УДК 635.64:635.25:635.65
DOI: 10.37128/2707-5826-2026-2-2

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА ПРИДАТНОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ ДО ЗБЕРІГАННЯ

Г.В. ПАНЦИРЕВА, *доктор с.-г. наук, доцент*
О.В. МАЗУР, *кандидат с.-г. наук, доцент*
Вінницький національний аграрний університет

Наведено результати дворічних досліджень (2024-2025 рр.), спрямованих на комплексну оцінку показників якості коренеплодів моркви та визначення їх придатності до тривалого зберігання в умовах Лісостепу правобережного. Актуальність статті підсилюється необхідністю підвищення ефективності виробництва овочевої продукції, зменшення післязбиральних втрат та забезпечення населення якісними і безпечними коренеплодами протягом року. Дослідження проводили на базі навчально-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету. Об'єктом дослідження був ранньостиглий гібрид моркви Абако F1, вирощений за рекомендованих технологічних параметрів. Предметом дослідження слугували морфологічні, товарні та фізико-хімічні показники якості коренеплодів, а також їх лежкість і збереженість під час тривалого зберігання. Оцінку якості продукції здійснювали відповідно до вимог ДСТУ 7035:2009 та чинних гігієнічних нормативів МОЗ України. Встановлено, що сумарні втрати моркви під час зберігання можуть досягати 48,2%, з яких природні втрати маси становлять 8,9%, механічні пошкодження – 6,8%, ураження хворобами – 11,6%, інші втрати пов'язані з фізіологічними процесами. Отримані результати підтверджують, що рівень збереженості продукції істотно залежить від якості коренеплодів, умов їх формування та дотримання технології вирощування і зберігання. За результатами лабораторних досліджень встановлено повну відповідність продукції нормативним вимогам щодо безпечності. Вміст радіонуклідів Cs-137 становив 2,11 Бк/кг (при нормі ≤40 Бк/кг), Sr-90 – 0,917 Бк/кг (при нормі ≤20 Бк/кг). Масова частка нітратів дорівнювала 29,7 мг/кг за гранично допустимого рівня 250 мг/кг. Вміст свинцю та кадмію не перевищував встановлених нормативів. Отримані дані свідчать про високу якість та екологічну безпечність дослідженого гібриду, а також доцільність його використання для отримання продукції, придатної до тривалого зберігання. Експериментальні дані можуть бути використані для вдосконалення технології вирощування моркви та зменшення післязбиральних втрат у господарствах України. Робота спрямована на розроблення та наукове обґрунтування біологізованих агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур, що забезпечують підвищення їх продуктивності, екологічної стійкості та економічної ефективності в умовах відновлення аграрного сектору України.

Ключові слова: *морква, гібрид, врожайність, якість, екологічну безпечність, нітрати, радіонукліди, Лісостеп правобережний.*

Табл. 2., Рис. 2., Літ. 10.

Постановка проблеми. Морква є однією з найбільш поширених овочевих культур в Україні та відіграє важливу роль у забезпеченні населення повноцінним і збалансованим харчуванням [1]. Завдяки високому вмісту біологічно активних речовин, вітамінів, мінералів та антиоксидантів вона має значну харчову, дієтичну та лікувально-профілактичну цінність [2].

EVALUATION OF QUALITY INDICATORS AND SUITABILITY OF CARROT ROOTS FOR STORAGE © 2026 by Pantsyreva H.,V., Mazur O.V. is licensed under CC BY 4.0

Крім того, морква широко використовується у кулінарії, переробній та консервній промисловості, а також відзначається відносно доброю придатністю до тривалого зберігання у свіжому вигляді [3].

Морква займає значну частину в структурі посівних площ овочевих культур України й продовжує залишатися однією з основних культур у виробництві овочевої продукції. У сучасних умовах спостерігається низка проблем, що стримують ефективність виробництва та зберігання столових коренеплодів. Зокрема, останніми роками відзначається скорочення обсягів виробництва овочевої продукції та зменшення рівня її споживання населенням порівняно з науково обґрунтованими фізіологічними нормами [4].

