

**ПРИЙОМИ ОДЕРЖАННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ ПОЛЬОВОЇ СХОЖОСТІ КАРТОПЛІ
ЗА ЛІТНЬОГО САДІННЯ СВІЖОЗІБРАНИМ РІЗАНИМ НАСІННЄВИМ МАТЕРІАЛОМ**

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік Національної академії аграрних наук України
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

БАЛАШОВА Г.С. – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-7023-621X>

БОЯРКІНА Л.В. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0002-6605-8411>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Одержання насінневого матеріалу картоплі в умовах півдня України відбувається при використанні методу двоврожайної культури, тобто за період вегетації вирощується два врожаї: перший – у весняному садінні і збиранні наприкінці червня, другий – у літньому садінні свіжозібраними бульбами. В обох випадках період формування врожаю значно скорочується порівняно з вирощуванням бульб у повній стиглості, тому природно відбувається недобір врожаю, але якість насінневої продукції зростає завдяки зменшенню екологічного стресу рослин та уникненню повторного перезараження матеріалу вірусними хворобами. Такий матеріал слід максимально використовувати для садіння, виключення становлять бульби менше 20 г [3].

Стан вивчення питання. В Нідерландах та інших північних європейських країнах, де переважає вологий і прохолодний клімат, різання бульб на частки не проводять [21]. Але такий прийом загальновізнаний у Канаді і США, де використовуються спеціальні машини, які ріжуть великі бульби на частини [14–16]. Різаним насіннєвим матеріалом там висаджують 95% площ, зайнятих цією культурою. У США картоплю садять тільки різними бульбами: дрібні бульби ріжуться на дві, середні на три, великі на чотири частини. Різани бульби, тобто насінневу картоплю, перед посадкою обробляють дезінфікуючими розчинами для захисту від шкідників та хвороб і негайно висаджують [17; 20]. Японські фермери ріжуть на дві частини закуплені в іноземних колег часточки, отримуючи 4 одиниці посадкового матеріалу з однієї бульби [13]. Проте в країнах, названих вище, не застосовують двоврожайну культуру.

Попередні дослідження лабораторії біотехнології картоплі ІЗЗ НААН [4] засвідчили, що бульби масою більше 100 г слід різати на частки масою 40–50 г, а дрібні масою 20–30 г – висаджувати більш загущено. Питання різання бульб не нове – перші дослідження проводилися ще у ХІХ столітті [8] на зрошенні [24]. Вони показали, що при цьому вдвоє зменшується садивна норма [11; 21], від половинки одержують врожай вищий, ніж від цілих бульб середнього розміру, а інколи навіть близький до вро-

жаїв від цілих бульб, у два рази більших за масою, ніж половинки [23]. Однозначно визначити ступінь ефективності прийому при його практичному використанні не можливо [19; 22].

Процес одержання сходів картоплі від різаного свіжозібраного матеріалу в літніх посадках відрізняється від весняного садіння. По-перше, це пов'язано з умовами досходового періоду: в липні на Півдні здебільшого спостерігаються максимально високі температури повітря і ґрунту. У сполученні з високою вологістю ґрунту при проведенні досходових поливів у шарі розміщення садивних бульб створюються парникові умови для розвитку в тому числі і грибних та бактеріальних хвороб.

Зріз свіжозібраних бульб, на якому ще не утворилася перидерма, стає поживним середовищем для розвитку специфічних хвороб і сприяє проникненню інфекції. Тому в літніх посадках часто спостерігається зрідженість насаджень внаслідок інфікування та загнивання різаного садивного матеріалу [1; 2; 9]. Такі бульби необхідно захищати або шляхом підсушування до утворення перидерми, або шляхом протруєння.

Є багато досліджень з ефективності застосування хімічних препаратів для захисту картоплі [8; 17]. Крім цього, в процес підготовки такого матеріалу вклинається і необхідність обробки свіжозібраних бульб розчином стимуляторів для переривання періоду спокою. У науці майже відсутні дані про сумісність протруєння і стимуляції, тому вивчення цих питань викликає інтерес як у науковому, так і в практичному плані.

