінерального живлення шляхом застосування різних норм добрив і способів їх внесення можна здійснювати значний вплив на рівень урожайності картоплі, вміст у бульбах білку, крохмалю, вітаміну С, цукрів і ряду інших сполук [2].

Дослідженнями Ф. Я. Бузовера [4], доведено, що за оптимальних доз добрив поліпшуються умови живлення рослин картоплі, покращується ріст і розвиток рослин, підвищується врожайність бульб.

За даними Т. Н. Сидоренко [24], оптимальним варіантом удобрення для сортів картоплі Колорит і Зарніца на фоні 40 т/га гною виявилася – $N_{90}P_{40}K_{150}$, тут була найбільша маса бульб з одного куща і краща структура урожаю. У сорту Колорит частка дрібної фракції становила 7,2 %, великої фракції – 80 %, середня маса однієї бульби – 87,0 г. У сорту Зарніца відповідно – 9,5 %, 81,6 % і 90,2 г.

Застосування високих норм мінеральних добрив знижує крохмалистість бульб, смакові якості, вміст вітамінів і збільшує їх втрати при зберіганні, збільшує вміст у бульбах води, нітратів та сприяє потемнінню м'якоті [7].

За даними Г. В. Данько [9], застосування, на фоні внесення 60 т/га гною, мінеральних добрив нормою $N_{150}P_{225}K_{225}$ негативно впливало на якість бульб; вміст крохмалю за сортами знижувався: у Мавки на 1,8 %, Зарево – 2,4, Снов – 2,5 %.

За даними І. М. Гнатюка [6] в умовах західного Лісостепу України найбільшу врожайність бульб за сортами Мавка і Луговська (34,2 і 41,2 т/га) одержано в разі садіння за схемою 70×20 см і внесення 50 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$. Найбільший вплив на приріст врожаю справляли добрива – 42,2 % по сорту Мавка та 54,7 % по сорту Луговська

За даними А. Д. Андріанова, Д. А. Андріанова, В. І. Костіна [1] оптимальна густина садіння рослини сприяє формуванню більш потужної кореневої системи, добре розвинену вегетативну масу, що пригнічує ріст бур'янів. В таких умовах рослини швидше досягають технічної стиглості, що, дає можливість раніше почати збирання і уникнути невикористаних втрат врожаю.

За твердженням Р. О. М'ялковського, П. В. Безвіконного, В. С. Кравченка, А. О. Яценка максимальна врожайність бульб картоплі забезпечується при такій схемі садіння, яка дозволяє, з одного боку, розмістити, як можна більшу кількість рослин на 1 га, а з іншого – створити, сприятливі умови для мінерального живлення рослин [20].

Виходячи з вищевикладеного слід зазначити, що для кожного сорту картоплі слід розробляти свою сортову технологію вирощування, встановлюючи експериментальним шляхом оптимальну для нього густоту садіння і рівень мінерального живлення.

Метою досліджень було вивчення реакції сорту Мирослава на зміну рівня мінерального живлення та густоти садіння та оцінка досліджуваних факторів за ступенем впливу на врожайність і якість бульб картоплі в умовах Західного Лісостепу.

Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2018-2020 років.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0-30 см становить 4,1 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються, (за Корнфілдом) становить 127 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 167 мг/кг і обмінного калію (за Чіріковим) – 173 мг/кг ґрунту. Гідролітична кислотність становить 22 мг-екв./кг, рН (сольове) – 6,2; ступінь насичення основами – 88 %.

Схема досліду: Фактор А – схема (густота) садіння: 1). 75×26,5 см (50,3 тис. шт./га); 2). 75×22 см (60,6 тис. шт./га); 3). 75×19 см (70,1 тис. шт./га); 4). 75×16,5 см (80,5 тис. шт./га); 5). 75×14,75 см (90,4 тис. шт./га). Фактор В – рівень мінерального живлення: 1). Без добрив (контроль); 2). N₉₀P₉₀K₉₀; 3). N₁₈₀P₂₄₀K₂₄₀.

Сорт картоплі Мирослава створений Селекціонерами інституту картоплярства НААН України, середньораннього строку дозрівання. Сорт відрізняється високою і стабільною продуктивністю, стійкістю до хвороб, агроекологічної пластичністю, має високу товарність бульб, має високий вміст крохмалю (17,2-20,0%), з хорошими смаковими якостями. Бульби даного сорту багаті білком, цінними амінокислотами і вітамінами. Стійкий до звичайного біотипу раку і золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди, стійкий проти альтернаріозу, відносно стійкий проти стеблової нематоди. Здатність до зберігання – висока. Рекомендована зона: Полісся, Лісостеп, Степ.

