

Урожайність та насіннева продуктивність доbazової насінневої картоплі залежно від елементів технології вирощування

О. В. Вишнеvська*, О. П. Пікіч, Н. А. Захарчук, М. В. Рязанцев

Інститут картоплярства НААН України, вул. Чкалова, 22, смт Немішаєве, Бородянський р-н, Київська обл., 07853, Україна, *e-mail: olgavushnev_@ukr.net

Мета. Розробити елементи технології вирощування доbazової насінневої картоплі за використання рiстрегулюючих речовин і різної густоти садіння мінібульб різних фракцій. **Методи.** Польовий, лабораторний, статистичний. **Результати.** Встановлено вплив рiстрегулюючих речовин (PPP), густоти садіння мінібульб на врожайність та насінневу продуктивність оздоровленого в культурі меристем *in vitro* насінневого матеріалу картоплі в розсаднику доbazового насінництва Інституту картоплярства НААН в умовах південної частини зони Полісся України в 2015–2016 рр. Використання PPP Стимпо за різних способів внесення, розміру садивних бульб та густоти садіння забезпечило зростання урожайності сорту ‘Слuch’ у межах 0,4–3,7 т/га (1,5–14,9%). Приріст урожаю картоплі сорту ‘Струмок’ до контролю за густоти насаджень насінневих бульб фракції 28–60 мм 74,1 тис./га становив 4,4 т/га (17,7%), при садінні картоплі за густоти рослин 66,7 тис./га – 5,6 т/га (22,2%). **Висновки.** Найефективнішою густотою садіння оздоровлених садивних бульб сортів ‘Слuch’ і ‘Струмок’ у зоні південного Полісся з використанням фракцій розміром 28–60 мм та менше 28 мм при застосуванні різних способів внесення PPP Регоплант, Стимпо виявилась густота 66,7 тис./га. Обприскування рослин та обробка бульб перед садінням PPP Стимпо сорту ‘Струмок’ сприяла зростанню урожайності насінневих бульб, особливо при садінні бульб фракцією 28–60 мм з густотою садіння 66,7 тис./га з приростом до контролю в межах 5,6 т/га (22,2%) та дрібних бульб за такою ж густотою – на 5,0 (23,5%).

Ключові слова: картопля; мінібульби; урожайність; насіннева продуктивність; рiстрегулюючі речовини; густота садіння; фракція бульб.

Вступ

Насінництво картоплі є складним, енерговитратним і трудомістким процесом. Одним із основних способів збільшення обсягів вирощування вихідного оздоровленого насінневого матеріалу є розроблення нових методів інтенсифікації процесу розмноження вихідного матеріалу картоплі на початкових етапах насінництва. Важливим є проведення досліджень щодо впливу обробки оздоровлених мінібульб різних фракцій рiстрегулюючими речовинами за використання

різної густоти їхнього садіння на підвищення урожайності та насінневої продуктивності доbazової насінневої картоплі.

У доbazовому насінництві, як правило, використовуються різні фракції насінневого матеріалу у зв’язку з тим, що він є вільним від збудників вірусних, віроїдних і бактеріальних хвороб [1]. Синтетичні біостимулятори здатні підвищувати урожайність сільськогосподарських культур до 10–48%, впливаючи на передачу генетичної інформації прискорювати поділ клітин, посилювати життєдіяльність клітин рослинних організмів, підвищувати проникність міжклітинних мембран, що призводить до покращення умов живлення, дихання та фотосинтезу. Підвищується стійкість рослин до несприятливих погодних умов і до уражень хворобами та шкідниками [2–3].

У дослідженні з визначення впливу регуляторів росту у 2013 році на сортах картоплі: ‘Irga’ (препарат Kelpak SL), ‘Valfi’ (Bio-Algeen S-90, Kelpak SL, Trifender WP),

Olha Vyshnevska

<http://orcid.org/0000-0002-1089-6862>

Olga Pikich

<http://orcid.org/0000-0003-1853-9904>

Nataliia Zakharchuk

<http://orcid.org/0000-0002-8194-2491>

Mikhail Ryazantsev

<http://orcid.org/0000-0002-3903-6604>

‘Blaue St. Galler’ (Trifender WP) та ін. доведено, що застосування рістрегулюючих речовин сприяло підвищенню стійкості картоплі до раннього та пізнього прояву фітофтору, зростанню урожайності бульб та покращенню фракційного складу врожаю [4]. Численними дослідженнями встановлено позитивний вплив застосування рістрегулюючих речовин на показники росту та розвитку рослин картоплі *in vitro* за мікроклонального розмноження [5–10]. За визначення впливу рістрегуляторів на продуктивність оздоровленої картоплі на розсадній культурі встановлено, що позакореневе підживлення гібереліном A_3 в дозі 20 г/га підвищувало врожайність картоплі на 19–26%, збільшувало коефіцієнт розмноження рослин на 18–22%, вихід бульб з одиниці площі на 17–18%. Застосування обприскування оздоровлених рослин картоплі розчином бурштинової кислоти в дозі 2 кг/га сприяло зростанню урожайності картоплі на 21–25% [11].

Обробка оздоровлених рослин *in vitro* РРР Вимпел у поєднанні з прищепленням рослин та підгортанням у ґрунтово-кліматичних умовах північно-східної частини Лісостепу забезпечили приріст урожаю бульб сорту ‘Глазурна’ відносно контролю на 6,1 т/га (32%), сорту ‘Оберіг’ – на 1,5 т/га (12%) [12].

