

**original article** | UDC 631.582:633.111 «324» | doi: 10.31210/visnyk2021.04.15**THE INFLUENCE OF POTATO VARIETY PECULIARITIES ON TUBERS' AND STORAGE QUALITIES***O. V. Barabolia**ORCID  [0000-0003-4123-9547](https://orcid.org/0000-0003-4123-9547)*D. S. Vakuliuk**T. A. Prudkyi*

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: olga.barabolia@ukr.net

How to Cite

Barabolia, O. V., Vakuliuk, D. S., & Prudkyi, T. A. (2021). The influence of potato variety peculiarities on tubers' and storage qualities. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (4), 120–125. doi: 10.31210/visnyk2021.04.15

Potato is an important food crop all over the world and the source of some significant vitamins and minerals. However, as any other vegetable, potato has only some time before it starts spoiling and becoming dangerous to human health. The purpose of the study was to analyze the cultivation of Ukrainian bred potato varieties in the complex of their properties, on the basis of which optimal temperatures of keeping and potato storage quality as well as the analysis of tubers affected by diseases were distinguished. The studies were conducted in 2020–2021 on a private farm in the village of Suprunivka (Poltava region). The varieties of Ukrainian (Povin early-ripening, Slovianka mid-ripening) and Holland selection (Picasso late-ripening) were used for the research. After harvesting, the potatoes were kept in the storage facilities with active and passive ventilation for long-term preservation. The determining of storage quality and potato tubers' affection with diseases at different periods of keeping was conducted by laboratory method. The studies of the temperature impact and ventilation duration on potato tubers wounds' healing showed that wounds' healing in Picasso variety was more intensive (on the 8th day completely) at the air temperature of 14–16 °C in the premises and the healing was the worst in Povin early-ripening variety (by 81–86 %). The analysis of potato tubers' storage quality showed that the increase in the term of their keeping decreased the output of marketable products as a result of tubers' affection with diseases and their germination. Picasso late-ripening variety had the best stored marketable products (up to 80.3 %), and Povin early-ripening variety had worse marketable products (up to 73.1 %). It has also been found that at long-term keeping, potato loses its cooking qualities, which testifies to the expediency of consuming Povin early-ripening potato variety first of all, then Slovianka mid-ripening and Picasso late-ripening varieties, as the tastiness of Povin potato variety is the best before storing and the worst after 4 months of its storage.

Key words: variety, potato, quality, storage quality, affection, storage.

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КАРТОПЛІ НА ЯКІСТЬ І ЛЕЖКІСТЬ*О. В. Бараболя, Д. С. Вакулюк, Т. А. Прудкий*

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Картопля є важливою продовольчою культурою у всьому світі та є джерелом деяких важливих вітамінів і мінералів. Однак як і будь-який інший овоч картопля витримує лише певну кількість часу, перш ніж почне псуватися та становити загрозу здоров'ю людини. Мета досліджень – провести аналіз вирощування сортів картоплі за сукупністю сортових властивостей, на основі яких

виділяються оптимальні температури зберігання та її лежкоздатність, аналіз уражених хворобами плодів. Дослідження проводили протягом 2020–2021 рр. в умовах приватного господарства у с. Супрунівка (Полтавська область). Для проведення досліджень використовували сорти української (ранній – Повінь, середньостиглий – Слов'янка) та голландської селекції (пізньостиглий – Пікассо). Після збирання картоплю зберігали у складському приміщенні з активною та пасивною вентиляцією для довготривалого зберігання. Визначення лежкості й ураженості бульб картоплі хворобами за різних термінів зберігання проводили лабораторним методом. Дослідження впливу температури та тривалості вентиляції на заживлення ран бульб картоплі показало, що інтенсивніше заживлення ран відбулося у сорту Пікассо (повністю на 8 добу) за температури повітря у приміщенні на рівні 14–16 °С, а найгірше – у ранньостиглого сорту Повінь (на 81–86 %). Аналіз схоронності бульб картоплі засвідчив, що збільшення терміну їх зберігання зменшує вихід товарної продукції за рахунок ураження бульб хворобами та їх проростання. Найкраще зберігається вихід товарної продукції у пізньостиглого сорту Пікассо (до 80,3 %), гірше – у ранньостиглого сорту Повінь (до 73,1 %). Також виявлено, що за тривалого зберігання картопля втрачає свої кулінарні якості, що свідчить про доцільність споживання насамперед картоплі ранньостиглого сорту Повінь, а потім – середньопізнього сорту Слов'янка та пізньостиглого сорту Пікассо. Оскільки смакові якості картоплі сорту Повінь найкращі перед закладанням на зберігання та найгірші після 4 місяців зберігання.

