

УДК 635.13:631.466:631.559

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.2.14>

ОЦІНКА ВПЛИВУ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ МІЖ ПРОДУКТИВНІСТЮ МОРКВИ ТА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК

Паламарчук В. Д. – д.с.-г. н.,

доцент кафедри рослинництва та садівництва,

Вінницький національний аграрний університет

orcid.org/0000-0002-4906-3761

Нахтман Є. В. – аспірант кафедри рослинництва та садівництва,

Вінницький національний аграрний університет

orcid.org/0000-0002-7305-9594

Серед представників родини Селерових (Apiaceae) особливе місце займає столова морква, дворічна коренеплідна культура, що належить до важливих овочевих рослин України. У статті наведені результати вивчення продуктивності асортименту сортів та гібридів моркви столової середньостиглої групи стиглості на основі встановлення кореляційної залежності між урожайністю та комплексом господарсько-цінних ознак.

Дослідження виконувались в умовах дослідного поля кафедри рослинництва та садівництва Вінницького національного аграрного університету на базі виробничих потужностей передового овочевих господарства Вінниччини ТОВ «Органік-Д» в загальному посіві моркви столової впродовж 2023–2025 рр. Для дослідження використовувались такі сорти та гібриди моркви: Болівар F₁, Канада F₁, Олімпіо F₁ та Харізма F₁, Кампіно, Карлена, Шантане, Яскрава. Переважаючим типом ґрунту дослідної ділянки був сірий лісовий ґрунт із типовими для даного типу ґрунту агрохімічними показниками – рН – 5,8, вміст гумусу – 2,4 %, забезпеченість рухомими формами фосфору (P₂O₅) – 21,2 мг/100 г, калію (K₂O) – 9,2 мг/100 г ґрунту.

Встановлено, що урожайність товарних коренеплідів моркви має тісні кореляційні зв'язки із масою коренеплоду ($r = 0,858$), кількістю листків на рослині ($r = 0,875$), загальною масою листя та коренеплідів ($r = 0,855$) і масою листя ($r = 0,648$), середні – із діаметром коренеплідів ($r = 0,468$), висотою надземної частини рослин ($r = 0,403$) та масовою часткою вологи ($r = 0,498$), і слабкі негативні кореляції з масовою часткою сирої клітковини ($r = -0,373$), сирого протеїну ($r = -0,290$) та цукрів ($r = -0,233$).

Наявність прямої кореляційної залежності між загальною урожайністю коренеплідів моркви та масою самого коренеплоду описується рівнянням регресії $y = 3,8193x - 59,167$. Значення коефіцієнта регресії становить 3,8193, а коефіцієнт детермінації дорівнює 0,815. Тому за збільшення маси одного коренеплоду на 1 г загальна урожайність коренеплідів моркви зростає в середньому на 3,8193 т/га.

Врахування цих морфобіометричних характеристик є доцільним під час відбору сортів і гібридів моркви, що дозволяє підвищити продуктивність коренеплідів при збереженні оптимальних смакових властивостей культури.

Ключові слова: коренеплоди, морква, кореляція, залежність, сорти та гібриди, продуктивність, маса коренеплоду, діаметр коренеплоду, висота надземної частини, хімічний склад коренеплоду.

Palamarchuk V. D., Nakhtman E. V. Assessment of the influence of correlative relationships between carrot yield and a complex of economically valuable traits

Among representatives of the Apiaceae family, the table carrot occupies a special place. This biennial root crop is one of the important vegetable plants in Ukraine. The article presents the results of a study on the productivity of a range of medium-maturing carrot varieties and hybrids, based on the analysis of the correlation between yield and a complex of economically valuable traits.



© Паламарчук В. Д., Нахтман Є. В., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

The research was conducted under field conditions at the Department of Crop Production and Horticulture of Vinnytsia National Agrarian University, utilizing the production facilities of the leading vegetable enterprise in Vinnytsia region, LLC "Organic-D," in a general sowing of table carrots during 2023–2025. The study included the following carrot varieties and hybrids: Bolivar F1, Canada F1, Olimpo F1, Charisma F1, Kampino, Karlena, Chantane, and Yaskrava. The predominant soil type of the experimental plot was gray forest soil, characterized by typical agrochemical parameters for this soil type: pH 5.8, humus content 2.4 %, available phosphorus (P_2O_5) 21.2 mg/100 g, and potassium (K_2O) 9.2 mg/100 g of soil.