Для комплексного вирішення питань використання різаного садивного матеріалу у двоврожайній культурі та його захисту від ураження хворобами з метою одержання оптимальної густоти стояння рослин, що є необхідною умовою формування максимально можливого врожаю бульб, у лабораторії біотехнології картоплі протягом 2001–2003 рр. проводили польовий двофакторний дослід у літній посадці свіжозібраними бульбами [5; 6].

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження виконувалися на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН у зоні дії Ігулецької зрошувальної системи. Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий слабосолонцюватий

середньосуглинковий, вміст гумусу в орному шарі – 2,1%, рН водної витяжки – 7,3, найменша вологоємність (НВ) – 22,3%, вологість в'янення – 9,7%, щільність складення будови ґрунту – 1,41 т/м³.

Проведення польового дослідження супроводжувалося комплексом супутніх досліджень – обліків, вимірювань та спостережень за ростом і розвитком рослин, агрохімічними та агрофізичними аналізами зразків ґрунту і рослин з використанням загально-визначених в Україні методик і методичних рекомендацій [10; 12]. Дослідженнями було передбачено порівняння впливу обробки садивних часток бульб хімічними препаратами після підсихання на них 4-компонентного розчину стимуляторів (1% тіосечовини, 1% роданистого калію, 0,002% бурштинової кислоти, 0,0005% гібереліну) на схожість, розвиток рослин і продуктивність посадки. Агротехніка в досліді, крім досліджуваних факторів, загально-прийнята для зрошуваних земель півдня України.

Повторність – чотириразова. Облік урожаю проводили за раннього збирання.

Результати досліджень. Свіжозібрані бульби, різані на частки масою 40 г, сорту Косінь 95 спочатку обробляли 4-компонентним розчином стимуляторів для переривання періоду спокою, а потім – хімічними препаратами. Посадили матеріал у першій декаді липня.

Серед показників продуктивності посадки найбільший вплив на формування врожайності мав показник маси середньої товарної бульби. Максимальне значення цього показника одержали за обробки часток садивних бульб перед садінням препаратом «Престиж» і присипання місця зрізу на бульбі гіпсом, що перевищило контроль на 43 г або 31,7% та 52,1 г або 38,4% відповідно. Результати графічної поліноміальної моделі вказують на високий ступінь залежності урожайності бульб від маси середньої товарної бульби ($r = 0,941$; $R^2 = 0,885$) (рис. 1).

