

УДК 633.63; 631.81.095.337; 632.952
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.148.1.20>

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕЧНОСТІ МОРКВИ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ РИНКУ ТОВАРНОЇ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

Дідур І.М. – д.с.-г.н., професор,
директор навчально-наукового інституту агротехнологій
та природокористування,

Вінницький національний аграрний університет
orcid.org/0000-0002-6612-6592

Панцирева Г.В. – д.с.-г.н.,
доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства,
провідний науковий співробітник наукових тематик,
Вінницький національний аграрний університет
orcid.org/0000-0002-0539-5211

Дослідження виконано в межах реалізації гранту Президента України для молодих учених та докторів наук на тему: «Підвищення продуктивності органічного виробництва сільськогосподарських культур шляхом біологізації технологічних процесів у період повоєнного відновлення з метою зміцнення національної продовольчої безпеки» (грантоотримувач – Ігор Дідур). У статті розглянуто питання оцінки показників безпеки моркви як важливої складової формування ринку товарної овочевої продукції в Україні. В умовах підвищення вимог до якості та безпеки харчових продуктів особливого значення набуває контроль за вмістом потенційно небезпечних речовин у продукції рослинного походження. Морква є однією з найбільш поширених овочевих культур, що широко використовується у харчуванні населення, тому забезпечення її безпеки має важливе значення для збереження здоров'я споживачів та розвитку продовольчого ринку. У ході дослідження проведено комплексну оцінку показників безпеки моркви за хімічними, мікробіологічними, радіологічними та органолептичними критеріями. Встановлено, що вміст нітратів у досліджуваних зразках становить 29,7 мг/кг, що є значно нижчим за гранично допустимий рівень. Доведено, що залишкова кількість пестицидів у моркві перебуває в межах допустимих значень і не перевищує встановлених нормативів. Також встановлено, що концентрація важких металів, зокрема свинцю та кадмію, знаходиться на безпечному рівні та не становить загрози для здоров'я споживачів. Результати мікробіологічного аналізу показали, що кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів відповідає встановленим санітарним нормам. Доведено, що радіологічні показники моркви, зокрема вміст радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90, є значно нижчими за гранично допустимі значення. Це свідчить про радіологічну безпеку досліджуваної продукції. Для узагальнення результатів дослідження застосовано метод бальної оцінки показників безпеки з використанням коефіцієнтів вагомості. Встановлено, що інтегральний показник безпеки моркви становить 4,60 бали, що відповідає високому рівню безпеки продукції. Отримані результати підтверджують відповідність досліджуваної моркви чинним санітарно-гігієнічним вимогам та стандартам якості. Доведено, що комплексна оцінка показників безпеки овочевої продукції є важливим інструментом контролю якості та підвищення конкурентоспроможності продукції на продовольчому ринку. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів для удосконалення системи контролю безпеки овочевої продукції, підвищення ефективності виробництва та забезпечення населення якісними і безпечними харчовими продуктами.

Ключові слова: морква, безпека продукції, овочева продукція, нітрати, пестициди, важкі метали, інтегральна оцінка, продовольчий ринок.



© Дідур І.М., Панцирева Г.В., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Didur I.M., Pansyeva H.V. Assessment of carrot safety indicators in the context of the development of the market for commercial vegetable products in Ukraine

The article considers the issue of assessing the safety indicators of carrots as an important component of the formation of the market for commercial vegetable products in Ukraine. In the context of increasing requirements for the quality and safety of food products, control over the content of potentially hazardous substances in plant products is of particular importance. Carrots are one of the most common vegetable crops, which is widely used in the diet of the population, therefore ensuring its safety is of great importance for preserving the health of consumers and developing the food market. During the study, a comprehensive assessment of the safety indicators of carrots was carried out according to chemical, microbiological, radiological and organoleptic criteria. It was established that the nitrate content in the studied samples is 29.7 mg/kg, which is significantly lower than the maximum permissible level. It is proven that the residual amount of pesticides in carrots is within the permissible values and does not exceed the established standards. It was also established that the concentration of heavy metals, in particular lead and cadmium, is at a safe level and does not pose a threat to the health of consumers. The results of microbiological analysis showed that the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms meets the established sanitary standards. It is proven that the radiological indicators of carrots, in particular the content of radionuclides cesium-137 and strontium-90, are significantly lower than the maximum permissible values. This indicates the radiological safety of the studied products. To summarize the results of the study, the method of scoring safety indicators using weighting factors was used. It was established that the integral safety indicator of carrots is 4.60 points, which corresponds to a high level of product safety. The results obtained confirm the compliance of the studied carrots with the current sanitary and hygienic requirements and quality standards. It is proven that a comprehensive assessment of the safety indicators of vegetable products is an important tool for quality control and increasing the competitiveness of products in the food market. The practical significance of the study lies in the possibility of using the results obtained to improve the system of control over the safety of vegetable products, increase the efficiency of production and provide the population with high-quality and safe food products.