Значна частина вирощеної продукції не доходить до споживача через втрати під час післязбирального зберігання, транспортування та реалізації. Однією з ключових проблем у вирощуванні моркви стають значні втрати під час зберігання. Це пов’язано як із браком належного матеріально-технічного оснащення сховищ, так і з недоліками в технологіях вирощування, збору урожаю та післязбиральної обробки коренеплодів. Порушення оптимальних строків сівби та збирання, а також надмірна тривалість вегетаційного періоду призводять до перестигання коренеплодів, що негативно впливає на їх товарні якості, лежкість та здатність до тривалого зберігання. У результаті переробні підприємства та ринок отримують продукцію з недостатніми показниками якості та збереженості [5].

Розробка і впровадження ефективних агротехнологічних прийомів дозволить зменшити втрати продукції, підвищити економічну ефективність виробництва та забезпечити стабільне постачання якісної овочевої продукції населенню протягом року. Тому, важливої актуальності набувають наукові дослідження, спрямовані на вдосконалення технології вирощування моркви, оптимізацію строків сівби та збирання, підвищення товарності продукції та її лежкості під час тривалого зберігання. Саме тому дослідження, спрямовані на удосконалення елементів технології вирощування та зберігання моркви в умовах України, є науково обґрунтованими та мають важливе практичне значення для розвитку галузі овочівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових джерелах, присвячених оцінці показників якості та придатності коренеплодів моркви до зберігання, зазначається, що лежкість продукції значною мірою визначається комплексом морфологічних, фізіолого-біохімічних і технологічних показників. До найважливіших із них належать щільність і структура тканин коренеплоду, вміст сухих речовин, цукрів, каротиноїдів, а також стійкість до механічних пошкоджень і ураження збудниками хвороб під час зберігання [4].

Дослідники відзначають [1-2, 5], що висока якість коренеплодів формується ще в процесі вирощування і залежить від сортових особливостей, умов мінерального живлення, водного режиму ґрунту, густоти стояння рослин, а також строків сівби і збирання врожаю.

Важливе значення мають і ґрунтово-кліматичні умови вирощування, які впливають на формування анатомічної будови коренеплодів, накопичення поживних речовин та їх фізіологічний стан [6].

Підкреслюється [7], що для тривалого зберігання найбільш придатними є добре сформовані, здорові коренеплоди без механічних пошкоджень, ознак ураження хворобами та фізіологічних порушень. Вони повинні мати характерну для сорту форму, достатню масу, вирівняність та щільну консистенцію тканин. Саме такі показники забезпечують підвищену лежкість продукції та зменшують втрати під час зберігання.

Крім того, у наукових працях зазначається [8], що одним із ключових критеріїв оцінки придатності моркви до зберігання є співвідношення між вмістом сухих речовин і води у коренеплодах, оскільки воно впливає на інтенсивність дихання, транспірацію та розвиток мікробіологічних процесів під час зберігання. Оптимальні значення цих показників сприяють збереженню товарних і харчових властивостей продукції протягом тривалого періоду.

Отже, комплексна оцінка морфологічних, біохімічних та товарних показників якості коренеплодів моркви є необхідною передумовою для визначення їх придатності до тривалого зберігання та мінімізації втрат продукції у післязбиральний період.

Умови та методика проведення досліджень. Метою дослідження є комплексне вивчення та наукове обґрунтування показників якості коренеплодів моркви, а також визначення рівня їх придатності до тривалого зберігання з урахуванням біологічних особливостей культури, умов формування врожаю та технологічних чинників. Важливим завданням дослідження є встановлення взаємозв’язку між якісними характеристиками коренеплодів і їх лежкістю під час зберігання, а також обґрунтування виробничої доцільності використання найбільш перспективних варіантів для отримання високоякісної продукції, придатної до тривалого зберігання та подальшого використання.