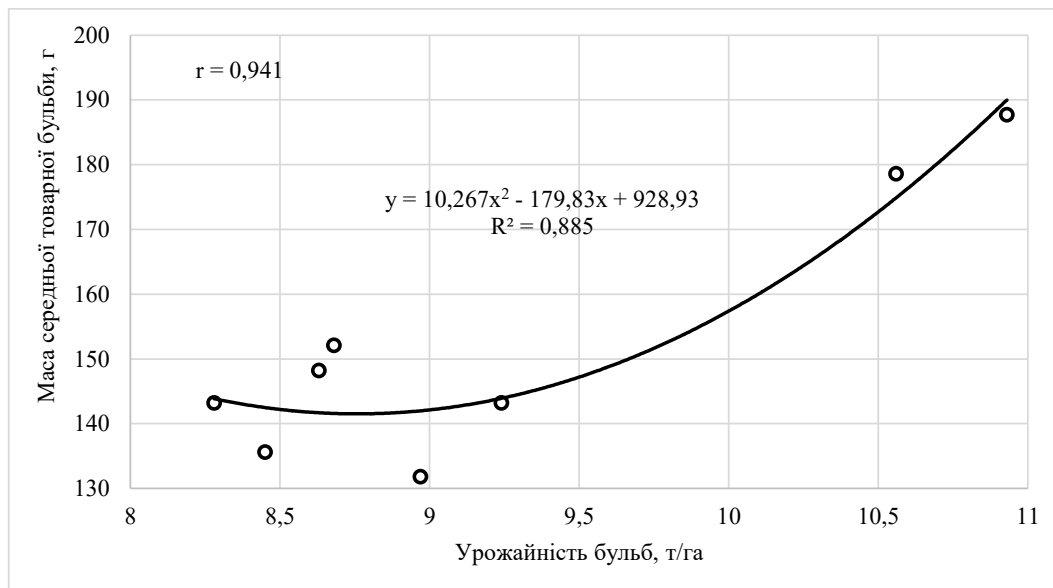


Рис. 1. Поліноміальна модель залежності врожайності бульб від показників маси середньої товарної бульби

Середня кількість бульб, сформованих одним кущем, становила 4,1 шт., що не перевищувало контрольний показник, проте мінімальна їх кількість визначена за обробки часток садивних бульб перед садінням розчином борної кислоти (H_3BO_3) – 3,4 шт., що на 17,0% нижче від контрольного показника, а за присипання місця зрізу на бульбі гіпсом – максимальною в 4,5 шт., що перевищувало контроль на 9,8%. Більш значущим за впливом на формування врожаю був показник маси середньої товарної бульби.

Середнє значення вмісту крохмалю в бульбах по досліді становило 9,9%. Найменший вміст крохмалю в бульбах – 9,3% зафіксовано за обробки різаного матеріалу 0,05% розчином мідного купоросу, максимальним цей показник 10,3% визначено за обробки різаного матеріалу препаратом «Престиж», 0,05% розчином $ZnSO_4$ та 0,1% розчином $KMnO_4$.

На варіанті з найменшим показником урожайності визначено мінімальний вміст крохмалю в бульбах, із підвищенням урожайності вміст крохмалю збільшується. За результатами кореляційно-регресійного аналізу визначено високий ступінь залежності показників урожайності бульб і вмісту в них крохмалю ($r = 0,954$; $R^2 = 0,909$) (рис. 2).

У середньому за два роки урожайність знаходиться в одній групі, ефект від прийомів хімічного захисту різаних часток не простежується. Найменшим цей показник зафіксовано за обробки різаного матеріалу 0,05% розчином мідного купоросу – 8,28 т/га (табл. 1).

Оптимальний захист різаних садивних бульб у літньому садінні забезпечує обробка часток препаратом Престиж і присипання місця зрізу гіпсом, продуктивність посадки зростає на 2,11 та 2,48 т/га, або 25,0 і 29,3% відповідно. За умови сильного