Ключові слова: сорт, картопля, якість, лежкість, ураженість, зберігання.

Вступ

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) посідає друге місце у світі після зернових культур як джерело вуглеводів, забезпечуючи значну частину світових запасів продовольства, а також є важливим джерелом кормів для тварин і перероблених продуктів для споживання людиною та промислового використання [1]. Важливість картоплі підтверджується обсягами щорічного світового виробництва, яке 2019 року становило 371 млн тонн, що на 2,1 % більше аналогічного показника минулого сезону. У вартісному вираженні світовий ринок картоплі за 2019 рік зріс на 6 %, сягнувши 140,5 млрд доларів [2]. До трійки лідерів з виробництва картоплі 2019 року увійшли Китай (93 млн тонн), Індія (51 млн тонн) та Україна (23 млн тонн), що сукупно складає 45 % загальносвітової частки виробництва картоплі [3].

У розвинених країнах картопля відіграє вирішальну роль у раціоні порівняно з тими країнами, що розвиваються. Споживання людиною енергії з картоплі в розвинених країнах і країнах, що розвиваються, становило 130 і 41 ккал/добу відповідно [4]. Картопля забезпечує значну кількість вуглеводів, калію та аскорбінової кислоти в раціоні [5]. Крім того, вони становлять 10 % загального споживання фолатів у деяких європейських країнах, таких як Нідерланди, Норвегія та Фінляндія [6]. Крім того, аскорбінова кислота, що міститься в картоплі, захищає фолати від окисного розпаду [7]. Близько 50 % рекомендованої дієтичної норми (RDA) вітаміну А може бути забезпечено 250 г генетично збагаченої каротиноїдами картоплі [8]. Картопля має кілька вторинних метаболітів, які продемонстрували антиоксидантну, а також іншу біологічну активність [9].

В Україні встановлена норма споживання картоплі розрахована 2020 р. на рівні 134 кг на рік на одну особу, що на 1,3 % менше, ніж 2019 р. Взагалі ця норма має динаміку до зменшення з 2018 р. за норми споживання 143,4 кг на рік на одну особу. При цьому фактично споживання картоплі 2020 р. склало 100,1 кг на рік на одну особу [10].

Середньорічна фізіологічна норма споживання картоплі на одну людину, як доведено дослідженнями, становить 110 кг. Цей показник змінюється залежно від природно-екологічних зон, звичок людей та інших факторів [11]. При цьому, обсяги вирощування картоплі в Україні [12] дають змогу забезпечити необхідний рівень її споживання за умови дотримання її якості відповідно до державного стандарту ДСТУ 4506:2005 «Картопля продовольча. Технологія вирощування. Основні положення» [13].