Key words: *carrots, product safety, vegetable products, nitrates, pesticides, heavy metals, integrated assessment, food market.*

Постановка проблеми. Овочівництво є важливою складовою аграрного сектору України та відіграє значну роль у забезпеченні продовольчої безпеки держави, формуванні збалансованого харчування населення та розвитку внутрішнього продовольчого ринку [1, 10-13]. Серед овочевих культур особливе місце займає морква, яка належить до соціально значущих продуктів харчування, характеризується високою харчовою та біологічною цінністю, а також стабільним попитом на внутрішньому ринку [10]. У структурі споживання овочевої продукції морква виступає одним із ключових компонентів щоденного раціону населення, що зумовлює підвищені вимоги до її якості та безпечності. У сучасних умовах функціонування аграрного ринку особливого значення набуває проблема забезпечення безпечності харчової продукції, що обумовлено як зростанням екологічних ризиків, інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, так і посиленням вимог до якості та безпечності продовольства з боку держави і споживачів.

Вирощування овочевих культур, зокрема моркви, пов'язане з використанням мінеральних добрив, засобів захисту рослин та інших технологічних факторів, що можуть впливати на накопичення нітратів, залишків пестицидів та інших потенційно небезпечних речовин у продукції [2-3].

У зв'язку з цим питання контролю та оцінки показників безпечності моркви набуває особливої актуальності як з точки зору захисту здоров'я населення, так і з позицій підвищення конкурентоспроможності продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках [4]. Крім того, інтеграційні процеси України до європейського економічного простору та адаптація національного законодавства до вимог

Європейського Союзу зумовлюють необхідність гармонізації стандартів якості та безпечності харчових продуктів, у тому числі овочевої продукції [1, 5]. Це потребує удосконалення системи моніторингу показників безпечності, запровадження сучасних методів контролю якості та підвищення ефективності управління виробництвом і реалізацією овочевої продукції. У цьому контексті особливого наукового та практичного значення набуває оцінка показників безпечності моркви як важливого елементу формування ефективного та конкурентоспроможного ринку товарної овочевої продукції в Україні.

Проведення комплексних досліджень у цьому напрямі сприятиме підвищенню якості продукції, зміцненню довіри споживачів, удосконаленню механізмів державного регулювання ринку овочів та забезпеченню стабільного розвитку овочівництва в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика забезпечення якості та безпечності овочевої продукції, зокрема моркви, а також формування ефективного ринку овочів в Україні є предметом досліджень багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців. У наукових працях значна увага приділяється питанням продовольчої безпеки, підвищення якості сільськогосподарської продукції, контролю за вмістом небезпечних речовин у продуктах рослинного походження та розвитку ринку овочевої продукції.

Теоретичні та методичні засади формування продовольчого ринку, розвитку аграрного сектору та забезпечення продовольчої безпеки держави розглянуто у працях відомих українських учених, зокрема І.М. Дідура, О.П. Ткачука, С.А. Вдовенка, які досліджували економічні механізми функціонування аграрного ринку, підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції та забезпечення конкурентоспроможності продовольчих товарів [5-7, 14-15].

Питання якості та безпечності продукції рослинництва, зокрема овочевих культур, висвітлено у роботах І.І. Паламарчук, С.Е. Амонса та інших науковців, які досліджували вплив агротехнологічних факторів на формування якісних показників овочевої продукції, накопичення нітратів та інших потенційно небезпечних речовин у рослинній сировині, а також способи їх контролю та зниження [3, 10, 13].