Дослідження проводили упродовж 2024-2025 років на базі навчально-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету, яке розташоване в умовах Правобережного Лісостепу України.

Лабораторні дослідження проводили відповідно до чинних нормативних вимог і стандартів України. Оцінку якості коренеплодів моркви здійснювали згідно з вимогами ДСТУ 7035:2009 «Морква свіжа. Технічні умови» [10], який регламентує показники якості, безпечності, товарні характеристики та допустимі відхилення для продукції, призначеної для реалізації, переробки та тривалого зберігання. Радіологічні показники (вміст Cs-137 та Sr-90) визначали відповідно до вимог чинного санітарного законодавства України, зокрема згідно з Наказом МОЗ України від 13.05.2013 р. №368 «Про затвердження Державних гігієнічних нормативів допустимих рівнів вмісту радіонуклідів у харчових продуктах». Визначення проводили у сертифікованій лабораторії із застосуванням стандартизованих методик радіометричного аналізу.

Вміст нітратів у коренеплодах встановлювали згідно з діючими методиками лабораторного контролю харчової продукції, із використанням фотометричних або іонселективних методів аналізу. Оцінку вмісту токсичних елементів (свинцю та кадмію) здійснювали відповідно до вимог нормативної документації з контролю безпечності харчових продуктів.

Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики із визначенням середніх значень та показників мінливості. Порівняння фактичних даних із нормативними значеннями проводили шляхом аналізу відповідності вимогам стандартів.

Об'єктом дослідження був ранньостиглий гібрид моркви Абако F1, який призначений для вирощування у весняно-літній та літньо-осінній періоди із густотою посіву 0,6-0,8 млн. насінин на гектар для отримання ранньої продукції та 1,0-1,3 млн. насінин на гектар для подальшої переробки і зберігання (рис. 1).

Рис. 1. Ранньостиглий гібрид моркви Абако F1
Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Предметом дослідження були показники якості коренеплодів моркви гібриду Абако F1, їх морфологічні та товарні характеристики, біохімічний склад, а також рівень лежкості та збереженості продукції під час тривалого зберігання. Особливу увагу приділяли оцінці придатності коренеплодів до зберігання залежно від умов вирощування, формування врожаю та технологічних елементів вирощування культури.

Результати досліджень. За останні роки галузь овочівництва України зазнає суттєвих структурних змін, що пов'язано з економічними та кліматичними викликами [8]. За статистичними даними [1-4], у 2023 році в Україні було зібрано близько 810 тис. т моркви, що підтверджує її значну частку у структурі виробництва овочевої продукції. Загальний обсяг виробництва овочів у цей період становив близько 8,3 млн. т, при цьому основними регіонами їх вирощування залишаються центральні та південні області країни. У 2024–2025 роках на розвиток виробництва овочів, зокрема моркви, суттєво вплинули погодні аномалії, зростання виробничих витрат та зменшення посівних площ у деяких регіонах, що призвело до коливань пропозиції на ринку та підвищення цін на овочеву продукцію.

Таблиця 1

Виробництво моркви в Україні у 2023–2025 рр.

Показник	2023 р.	2024 р.	2025 р.
Площа збирання, тис. га	27,8	26,5	27,0
Валовий збір, тис. т	810	780	795
Середня врожайність, т/га	29,1	29,4	29,5
Середнє споживання на 1 особу, кг/рік	8,5	8,2	8,4
Частка у структурі виробництва овочів, %	9,7	9,3	9,5

Джерело: узагальнено за статистичними матеріалами Державної служби статистики України та галузевими аналітичними оглядами

Так, у 2024 році спостерігалося значне подорожчання моркви, а середня ринкова ціна перевищила показники попереднього року більш ніж у півтора рази, що свідчить про дисбаланс між попитом і пропозицією на внутрішньому ринку. Зазначені тенденції підкреслюють необхідність підвищення ефективності виробництва овочевої продукції, завдяки удосконаленню агротехнологій вирощування, підвищення якості коренеплодів та їх придатності до тривалого зберігання. Саме тому дослідження, спрямовані на оцінку показників якості коренеплодів моркви та визначення їх лежкості під час зберігання, є актуальними для сучасного овочівництва України.