Мета досліджень – розробити елементи технології вирощування доbazової насінневої картоплі за використання рістрегулюючих речовин та густоти садіння мінібульб різної фракції.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили в розсаднику доbazового насінництва Інституту картоплярства НААН, розміщеного в смт Немішаєве, Бородянського району, Київської області в умовах південної частини зони Полісся України у 2015–2016 рр.

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2015 року були мало сприятливими для росту та розвитку картоплі. Середньомісячна температура квітня становила 9,1 °С, що на 2,2 °С було вищим за середньобазаторічний показник (табл. 1). Травень характеризувався сприятливими умовами: середньомісячна температура – 16,6 °С, достатня кількість опадів – 85,0 мм, забезпечили вчасну появу сходів та нормальний ріст і розвиток рослин картоплі. У червні за оптимальних середньомісячних показників температури повітря (20,1 °С) недостатня кількість опадів (на 65,0 мм менше середньої базаторічної) негативно вплинула на ріст і розвиток рослин картоплі. Температурний режим липня був дещо вищим, ніж у червні.

Середньомісячна температура повітря складала 22,8 °С, що на 3,7 °С більше за середні базаторічні дані. Опадів випало мало, на 56 мм менше середніх базаторічних показників. Серпень характеризувався жаркою погодою і відсутністю опадів, що негативно вплинуло на врожай бульб картоплі.

Таблиця 1

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2015 року

| Період | Квітень | | Травень | | Червень | | Липень | | Серпень | | Вересень | |
|--|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|--------|-------------|---------|-------------|----------|-------------|
| | t°С | опад, мм | t°С | опад, мм | t°С | опад, мм | t°С | опад, мм | t°С | опад, мм | t°С | опад, мм |
| Середньомісячна | 9,1 | 31,5 | 16,6 | 85,0 | 20,1 | 15,0 | 22,8 | 30,0 | 23,2 | 4,0 | 17,6 | 26,0 |
| Середньобазаторічна | 6,9 | 58,0 | 14,4 | 60,0 | 17,4 | 80,0 | 19,1 | 86,0 | 17,8 | 80,0 | 13,1 | 69,0 |
| Відхилення від середніх базаторічних даних | +2,2 | -26,5 | +2,2 | -25 | +2,7 | -65 | +3,7 | -56 | +5,4 | -76 | +4,5 | -43 |

У 2016 році за вегетаційний сезон травень–вересень відмічено відхилення середньомісячних температур повітря у бік підвищення відносно середніх базаторічних даних: у квітні – +4,8; травні – +1,3; червні – +3,6; липні – +3,6; серпні – +4,1; вересні – +4,2 (табл. 2), що негативно впливало на ріст і розвиток картоплі. Особливо небезпечною для нормального росту і розвитку рослин картоплі була недостатня кількість опадів відносно середніх базаторічних показників у період червень–серпень (у червні – 65, липні – 34, серпні – 52 мм).

Ґрунт дослідної ділянки – дерново-середньопідзолистий супіщаний, глибина орного шару 20–22 см з такою агрохімічною характеристикою: вміст гумусу 1,2–1,5%, рН сольової витяжки 4,5–5,9, гідролітична кислотність 1,72–2,31 мг. екв на 100 г ґрунту, рухомих форм фосфору 8,67–15,43 мг та рухомого калію 6,7–9,4 мг на 100 г ґрунту.

Загальна площа варіанту складала 55 м², облікова – 21 м², повторність чотириразова. Технологія вирощування картоплі – загальноприйнята для насінницьких посівів зони Полісся. У дослідженнях використо-

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2016 року

| Період | Квітень | | Травень | | Червень | | Липень | | Серпень | | Вересень | |
|--|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|--------|-------------|---------|-------------|----------|-------------|
| | t°C | опад, мм | t°C | опад, мм | t°C | опад, мм | t°C | опад, мм | t°C | опад, мм | t°C | опад, мм |
| Середньомісячна | 12,4 | 68,0 | 15,5 | 146,0 | 20,6 | 15,0 | 22,4 | 46,0 | 21,1 | 28,0 | 16,1 | 5,5 |
| Середньобагаторічна | 7,6 | 58,0 | 14,2 | 60,0 | 17,0 | 80,0 | 18,8 | 80,0 | 17,0 | 80,0 | 14,9 | 69,0 |
| Відхилення від середніх багаторічних даних | +4,8 | +10 | +1,3 | +86 | +3,6 | -65 | +3,6 | -34 | +4,1 | -52 | +1,2 | -63,5 |

Схема досліджу

| № п/п | Фактори досліджу | | |
|-------|--|------------------------------|---|
| | Фактор А – обробка РРР | Фактор Б – густина садіння | Фактор В – фракція садивних бульб |
| 1. | Контроль – обробка бульб картоплі протруйником Матадор, д.р. імідаклопрід, 200 г/л (Фон) Фон + РРР Регоплант (обробка бульб – 50 мл в 20 л води/т) Фон + РРР Стимпо (обробка бульб – 15 мл в 20 л води/т) Фон + РРР Стимпо (обробка бульб – 15 мл в 20 л води/т) + РРР Стимпо (обприскування рослин у фазу сходи/бутонізація – 15 мл в 300 л/га) Фон + РРР Потейтін (обробка бульб – 5 мл в 20 л води/т бульб) + РРР Потейтін (обприскування рослин у фазу сходи/бутонізація – 15 мл в 300 л води на 1 га) | 74,1 тис. рослин на 1 гектар | Бульби розміром 28–60 мм за найбільшим поперечним діаметром (насіннева фракція) |
| 2. | | | |
| 3. | | 66,7 тис. рослин на 1 гектар | Бульби розміром < 28 мм за найбільшим поперечним діаметром (дрібна фракція) |
| 4. | | | |
| 5. | | | |

ували ранній сорт ‘Струмок’ і середньо-стиглий ‘Случ’.