Картопля може становити небезпеку для здоров'я, якщо людина споживає її після неправильного зберігання. Але якщо людина правильно зберігає картоплю, її можна спокійно зберігати тривалий час [14–16]. Водночас наявність різних варіантів зберігання зібраної картоплі разом з її поступовою популяризацією серед фермерів спроможні підтримувати її високе виробництво та забезпечувати прибуток, а також частково зменшити негативні наслідки перенасичення та післязбиральних втрат картоплі. У майбутньому картопля відіграватиме важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки,

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

харчування, подоланні бідності, збереженні навколишнього середовища та сталого розвитку [17, 18]. У цьому контексті актуальними є подальше поширення та вдосконалення різних методів зберігання картоплі, а також своєчасна доступність виробникам найбільш оптимального варіанту її зберігання [19, 20], що призведе до зміни парадигми зберігання картоплі, а отже, і її використання в Україні.

Мета досліджень: провести аналіз вирощування сортів картоплі за сукупністю сортових властивостей картоплі, на основі яких виділяються оптимальні температури зберігання та її лежкоздатність, аналіз уражених хворобами плодів.

Завдання дослідження: визначити вплив температури тривалості вентиляції на заживлення ран бульб картоплі; проаналізувати схоронність бульб картоплі на ураженість хворобами, пророслість, природний убуток; оцінити кулінарні якості картоплі за умови тривалого зберігання.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили протягом 2020–2021 рр. в умовах приватного господарства у с. Супрунівка, що знаходиться за 3 км від м. Полтави (Полтавська область) та в геоморфологічному відношенні розміщується в межах Придніпровської низини на низькому лівому березі р. Ворскли. Ґрунти території відносяться до Сумсько-Миргородського агроґрунтового району. Переважають чорнозем глибокий, малогумусовий, крупно-пилуватосередньосуглинковий.

Кількість гумусу у верхньому шарі ґрунту (1–20 см) – 4,1 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна та слабо кисла, рН сольової витяжки – 6,4, ступінь насичення основами становить 83 %. Вбирний комплекс загалом насичений кальцієм і магнієм. Запаси рухомих форм поживних речовин у ґрунті достатні: фосфору – 140,6 мг, калію – 82,8 мг, азоту 9–13 мг/100 г.

Для проведення досліджень використовували сорти української (ранній – Повінь, середньостиглий – Слов'янка) та голландської селекції (пізньостиглий – Пікассо). Після збирання картоплю зберігали у складському приміщенні з активною та пасивною вентиляцією для довготривалого зберігання. Визначення лежкості й ураженості бульб картоплі хворобами за умови різних термінів зберігання проводили лабораторним методом.

Результати досліджень та їх обговорення

У перший період після збирання та закладання на зберігання в бульбах картоплі відбуваються процеси дозрівання і заліковування ран. У перші дні бульби інтенсивно випаровують воду. Вплив температури та тривалості вентиляції наведено в таблиці 1.

1. Вплив температури тривалості вентиляції на заживлення ран бульб картоплі

Сорт	Пошкоджених бульб перед зберіганням штук в 10 кг	Температура повітря, °С	Заживлення ран (%) при тривалості вентиляції (дів)					
			2	4	6	8	10	
2020 рік								
Пікассо	52	16	2,8	36	92	100	100	
Слов'янка	31	16	2,6	30	75	93	100	
Повінь	45	16	2,4	22	68	86	100	
2021 рік								
Пікассо	38	14	1,8	28	81	100	100	
Слов'янка	26	14	1,6	22	69	89	100	
Повінь	42	14	1,4	16	61	81	100	

Заживлення ран у бульб картоплі відбувається по-різному залежно від сортових властивостей. В обидва роки досліджень інтенсивніше заживлення ран відбулося у сорту Пікассо та через 6 дів становило 92 і 81 % відповідно за роками. Тоді як у раннього сорту Повінь заживлення ран відбулося повільніше – 68 і 61 % відповідно. Вже через 8 дів вентилявання у сорту Пікассо відбулося повне заживлення ран, а у сорту Слов'янка залежно від років врожаю – 93 і 89 %, сорту Повінь – лише на 86 і 81 %. На подальше вентилявання цих сортів також відбулося повне заживлення ран.