Рівень втрат (рис. 2) може змінюватися залежно від сорту або гібриду, умов вирощування, ступеня зрілості коренеплодів, технології збирання, режиму температури та відносної вологості повітря у сховищі.

Рис. 2. Втрати коренеплодів моркви під час тривалого зберігання залежно від їх причин

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Одним із важливих чинників, що впливають на підвищення ефективності виробництва та забезпечення населення якісними овочами впродовж року, є втрати коренеплодів моркви під час зберігання [9]. Сумарні втрати моркви під час тривалого зберігання можуть становити від 48,2% від загальної маси закладеної продукції, що зумовлено комплексом фізіологічних, біохімічних та мікробіологічних процесів. Однією з основних складових є природні втрати маси, які виникають у результаті дихання коренеплодів та випаровування вологи (8,9%). Інтенсивність таких втрат залежить від температурного режиму, відносної вологості повітря у сховищі, а також анатомо-морфологічних особливостей коренеплодів.

Важливим чинником зниження збереженості продукції є механічні пошкодження, які виникають під час збирання, транспортування та закладання на зберігання (6,8%), однак навіть незначні пошкодження поверхні коренеплодів чинять сприятливі умови для проникнення збудників хвороб і подальшого розвитку гнилей. Значну частку втрат становлять ураження грибними та бактеріальними хворобами, що можуть призводити до втрати 11,6% продукції. Розвиток патогенних мікроорганізмів активізується за підвищеної температури та недостатнього контролю вологості повітря, а також у разі закладання на зберігання пошкоджених або фізіологічно ослаблених коренеплодів. Додаткові втрати пов’язані з фізіологічними змінами, такими як в’янення тканин, порушення тургору, а також проростання коренеплодів у кінці періоду зберігання.

Таким чином, значний рівень втрат моркви під час тривалого зберігання обумовлює впровадження дієвих технологічних прийомів вирощування, збирання та післязбиральної доробки продукції, а також оптимізації режимів зберігання [2]. Важливе значення має вирощування сортів і гібридів, що характеризуються високими показниками лежкості, стійкістю до хвороб і здатністю тривалий час зберігати товарні та харчові властивості.

Аналіз результатів дворічних досліджень свідчить про суттєві відмінності у показниках якості коренеплодів та їх подальшої придатності до тривалого зберігання.

У табл. 2 відображено порівняльний аналіз допустимих нормативних значень показників безпечності моркви відповідно до вимог ДСТУ 7035:2009 та наказу МОЗ України від 13.05.2013 р. №368, а також фактичних результатів лабораторних досліджень. За результатами випробувань встановлено, що вміст радіонуклідів у зразках моркви є значно нижчим за гранично допустимі рівні. Активність Cs-137 становить 2,11 Бк/кг при нормативі не більше 40 Бк/кг, що у понад 18 разів нижче допустимого значення. Вміст Sr-90 становив 0,917 Бк/кг за граничного рівня 20 Бк/кг, тобто показник у десятки разів менший від нормативу. Масова частка нітратів становить 29,7 мг/кг, тоді як допустимий рівень – не більше 250 мг/кг. Фактичне значення є у понад 8 разів нижчим за норматив, що свідчить про безпечність продукції щодо вмісту нітратів та дотримання агротехнологічних вимог під час вирощування.