Для виробництва мінібульб використовували оздоровлені рослини та мікробульби *in vitro*. Культивування рослин *in vitro* проводили розсадним способом з передпосадковим дорощуванням їх у касетах на перліті шляхом укорінення живців для отримання рослин-регенерантів. У касеті розміщували приблизно 500 живців на 1 м² корисної площі. Розсаду з 8–9 листками на рослині та мікробульби *in vitro* висаджували в теплицю. Мінібульби збирали вручну, з розділенням їх на фракції: фракція розміром < 28 мм за найбільшим поперечним діаметром бульби; фракція розміром 28–60 мм.

Застосування РРР здійснювалось на фоні протруєння садивного матеріалу (мінібульб) інсектицидом Матадор (д.р. імідаклопрід, 200 г/л).

У польових дослідженнях садіння мінібульб проводили вручну, розкладаючи насіннєвий матеріал з різною густрою згідно схеми досліджу. Для забезпечення густоти 74,1 тис./га бульби розміщували в рядку на відстані 18 см одна від одної при ширині міжряддя 75 см, для густоти 66,7 тис./га відстань між бульбами в рядку становила 20 см.

У періоди настання відповідних фаз росту і розвитку картоплі – сходи, бутонізація, застосовували регулятори росту рослин. РРР у дослідженнях представлені препаратами Регоплант, Стимпо і Потейтін. РРР Потейтін використовувався як еталон. Система захисту картоплі від хвороб та шкідників у дослідженнях включала чотири фунгіцидно-інсектицидні обробки рослин проти колорадського жука, попелиці, фітофторозу й альтернаріозу з використанням препаратів: Кораген 20 КС – 0,06 л/га, Карате Зеон 050 CS – 0,1 л/га, Енжіо 247 SC – 0,18 л/га, Метаксил ЗП – 2,0–2,5 л/га, Ширлан 500 SC – 0,3 кг/га та Натіво 75 WG – 0,35 кг/га. Обробку бульб картоплі та рослин під час вегетації розчинами регуляторів росту і проти шкідників і хвороб здійснювали за допомогою ранцевого оприскувача нормою витрати робочої рідини 170 л/га.

Облік урожайності картоплі та визначення насіннєвої продуктивності урожаю здійснювали згідно з Методичними рекомендаціями щодо досліджень з картоплею Інституту картоплярства НААН [13].

Облік урожаю – подільанковий, з кожного варіанту й повторення. Перед початком збирання врожаю проводили повний облік кількості здорових і хворих рослин, відмічали місця можливих виключень.

Структуру врожаю визначали по всіх варіантах з ділянок першого та третього повторення. Відбирали проби вагою 10 кг. Розбирали бульби на фракції: до 28 мм, 28–60 мм, більше 60 мм. Кількість бульб кожної фракції підраховували, зважували та визначали у відсотках до загальної кількості або маси.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 [14].

Результати досліджень

У результаті досліджень виявлено ефективність застосування РРР Стимпо для обробок дрібних мінібульб сорту 'Случ' перед садінням (табл. 3). За густоти садіння 74,1 тис./га садивних бульб розміром < 28 мм (вар. 3) за обробки РРР Стимпо приріст урожаю був 1,7 т/га (6,8%), за густоти 66,7 – 1,9 т/га (7,2%). Комплексна обробка бульб (28–60) та рослин картоплі (два рази за вегетацію) РРР Стимпо (вар. 4) при густоті садіння 74,1 тис./га забезпечила урожайність картоплі 29,2 т/га з приростом до контролю 2,1 т/га (7,7%), при густоті 66,7 тис./га – 28,9 т/га з приростом до контролю 3,3 т/га (12,9%).

За використання для садіння дрібних мінібульб за густоти садіння 74,1 тис./га (вар. 4) за рахунок застосування комплексних обробок РРР урожай бульб був 28,6 т/га з приростом до контролю 3,7 т/га (14,9%), тоді як за густоти 66,7 тис./га – 29,9 з приростом врожаю 3,7 т/га (14,1%). Загалом використання РРР Стимпо за різних способів внесення, розміру садивних бульб та схем садіння забезпечило зростання врожайності сорту 'Случ' у межах 0,4–3,7 т/га (1,5–14,9%).

У результаті досліджень встановлено, що найефективнішою густотою садіння оздоровлених садивних мінібульб сорту 'Случ' в умовах південної частини Полісся, з використанням бульб насінневої та дрібної фракції при застосуванні різних способів внесення РРР Регоплант, Стимпо виявилась 66,7 тис./га. Застосування РРР забезпечило найбільші прирости врожайності в абсолютних та відносних одиницях при використанні для садіння дрібних мінібульб. Для насінневої фракції обробки РРР Стимпо, Потейтін, Регоплант (обробка бульб при садінні) були ефективними за густоти садіння 66,7 тис./га.