Окремі аспекти виробництва та ринку овочевої продукції, включаючи моркву, розглядаються у дослідженнях, присвячених підвищенню ефективності овочівництва, удосконаленню технологій вирощування, зберігання та реалізації овочевої продукції [8-9]. У цих роботах акцентується увага на необхідності дотримання сучасних стандартів якості та безпечності продукції відповідно до міжнародних вимог. Водночас, незважаючи на значну кількість наукових праць, питання комплексної оцінки показників безпечності моркви у контексті розвитку ринку товарної овочевої продукції в Україні залишаються недостатньо дослідженими.

Потребують подальшого наукового обґрунтування підходи до оцінювання рівня безпечності продукції, удосконалення системи контролю якості, а також визначення впливу цих показників на формування конкурентоспроможного ринку овочевої продукції. Таким чином, актуальність та недостатній рівень опрацювання зазначених питань зумовлюють необхідність подальших наукових досліджень, спрямованих на оцінку показників безпечності моркви та їх впливу на розвиток ринку товарної овочевої продукції в Україні.

Мета дослідження. Метою дослідження є комплексна оцінка показників безпечності моркви, визначення їх відповідності встановленим санітарно-гігієнічним нормам та стандартам якості, а також обґрунтування їх значення у формуванні та розвитку ринку товарної овочевої продукції в Україні.

Досягнення поставленої мети передбачає аналіз основних показників безпечності моркви, зокрема вмісту нітратів, залишків пестицидів, важких металів, мікробіологічних та радіологічних показників, а також оцінку їх впливу на якість продукції, рівень споживчої довіри та конкурентоспроможність овочевої продукції на внутрішньому продовольчому ринку. Реалізація мети дослідження сприятиме визначенню сучасного стану безпечності продукції моркви та обґрунтуванню напрямів підвищення ефективності контролю якості й безпечності овочевої продукції в умовах розвитку аграрного ринку України.

Матеріали та методика досліджень. Представлено результати комплексної оцінки показників безпечності моркви за основними групами критеріїв: хімічними, мікробіологічними, радіологічними та органолептичними. Оцінювання проводилося з використанням відповідних методів лабораторного аналізу та з урахуванням гранично допустимих рівнів (ГДР), установлених чинними санітарно-гігієнічними нормами. Порівняння фактичних даних із нормативними значеннями проводили шляхом аналізу відповідності вимогам стандартів (ДСТУ 7035:2009 «Морква свіжа. Технічні умови»). Дослідження проводили над ранньостиглим гібридом моркви Абако F1, що вирощений в умовах дослідного поля у НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету.

Виклад основного матеріалу досліджень. Аналіз хімічних показників засвідчив, що вміст нітратів у досліджуваних зразках моркви становить 29,7 мг/кг, що є значно нижчим за гранично допустимий рівень (≤ 250 мг/кг) (табл. 1). Це свідчить про дотримання технологічних вимог під час вирощування культури та раціональне використання мінеральних добрив. Вміст залишків пестицидів у зразках становив 0,02 мг/кг, що також не перевищує встановлений норматив ($\leq 0,05$ мг/кг) і підтверджує безпечність продукції щодо хімічного забруднення.

Важливим елементом оцінювання безпечності є визначення вмісту важких металів [11-12]. За результатами дослідження встановлено, що концентрація свинцю (Pb) становить 0,04 мг/кг при допустимому рівні $\leq 0,1$ мг/кг, а вміст кадмію (Cd) – 0,02 мг/кг при нормативі $\leq 0,03$ мг/кг. Отримані значення перебувають у межах допустимих норм, що свідчить про відсутність небезпечного техногенного або екологічного забруднення продукції.