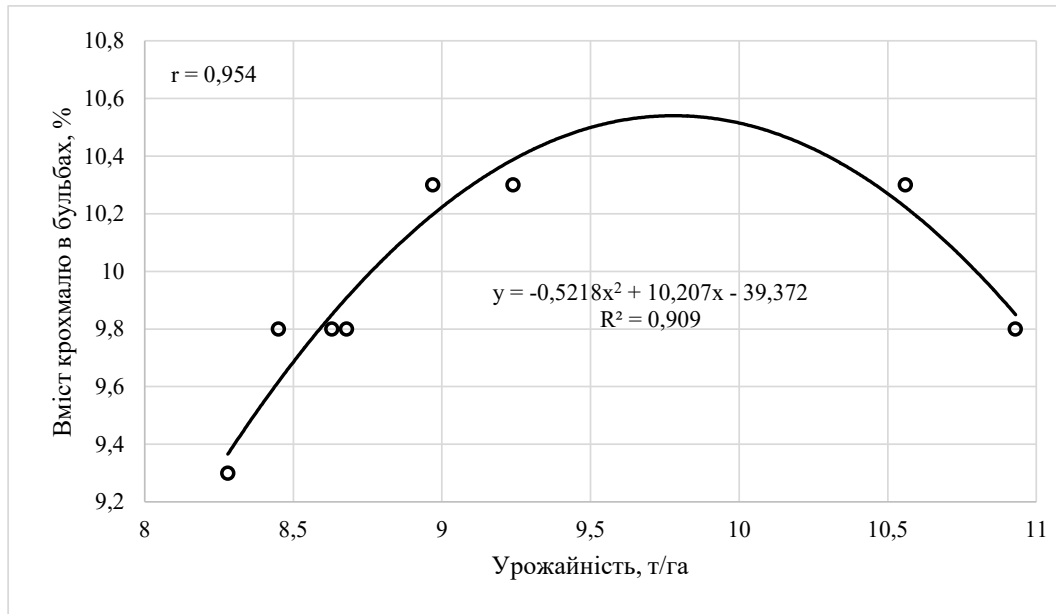


Рис. 2. Поліноміальна модель залежності вмісту крохмалю в бульбах від урожайності бульб

Таблиця 1 – Продуктивність картоплі сорту Косінь-95 у літній посадці свіжозібраними різаними бульбами та їх обробка хімічними препаратами (середня за 2004–2005 рр.)

Обробка садових часток бульб після підсихання на них 4-компонентного розчину стимуляторів	Урожайність бульб, т/га	Маса середньої товарної бульби, г	Кількість бульб під кущем, шт.	Вміст крохмалю в бульбах, %
Контроль: 4-компонентний розчин для переривання періоду спокою* (фон)	8,45	135,6	4,1	9,8
Фон + 0,1% розчином марганцево-кислого калію (KMnO ₄)	9,24	143,2	4,1	10,3
Фон + 0,05% розчином мідного купоросу (CuSO ₄)	8,28	143,2	4,3	9,3
Фон + 0,05% розчином сірчано-кислого цинку (ZnSO ₄)	8,97	131,8	4,1	10,3
Фон + 0,05% розчином борної кислоти (H ₃ BO ₃)	8,63	148,2	3,4	9,8
Фон + «Престиж» (1 л/т)	10,56	178,6	4,2	10,3
Фон + 0,05% розчином саліцилової кислоти (C ₆ H ₄ (OH)COOH)	8,68	152,1	3,8	9,8
Фон + присипання місця зрізу гіпсом (CaSO ₄ ·2H ₂ O)	10,93	187,7	4,5	9,8

* 1% тіосечовини, 1% роданистого калію, 0,002% бурштинової кислоти, 0,0005% гібереліну

ступеня зв'язку ($r = 0,673$) та середньої варіативної залежності ($R^2 = 0,453$) між урожаєм і досліджуваними факторами маємо від'ємний коефіцієнт у розрахованому рівнянні кореляційно-регресійної залежності, який вказує на те, що на більшості варіантів додаткові обробки бульб хімічними препаратами сприяли лише незначному підвищенню врожаю порівняно з контролем або ж взагалі його зниженню (обробка часток 0,05% розчином CuSO₄) (рис. 3).

Розрахунок економічної ефективності показав, що додаткова передсадивна обробка різаного насінневого матеріалу бульб картоплі літнього садіння з обробкою різаного матеріалу 0,05% розчинами CuSO₄ та H₃BO₃ порівняно з контролем

виявилася збитковою на 1,89 та 2,39 тис. грн/га відповідно. Найбільші витрати на виробництво були зафіксовані на варіанті з обробкою різаного матеріалу препаратом «Престиж» – 50,05 тис. грн/га, що на 9,3% перевищує контроль, проте за рахунок приросту врожаю на 2,11 т/га знижується собівартість продукції на 680 грн/т, рентабельність зростає відповідно на 26,5%.

Найбільш економічно вигідним варіантом можна вважати присипання місця зрізу на бульбі гіпсом, що забезпечило порівняно з контролем збільшення на 20,93 тис. грн/га умовного чистого прибутку, зниження собівартості продукції на 16,24% та зростання рентабельності на 35,6% (табл. 2).