Таблиця 2

Допустимі та фактичні значення показників якості коренеплодів моркви (згідно ДСТУ 7035:2009; наказу МОЗ від 13.05.2013 р. №368)

№ п.п.	Показник	Одиниця виміру	Допустимий рівень	Фактичне значення
Радіологічне дослідження				
1	Cs-137	бк/кг	не ≤40	2,11
2	Sr-90	бк/кг	не ≤20	0,917
Фізико-хімічні показники				
1	Масова частка нітратів	мг/кг	не ≤250	29,7
Токсичні елементи				
1	Масова частка свинцю	мг/кг	не ≤0,1	0,1
2	Масова частка кадмію	мг/кг	не ≤0,1	0,02

Джерело*: сформовано на основі протоколу випробувань ДУ Вінницький ОЦКПХ МОЗ*

Вміст токсичних елементів, зокрема масова частка свинцю становить 0,1 мг/кг, що відповідає гранично допустимому рівню. Вміст кадмію – 0,02 мг/кг, що значно нижче встановленого нормативу (0,1 мг/кг). Це підтверджує відсутність перевищення допустимих концентрацій важких металів і відповідність продукції санітарно-гігієнічним вимогам.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено, що показники якості коренеплодів моркви істотно впливають на їх придатність до тривалого зберігання та рівень післязбиральних втрат. Сукупні втрати продукції під час зберігання можуть досягати 48,2%, з яких 8,9% становлять природні втрати маси, 6,8% – механічні пошкодження, 11,6% – ураження хворобами, решта припадає на фізіологічні процеси, зокрема в’янення та проростання коренеплодів.

Досліджені зразки гібриду Абако F1 за показниками безпечності повністю відповідали вимогам ДСТУ 7035:2009 та чинним гігієнічним нормативам. Вміст Cs-137 становив 2,11 Бк/кг при нормативі не більше 40 Бк/кг, Sr-90 – 0,917 Бк/кг (норма ≤20 Бк/кг). Масова частка нітратів дорівнювала 29,7 мг/кг за допустимого рівня 250 мг/кг. Вміст свинцю (0,1 мг/кг) та кадмію (0,02 мг/кг) не перевищував встановлених граничних значень. Отримані результати підтверджують високу якість та екологічну безпечність дослідженої продукції, а також доцільність вирощування гібриду Абако F1 за умови дотримання оптимальних технологічних параметрів для отримання коренеплодів, придатних до тривалого зберігання в умовах Лісостепу правобережного.

Список використаної літератури

1. Паламарчук І.І. Вивчення технологічних прийомів вирощування моркви столової в умовах Лісостепу правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 3 (26). С. 194-204. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3-15.

2. Амонс С.Е. Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції в Україні. *Сільське господарство та лісівництво.* 2021. № 3 (22). С. 221-236. DOI: https://doi.org/10.7176/FSQM/93-02.

3. Венглінський М.О., Глущенко М.К., Годинчук Н.В., Хмара Т.І. Роль мікроелементів у живленні рослин та покращенні родючості ґрунтів. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер.: Сільськогосподарські науки.* 2014. № 1. С. 73-79. DOI: 10.32412/2306-5478-(1)2014.026.

4. Didur I., Vdovenko S., Tkachuk O., Palamarchuk I., Pantsyreva H., Chabaniuk Ya., Shkatula Yu., Zabarna T., Gucol G. Cultivation of tomatoes using mycorrhizal biological preparations. *Modern Phytomorphology.* 2024. Vol. 18. P. 133-138. DOI: 10.5281/zenodo.200121.

5. Katsoulas N., Stanghellini C. Modelling Crop Transpiration in Greenhouses: Different Models for Different Applications. *Agronomy*. 2019. Vol. 9. 392 p. DOI: 10.3390/agronomy9070392.

6. Дідур І.М., Аралова Т.С. Обґрунтування технології вирощування томата за різних методів отримання розсади. *Сільське господарство та лісівництво.* 2026. № 1 (40). С. 5-13. DOI: 10.37128/2707-5826-2026-1-1.