Таблиця 3

Урожайність картоплі 'Случ' залежно від застосування рістрегулюючих речовин, фракції насінневих бульб та густоти садіння мінібульб, 2015–2016 рр., т/га

| Варіанти | Фракція розміром 28–60 мм | | | | | | Фракція розміром <28 мм | | | | | |
|---|---------------------------|---------------|-----|------|---------------|------|-------------------------|---------------|------|------|---------------|------|
| | Густота садіння, тис./га | | | | | | | | | | | |
| | 74,1 | ± до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % | 74,1 | + до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % |
| 1. Контроль протруєння бульб Матадор (фон) | 27,1 | – | – | 25,6 | – | – | 24,9 | – | – | 26,2 | – | – |
| 2. Фон + обробка бульб Регоплант | 25,8 | -1,3 | – | 25,8 | +0,2 | 0,78 | 25,6 | +0,7 | 2,8 | 26,6 | +0,4 | 1,5 |
| 3. Фон + обробка бульб Стимпо | 27,5 | +0,4 | 1,5 | 27,6 | +2,0 | 7,8 | 26,6 | +1,7 | 6,8 | 28,1 | +1,9 | 7,2 |
| 4. Фон + обробка бульб Стимпо + рослини сходи/бутонізація | 29,2 | +2,1 | 7,7 | 28,9 | +3,3 | 12,9 | 28,6 | +3,7 | 14,9 | 29,9 | +3,7 | 14,1 |
| 5. Фон + обробка бульб Потейтін + рослини сходи/бутонізація | 28,3 | +1,2 | 4,4 | 29,0 | +3,4 | 13,3 | 29,3 | +4,4 | 17,6 | 29,4 | +3,2 | 12,2 |
| НІР _{0,05} Фактор А | | | | | | | 1,27 | | | | | |
| НІР _{0,05} Фактор Б | | | | | | | 0,81 | | | | | |
| НІР _{0,05} Фактор АБ | | | | | | | 1,98 | | | | | |

У результаті досліджень встановлено, що обробка бульб картоплі сорту 'Струмок' перед садінням РРР Регоплант сприяла зростанню врожайності картоплі за густоти садіння 66,7 тис./га садивних бульб розміром < 28 мм на 2,5 т/га (11,7%) (табл. 4, вар. 2), при врожайності на контролі без застосування РРР – 21,3 т/га. При обробці дрібних бульб перед

садінням РРР Стимпо отримано приріст урожайності сорту 'Струмок' 1,6 т/га (7,5%) (вар. 3). Ефективність РРР зростала при поєднанні обробки бульб РРР Стимпо з дворазовим обприскуванням рослин у період вегетації (вар. 4) – приріст урожаю картоплі сорту 'Струмок' до контролю за густоти насаджень насінневих бульб фракції 28–60 мм 74,1 тис./га

становив 4,4 т/га (17,7%), при садінні картоплі за густоти рослин 66,7 тис./га (75×20 см) – 5,6 т/га (22,2%). Використання бульб розміром < 28 мм при застосуванні обробки бульб перед садінням та рослин двічі під час вегетації PPP Стимпо (вар. 4) сприяло зростанню урожайності на 2,7 т/га (10,5%) (при густоті садіння 74,1 тис./га) та на 5,0 т/га (23,5%) за густоти 66,7 тис./га. Комплексна

обробка бульб та рослин PPP Потейтін (еталонний варіант) забезпечувала приріст урожаю до контролю насінневих бульб за густоти їхнього садіння 74,1 тис./га на 27,0%, при 66,7 тис./га – 23,5% (вар. 5). У загальному обробка PPP Стимпо за різних способів внесення, розміру садивних бульб та густоти садіння забезпечила зростання урожайності сорту ‘Струмок’ на 0,7–5,6 т/га (2,8–23,5%).

Таблиця 4

Урожайність картоплі ‘Струмок’ залежно від застосування рістрегулюючих речовин, фракції насінневих бульб та схем густоти мінібульб, 2015–2016 рр., т/га

| Варіанти | Густота садіння, тис./га | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------|------|------|---------------|------|-------------------------|---------------|------|------|---------------|------|
| | 74,1 | ± до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % | 74,1 | ± до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % |
| | Бульби розміром 28–60 мм | | | | | | Бульби розміром < 28 мм | | | | | |
| 1. Контроль – протруєння бульб Матадор (ФОН) | 24,8 | – | – | 25,2 | – | – | 25,7 | – | – | 21,3 | – | – |
| 2. ФОН + обробка бульб Регоплант | 22,5 | - 2,3 | – | 20,8 | -4,4 | – | 24,7 | -1,0 | – | 23,8 | +2,5 | 11,7 |
| 3. ФОН + обробка бульб Стимпо | 25,5 | +0,7 | 2,8 | 24,0 | -1,2 | – | 27,1 | +1,4 | 5,4 | 22,9 | +1,6 | 7,5 |
| 4. ФОН + обробка бульб Стимпо + рослини сходи/бутонізація | 29,2 | +4,4 | 17,7 | 30,8 | +5,6 | 22,2 | 28,4 | +2,7 | 10,5 | 26,3 | +5,0 | 23,5 |
| 5. ФОН + обробка бульб Потейтін + рослини сходи/бутонізація (еталон) | 31,5 | +6,7 | 27,0 | 28,5 | +3,3 | 13,1 | 29,5 | +3,8 | 14,8 | 25,6 | +4,3 | 20,2 |
| НІР _{0,05} фактор А | | | | | | | 1,11 | | | | | |
| НІР _{0,05} фактор Б | | | | | | | 1,2 | | | | | |
| НІР _{0,05} фактор АБ | | | | | | | 2,94 | | | | | |