Розмір посівної ділянки становить 20 м², облікової – 15 м², повторність досліду – чотирикратна. Розміщення варіантів у блоках рендомізоване. Строк садіння – остання декада квітня.

Фенологічні спостереження, біометричні дослідження проводили за методиками Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка., В. Ф. Мойсейченка та ін. [3, 17].

Розділ 2.

Результатами досліджень встановлено, що польова схожість картоплі сорту Мирослава залежала як від густоти садіння (вплив фактору – 60,0%), так і від рівня мінерального живлення (16,5%). Збільшення кількості бульб на одиниці площі з 50,3 до 90,4 тис. шт./га (в 1,8 рази) призводило до зменшення схожості картоплі в середньому з 95,2 до 96,9%, тобто на 1,7% (табл. 1).

Таблиця 1

Польова схожість та біометричні показники картоплі сорту Мирослава залежно від прийомів агротехніки (середнє за 2018-2020 рр.)

| Густота садіння (А) | Норми внесення мінеральних добрив (В) | Польова схожість, % | Надземна маса стебел, г/на рослині | Площа листової поверхні, тис. м ² /га | Господарська продуктивність листя, кг/м ² |
|-----------------------|--|---------------------|------------------------------------|--|--|
| 50 тис. шт./га | Без добрив | 96,9 | 219,0 | 17,7 | 1,27 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 97,5 | 282,1 | 23,7 | 1,37 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 97,7 | 355,7 | 29,2 | 1,28 |
| 60 тис. шт./га | Без добрив | 96,4 | 189,5 | 19,4 | 1,21 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 96,8 | 254,9 | 26,6 | 1,24 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 97,0 | 333,6 | 33,0 | 1,22 |
| 70 тис. шт./га | Без добрив | 96,0 | 187,1 | 21,2 | 1,21 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 96,4 | 236,8 | 28,3 | 1,24 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 96,6 | 305,1 | 35,3 | 1,27 |
| 80 тис. шт./га | Без добрив | 95,6 | 174,7 | 23,3 | 1,15 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 96,1 | 244,6 | 31,3 | 1,22 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 96,2 | 298,7 | 39,0 | 1,17 |
| 90 тис. шт./га | Без добрив | 95,2 | 157,4 | 23,8 | 1,20 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 95,5 | 206,3 | 31,4 | 1,32 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 95,8 | 275,8 | 40,7 | 1,23 |
| НІР ₀₅ | | 0,9 | 35,9 | 3,1 | 0,17 |
| НІР ₀₅ (А) | | 0,5 | 20,7 | 1,8 | 0,10 |
| НІР ₀₅ (В) | | 0,4 | 16,1 | 1,4 | 0,08 |

Зниження схожості картоплі може бути пов'язано з підвищенням шкодочинності ризиктоніозу у (*Rhizoctonia solani*). Дослідження в Білорусії показало, що збільшення кількості бульб картоплі до 60-80 тис. шт. на 1 га призводить до зростання поширеності ризиктоніозу на столонах в середньому на 12,7 %, коренях – на 14,9 %, «білої ніжки» – на 35, 8 % в порівнянні з контролем (50 тис./га). Прояв ризиктоніозу на стеблах (паростках) при цьому збільшувалася на 17,4 %, а повна загибель стебел від зараження грибком – на 9,1 %. Частина бульб через ураження збудником взагалі не давала сходів. Тоді як внесення в ґрунт високих норм добрив знижувало ураження картоплі збудником ризиктоніозу. Збільшення дози добрив з $N_{60}P_{60}K_{90}$ до $N_{180}P_{180}K_{240}$ зменшувало поширення ризиктоніозу на стеблах на 3,8-11,4 %, а ступінь розвитку хвороби – на 4,4-10,3 % [11].

Це підтвердилося і в наших дослідженнях. На варіантах із застосуванням мінеральних добрив з нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ польова схожість картоплі збільшувалася на 0,3-0,6 %, а на варіантах з нормою $N_{180}P_{240}K_{240}$ – на 0,6-0,8 % в порівнянні з не удобреним фоном.

Поширеність і ступінь розвитку ризиктоніозу в формі сухої виразкової гнилі на стеблах картоплі представлені на рис. 1 і 2.