It was established that the yield of marketable carrot roots exhibits strong correlation with root weight ($r = 0.858$), number of leaves per plant ($r = 0.875$), total mass of leaves and roots ($r = 0.855$), and leaf weight ($r = 0.648$); moderate correlation with root diameter ($r = 0.468$), plant shoot height ($r = 0.403$), and moisture content ($r = 0.498$); and weak negative correlations with crude fiber content ($r = -0.373$), crude protein ($r = -0.290$), and sugar content ($r = -0.233$).

The presence of a direct correlation between the total yield of carrot roots and the weight of individual roots is described by the regression equation $y = 3.8193x - 59.167y = 3.8193x - 59.167$. The regression coefficient is 3.8193, and the coefficient of determination (R^2) is 0.815. Therefore, an increase of 1 g in the weight of a single root corresponds, on average, to an increase of 3.8193 t/ha in the total yield of carrot roots.

Considering these morphobiometric characteristics is advisable during the selection of carrot varieties and hybrids, as it allows for increasing root productivity while maintaining the crop's optimal taste qualities.

Key words: roots, carrot, correlation, relationship, varieties and hybrids, productivity, root weight, root diameter, shoot height, chemical composition of roots.

Постановка проблеми. Морква столова має пріоритетне значення для України як овочева коренеплідна культура із групи «борщового набору». Значення цієї культури обумовлюється значною вагою у раціоні харчування людини та щоденним її споживанням. Враховуючи постійний зростаючий попит на моркву важливого значення набуває можливість зростання урожайності товарних коренеплодів, що можна досягти вдосконаленням технології вирощування, зокрема вибором сучасних сортів та гібридів. Проведенням кореляційного аналізу між урожайністю та комплексом господарсько цінних ознак моркви столової дозволяє виявити ознаки які визначають формування продуктивності. Наявність лише кореляційного зв'язку зазвичай недостатньо для висновку про причинно-наслідкову залежність, що часто формують як «кореляція не передбачає причинності».

В зв'язку із цим використання кореляційного аналізу для оцінки результатів проведених досліджень має важливе значення, хоча і носить допоміжний характер до інших методів обробки отриманих даних польових досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Морква, на разі, є основною коренеплідною овочевою культурою, як України так і є Європейського континенту в цілому. Вона має дворічний цикл розвитку, в перший рік формуючи розетку листків та коренеплід, а в другий рік квітконосні стебла, суцвіття, плоди та насіння [1–3].

Коренеплоди моркви входять у групу так званого «борщового набору», а зважаючи на те що в умовах глобальних змін клімату та істотної світової продовольчої кризи, попит на овочеві культури борщового набору, в тому числі і моркву, залишається стабільно високим [4].

Відповідно до офіційної інформації Міністерства аграрної політики України, наша держава входить до п'ятірки провідних країн світу за обсягами виробництва столової моркви. Поряд з Україною, значними виробниками цієї культури на глобальному рівні є Китай, Велика Британія, Сполучені Штати Америки, Узбекистан та Індія [5–6]. Лідируючі позиції у світі за посівними площами та обсягами валового виробництва моркви належать Китаю [7].

Щороку в Україні під посіви моркви відводять орієнтовно 8–15 % від загальної площі овочевих культур, що в абсолютних показниках становить близько 43–46 тис. га [4, 8–10]. Упродовж останніх років географічне розміщення виробництва моркви зазнало істотних трансформацій. Так, до 2022 року, тобто до початку повномасштабної агресії російської федерації проти України, близько 57 % валових зборів цієї культури припадало на південні та східні області (Херсонську, Миколаївську, Запорізьку). Натомість уже у 2024 році основна частка виробництва – приблизно 65 % – була зосереджена в центральних і західних регіонах країни [11, 12].