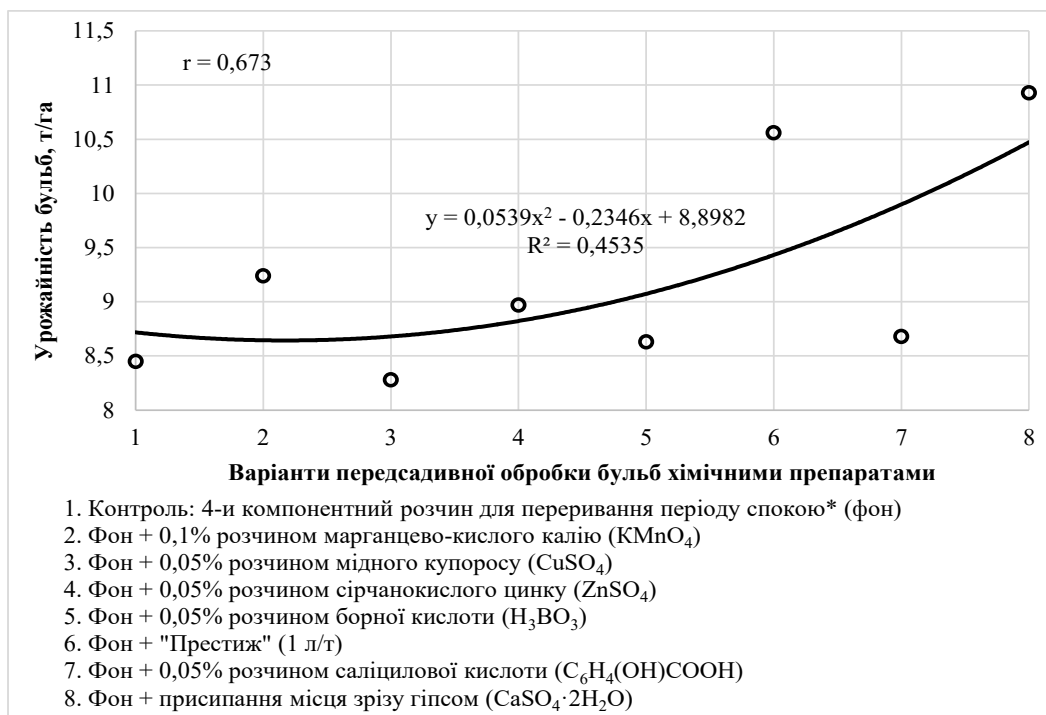


Рис. 3. Поліноміальна модель залежності врожайності бульб від передсадивної обробки різаного насіннєвого матеріалу хімічними препаратами

* 1% тіосечовини, 1% роданистого калію, 0,002% бурштинової кислоти, 0,0005% гібереліну

Таблиця 2 – Економічна ефективність застосування додаткової передсадивної обробки різаного свіжозібраного насіннєвого матеріалу картоплі хімічними препаратами за літнього садіння (середнє за 2004–2005 рр.)

Обробка садивних часток бульб після підсихання на них 4-компонентного розчину стимуляторів	Урожайність бульб, т/га	Витрати на виробництво, тис. грн/га	Собівартість, тис. грн/т	Умовний чистий прибуток, тис. грн/га	Рентабельність виробництва, %
Контроль: 4-компонентний розчин для переривання періоду спокою* (фон)	8,45	45,79	5,42	38,71	84,5
Фон + 0,1% розчином марганцево-кислого калію ($KMnO_4$)	9,24	49,04	5,31	43,36	88,4
Фон + 0,05% розчином мідного купоросу ($CuSO_4$)	8,28	45,98	5,55	36,82	80,1
Фон + 0,05% розчином сірчано-кислого цинку ($ZnSO_4$)	8,97	46,99	5,24	42,71	90,9
Фон + 0,05% розчином борної кислоти (H_3BO_3)	8,63	49,98	5,79	36,32	72,7
Фон + «Престиж» (1 л/т)	10,56	50,05	4,74	55,55	111,0
Фон + 0,05% розчином саліцилової кислоти ($C_6H_4(OH)COOH$)	8,68	47,05	5,42	39,75	84,5
Фон + присипання місця зрізу гіпсом ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)	10,93	49,66	4,54	59,64	120,1

* 1% тіосечовини, 1% роданистого калію, 0,002% бурштинової кислоти, 0,0005% гібереліну

Висновки. При використанні прийому різання садивного матеріалу для літнього садіння висадку часток слід проводити відразу після різки і обробки розчином стимуляторів для переривання періоду спокою та препаратом «Престиж», урожайність бульб зростає на 2,11 т/га, або 25,0%, умовний чистий прибуток – на 16,84 тис. грн/га.