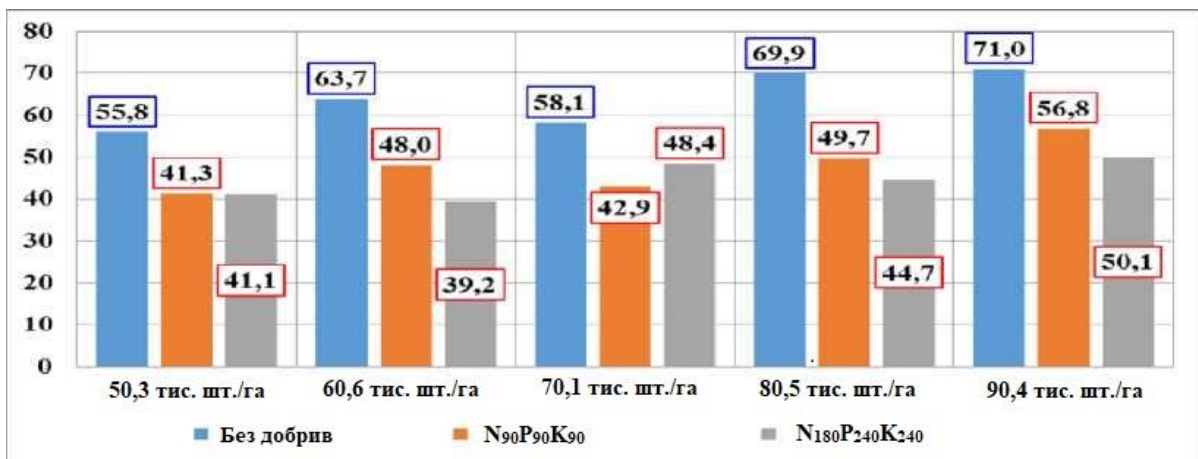


Рис. 1. Поширеність ризиктоніозу в формі сухої виразкової гнилі стебел на рослинах картоплі сорту Мирослава, % (середнє за 2018-2020 рр.)

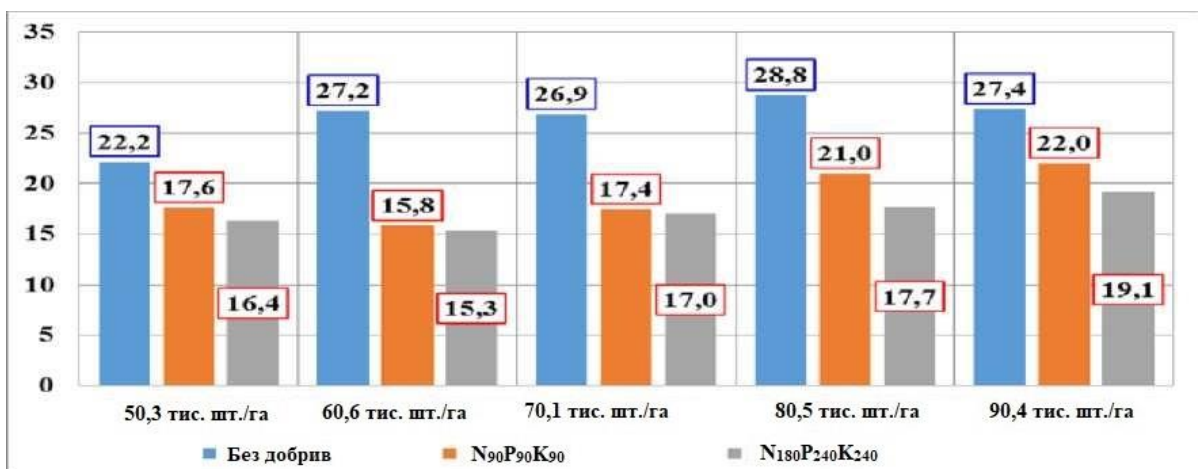


Рис. 2. Ступінь розвитку ризиктоніозу в формі сухої виразкової гнилі стебел на рослинах картоплі сорту Мирослава, % (середнє за 2018-2020 рр.)

Між польовою схожістю і поширеністю ризоктоніозу в формі сухої виразкової гнилі на стеблах картоплі виявлено тісний негативна кореляційний зв'язок ($r = -0,718$). Дещо слабший зв'язок був виявлений із ступенем розвитку хвороби ($r = -0,642$).

На варіантах із застосуванням мінеральних добрив поширення ризоктоніозу на стеблах картоплі знижувалося в середньому на 16,0-19,0 %, а ступінь розвитку хвороби – на 7,7-9,4 % по відношенню до контролю.

Експериментальними дослідженнями встановлено, що площа асиміляційної поверхні рослин картоплі сорту Мирослава в період цвітіння становила від 17,7 до 40,7 тис. м²/га. Її розвиток визначався головним чином рівнем мінерального живлення (вплив фактору – 86,3 %), в меншій мірі – густотою садіння (11,9 %). Найменшим цей показник був при розрідженій посадці на неудобреній ділянці (контроль). Застосування мінеральних добрив з нормою N₉₀P₉₀K₉₀ підвищувало це показник в середньому на 34,2 %, а на варіантах з нормою N₁₈₀P₂₄₀K₂₄₀ – на 68,2 % в порівнянні з контролем.