Важливе значення у реалізації генетичного потенціалу продуктивності моркви має ефективне впровадження у виробництво інноваційних елементів технології вирощування, після проведення польових досліджень [11, 13]. Вагомим інструментом інтерпретації результатів польових експериментів є кореляційний аналіз. Його сутність полягає у виявленні та кількісному вимірюванні взаємозалежностей між випадковими змінними, за яких закономірні коливання одних показників спричиняють відповідні зміни середніх значень інших, пов'язаних із ними характеристик. З огляду на це, кореляційний аналіз застосовують для формалізованого опису взаємодії між окремими елементами системи або процесами, що відбуваються в її межах [14, 15].

Суть кореляційного аналізу полягає у дослідженні та зіставленні коефіцієнтів кореляції між однією чи кількома парами змінних з метою встановлення наявності й характеру кореляційних залежностей між ними. У межах цього підходу здійснюють порівняння як окремих, так і множинних пар показників для виявлення статистично обґрунтованих взаємозв'язків [16–18].

Практична цінність кореляцій полягає в їх здатності відображати взаємозв'язки, що можуть мати прогностичний характер, а відтак бути придатними для використання в прикладних цілях [19–20]. Кореляційний зв'язок не свідчить про жорстко визначену залежність між двома показниками, а лише відображає ступінь зміни однієї змінної у відповідь на варіації іншої [19].

У ряді випадків, навіть коли достовірно встановлено існування взаємозв'язку, кореляційний аналіз може не виявити його через нелінійний характер залежності. Виявлення кореляційної взаємозалежності не дозволяє визначити, яка змінна передусе або є причиною змін іншої, а також не підтверджує наявності причинного зв'язку між змінними [16, 21].

Для кількісної характеристики сили взаємозв'язку застосовують різні кореляційні коефіцієнти, значення яких можуть варіюватися в межах від -1 до $+1$ або від 0 до 1 . Коефіцієнти, абсолютне значення яких близьке до одиниці, свідчать про тісний зв'язок між змінними, тоді як значення, що наближаються до нуля, вказують на слабкий або відсутній зв'язок, або на відсутність залежності того типу (зазвичай лінійної), для якого обчислено даний коефіцієнт. Знак коефіцієнта визначає напрям взаємодії змінних: додатний вказує на прямий зв'язок, від'ємний – на обернений [15].

Постановка завдання. Метою досліджень було здійснення оцінки та аналізу отриманих результатів польових досліджень за рахунок використання кореляційного аналізу для встановлення залежностей між продуктивністю коренеплодів моркви та комплексом господарсько-цінних ознак у досліджуваних сортів та гібридів в умовах Лісостепу правобережної України.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження залежності продуктивності коренеплодів моркви різних сортів та гібридів в умовах Лісостепу правобережного

здійснювали впродовж 2023–2025 рр., на дослідному полі кафедри рослинництва та садівництва Вінницького національного аграрного університету, в загальному посіві моркви на потужностях ТОВ «Органік-Д».

Ґрунт дослідного поля сірий лісовий легко та середньо-суглинкового механічного складу із типовими агрохімічними показниками для даного типу ґрунту. Реакція ґрунтового розчину даного типу ґрунту була слабо кислою $\text{pH} = 5,8$, вміст гумусу – 2,4 %, забезпеченість рухомими формами фосфору (P_2O_5) – 21,2 мг/100 г, калію (K_2O) – 9,2 мг/100 г ґрунту.

Агрометеорологічні умови протягом 2023–2025 років загалом відповідали біологічним потребам рослин моркви, що сприяло формуванню високої продуктивності її коренеплодів. Водночас річна мінливість погодних факторів створила умови для комплексної оцінки впливу досліджуваних чинників на урожайність та якість отриманої овочевої продукції.

Загальна площа дослідної ділянки становила 0,45 га, при цьому облікова площа складала 25 м². Варіанти дослідів розташовувалися випадковим порядком у трьох повторностях згідно з прийнятими в наукових дослідженнях методичними підходами [22, 23].