Для отримання максимального економічного ефекту різаний насіннєвий матеріал перед садінням слід обробити гіпсом для підсушування місця зрізу і зменшення ймовірності інфікування матеріалу патогенами, урожайність бульб зростає при цьому на 2,48 т/га, або 29,3%, умовний чистий прибуток – на 20,93 тис. грн/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Адамов И.И., Жарская В.Г. Резка посадочных клубней и урожай картофеля. *Картофельводство*. Минск, 1982. Вып. 5. С. 57–67.
2. Барковский О.М., Куценко В.С. Вплив застосування протруйників і регуляторів росту на урожайність та продовольчу якість картоплі. *Картоплярство*. 2000. Вип. 30. С. 103–108.
3. Бугаєва І.П., Балашова Г.С. Хімічний захист свіжозібраних бульб картоплі при вирощуванні в літніх посадках у зрошуваних умовах Степу. *Зрошуване землеробство*. 2006. Вип. 46. С. 145–151.
4. Бугаєва І.П., Сніговий В.С. Культура картоплі на півдні України. Херсон, 2002. 176 с.
5. Бугаєва І.П., Балашова Г.С. Використання свіжозібраних бульб великої маси для літнього садіння. *Таврійський науковий вісник*. 2004. Вип. 35. С. 38–41.
6. Бугаєва І.П., Балашова Г.С. Ефективність використання різаного садивного матеріалу картоплі в зрошуваних умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 48. С. 44–53.
7. Кононученко В.В., Молоцький М.Я. Картопля. Біла Церква, 2002. Т. 1. С. 64–65, 462–466.
8. Карманов С.Н., Гусев С.А., Воловик А.С. Хранение и подготовка семян картофеля к посадке. Москва, 1975. С. 17–22.
9. Куценко В.С. Картопля. Хвороби і шкідники. Київ, 2003. Т. 2. 240 с.
10. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень із картоплею / Куценко В.С., Осипчук А.А., Подгаєцький А.А. та ін. Ін-т картоплярства. Немішаєве, 2002. 183 с.
11. Молоцький М.Я. Выращивание картофеля при малых нормах посадки. Киев : Урожай, 1986. 238 с.
12. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малайчук М.П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон, 2014. 286 с.
13. Tsukasa Kawakami, Hidemiki Oohori, Kazuyuki Tajima. Seed potato production system in Japan, starting from foundation seed of potato. *Breed Sci*. 201565(1): 17–25. DOI: 10.1270/jsbbs.65.17.
14. Chase R.W., Silva G.H., Kitchen R.B. Pre-cutting of seed potatoes. *Am Potato J*. 1989. № 66, 723–729.
15. Kabir M, Alam M, Hossain M. Yield performance of whole-tuber and cutpiece planting of potato. *Trop Sci*. 2004. 44:16–19. DOI: 10.1002/ts.124.
16. Kumar P., Kumar R., Kumar A. Effects of seed cutting and treatment methods of potato on yield, quality and profitability of French fry variety Kufri Frysona. *Ann. Agric. Res*. 2015. 36: 269–274. DOI: 10.1017/S0021859600086202.
17. Nolte P., Bertram M., Bateman M., McIntosh C.S. Comparative effects of cut and treated seed tubers vs untreated whole seed tubers on seed decay, Rhizoctonia stem canker, growth, and yield of Russet Burbank Potatoes. *Am. J. Potato Res*. 2003. 80: 1–8. DOI: 10.1007/BF02854551.
18. Pape Diop, Elhadji Serigne Sylla, Mamadou Diatte, Babacar Labou and Karamoko Diarra (2019). Effect of cut seed tubers and pre-germination on potato tuber yield. *Int. J. Biol. Chem. Sci*. 13(7): 3157-3163 DOI: 10.4314/ijbcs.v13i7.15.