Урожайність і насіннева продуктивність картоплі значною мірою залежить від кількості стебел, які формуються рослинами на 1 гектарі [18]. Тому, ми провели облік кількості стебел в розрахунку на 1 рослину і на одиницю площі (табл. 2).

Таблиця 2

Густота стеблостою та кількість бульб насіннєвої фракції з одиниці площі картоплі сорту Мирослава (середнє за 2018-2020 рр.)

| Густота садіння (А) | Норми внесення мінеральних добрив (В) | Кількість стебел, шт./на рослині | Густота стеблостою, тис. шт./га | Кількість бульб, шт | Кількість бульб насіннєвої фракції, тис. шт./га |
|---------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|---|
| 50 тис. шт./га | Без добрив | 2,95 | 141 | 5,88 | 172 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 3,20 | 154 | 7,90 | 210 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 3,03 | 146 | 8,45 | 202 |
| 60 тис. шт./га | Без добрив | 3,08 | 180 | 5,48 | 204 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 2,90 | 170 | 6,90 | 229 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 2,98 | 175 | 7,23 | 245 |
| 70 тис. шт./га | Без добрив | 2,88 | 194 | 5,60 | 222 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 2,93 | 198 | 6,05 | 237 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 2,98 | 201 | 7,95 | 315 |
| 80 тис. шт./га | Без добрив | 2,55 | 197 | 4,68 | 234 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 3,00 | 233 | 6,23 | 285 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 2,93 | 227 | 7,48 | 346 |
| 90 тис. шт./га | Без добрив | 2,65 | 240 | 4,70 | 258 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 2,98 | 270 | 6,38 | 359 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 2,90 | 264 | 6,98 | 369 |
| | НІР ₀₅ | 0,44 | 29 | 0,90 | 62 |
| | НІР ₀₅ (А) | 0,25 | 17 | 0,52 | 36 |
| | НІР ₀₅ (В) | 0,19 | 13 | 0,40 | 28 |

Густота стеблостою на 1 гектарі головним чином залежала від густоти садіння (вплив фактору – 89,1 %), і не залежала від рівня мінерального живлення (3,5 %). Збільшення густоти садіння з 50 до 70 тис. шт. на 1 га призводило до збільшення цього показника в середньому на 34,6 %, а до 90 тис. шт./га – на 75,9 %. Підвищення рівня мінерального живлення картоплі сприяло зростанню цього показника в

середньому на 6,6-7,7 % в порівнянні із варіантами без внесення добрив.

Загущення садіння – ефективний прийом збільшення насінневої продуктивності картоплі. При густоті садіння 90 тис. шт./га цей показник на варіантах із застосуванням добрив зростав в середньому у 1,70-1,82 рази в порівнянні з розрідженою схемою садіння. Найбільшу кількість бульб насінневої фракції (30-100 г) відмічали при збільшенні густоти садіння на фоні добрив. Так, при внесенні мінеральних добрив з нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ кількість бульб насінневої фракції, становила 359 тис. шт./га, а на варіантах з нормою $N_{180}P_{240}K_{240}$ – 369 тис. штук на 1 га.

Урожайність картоплі в роки досліджень варіювала в широких межах, в залежності від рівня мінерального живлення (вплив фактору в середньому за три роки – 71,3 %) і густоти садіння (26,4 відповідно).

Застосування мінеральних добрив з нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ забезпечувало отримання прибавки врожаю сорту Мирослава в середньому за 2018-2020 рр. на 10,5 т/га (32,9 %) по відношенню до контролю. На варіантах з нормою $N_{180}P_{240}K_{240}$ урожайність бульб картоплі збільшувалася відповідно на 18,25 т/га (40,4 %). Найбільші прибавки врожаю при цьому відзначалася при загущеній схемі садіння 70-90 тис. шт./га. Найвище значення показника урожайності бульб спостерігалось на варіантах з густиною садіння 90 тис. шт./га та нормою внесення мінеральних добрив $N_{180}P_{240}K_{240}$ – 51,60 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність бульб картоплі сорту Мирослава залежно від густоти садіння та норми внесення мінеральних добрив, т/га