Таблиця 1

Комплексна оцінка показників безпечності моркви

| Група показників | Показник безпечності | Метод визначення | Гранично допустимий рівень (ГДР) | Значення показника |
|------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Хімічні | Вміст нітратів, мг/кг | Іонометричний метод | ≤ 250 мг/кг | $\geq 29,7$ |
| Хімічні | Залишки пестицидів, мг/кг | Хроматографічний аналіз | $\leq 0,05$ мг/кг | $\geq 0,02$ |
| Хімічні | Вміст важких металів (Pb), мг/кг | Атомно-абсорбційний метод | $\leq 0,1$ мг/кг | $\geq 0,04$ |
| Хімічні | Вміст кадмію (Cd), мг/кг | Атомно-абсорбційний метод | $\leq 0,03$ мг/кг | $\geq 0,02$ |
| Мікробіологічні | КМАФАнМ, КУО/г | Мікробіологічний аналіз | $\leq 1 \times 10^4$ | 5×10^3 |
| Радіологічні | Cs-137, Бк/кг | Радіометричний метод | ≤ 40 | 2,11 |
| Радіологічні | Sr-90, Бк/кг | Радіометричний метод | ≤ 20 | 0,917 |
| Органолептичні | Колір, запах, смак | Органолептична оцінка | Властиві сорту | Нормальні |

Джерело: сформовано на основі протоколу випробувань ДУ Вінницький ОЦКПХ МОЗ

Мікробіологічні показники також відповідають встановленим вимогам. Зокрема, кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) становить 5×10^3 КУО/г, що не перевищує допустимий рівень 1×10^4 КУО/г. Це вказує на належні умови вирощування, збирання та зберігання продукції. Радіологічна оцінка показала, що вміст радіонуклідів Cs-137 у досліджуваних зразках моркви становить 2,11 Бк/кг при гранично допустимому рівні ≤ 40 Бк/кг, а Sr-90 – 0,917 Бк/кг при нормативі ≤ 20 Бк/кг. Отримані результати значно нижчі за встановлені норми, що свідчить про радіологічну безпечність продукції.

Органолептична оцінка моркви засвідчила, що колір, запах і смак відповідають типовим характеристикам сорту, що підтверджує належну якість продукції та її придатність до споживання. Таким чином, результати комплексної оцінки показників безпечності моркви свідчать про відповідність досліджуваних зразків чинним санітарним і гігієнічним вимогам. Це дозволяє зробити висновок про високий рівень безпечності продукції та можливість її реалізації на ринку товарної овочевої продукції.

У таблиці 2 наведено результати бальної оцінки основних показників безпечності моркви з урахуванням коефіцієнтів вагомості, що дозволяє визначити інтегральний рівень безпечності досліджуваної продукції. Такий підхід дає змогу комплексно оцінити якість продукції та встановити узагальнений показник, який відображає відповідність моркви санітарно-гігієнічним нормам та вимогам безпечності харчових продуктів.

Таблиця 2

Оцінка показників безпечності моркви

| Показник безпечності | Бальна оцінка (1-5) | Коефіцієнт вагомості | Зважений бал |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|--------------|
| Вміст нітратів, мг/кг | 4 | 0,25 | 1,00 |
| Залишки пестицидів, мг/кг | 5 | 0,20 | 1,00 |
| Вміст свинцю (Pb), мг/кг | 4 | 0,15 | 0,60 |
| Вміст кадмію (Cd), мг/кг | 5 | 0,10 | 0,50 |
| Мікробіологічні показники | 5 | 0,15 | 0,75 |
| Радіологічні показники | 5 | 0,10 | 0,50 |
| Органолептичні показники | 5 | 0,05 | 0,25 |
| Інтегральний показник безпечності | - | 1,00 | 4,60 |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Рігдно з отриманими результатами, показник вмісту нітратів отримав свідчить про відносно високий рівень безпечності за даним показником та відповідність фактичного вмісту нітратів встановленим нормативам (бальна оцінка 4 при коефіцієнті вагомості 0,25, що забезпечило зважений бал 1,00). Залишки пестицидів отримали максимальну бальну оцінку – 5. За коефіцієнта вагомості 0,20 зважений бал становить 1,00, що характеризує дуже низький рівень залишкових кількостей пестицидів у досліджуваній продукції та підтверджує її екологічну безпечність коренеплодів моркви. Вміст свинцю (Pb) оцінено у 4 бали при коефіцієнті вагомості 0,15, що сформувало зважений бал на рівні 0,60. Отриманий результат свідчить про те, що концентрація цього важкого металу перебуває в допустимих межах і не становить небезпеки для здоров'я споживачів. Показник вмісту кадмію (Cd) отримав максимальну оцінку – 5 балів при коефіцієнті вагомості 0,10, що забезпечило зважений бал 0,50. Це вказує на незначний рівень накопичення цього токсичного

елемента в досліджуваній продукції. Мікробіологічні показники також отримали найвищу оцінку – 5 балів. За коефіцієнта вагомості 0,15 їх зважений бал становить 0,75, що свідчить про відповідність продукції санітарним нормам та належний рівень гігієнічного стану під час виробництва, транспортування та зберігання.