7. Дідур І.М. Економічна оцінка технології вирощування цибулі у розрізі виробничих витрат. *Сільське господарство та лісівництво.* 2025. № 4 (39). С. 5-14. DOI: 10.37128/2707-5826-2025-4-1.

8. Панцирева Г.В., Піхоцький В.А. Якісні показники коренеплодів столового буряка за комплексного застосування біопрепаратів. *Аграрні інновації*. 2025. № 33. С. 222-227. DOI: https://doi.org/10.32848/ agrar.innov. 2025.33.37.

9. Панцирева Г.В. Розробка біоорганічної технології вирощування сільськогосподарських культур за використання біодобрив, позакореневих підживлень та фізіологічно-активних речовин. *Аграрні інновації.* 2025. № 29. С. 101-106. DOI: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.29.17.

10. ДСТУ 7035:2009 «Морква свіжа. Технічні умови». URL: https://surl.li/udvtxl.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Palamarchuk I.I. (2022). Vyvchennia tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia morkvy stolovoi v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [*Study of technological methods of table carrot cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe*]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo − Agriculture and forestry*. 3 (26). DOI: https://doi.org/10.37128/2707-5826-2022-3-15 [in Ukrainian].

2. Amons S.E. (2021). Stan ta perspektyvy rozvytku vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini [*The state and prospects for the development of organic production in Ukraine*]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo − Agriculture and forestry*. 3 (22). DOI: https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-3-18 [in Ukrainian].

3. Venglinsky M.O., Glushchenko M.K., Hodynchuk N.V., Khmara T.I. (2014). Rol mikroelementiv v zhyvlenni roslyn i polipshenni rodiuchosti gruntu [*The role of trace elements in plant nutrition and improved soil fertility*]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodo-korystuvannia. Ser.: Silskohospodarski nauky − Bulletin of the National University of Water Management and Nature Management. Ser.: Agricultural Sciences.* 1. DOI: 10.32412/ 2306-5478-(1)2014.026 [in Ukrainian].

4. Didur I., Vdovenko S., Tkachuk O., Palamarchuk I., Pantsyreva H., Chabaniuk Ya., Shkatula Yu., Zabarna T., Gucol G. (2024). Cultivation of tomatoes using mycorrhizal biological preparations. *Modern Phytomorphology*, Vol. 18. P. 133–138. DOI: 10.5281/zenodo.200121 [in English].

5. Katsoulas N., Stanghellini C. (2019). Modelling Crop Transpiration in Greenhouses: Different Models for Different Applications. *Agronomy*. Vol. 9. 392 p. DOI: 10.3390/agronomy9070392 [in English].

6. Didur I.M., Aralova T.S. (2026). Obgruntuvannia tekhnolohii vyroshchuvannia tomata za riznykh metodiv otrymannia rozsady [*Substantiation of tomato cultivation technology under different methods of seedling production*]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo − Agriculture and forestry.* 1 (40). DOI: https://doi.org/10.37128/2707-5826-2026-1-1 [in Ukrainian].

7. Didur I.M. (2025). Ekonomichna otsinka tekhnolohii vyroshchuvannia tsibuli u rozrizi vyrobnychykh vytrat [*Economic evaluation of onion cultivation technology in terms of production costs*]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo − Agriculture and forestry*. 4 (39). DOI: https://doi.org/10.37128/2707-5826-2025-4-1 [in Ukrainian].

8. Pantsyreva H.V., Pikhotskyi V.A. (2025). Yakisni pokaznyky koreneplodiv stolovoho buriaka za kompleksnoho zastosuvannia biopreparativ [*Quality indicators of table beet root crops under the complex application of biopreparations*]. *Ahrarni innovatsii − Agricultural innovations.* 33. DOI: https://doi.org/10.32848/agrar.innov. 2025.33.37 [in Ukrainian].