| Густота садіння (А) | Норми внесення мінеральних добрив (В) | 2018 р. | 2019 р. | 2020 р. | Середнє за 2018-2020 роки |
|-----------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------------------------|
| 50 тис. шт./га | Без добрив | 27,26 | 21,23 | 23,29 | 23,93 |
| | $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 37,27 | 29,21 | 35,34 | 33,94 |
| | $N_{180}P_{240}K_{240}$ | 42,39 | 34,98 | 39,80 | 39,06 |
| 60 тис. шт./га | Без добрив | 28,46 | 22,13 | 24,80 | 25,13 |
| | $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 37,54 | 29,76 | 35,33 | 34,21 |
| | $N_{180}P_{240}K_{240}$ | 45,00 | 37,15 | 42,85 | 41,67 |
| 70 тис. шт./га | Без добрив | 30,57 | 22,85 | 28,30 | 27,24 |
| | $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 39,62 | 31,06 | 38,18 | 36,29 |
| | $N_{180}P_{240}K_{240}$ | 49,64 | 38,41 | 50,87 | 46,31 |
| 80 тис. шт./га | Без добрив | 31,63 | 23,72 | 29,52 | 28,29 |
| | $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 42,95 | 32,87 | 43,00 | 39,61 |
| | $N_{180}P_{240}K_{240}$ | 50,71 | 40,35 | 51,05 | 47,37 |
| 90 тис. шт./га | Без добрив | 33,49 | 26,21 | 30,75 | 30,15 |
| | $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 46,53 | 36,42 | 46,59 | 43,18 |
| | $N_{180}P_{240}K_{240}$ | 54,96 | 44,35 | 55,50 | 51,60 |
| НІР ₀₅ | | 4,63 | 3,51 | 4,77 | |
| НІР ₀₅ (А) | | 2,98 | 2,02 | 2,91 | |
| НІР ₀₅ (В) | | 1,98 | 1,57 | 2,03 | |

Біохімічний аналіз бульб показав, що агротехнічні прийоми істотно впливають на якість врожаю бульб картоплі сорту Мирослава (табл. 4). Так, вміст сухої речовини в бульбах в період досліджень залежав як від норми внесення мінеральних добрив (вплив фактору – 63,4 %), густоти садіння (11,3 %), так і від взаємодії факторів АВ (15,8 %). Накопичення нітратів в бульбах визначалося рівнем мінерального живлення (93,9 %), і значно меншою мірою залежало від густоти

садіння картоплі (3,3 %). Вихід крохмалю з одиниці площі також більшою мірою залежав від рівня мінерального живлення (85,6 %), і в меншій мірі – від густоти садіння (12,4 %). Тоді як вміст крохмалю в бульбах в рівній мірі залежав від досліджуваних факторів: рівень мінерального живлення – 28,7 %, густота садіння – 25,6 %, однак основний вплив на цей показник надавала випадкова мінливість (42,6 %).

Збільшення густоти садіння з 50 до 90 тис. шт. на 1 га викликало достовірне підвищення вмісту крохмалю в бульбах на всіх фонах мінерального живлення (в середньому на 0,84 %). Вміст сухої речовини і нітратів в бульбах при цьому змінювався несуттєво. Найбільший вихід крохмалю з одиниці площі відмічали при загущеній схемі садінні (в середньому по фонах мінерального живлення – 7,78 т/га), перевищення над розрідженою схемою садіння (6,48 т/га) становило 20,1 %.

Застосування мінеральних добрив з нормою N₉₀P₉₀K₉₀ не призводило до істотного погіршення його якості: вміст крохмалю в бульбах підвищувався в середньому на 0,03 %, накопичення нітратів збільшувалося на 7,4 мг/кг, вміст сухої речовини – знижувався на 0,7 % в порівнянні з контролем. Вихід крохмалю з одиниці площі при цьому істотно зростає – в середньому на 2,03 т/га або на 41,6 %. Це узгоджується результатами інших досліджень [10-25]. Так, за даними І. С. Шатілова [25], збалансоване мінеральне живлення картоплі дозволяє уникнути істотного погіршення якості продукції.

Таблиця 4

Якісні показники бульб картоплі сорту Мирослава (середнє за 2018-2020 рр.)