У дослідженнях за обробок різнофракційних бульб перед садінням PPP Регоплант та Стимпо та різної густоти садіння (табл. 5; вар. 2 і 3) виявлено їхній позитивний вплив на зростання насінневої продуктивності посіву дозорової насінневої картоплі. Приріст насінневої продуктивності посіву за обробки насіння картоплі перед садінням PPP Регоплант з використанням бульб розміром < 28 мм (дрібні бульби) (вар. 2) становив 1,9 т/га (9,3%), за обробки PPP Стимпо бульб розміром < 28 мм (вар. 3) – 3,6 т/га (17,6%).

Комплексне застосування PPP Стимпо забезпечило підвищення насінневої продуктивності насаджень картоплі сорту ‘Случ’ на 4,1 т/га (20,3%) (табл. 5, вар. 4) за густоти садіння 66,7 тис./га. Варіант за обробки PPP Стимпо садивних бульб розміром < 28 мм (дрібні бульби) за густоти садіння 74,1 тис./га сприяв приросту насінневої урожайності до 3,5 тис./га (16,9%), за густоти 66,7 тис./га – до 6,3 т/га (30,7%). Обробка бульб при садінні та рослин під час вегетації PPP Потейтін за використання бульб розміром 28–60 мм за густоти 66,7 тис./га сприяла зростанню насінневої урожайності картоплі 3,6 т/га (17,8%). Застосування PPP Потейтін для об-

робки бульб і рослин за висаджування дрібних бульб розміром < 28 мм виявилось ефективним для двох досліджуваних густот садіння – приріст насінневої урожайності за густоти 74,1 тис./га становив 3,4 т/га (16,4 %) та за 66,7 тис./га – 5,3 т/га (25,8%).

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що обприскування рослин картоплі та обробка бульб сорту ‘Струмок’ перед садінням PPP Стимпо (табл. 6, вар. 4) сприяла зростанню урожайності насінневих бульб, особливо при садінні бульб фракцією 28–60 мм з густотою садіння 66,7 тис./га з приростом до контролю 5,9 т/га (29,4%) та дрібних бульб за такою ж густотою садіння – на 4,1 (23,0%). У дослідженнях не виявлено впливу обробки різнофракційних бульб перед садінням PPP Регоплант та Стимпо та різної густоти садіння (вар. 2 і 3) на зростання насінневої продуктивності посіву. Обробка бульб і рослин PPP Потейтін (вар. 5) підвищувала насінневу продуктивність при використанні бульб насінневої фракції – приріст до контролю склав 3,9 т/га (18,9%) при густоті рослин 74,1 тис./га та 3,5 (17,4%) при густоті 66,7 тис./га. Також при садінні дрібних бульб відмічено зрос-

Таблиця 5

Насіннева продуктивність картоплі 'Случ' залежно від застосування рістрегулюючих речовин, фракції насінневих бульб та густоти садіння мінібульб, 2015–2016 рр., т/га

| Варіанти | Фракція розміром 28–60 мм | | | | | | Фракція розміром < 28 мм | | | | | |
|---|---------------------------|---------------|-----|------|---------------|------|--------------------------|---------------|------|------|---------------|------|
| | Густота садіння, тис./га | | | | | | | | | | | |
| | 74,1 | ± до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % | 74,1 | ± до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % |
| 1. Контроль – протруєння бульб Матадор (фон) | 21,8 | – | – | 20,2 | – | – | 20,7 | – | – | 20,5 | – | – |
| 2. Фон + обробка бульб Регоплант | 22,4 | +0,6 | 2,8 | 21,2 | +1,0 | 0,5 | 22,0 | +1,3 | 6,3 | 22,4 | +1,9 | 9,3 |
| 3. Фон + обробка бульб Стимпо | 22,2 | +0,4 | 1,8 | 21,1 | +0,9 | 4,5 | 22,2 | +1,5 | 7,2 | 24,1 | +3,6 | 17,6 |
| 4. Фон + обробка бульб Стимпо + рослини сходи/бутонізація | 22,7 | +0,9 | 4,1 | 24,3 | +4,1 | 20,3 | 24,2 | +3,5 | 16,9 | 26,8 | +6,3 | 30,7 |
| 5. Фон + обробка бульб Потейтін + рослини сходи/бутонізація | 23,5 | +1,7 | 7,8 | 23,8 | +3,6 | 17,8 | 24,1 | +3,4 | 16,4 | 25,8 | +5,3 | 25,9 |
| НІР _{0,05} фактор А | | | | | | | 0,86 | | | | | |
| НІР _{0,05} фактор Б | | | | | | | 0,89 | | | | | |
| НІР _{0,05} фактор АБ | | | | | | | 2,2 | | | | | |