9. Pantsyreva H.V. (2025). Rozrobka bioorhanichnoi tekhnolohii vyroshchuvannia sil's'kohospodarskykh kul'tur za vykorystannia biodobryv, pozakorenevykh pidzhyvlen ta fiziolohichno-aktyvnykh rechovyn [*Development of a bio-organic technology for growing agricultural crops using biofertilizers, foliar feeding and physiologically active substances*]. *Ahrarni innovatsii − Agricultural innovations*. 29. DOI: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.29.17 [in Ukrainian].

10. DSTU 7035:2009. Morkva svizha. Tekhnichni umovy [*Fresh carrots. Technical conditions*]. URL: https://surl.li/udvtxl.

ANNOTATION
EVALUATION OF QUALITY INDICATORS AND SUITABILITY OF CARROT ROOTS FOR STORAGE

The article presents the results of two-year studies (2024-2025) aimed at a comprehensive assessment of the quality indicators of carrot root crops and determining their suitability for long-term storage in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe.

The relevance of the work is due to the need to increase the efficiency of vegetable production, reduce post-harvest losses and provide the population with high-quality and safe root crops throughout the year.

The research was conducted on the basis of the educational and research farm «Agronomichne» of Vinnytsia National Agrarian University. The object of the study was the early-ripening Abako F1 carrot hybrid, grown according to the recommended technological parameters. The subject of the study was the morphological, commercial and physico-chemical quality indicators of root crops, as well as their keeping quality and safety during long-term storage. The assessment of product quality was carried out in accordance with the requirements of DSTU 7035:2009 and the current hygienic standards of the Ministry of Health of Ukraine. It was established that the total loss of carrots during storage can reach 48.2%, of which natural mass losses are 8.9%, mechanical damage – 6.8%, disease damage – 11.6%, other losses are associated with physiological processes. The results obtained confirm that the level of product safety significantly depends on the quality of root crops, the conditions of their formation and compliance with the technology of cultivation and storage. According to the results of laboratory studies, the product fully complies with regulatory safety requirements. The content of radionuclides Cs-137 was 2.11 Bq/kg (with a norm of ≤40 Bq/kg), Sr-90 – 0.917 Bq/kg (with a norm of ≤20 Bq/kg). The mass fraction of nitrates was 29.7 mg/kg at the maximum permissible level of 250 mg/kg. The content of lead and cadmium did not exceed the established standards. The obtained data indicate the high quality and ecological safety of the studied hybrid, as well as the feasibility of its use for obtaining products suitable for long-term storage. The results of the research can be used to improve the technology of carrot cultivation and reduce post-harvest losses in Ukrainian farms. The work is aimed at developing and scientifically substantiating modern biologized technologies for growing agricultural crops, which ensure an increase in their productivity, environmental sustainability and economic efficiency in the conditions of recovery of the agricultural sector of Ukraine.

Keywords: *carrot, hybrid, yield, quality, ecological safety, nitrates, radionuclides, Right Bank Forest-Steppe.*

Table 2., Fig. 2., Ref. 10.

Інформація про автора

Панцирева Ганна Віталіївна, доктор сільськогосподарських наук, доцент, провідний науковий співробітник, заступник директора ННІ агротехнологій та природокористування Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e–mail: apantsyreva@ukr.net; ORCID : https://orcid.org/0000-00).

Мазур Олександр Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва та садівництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: selection@vsau.vin.ua; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2237-5116).

Hanna Pantsyreva, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Deputy Director of the Research Institute of Agrotechnology and Environmental Management of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sonyachna St. 3, e-mail: apantsyreva@ukr.net, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0539-5211).

Oleksandr Mazur, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Production and Horticulture of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str., 3 e-mail:selection@vsau.vin.ua; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2237-5116).

Надходження статті 12.03.26.
Прийнято 26.03.26.
Опубліковано 17.04.26.