19. Pieterse B.J., du Plooy F.I., Hammes P.S. Effect of cutting seed tubers on potato production. *Acta Horti*. 1986. 194, 159–166. DOI: 10.17660/ActaHort.1986.194.16.
20. Platt H.W. Potato growth and tuber production as affected by inoculation of cut and whole seed with *Rhizoctonia solani* (AG 3) and the use of seed treatment fungicides. *American Potato Journal*. 1989. 66, 365–378. DOI: 10.1007/BF02853433.
21. Rietema J.G., Silva J.V., Schut A.G.T. Explaining yield gaps on a Dutch potato farm. *MSc Thesis Plant Production Systems*. 2015.
22. Strange P., Blackmore K. Effect of whole seed tubers, cut seed and within row spacing on potato (cv. Sebago) tuber yield. *Aust. J. Exp. Agric*. 1990. 30: 427. DOI: 10.1071/EA9900427.
23. Webster B.J., Chen Y., Gevens A.J. Impact of seed cutting and seed-borne inoculum on daughter tuber common scab and plant growth. *Am. J. Potato Res*. 2018. 95: 191–198. DOI: 10.1007/s12230-017-9626-9.
24. Welch J.S. Whole vs. Cut Potato Tubers for Planting on Irrigated Land. *LC Aicher – Agronomy journal*, 1917. DOI: 10.2134/agronj1917.00021962000900050002x.

REFERENCES:

1. Adamov I.I., Zharskaya V.H. (1982). Rezka posadochnykh klubney y urozhay kartofelya [Cutting of planting tubers and potato harvest]. *Kartofel'evodstvo – Potato growing*, 5, 57–67 [in Belarus].
2. Barkovskyy O.M., Kutsenko V.S. (2000). Vplyv zastosuvannya protruynykiv i rehulyatoriv rostu na vrozhaynist ta prodovolchu yakist kartopli [Influence of the use of pesticides and growth regulators on yield and food quality of potatoes]. *Kartoplyarstvo – Potato growing*, 30, 103–108 [in Ukrainian].
3. Buhayeva I.P., Balashova H.S. (2006). Khimichnyy zakhyst svizhozibranykh bulb kartopli pry vyroshchuvanni v litnikh posadkakh v zroshuvanykh umovakh Stepu [Chemical protection of freshly harvested potato tubers when grown in summer plantings in irrigated conditions of the Steppe]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Irrigated agriculture*, 46, 145–151 [in Ukrainian].
4. Buhayeva I.P., Balashova H.S. (2004). Vykorystannya svizhozibranykh bulb velykoyi masy dlya litnoho sadinnya [The use of freshly harvested tubers of large mass for summer planting]. *Tavriyskyy naukovyy visnyk. Taurian Scientific Bulletin*, 35, 38–42 [in Ukrainian].
5. Buhayeva I.P., Balashova H.S. (2007). Efektyvnist vykorystannya rizanoho sadyvnoho materialu kartopli v zroshuvanykh umovakh Pivdnyy Ukrainy [Effectiveness of using cut planting material of potatoes in irrigated conditions of the south of Ukraine]. *Tavriyskyy naukovyy visnyk. Taurian Scientific Bulletin*, 48, 44–53 [in Ukrainian].
6. Buhayeva I.P., Snihovyy V.S. (2002). *Kultura kartopli na pivdni Ukrainy [Culture of potatoes in southern Ukraine]*. Kherson [in Ukrainian].
7. Karmanov S.N., Husev S.A., Volovyk A.S. (1975). *Khraneniye y podhotovka semyan kartofelya k posadke [Storage and preparation of potato seeds for planting]*. Moscow [in Russian].
8. Kononuchenko V.V., Molotskyy M.Ya. (2002). *Kartoplya [Potatoes]*. Bila Tserkva [in Ukrainian].