| Густота садіння (А) | Норми внесення мінеральних добрив (В) | Товарність, % | Суша речовина, % | Крохмаль | | Нітрати, мг/кг |
|-----------------------|--|---------------|------------------|----------|------|----------------|
| | | | | % | т/га | |
| 50 тис. шт./га | Без добрив | 96,6 | 27,4 | 18,7 | 4,19 | 56,6 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 97,0 | 27,8 | 19,0 | 6,14 | 64,0 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 96,7 | 27,2 | 18,2 | 6,81 | 75,6 |
| 60 тис. шт./га | Без добрив | 96,7 | 27,9 | 18,9 | 4,43 | 61,8 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 96,1 | 25,5 | 18,2 | 5,93 | 66,9 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 98,1 | 25,9 | 18,5 | 7,41 | 71,0 |
| 70 тис. шт./га | Без добрив | 94,1 | 27,3 | 19,3 | 4,94 | 56,6 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 97,1 | 27,4 | 19,5 | 6,75 | 63,7 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 96,7 | 26,4 | 19,3 | 8,61 | 72,7 |
| 80 тис. шт./га | Без добрив | 96,7 | 27,7 | 19,6 | 5,21 | 54,9 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 96,8 | 28,2 | 20,4 | 7,73 | 62,9 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 96,8 | 25,5 | 18,5 | 8,44 | 75,4 |
| 90 тис. шт./га | Без добрив | 94,0 | 27,9 | 19,8 | 5,63 | 50,0 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 95,5 | 25,7 | 19,3 | 8,00 | 59,2 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 95,6 | 25,9 | 18,8 | 9,37 | 72,7 |
| НІР ₀₅ | | 2,1 | 0,9 | 1,1 | 0,70 | 3,2 |
| НІР ₀₅ (А) | | 1,2 | 0,5 | 0,6 | 0,40 | 1,9 |
| НІР ₀₅ (В) | | 1,0 | 0,4 | 0,5 | 0,31 | 1,4 |

Однак подальше підвищення рівня мінерального живлення до N₁₈₀P₂₄₀K₂₄₀ призводило до достовірного зниження вмісту в бульбах крохмалю (в середньому на 0,58 %) і сухої речовини (на 1,5 %), збільшувало накопичення нітратів на 17,5 мг/кг або 31,3 % по відношенню до контролю. У той же час внесення мінеральних добрив з нормою N₁₈₀P₂₄₀K₂₄₀ забезпечувало найбільший вихід крохмалю з 1 га – в середньому на 66,5 % (3,25 т/га) більше, ніж на контролі. Максимальне значення даний показник

досягав у варіанті із загущеною схемою садіння (75×14,75 см) на фоні N₁₈₀P₂₄₀K₂₄₀ – 9,37 т/га, що в 2,24 рази більше, ніж при розрідженій схемі садіння без внесення добрив.

Кінцева оцінка заходів, які спрямовані на одержання високих врожаїв та покращення якості продукції, підтверджується їх економічною ефективністю. На сьогоднішній день жоден із товаровиробників не почне освоєння нових технологій без достовірної оцінки економічних показників [15].

Як свідчать результати наших досліджень (табл. 5) виробничі витрати знаходились в межах 35,6-59,9 тис. грн./га відповідно. Додаткові витрати включали затрати на придбання та внесення відповідних добрив та посадкового матеріалу, а також витрати на збирання, транспортування і реалізацію додаткового врожаю отриманого за використання добрив. Найменшим рівнем виробничих витрат характеризувався варіант без добрив 35,6-38,9 тис. грн./га.

Таблиця 5

Економічна ефективність виробництва картоплі сорту Мирослава в розрахунку на 1 га (в середньому за 2018-2020 рр.)

| Густота садіння (А) | Норми внесення мінеральних добрив (В) | Урожайність, т/га. | Витрати на виробництво тис. грн./га. | Виручка від реалізації тис. грн. | Умовно чистий дохід, тис. грн | Собівартість 1 т, грн | Рівень рентабельності, % |
|---------------------|--|--------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 50 тис. шт./га | Без добрив | 23,93 | 35,6 | 83,8 | 48,2 | 1487,67 | 135,3 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 33,94 | 48,7 | 118,8 | 70,1 | 1434,89 | 143,9 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 39,06 | 56,6 | 136,7 | 80,1 | 1449,05 | 141,5 |
| 60 тис. шт./га | Без добрив | 25,13 | 36,4 | 87,9 | 51,5 | 1448,47 | 141,6 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 34,21 | 49,5 | 119,7 | 70,2 | 1446,95 | 141,9 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 41,67 | 57,4 | 145,8 | 88,4 | 1377,49 | 154,1 |
| 70 тис. шт./га | Без добрив | 27,24 | 37,2 | 95,3 | 58,1 | 1365,64 | 156,3 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 36,29 | 50,6 | 127,0 | 76,4 | 1394,32 | 151,0 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 46,31 | 58,2 | 162,1 | 103,9 | 1343,23 | 178,5 |
| 80 тис. шт./га | Без добрив | 28,29 | 38,0 | 99,0 | 61,0 | 1256,75 | 160,6 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 39,61 | 51,4 | 138,6 | 87,2 | 1297,65 | 169,7 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 47,37 | 59,1 | 165,8 | 106,7 | 1247,63 | 180,5 |
| 90 тис. шт./га | Без добрив | 30,15 | 38,9 | 105,5 | 66,6 | 1290,22 | 171,3 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 43,18 | 52,2 | 151,1 | 98,9 | 1208,89 | 189,5 |
| | N ₁₈₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀ | 51,60 | 59,9 | 180,6 | 120,7 | 1160,85 | 201,5 |