Залежно від сортових властивостей у строки зберігання по-різному впливали на схоронність бульб картоплі (табл. 2).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Схоронність бульб картоплі, %

Сорт	Вміст бульб уражених			Пророслі бульби	Природний убуток	Вихід товарної продукції
	фітофторозом	фузаріозом	бактеріозом			
2020 рік						
Перед закладанням на зберігання						
Пікассо	2,6	0	0	0	0	97,4
Слов'янка	3,5	0	0	0	0	96,5
Повінь	4,1	0	0	0	0	95,9
Після 2-х місяців зберігання						
Пікассо	6,4	2,1	4,8	0	5,8	86,7
Слов'янка	8,3	2,9	5,8	0	7,4	81,0
Повінь	10,8	3,7	7,2	0	8,6	78,3
Після 4-х місяців зберігання						
Пікассо	10,1	4,9	5,3	4,1	9,7	75,6
Слов'янка	12,4	6,4	7,7	5,3	11,3	68,2
Повінь	16,5	8,7	8,9	6,8	14,8	56,1
2021 рік						
Перед закладанням на зберігання						
Пікассо	1,8	0	0	0	0	98,2
Слов'янка	2,0	0	0	0	0	98,0
Повінь	3,5	0	0	0	0	96,5
Після 2-х місяців зберігання						
Пікассо	4,3	1,6	4,8	0	5,7	83,6
Слов'янка	5,2	1,8	4,4	0	6,2	82,4
Повінь	6,5	2,1	5,6	0	6,8	79,0
Після 4-х місяців зберігання						
Пікассо	3,6	2,6	3,1	2,8	7,6	80,3
Слов'янка	5,2	3,4	3,5	3,1	8,2	76,6
Повінь	6,8	3,6	4,1	3,5	8,9	73,1

Так, перед закладанням на зберігання вихід товарного продукту практично не залежав від сортових властивостей, тоді як уже після 2 місяців зберігання спостерігалась різниця між ними. Особливо це було помітно 2020 року, де вихід товарної продукції у пізньостиглого сорту Пікассо зменшився на 10,7 %, середньопізнього сорту Слов'янка – на 13,5 %, ранньостиглого сорту Повінь на – 17,6 %. 2021 року показник виходу товарної продукції у сорту Пікассо становив 98,2 %, у сорту Слов'янка – 98,0 % і у сорту Повінь – 96,5 %. Після 4 місяців зберігання ще суттєвіше змінювався вихід товарної продукції. Так, у сорту Пікассо він зменшився 2020 року на 14,7 %, а 2021 року – на 19,7 %, у сорту Слов'янка відповідно – на 28,3 і 23,4 %, у сорту Повінь – на 39,8 і 26,9 %. Тобто найкраще зберігається вихід товарної продукції у пізньостиглого сорту Пікассо, гірше – у ранньостиглого сорту Повінь.

Втрата товарної продукції загалом відбувалась через ураження бульб хворобами та їх проростання. Серед хвороб найактивнішу життєдіяльність проявили мікроорганізми, які сприяли розвитку фітофторозу. Особливо бурхливо вони розвивались 2020 року, коли під час вегетації було надмірне зволоження ґрунту. Перед закладанням на зберігання вміст уражених бульб практично не залежав від сорту, становив 2020 року – 2,6–1,4 %, і 2021 року – 1,8–3,5 %. Чим більш пізньостиглий сорт, тим було менше бульб картоплі, уражених фітофторозом. Особливо бурхливо розвивалась ця хвороба після 4-х місяців зберігання, залежно від стиглості бульб. Якщо у пізньостиглого сорту Пікассо 2020 року відповідно – 10,1 і 16,5 %, 2021 року ці показники були – 3,6 і 6,8 %. Збільшувалось ураження бульб сухою і мокрою гнилизмами як від строків зберігання, так і сортових властивостей. У цих випадках у ранньостиглого сорту Повінь уражених бульб було більше.