9. Kutsenko V.S. (2003). *Kartoplya. Khvoroby i shkidnyky [Potatoes. Diseases and pests]*. Kyiv [in Ukrainian].
10. Kutsenko V.S., Osypchuk A.A., Podhaietskyi A.A. et al. (2002). *Metodychni rekomendatsiyi shchodo provedennya doslidiv z kartopleyu [Methodical recommendations for conducting experiments with potatoes]*. Nemishaeve [in Ukrainian].
11. Molotsky M.Ya. (1986). *Vyrashchuvanye kartofelya pry malykh normakh posadky [Growing potatoes at low planting rates]*. Kyiv : Urozhay Harvest [in Russian].
12. Vozhegova R.A., Lavrynenko Yu.O., Malyarchuk M.P. et al. (2014). *Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherison [in Ukrainian].
13. Tsukasa Kawakami, Hidemiki Oohori, Kazuyuki Tajima (2015). Seed potato production system in Japan, starting from foundation seed of potato. *Breed Sci*, 65(1), 17–25. DOI: 10.1270/jsbbs.65.17 [in English].
14. Chase R.W., Silva G.H., Kitchen R.B. (1989). Pre-cutting of seed potatoes. *Am Potato J.*, 66, 723–729 [in English].
15. Kabir M., Alam M., Hossain M. (2004). Yield performance of whole-tuber and cutpiece planting of potato. *Trop Sci.*, 44, 16–19. DOI: 10.1002/ts.124 [in English].
16. Kumar P., Kumar R., Kumar A. (2015). Effects of seed cutting and treatment methods of potato on yield, quality and profitability of French fry variety Kufri Frysona. *Ann. Agric. Res.*, 36, 269–274. DOI: 10.1017/S0021859600086202 [in English].
17. Nolte P., Bertram M., Bateman M., McIntosh C.S. (2003). Comparative effects of cut and treated seed tubers vs untreated whole seed tubers on seed decay, Rhizoctonia stem canker, growth, and yield of Russet Burbank Potatoes. *Am. J. Potato Res.*, 80, 1–8. DOI: 10.1007/BF02854551 [in English].
18. Pape Diop, Elhadji Serigne Sylla, Mamadou Diatte, Babacar Labou and Karamoko Diarra (2019). Effect of cut seed tubers and pre-germination on potato tuber yield. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13 (7), 3157-3163 DOI: 10.4314/ijbcs.v13i7.15 [in English].
19. Pieterse B.J., du Plooy F.I., Hammes P.S. (1986). Effect of cutting seed tubers on potato production. *Acta Hort.* 194, 159-166. DOI: 10.17660/ActaHortic.1986.194.16 [in English].
20. Platt H.W. (1989). Potato growth and tuber production as affected by inoculation of cut and whole seed with *Rhizoctonia solani* (AG 3) and the use of seed treatment fungicides. *American Potato Journal*, 66, 365–378. DOI: 10.1007/BF02853433 [in English].
21. Rietema J.G., Silva J.V., Schut A.G.T. (2015). Explaining yield gaps on a Dutch potato farm. *MSc Thesis Plant Production Systems* [in English].
22. Strange P., Blackmore K. (1990). Effect of whole seed tubers, cut seed and within row spacing on potato (cv. Sebago) tuber yield. *Aust. J. Exp. Agric.*, 30, 427. DOI: 10.1071/EA9900427 [in English].
23. Webster B.J., Chen Y., Gevens A.J. (2018). Impact of seed cutting and seed-borne inoculum on daughter tuber common scab and plant growth. *Am. J. Potato Res.*, 95, 191–198. DOI: 10.1007/s12230-017-9626-9 [in English].
24. Welch J.S. (1917). Whole vs. Cut Potato Tubers for Planting on Irrigated Land. LC Aicher. *Agronomy journal*, DOI: 10.2134/agronj1917.000219620009 00050002x [in English].