Таблиця 6

Насіннева продуктивність картоплі 'Струмок' залежно від застосування рістрегулюючих речовин, фракції насінневих бульб та густоти садіння мінібульб, 2015–2016 рр., т/га

| Варіанти | Густота садіння, тис./га | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------|------|------|---------------|------|-------------------------|---------------|-----|------|---------------|------|
| | 74,1 | ± до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % | 74,1 | ± до контролю | % | 66,7 | ± до контролю | % |
| | Бульби розміром 28–60 мм | | | | | | Бульби розміром < 28 мм | | | | | |
| 1. Контроль – протруєння бульб Матадор (ФОН) | 20,6 | – | – | 20,1 | – | – | 20,9 | – | – | 17,8 | – | – |
| 2. Фон + обробка бульб Регоплант | 18,5 | -2,1 | 2,1 | 17,3 | -2,8 | – | 20,6 | -0,3 | – | 17,9 | +0,1 | 0,56 |
| 3. Фон + обробка бульб Стимпо | 21,5 | +0,9 | 4,4 | 20,5 | +0,4 | 2,0 | 22,2 | +1,3 | 6,2 | 18,7 | +0,9 | 5,06 |
| 4. Фон + обробка бульб Стимпо + рослини сходи/бутонізація | 23,9 | +3,3 | 16,0 | 26,0 | +5,9 | 29,4 | 22,5 | +1,6 | 7,7 | 21,9 | +4,1 | 23,0 |
| 5. Фон + обробка бульб Потейтін + рослини сходи/бутонізація (еталон) | 24,5 | +3,9 | 18,9 | 23,6 | +3,5 | 17,4 | 22,4 | +1,5 | 7,2 | 21,7 | +3,9 | 16,2 |
| НІР _{0,05} Фактор А | | | | | | | 1,05 | | | | | |
| НІР _{0,05} Фактор Б | | | | | | | 1,12 | | | | | |
| НІР _{0,05} Фактор АБ | | | | | | | 2,76 | | | | | |

тання насінневої продуктивності посіву, але лише за густоти рослин 66,7 тис./га, де приріст до контролю склав 3,9 т/га (16,2%).

Висновки

У результаті досліджень встановлено високу ефективність застосування РРР Стимпо для обробки дрібних мінібульб перед садінням. Найкращий показник приросту врожаю бульб сорту 'Случ' отримано на варіанті за комплексного застосування РРР Стимпо (обробка бульб і рослин двічі) з густотою садіння 74,1 тис./га, що забезпечило урожайність картоплі 28,6 т/га з приростом 3,7 т/га

(14,9%) та за густоти садіння 66,7 тис./га – 29,9 т/га з приростом врожаю 3,7 т/га (14,1%). Застосування комплексу обробок для бульб < 28 мм сприяло збільшенню врожаю бульб насінневої фракції (розміром 28–60). Високим приростом врожаю бульб насінневої фракції сорту 'Случ' до контролю – 6,3 т/га (30,7%) характеризувався варіант із садінням дрібних бульб з густотою 66,7 тис./га та застосуванням комплексних обробок бульб і рослин РРР Стимпо.

Встановлено, що поєднання передсадивної обробки бульб з дворазовим обприскуванням вегетуючих рослин рістрегулятором Стимпо

при використанні для садіння насінневих бульб розміром 28–60 мм за густоти садіння 74,1 тис./га сприяло підвищенню урожайності сорту ‘Струмок’ на 4,4 т/га (17,7%), за густоти садіння 66,7 тис./га – на 5,6 т/га (22,2%). Використання дрібних бульб для садіння при застосуванні обробки садивного матеріалу сорту ‘Струмок’ перед садінням та рослин двічі за вегетацію РРР Стимпо сприяло зростанню урожайності картоплі на 2,7 т/га (10,5%) за густоти садіння 74,1 тис./га та на 5,0 т/га – за 66,7 тис./га (23,5%). Обприскування рослин та обробка бульб перед садінням РРР Стимпо сприяла зростанню насінневої продуктивності, за садіння бульб фракції 28–60 мм, особливо з густотою садіння 66,7 тис./га з приростом до контролю в межах 5,9 т/га (29,4%) та дрібних бульб за такою ж густотою – на 4,1 т/га (23,0%). Встановлено, що найефективнішою густотою садіння оздоровлених садивних бульб сортів ‘Случ’ і ‘Струмок’ у зоні південного Полісся з використанням фракцій розміром 28–60 мм та розміром < 28 мм при застосуванні різних способів внесення РРР Регоплант, Стимпо виявилась 66,7 тис./га.