Під час зберігання бульб картоплі відбувається дегенерація меристем кожухів наростання, що впливає на їхнє проростання. Як показали наші дослідження, інтенсивно відбувалось проростання бульб. Очевидно, це пов'язано з умовами вирощування – цього року була досить спекотна погода без

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

опадів. Після 4-х місяців зберігання кількість пророслих бульб 2020 року лише 4,1–9,8 %, а 2021 року вона становила 2,8–3,5 %. У пізньостиглого сорту Пікассо було найменше пророслих бульб.

У продукції зберігання відбувались втрати внаслідок сухих речовин та дихання і випаровування води. Ці втрати неминучі, тому їх називають природний убуток. У нашому досліді зі збільшенням строку зберігання збільшувався природний убуток. Він становив у сорту Пікассо після 2-х місяців зберігання 2020 року – 5,8 %, 2021 року – 5,7 %, у сорту Слов'янка відповідно – 7,4 і 6,2 %, у сорту Повінь – 8,6 і 6,8 %. Після 4-х місяців зберігання природний убуток збільшився відповідно до років у сорту Пікассо – на 3,9 і 1,9 %, у сорту Слов'янка – на 3,9 і 2,0 %, у сорту Повінь – на 6,2 і 2,1 % порівняно із втратами після 2-х місяців зберігання.

3. Кулінарна оцінка картоплі, бал (2021 р.)

Сорт	Розварюваність	Консистенція	Борошністість	Вологість	Структура	Потемніння м'якоті	Смак
Перед закладанням на зберігання							
Пікассо	2	2	1	2	1	1	3
Слов'янка	2	2	1	3	2	2	3
Повінь	2	3	2	3	1	2	4
Після 4-х місяців зберігання							
Пікассо	3	3	2	1	2	4	2
Слов'янка	4	4	3	1	4	5	2
Повінь	5	5	4	1	5	5	1

Результати досліджень свідчать, що за умови тривалого зберігання картопля втрачає свої кулінарні якості (табл. 3). Так, у сорту картоплі Пікассо після 4-х місяців зберігання розварюваність збільшилась із 2-х до 3-х балів, консистенція з 2-х до 3-х балів, борошністість із 1-го до 2-х балів, вологість із 2-х до 1-го бала, структура із 1 до 2 балів, потемніння м'якоті із 1 до 2 балів, смак із 3 до 2 балів. Такі зміни були і в інших сортах. Найгірші показники були у сорту Повінь.

Висновки

Отже, результати досліджень свідчать, що під час зберігання відбувається заживлення ранової перидерми, ураження бульб картоплі мікроорганізмами, проростання, що впливає на природний убуток і вихід товарної продукції. Найстійкіші властивості має пізньостиглий сорт Пікассо, найгірші ранньостиглий сорт Повінь.

Перспективи подальших досліджень. Визначення впливу системи вирощування картоплі на якість і лежкість коренеплодів.

References

- Chandrasekara, A., & Josheph Kumar, T. (2016). Roots and Tuber Crops as Functional Foods: A Review on Phytochemical Constituents and Their Potential Health Benefits. *International Journal of Food Science*, 2016, 1–15. doi:10.1155/2016/3631647
- Ukraina uviishla do triiky krain-lideriv za vyrobnytstvom kartopli u sviti. (2020). Retrieved from: <https://superagronom.com/news/11314-ukrayina-uviyshla-do-triyki-krayin-lideriv-za-virobnitstvom-kartopli-u-sviti> [In Ukrainian].
- Ukraina potrapyla do top-3 krain-vyrobnykiv kartopli. (2020). Retrieved from: <https://www.unian.ua/economics/agro/viroshchuvannya-kartopli-ukrajina-potrapila-do-top-3-virobnikiv-kartopli-novini-11130497.html> [In Ukrainian].
- Burlingame, B., Mouillé, B., & Charrondiére, R. (2009). Nutrients, bioactive non-nutrients and anti-nutrients in potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22 (6), 494–502. doi: 10.1016/j.jfca.2009.09.001
- Hale, A. L., Reddivari, L., Nzaramba, M. N., Bamberg, J. B., & Miller, J. C. (2008). Interspecific variability for antioxidant activity and phenolic content among Solanum species. *American Journal of Potato Research*, 85 (5), 332–341. doi: 10.1007/s12230-008-9035-1
- Navarre, D. A., Goyer, A., & Shakya, R. (2009). Nutritional value of potatoes; Vitamin, phyto-nutrient and mineral content. In J. Singh, L. Kaur (Eds). *Advances in Potatoes Chemistry and Technology*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.