Збалансоване мінеральне живлення сприяло підвищенню економічної ефективності вирощування картоплі. При використанні мінеральних добрив з нормою N₁₈₀P₂₄₀K₂₄₀ умовно-чистий дохід від реалізації вирощеної продукції (80,1-120,7 тис. грн) підвищувався в 1,66-1,81 рази в порівнянні з варіантом без добрив.

Густота садіння в меншій мірі впливала на ефективність виробництва картоплі. Найбільший умовно-чистий дохід відзначався при загущеній схемою садіння (75×14,75 см) – в середньому 109,8 тис. грн./га, надбавка стосовно розрідженій посадці (75×26,5 см) при цьому в середньому склала 46,2 %.

Застосування добрив є високоєфективним способом підвищення рентабельності виробництва бульб картоплі сорту Мирослава до рівня 189,5-201,5 % при загущених посадках картоплі (90 тис. шт./га). Однак враховуючи кількість та масу бульб таке загущення доцільно тільки на насінницьких ділянках.

Висновки

1. Середньоранній сорт картоплі Мирослава адаптований до умов Західного Лісостепу, що дозволило йому в період досліджень сформувати урожай в середньому за роки досліджень від 23,93 до 51,60 т/га.

2. Застосування мінеральних добрив з нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ забезпечувало отримання прибавки врожаю сорту Мирослава в середньому за 2018-2020 рр. на 10,5 т/га (32,9 %) по відношенню до контролю. На варіантах з нормою $N_{180}P_{240}K_{240}$ урожайність бульб картоплі збільшувалася відповідно на 18,25 т/га (40,4 %). Найбільші прибавки врожаю при цьому відзначалася при загущеній схемі садіння 70-90 тис. шт./га

3. Загущення посадок з 50 до 90 тис. шт. на 1 га забезпечувало збільшення кількості бульб насінневої фракції в 1,50-1,83 рази, а найбільша насіннева продуктивність картоплі (369 тис. шт./га) відзначена при загущеній посадці (90 тис. шт./га) на фоні застосування мінеральних добрив з нормою $N_{180}P_{240}K_{240}$.

4. Збільшення густоти садіння з 50 до 90 тис. шт. на 1 га викликало достовірне підвищення вмісту крохмалю в бульбах сорту Мирослава на всіх фонах мінерального живлення (в середньому на 0,84 %). Найбільший вихід крохмалю з одиниці площі відмічали при загущеній схемі садіння (в середньому по фонах мінерального живлення – 7,78 т/га), перевищення над розрідженою схемою садіння (6,48 т/га) становило 20,1 %.

5. Оптимальним варіантом вирощування картоплі на продовольчі цілі сорту Мирослава слід вважати схему садіння $75 \times 26,5$ см на фоні застосування мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$. Це поєднання агрозаходів забезпечує високу урожайність (33,94 т/га), вміст крохмалю в бульбах (19,0 %) при цьому кількість бульб насінневої фракції складала (210 тис. шт./га). На насінневі цілі слід використовувати схему 75×19 см на фоні внесення мінеральних добрив з нормою $N_{180}P_{240}K_{240}$. Це забезпечує збір бульб насінневої фракції (315 тис. шт./га) в 1,83 рази більше, ніж на абсолютному контролі і високий вміст крохмалю (19,3 %). Для збільшення виробництва насінневої картоплі сорту Мирослава (до 369 тис. шт./га) можна використовувати схему садіння $75 \times 14,75$ см на фоні внесення мінеральних добрив з нормою $N_{180}P_{240}K_{240}$, однак це знижує вміст крохмалю в бульбах (до 18,8 %).