Використана література

1. Картопля насіннева. Оздоровлений садивний матеріал. Технічні умови : ДСТУ 8243:2015. [Чинний від 2017-01-04]. Київ : ДП «УКРНДНЦ», 2018. 45 с.
2. Кириллов П. С., Трофимук Л. П. Использование нового регулятора роста для микроразмножения некоторых видов рода *Crataegus*. *Вестник СПбГУ. Серия 3: Биология*. 2016. Вып. 4. С. 62–75. doi: 10.21638/11701/spbu03.2016.405
3. Карпенко В. П., Павлишин С. В. Активність антиоксидантних ферментів у рослинах пшениці полби звичайної за дії гербіциду Пріма Форте 195 і регулятора росту рослин Вуксал БІО Віта. *Вісн. аграр. науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 3. С. 61–66. doi: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-10
4. Glosek-Sobieraj M., Cwalina-Ambroziak B., Hamouz K. The Effect of Growth Regulators and a Biostimulator on the Health Status, Yield and Yield Components of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Gesunde Pflanzen*. 2018. Vol. 70, Iss. 1. P. 1–11. doi: 10.1007/s10343-017-0407-7
5. Armin M. J. M. M., Asgharipour M. R., Yazdi S. K. Effects of different plant growth regulators and potting mixes on micro-propagation and mini-tuberization of potato plantlets. *Adv. Environ. Biol.* 2011. Vol. 5, Iss. 4. P. 631–638.
6. Alam I., Sharmin S. A., Naher K. et al. Effect of growth regulators on meristem culture and plantlet establishment in sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]. *Plant Omics*. 2010. Vol. 3, Iss. 2. P. 35–39.
7. Rabbani A., Askari B., Abbasi N. A. et al. Effect of growth regulators on *in vitro* multiplication of potato. *Int. J. Agric. Biol.* 2001. Vol. 3, Iss. 2. P. 181–182.
8. Iqbal M., Jaskani J. M., Rafique R. et al. Effect of plant growth regulators on callus formation in potato. *J. Agri-Food App. Sci.* 2014. Vol. 2, Iss. 3. P. 77–81.
9. Dieme A., Sambe M. A. N., Agbangba E. C., Sy M. O. Residual effects of sucrose and hormonal treatments of the tuberization medium on *in vitro* germination of potato (*Solanum tuberosum* L.) microtubers. *Am. J. Plants Sci.* 2013. Vol. 4, Iss. 9. P. 1872–1878. doi: 10.4236/ajps.2013.49230
10. Ghavidel R. A., Bolandi A. R., Hamidi H., Foroghian S. Effects of plant growth regulators and photoperiod on *in vitro* microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Afr. J. Biotechnol.* 2012. Vol. 11, Iss. 53. P. 11585–11590. doi: 10.5897/AJB11.3422
11. Рязанцев В. Б. Вплив стимуляторів росту на продуктивність оздоровленої картоплі в розсадній культурі. *Картоплярство*. 2010. Вип. 39. С. 115–124.
12. Коваленко О. Л., Олійник Т. М. Застосування різних агротехнологічних прийомів з використанням регулятора росту рослин Вимпел при розмноженні оздоровлених *in vitro* рослин картоплі в умовах Північно-Східного Лісостепу України. *Картоплярство*. 2014. Вип. 42. С. 131–137.
13. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве : Інтас, 2002. 182 с.
14. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко Л. І. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 55 с.

References

1. *Kartoplia nasinnieva. Ozdorovleniy sadyvnyi material. Tekhnichni umovy: DSTU 8243:2015* [Seed potatoes. Healthy planting material. Specifications: State Standard of Ukraine 8243:2015]. (2018). Kyiv: DP «UKRNDNTs». [in Ukrainian]
2. Kirillov, P. S., & Trofimuk, L. P. (2011). Application of a new growth regulator for micropropagation of some species of the genus *Crataegus*. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya* [Herald of Saint Petersburg State University. Series: Biology], 4, 62–75. doi: 10.21638/11701/spbu03.2016.405. [in Russian]
3. Karpenko, V. P., & Pavlyshyn, S. V. (2018). Activity of antioxidant enzymes in plants of amelcorn under the influence of Prima Aorte 195 herbicide and Wuxal BIO Vita plant growth regulator. *Visn. agrar. nauki Pričornomor'ja* [Ukrainian Black Sea region Agrarian Science], 3, 61–66. doi: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-10 [in Ukrainian]
4. Glosek-Sobieraj, M., Cwalina-Ambroziak, B., & Hamouz, K. (2018). The Effect of Growth Regulators and a Biostimulator on the Health Status, Yield and Yield Components of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Gesunde Pflanzen*, 70(1), 1–11. doi: 10.1007/s10343-017-0407-7
5. 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 mini-tuberization of potato plantlets. *Adv. Environ. Biol.*, 5(4), 631–638.
6. Alam, I., Sharmin, S. A., Naher, K., Alam, J., Anisuzzaman, M., & Alam, M. F. (2010). Effect of growth regulators on meristem culture and plantlet establishment in sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]. *Plant Omics*, 3(2), 35–39.
7. Rabbani, A., Askari, B., Abbasi, N. A., Bhatti, M., & Quraishi, A. (2001). Effect of growth regulators on *in vitro* multiplication of potato. *Int. J. Agric. Biol.*, 3(2), 181–182.
8. Iqbal, M., Jaskani, J. M., Rafique, R., Hassan, S. Z., Iqbal, M. S., Raheed, M., Mushtaq, S. (2014). Effect of plant growth regulators on callus formation in potato. *J. Agri-Food App. Sci.*, 2(3), 77–81.
9. Dieme, A., Sambe, M. A., Agbangba, E. C., & Sy, M. O. (2013). Residual effects of sucrose and hormonal treatments of the tuberization medium on *in vitro* germination of potato (*Solanum tuberosum* L.) microtubers. *Am. J. Plants Sci.*, 4(9), 1872–1878. doi: 10.4236/ajps.2013.49230
10. Ghavidel, R. A., Bolandi, A. R., Hamidi, H., & Foroghian, S. (2012). Effects of plant growth regulators and photoperiod on *in vitro* microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Afr. J. Biotechnol.*, 11(53), 11585–11590. doi: 10.5897/AJB11.3422
11. Riazancev, V. B. (2010). The effect of growth stimulants on the performance of healthy potatoes in seedlings. *Kartopliarstvo* [Potato Growing], 39, 11–12. [in Ukrainian]
12. Kovalenko, O. L., & Oliinyk, T. M. (2014). Application of different agrotechnological techniques with the use of the plant growth regulator Vimpel in the reproduction of *in vitro* potato plants in