7. McNulty, H., & Pentieva, K. (2004). Folate bioavailability. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63 (4), 529–536. doi: 10.1079/PNS2004383
8. Diretto, G., Al-Babili, S., Tavazza, R., Papacchioli, V., Beyer, P., & Giuliano, G. (2007). Metabolic engineering of potato carotenoid content through tuber-specific overexpression of a bacterial mini-pathway. *PLoS ONE*, 2 (4, article e350). doi: 10.1371/journal.pone.0000350
9. Ezekiel, R., Singh, N., Sharma, S., & Kaur, A. (2013). Beneficial phytochemicals in potato—a review. *Food Research International*, 50 (2), 487–496. doi: 10.1016/j.foodres.2011.04.025
10. Prokopenko, O. (Ed.) (2021). *Balansy ta spozhyvannia osnovnykh produktiv kharchuvannia naselenniam Ukrainy*. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [In Ukrainian].
11. Umovy ta vydy zberihannia kartopli. (2015). Retrieved from: https://wbm.at.ua/publ/umovi_ta_vidi_zberigannja_kartopli/1-1-0-133 [In Ukrainian].
12. Prokopenko, O. (Ed.) (2021). *Roslynnytstvo v Ukraini*. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [In Ukrainian].
13. *DSTU 4506:2005. Kartoplia prodovolcha. Tekhnolohiia vyroshchuvannia. Osnovni polozhennia. Chynnyi vid 2006-10-01*. (2005). Kyiv [In Ukrainian]
14. Kimberley, R.-F. (2021). How to safely store and eat potatoes. Retrieved from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/how-long-do-potatoes-last>.
15. Vijay, P., & Ezekiel, R. (2013). Scientific storage options crucial for potatoes. *Agriculture Today*, 1, 134–137.
16. Vlasov, V. I., Tkach, H. V., & Dukhnytskyi, B. V. (2008). Otsinka spozhyvannia osnovnykh kharchovykh produktiv v Ukraini. *Ekonomika APK*, 10, 3–7. [In Ukrainian].
17. Hryhorenko, O. (2010). Do pytannia monitorynhu stanu kharchuvannia naselennia Ukrainy. *Tovary i Rynky*, 2, 118–124. [In Ukrainian].
18. Sirenko, N. M., & Chaika, T. O. (2012). Orhanichni produkty kharchuvannia u zabezpechenni prodovolchoi bezpeky Ukrainy. *Ekonomika APK*, 1, 43–48. [In Ukrainian].
19. Krupin, V. Ie., & Pushak, Ya. Ia. (2012). Aspekty formuvannia prodovolchoi bezpeky Ukrainy. *Ekonomichni Innovatsii*, 47, 70–80. [In Ukrainian].
20. Khorunzhyi, M. Y. (2012). Ahroprodovolchyi kompleks: problemy formuvannia i funktsionuvannia v rynkovykh umovakh. *Ekonomika APK*, 3, 113–120. [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 07.11.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Бараболя О. В., Вакулук Д. С., Прудкий Т. А. Вплив сортових особливостей картоплі на якість і лежкість. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 120–125.

© Бараболя Ольга Валеріївна, Вакулук Дмитро Сергійович, Прудкий Тарас Андрійович, 2021