У дослідженнях використовувався однофакторний польовий дослід із використанням середньостиглих сортів та гібридів моркви рекомендованих та внесених до реєстру для вирощування в умовах Лісостепу України, таких як Болівар F_1 , Канада F_1 , Олімпо F_1 та Харізма F_1 – гібриди моркви столової, Кампіно, Карлена, Шантане, Яскрава – сорти моркви столової. Контролем у досліді для гібридів моркви виступав Болівар F_1 , а для сортів – Карлена.

Врожай збирали з розподілом коренеплодів на дві фракційні групи товарні та нетоварні категорії. Урожайність кожного варіанту визначали у тоннах на гектар на стадії технічної стиглості згідно з вимогами чинного стандарту [22]. Зважування продукції виконували окремо для кожного варіанту дослідів з урахуванням повторностей. На основі отриманих даних розраховували середню масу коренеплодів та визначали загальну врожайність кожного варіанту у тоннах на гектар. Облік врожаю проводили у фазі технічної стиглості коренеплодів відповідно до чинного стандарту [24, 25].

Товарність моркви (%) визначали відповідно до чинного стандарту як відношення маси товарних коренеплодів до загальної маси врожаю, що включає також нестандартні плоди, виражене у відсотках [25].

Математичну обробку отриманих даних про врожайність проводили за допомогою дисперсійного та кореляційно-регресійного методів відповідно до методики В. О. Єщенка [23] з використанням прикладних програмних пакетів «Microsoft Excel» і «Statistica 10.0».

Виклад основного матеріалу. Кінцевим показником вирощування будь-якої культури, в тому числі і моркви є її продуктивність. На основі продуктивності можна встановити вплив досліджуваних чинників на реалізації генетичного потенціалу конкретного сорту або гібриду. При цьому важливо враховувати і комплекс господарсько-цінних ознак, які впливають на формування самої продуктивності коренеплодів у моркви.

Тобто знаючи залежність між продуктивністю моркви та конкретними ознаками можна покращуючи їх прояв забезпечувати зростання урожайності культури. В таблиці 1 наведено характеристику продуктивності коренеплодів моркви та кореляційні взаємозв'язки з комплексом господарсько-цінних ознак.

Таблиця 1

Взаємозв'язок урожайності товарних коренеплодів моркви з комплексом господарсько-цінних ознак, (середнє за 2023–2025 рр.)

Показники	Коефіцієнт кореляції, $\pm S$
Маса коренеплоду, г	$0,858^* \pm 0,110$
Діаметр коренеплоду, см	$0,468 \pm 0,188$
Висота надземної частини рослин, см	$0,403 \pm 0,195$
Маса листя моркви, г	$0,648^* \pm 0,162$
Кількість листків на одній рослині, шт.	$0,875^* \pm 0,103$
Загальна маса листя та коренеплодів, г	$0,855^* \pm 0,111$
Масова частка вологи, %	$0,498 \pm 0,185$
Масова частка сирієї клітковини (у перерахунку на абсолютно суху речовину), %	$-0,373 \pm 0,198$
Масова частка сирого протеїну, %	$-0,290 \pm 0,204$
Масова частка цукрів (у перерахунку на натуральну суху речовину), %	$-0,233 \pm 0,207$

Примітка: * – достовірно на 99 % рівні ймовірності, $n = 7$ для досліджу.

Урожайність товарних коренеплодів моркви виявилася тісно пов'язаною з низкою морфобіометричних показників: спостерігалася сильна позитивна кореляція з масою коренеплоду ($r = 0,858$), кількістю листків на рослині ($r = 0,875$), загальною масою листя та коренеплодів ($r = 0,855$) і масою листя ($r = 0,648$). Отже, врахування цих морфобіометричних характеристик є доцільним під час відбору сортів і гібридів моркви, що дозволяє підвищити продуктивність коренеплодів при збереженні оптимальних смакових властивостей культури.