- conditions of the northeastern Forest-Steppe of Ukraine. *Kartopliarstvo* [Potato Growing], 42, 131–137. [in Ukrainian]
13. *Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu* [Methodical recommendations on potato investigation]. (2002). Nemishaieva: Intas. [in Ukrainian]
14. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v pake-ti Statistica 6.0* [Statistical analysis of agronomic study data in the Statistica 6.0 software suite]. Kyiv: PolihrafKonsal'tynh. [in Ukrainian]

УДК 635.21:631.811.98

Вишневецкая О. В.*, **Пикич О. П.**, **Захарчук Н. А.**, **Рязанцев М. В.** Урожайность и семенная продуктивность добазового семенного картофеля в зависимости от элементов технологии выращивания // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 4. С. 382–389. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.4.2019.188684>

*Институт картофелеводства НААН Украины, ул. Чкалова, 22, пгт Немешаево, Бородинский р-н, Киевская обл., 07853, Украина, *e-mail: olgavushnev_@ukr.net*

Цель. Разработать элементы технологии выращивания добазового семенного картофеля при использовании рострегулирующих веществ и различной густоты посадки миниклубней различных фракций. **Методы.** Полевой, лабораторный, статистический. **Результаты.** Установлено влияние рострегулирующих веществ (РРВ), густоты посадки миниклубней на урожайность и семенную продуктивность оздоровленного в культуре меристем *in vitro* семенного материала картофеля в питомнике добазового семеноводства Института картофелеводства НААН в условиях южной части зоны Полесья Украины в 2015–2016 гг. Применение РРВ Стимпо при различных способах внесения, использование для посадки клубней разного размера и густоты посадки обеспечило увеличение урожайности сорта 'Слuch' в пределах 0,4–3,7 т/га (1,5–14,9%). Прибавка урожая клубней картофеля сорта 'Струмok' к контролю при густоте посадок семенных клубней фракции 28–60 мм

74,1 тыс./га составила 4,4 т/га (17,7%), при густоте посадки 66,7 тыс./га – 5,6 т/га (22,2%). **Выводы.** На более эффективной густоте посадки оздоровленных посадочных клубней сортов 'Слuch' и 'Струмok' в зоне южного Полесья, с использованием фракций размером 28–60 мм и < 28 мм при применении различных способов внесения РРВ Регоплант, Стимпо оказалась 66,7 тыс./га. Опрыскивание растений и обработка клубней перед посадкой РРВ Стимпо сорта 'Струмok' способствовала росту урожайности семенных клубней, особенно при посадке клубней фракцией 28–60 мм при густоте посадки 66,7 тыс./га с приростом к контролю в пределах 5,6 т/га (22,2%) и мелких клубней с такой же густотой – на 5,0 (23,5%).

Ключевые слова: картофель; миниклубни; урожайность; семенная продуктивность; рострегулирующие вещества; густота посадки; фракция клубней.

UDC 635.21:631.811.98

Vyshnevskaya, O. V.*, **Pikich, O. P.**, **Zakharchuk, N. A.**, & **Rizantsev, M. V.** (2019). Yield and seed productivity of pre-basic seed material depending potatoes on growing technology elements. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15(4), 382–389. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.4.2019.188684>

*Institute for Potato Research, NAAS of Ukraine, 22 Chkalova St., Nemishaieva, Borodianka district, Kyiv region., 07853, Ukraine, *e-mail: olgavushnev_@ukr.net*

Purpose. Development of growing technology elements of pre-basic seed material of potatoes using growth-regulating substances and various densities of minitubers of various fractions planting. **Methods.** Field, laboratory, statistical. **Results.** The influence of growth-regulating substances, landing patterns of minitubers on the yield and seed productivity of potato seed material improved by *in vitro* meristem was studied in the pre-basic seed production nursery garden of the Institute for Potato Research, NAAS in the southern part of Polissia of Ukraine in 2015–2016. The application of plant growth regulator Stimpo for various methods of application, the use of tubers of different sizes for planting and planting density ensured an increase in the yield of 'Sluch' variety within 0.4–3.7 t/ha or by 1.5–14.9%. The increase in the yield of potato tubers of 'Strumok' variety to the control mark with planting density of seed tubers of 28–60 mm fraction of 74.1 thousand plants/ha was 4.4 t/ha

or 17.7%, with planting density of 66.7 thousand/ha – 5.6 t/ha or 22.2%. **Conclusions.** It has been revealed that the planting density of 66.7 thousand/plants per 1 ha turned out to be the most effective planting density of improved planting tubers of 'Sluch' and 'Strumok' variety in the zone of the southern Polissia, using fractions of 28–60 mm and < 28 mm in size using various methods of applying the plant growth regulators Regoplant, Stimpo. It has been established that spraying of plants and treatment of tubers belonging to 'Strumok' variety before planting with the PGR Stimpo contributed to the growth of seed tuber productivity especially when planting tubers with a fraction of 28–60 mm (planting density of 66.7 thousand plants/ha) with an increase to the control mark within 5.6 t/ha or 22.2% and small tubers with the same density – by 5.0 (23.5%).

Keywords: potato; minitubers; yield, seed productivity; plant growth regulators; planting density; tuber fraction.

Надійшла / Received 12.09.2019
Погоджено до друку / Accepted 25.11.2019