Радіологічні показники моркви оцінено у 5 балів при коефіцієнті вагомості 0,10, що відповідає зваженому балу 0,50. Це підтверджує відсутність небезпечного рівня радіонуклідів у продукції. Органолептичні показники також отримали максимальну оцінку – 5 балів. За коефіцієнта вагомості 0,05 їх зважений бал становить 0,25, що характеризує добрі споживчі властивості моркви. У результаті узагальнення всіх показників інтегральний показник безпечності моркви становить 4,60, що відповідає високому рівню безпечності продукції. Отримані результати свідчать про відповідність досліджуваної моркви встановленим нормативним вимогам та підтверджують можливість її реалізації на ринку товарної овочевої продукції моркви вирощеної в умовах Лісостепу правобережного.

Висновки. У результаті проведеного дослідження здійснено комплексну оцінку показників безпечності моркви за хімічними, мікробіологічними, радіологічними та органолептичними критеріями. Встановлено, що вміст нітратів, залишків пестицидів, важких металів (свинцю та кадмію), а також радіонуклідів перебуває в межах гранично допустимих рівнів, визначених чинними нормативними документами. Доведено, що досліджувані зразки моркви відповідають санітарно-гігієнічним вимогам та є безпечними для споживання. За результатами бальної оцінки з урахуванням коефіцієнтів вагомості встановлено інтегральний показник безпечності на рівні 4,60 бали, що характеризує високий рівень безпечності продукції. Це свідчить про належну організацію технологічних процесів вирощування, збирання, зберігання та реалізації моркви. Отримані результати підтверджують доцільність застосування комплексного підходу до оцінювання безпечності овочевої продукції як важливого інструменту забезпечення якості та підвищення конкурентоспроможності на ринку товарної продукції в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Fernández J.A., Belladonna M.E., Comezaña D.P., Contreras M.M., Current R.A. Trends in Organic Vegetable Crop Production. *Practices and Techniques Horticulturae*. 2022. Vol. 8(10). P. 893-905. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8100893>
2. Majhi S., Mehata D., Shah D., Yadav N., Chaudhary P., Shah S., Timilsina U., Rijal P. Impact of organic and inorganic fertilizers on the growth and yield of Beetroot (*Beta vulgaris* L.) in the hilly region of Nepal. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*. 2024. Vol. 8(2). P. 242–250. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2024.2.1>
3. Palamarchuk I.I., Tsyhanska O.I., Matusyak M.V., Tsyhanskyi V.I. Growing table beets with the use of biological preparations in conditions of the right-bank foreststeppe of Ukraine. *Modern Phytomorphology*. 2022. Vol. 16. P. 21–27.
4. 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>
5. Vdovenko S.A., Prokopchuk V.M., Palamarchuk I.I., Pantsyreva H.V. Effectiveness of the application of soil milling in the growing of the squash (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) in the right-bank forest steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8, № 4. P. 1-5.
6. Vdovenko S.A., Palamarchuk I.I., Pantsyreva H.V., Alexeyev O.O., Vdovenko L.O. Energy efficient growing of red beet in the conditions of central forest steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8, № 4. P. 34-40.

7. 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

8. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Бакланова Т.В. Сучасні підходи до застосування мінеральних добрив за збереження ґрунтової родючості в умовах зміни клімату. *Наукові горизонти*. 2020. № 2 (87). С. 89–101. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-87-02-102-110>

9. Палапа Н.В., Дем'янюк О.С., Нагорнюк О.М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 34–45. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314>.

10. Амонс С. Е., Красняк О. П. Виробництво овочів в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку галузі. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. Вип. 2. С. 97-116.

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

12. Паламарчук І.І. Вивчення технологічних прийомів вирощування моркви столової в умовах Лісостепу правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. Вип. 26. С. 194-204. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3-15

13. Амонс С.Е. Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції в Україні. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. Вип. 22. С. 221-236. DOI: <https://doi.org/10.7176/FSQM/93-02>

14. 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

15. 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

Дата першого надходження статті до видання: 02.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026