Список використаних джерел

- [1] Андрианов А. Д., Андрианов Д. А., Костин В. И. Научное обеспечение производства раннего картофеля в Республике Башкортостан. *Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля : сб. науч. тр. Южно-Уральский НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства*. Челябинск, 2006. Т. VIII. С. 229-244.
- [2] Афендулов К. П. Влияние сроков внесения, сочетания и доз удобрений на фотосинтетическую активность растений. *Вестник с.-х. наук*. 1969. № 5. С. 23-28.
- [3] Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків : Основа, 2001. 370 с.
- [4] Бузовер Ф. Я. Питание картофеля из почвы. *Исследования по физиологии и биологии растений. Труды Харьковского с.-го института* : сборник науч. труд. Киев, 1970. т. 90 (127). С. 163-172.
- [5] Влох В., Дудар І., Литвин О., Бомба М., Лисак П. Формування урожайності бульб картоплі залежно від сортових особливостей. *Вісник Львівського національного*

- аграрного університету : агрономія*. 2013. № 17 (2). С. 8-11.
- [6] Гнатюк І. М. Залежність урожаю та якості картоплі від схем садіння, норм добрив і маси садивних бульб в умовах західного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук. : 06.01.09 Київ, 1997. 22 с.
- [7] Гриник І. В., Бакун Ю. О., Бакун О. І., Єгоров О. В. Вплив систем удобрення та захисту рослин на врожайність і якість картоплі в Чернігівському Поліссі. *Картоплярство*. Київ, 2003. Вип. 32. С. 55-62.
- [8] Гуляев Г. В. Совершенствовать систему семеноводства полевых культур. *Вестник Россельхозакадемии*. 1992. № 4. С. 17-21.
- [9] Данько Г. В., Рогачова О. С., Меньковська О. Г. Вплив мінеральних добрив на врожай картоплі і вміст нітратів у бульбах. *Картоплярство*. 1993. Вип. 24. С. 62-64.
- [10] Дубенок И. И., Мушинский А. А., Васильев А. А., Герасимова Е. В. Технологии возделывания картофеля в степной и лесостепной зонах Южного Урала в условиях орошения. *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т.30. №7. С. 71-74.
- [11] Иванюк В. Г., Банадысев С. А., Журомский Г. К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск, 2003. 550 с.
- [12] Ільчук Р. В., Ільчук Л. А., Альохін В. В. Урожайність картоплі залежно від рівнів живлення, способів внесення добрив та маси садивних фракцій. *Картоплярство України - наук. - вироб. журн.* 2013. N 3-4. С. 34-40.
- [13] Карманов С. Н., Кирюхин В. П., Коршунов А. В. Урожай и качество картофеля. Москва : Россельхозиздат, 1988. 167 с.
- [14] Києнко З. Б. Урожайність та якість картоплі нових сортів залежно від норм мінеральних добрив та регулятора росту потейтину на дерновопідзолистих ґрунтах Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. Київ, 2004. 24 с.
- [15] Мацибора В. І. Економіка сільського господарства. Київ : Вища шк., 1994. 415 с.
- [16] Мингалев С. К. Реакция различных сортов картофеля на сроки посадки в Свердловской области. *Аграрный вестник Урала*, 2016. № 2. С. 47-51.
- [17] Моисейченко В. Ф., Трифонова М. Ф., Завирюха А. Х. Основы научных исследований в агрономии. Москва : Колос, 1996. 336 с.
- [18] Молоцький М. Я., Полішвайко Ю. М., Тихоступ В. Ф. Стеблеутворююча здатність бульб різних вагових категорій і оптимальна густина стеблостою на посівах картоплі для умов правобережних районів Лісостепу. *Картоплярство: Респ. міжвід. темат. наук. зб.* 1981. Вип. 12. С. 63-66.
- [19] М'ялковський Р. О., Безвіконний П. В. Елементи продуктивності різних сортів картоплі в умовах Правобережного Лісостепу. *Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020* : матеріали Міжнар. наук. - практи. інтернет-конференції. Дніпро, 2020. Т. 1. С. 137-138.
- [20] М'ялковський Р. О., Безвіконний П. В., Кравченко В. С., Яценко А. О. Адаптивні властивості різних сортів картоплі в умовах Лісостепу Західного. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2020. № 2. С. 38-41.
- [21] Недільська У. І., Семенчук В. Г. Оцінка продуктивності сортів картоплі. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. Вип. 19. С. 143-148.

-
- [22] Осипчук А. А. Актуальні питання селекції картоплі. Картоплярство. Київ : Урожай, 2004. Вип. 33. С. 27-32.
- [23] Підгаєцький А. А. Сорти картоплі. *Картопляр*. 2000. № 2. С. 15-16.
- [24] Сидоренко Т. Н. Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на структуру урожая клубней у различных сортов картофеля. *Адаптивное растениеводство – проблемы и решения* : материалы междунар. научн. практ. конфер. молодых ученых, Самохваловичи, 20-23 июля 2004 г. Минск, 2004. С. 102-105.
- [25] Шатилов И. С. Экологические, биологические и агротехнические условия получения запланированных урожаев. *Известия ТСХА*. 1970. Вып. 1. С. 60-66.