Було виявлено середні позитивні кореляційні зв'язки між урожайністю товарних коренеплодів моркви та діаметром коренеплодів ($r = 0,468$), висотою

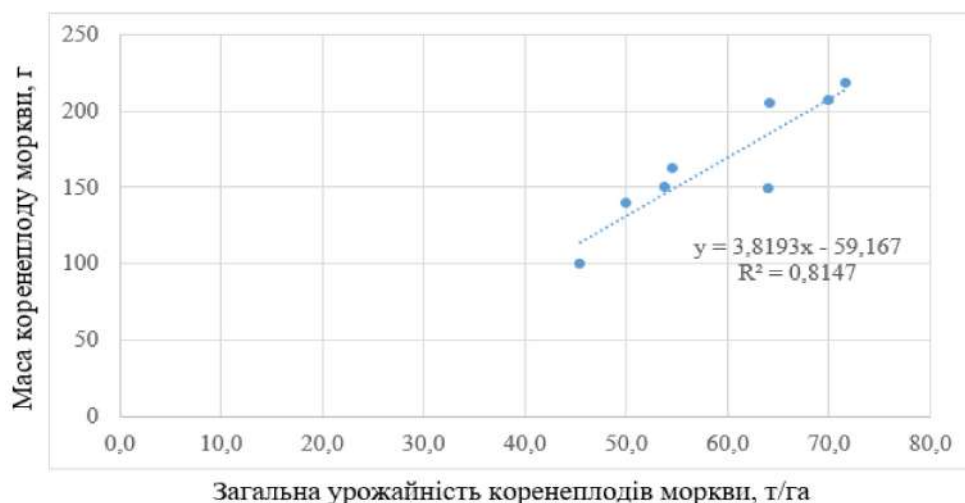


Рис. 1. Взаємозв'язок між масою та загальною урожайністю коренеплодів у досліджуваних сортів і гібридів моркви, середнє за 2023–2025 рр.

надземної частини рослин ($r = 0,403$) та масовою часткою води ($r = 0,498$). Одночасно встановлено слабкі негативні кореляції з масовою часткою сирої клітковини ($r = -0,373$), сирого протеїну ($r = -0,290$) та цукрів ($r = -0,233$).

Нами було побудовано графічну залежність між масою коренеплоду та загальною урожайністю досліджуваних сортів і гібридів моркви (рис. 1).

Дані рисунка 1 вказують на наявність прямої кореляційної залежності між зазначеними ознаками, що описується рівнянням регресії $y = 3,8193x - 59,167$. Значення коефіцієнта регресії становить 3,8193, а коефіцієнт детермінації дорівнює 0,815. Це свідчить про те, що при збільшенні маси одного коренеплоду на 1 г загальна урожайність коренеплодів моркви зростає в середньому на 3,8193 т/га.

Висновки. Правильний вибір сортів та гібридів моркви має вагомий вплив на формування продуктивності коренеплодів. Коефіцієнти кореляції свідчать, про те що на урожайність товарної продукції коренеплодів моркви істотний високий вплив має маса коренеплоду ($r = 0,858$), кількість листків на рослині ($r = 0,875$), загальна маса листя та коренеплодів ($r = 0,855$) і маса листя ($r = 0,648$), середній вплив – діаметр коренеплодів ($r = 0,468$), висота надземної частини рослин ($r = 0,403$) та масова частка води ($r = 0,498$), слабкий негативний вплив має масова частка сирої клітковини ($r = -0,373$), сирого протеїну ($r = -0,290$) та цукрів ($r = -0,233$).

Пряма кореляційна залежність між масою та загальною урожайністю коренеплодів описується рівнянням регресії $y = 3,8193x - 59,167$, при цьому значення коефіцієнта регресії становить 3,8193, а коефіцієнт детермінації дорівнює 0,815, тобто за збільшення маси одного коренеплоду на 1 г загальна урожайність коренеплодів моркви зростає в середньому на 3,8193 т/га.

Виявлені кореляційні взаємозв'язки забезпечують наукову основу для відбору сортів і гібридів моркви, які одночасно характеризуються високою продуктивністю та формуванням коренеплодів із покращеними смаковими властивостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гончаренко В. Ю., Гордієнко І. М., Даденко С. М. Характеристика та норми якості моркви свіжої. *Овочівництво і баштанництво*. 2011. Вип. 57. С. 219-224.
2. Могильна О. М., Вітанов О. Д., Духін Є. О., Парамонова Т. В. Методичні рекомендації щодо вирощування насіння моркви. Селекційне: Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2020. 20 с.
3. Морозова Л. П. Вивчення хімічного складу та біологічної активності моркви посівної (*Daucus Carota* L. Var. *Sativus*). Огляд Літератури. *Продовольчі ресурси*. 2023. Т. 11. № 20. С. 72-87. <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-20-08>
4. Підлубенко І. М., Овчіннікова О. П., Біленька О. М., Штепа Л. Ю., Новіченко В. М. Оцінка адаптивного потенціалу колекційного матеріалу моркви (*Daucus Carota* L.) за проявом ознак «загальна урожайність коренеплодів» та «вміст β -каротину». *Овочівництво і баштанництво*. 2022. Вип. 72. С. 24–31. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-72-24-31>
5. Малишев В. В. Урожайність моркви столової за краплинного зрошення в умовах південного Степу України. *Науковий вісник НУБІП. Серія: Агрономія*. 2013. Вип. 183 (1). С. 148–152.
6. Попович Г. Б. Вплив строків сівби на урожайність моркви столової. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 94. С. 53–58.
7. Окрушко С. Є. Вплив стимулятора росту вимпел на врожайність моркви. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 8. С. 74–81.
8. Рудь В. П., Терьохіна Л. А., Урюпіна Л. М., Стовб'їр О. П., Сидора В. В., Сучкова В. М. Морква м'ясиста: зональне виробництво, наукове забезпечення.

Овочівництво і баштанництво. 2019. Вип. 66. С. 91–102. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2019-66-91-102>

9. Рослинництво України. Статистичний збірник. Київ: Держкомстат, 2021. 183 с.

10. Джам М. А., Кривенко А. І., Кононенко Ю. М. Вплив сучасних фунгіцидів на ураження альтернаріозом (*Alternaria Radicina Meier*) моркви в умовах Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 136. Т. 1. С. 84–89. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.12>

11. Паламарчук В. Д., Кричковський В. Ю., Паламарчук О. Д., Шуберанський В. Е. Інноваційні технології в рослинництві: підручник. Вінниця: ТОВ «Друк», 2024. 582 с.

12. Воеводін В. Морква в цифрах і фактах: як заробити більше. *Агробізнес сьогодні*. 2025. № 5. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/32701-morkva-v-tsyfrakh-i-faktakh-iak-zarobyty-bilshe.html>

13. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с

14. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.

15. Пашко А. О. Статистичний аналіз даних (Методичні матеріали до курсу «Інтелектуальна обробка даних»). Київ, 2019. 55 с.

16. Чичуліна К. В. Кореляційний зв'язок в економіко-математичних моделях. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. 2012. Вип. 1(4). Т. 3. С. 250–255.

17. Hallett P., Mooney S., Whalley R. Soil physics: new approaches and emerging challenges. *European journal of soil science*. 2013. Vol. 64 (3). P. 277–278.

18. Гавришко О. С., Оліфір Ю. М., Партика Т. В., Буслаєва Н. Г. Кореляційний аналіз залежності продуктивності сівозміни від фізико-хімічних, агрохімічних показників ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту за тривалого сільськогосподарського впливу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (I). С. 67–81. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-5

19. Царенко О. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. Суми : Університетська книга, 2000. 203 с.

20. Nichols K. A., Samson-Liebig S. An inexpensive and simple method to demonstrate soil quality parameters. *Journal of natural resources and life sciences education*. 2011. Vol. 40. P. 51–57. DOI: 10.1071/SR14113

21. Tang L. et al. Shake table test of soil-pile groups/bridge structure interaction in liquefiable ground. *Earthquake engineering and engineering vibration*. 2010. Vol. 9. № 1. P. 39–50. DOI: 10.1016/e2012.01.010

22. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків : Основа. 2001. 369 с.

23. Єщенко В. О. та ін. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.

24. ДСТУ 7035: 2010. Морква свіжа. Технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2010. 18 с.

25. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп Є. А. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи; за ред. А. О. Рожкова. Х. : Майдан, 2016. 316 с.

Дата першого надходження статті до видання: 28.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026