

**І. О. Федосій**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
завідувач кафедри овочівництва і закритого ґрунту,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ, Україна)
E-mail: fedosii@nubip.edu.ua
orcid.org/0000-0002-5044-9960

І. М. Бобось

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри овочівництва і закритого ґрунту,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ, Україна)
E-mail: irinabobos@ukr.net
orcid.org/0000-0001-5193-7192

**О. О. Комар**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри овочівництва і закритого ґрунту,
Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ,
Україна)
E-mail: komaroff@nubip.edu.ua
orcid.org/0000-0001-7511-4190

СОРТОВІ ТА АГРОТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ ДАЙКОНУ

Стаття присвячена дослідженню впливу різних термінів сівби на продуктивність та товарну якість сортів дайкону. У період з 2022 до 2024 рік на території навчальної лабораторії «Плодоовочевий сад» Національного університету біоресурсів і природокористування України було проведено польовий експеримент. Дослідні ділянки були розташовані в Правобережному Лісостепу України. Облікова ділянка кожної повторності площею 5 м², варіанти розміщувались рендомізовано із триразовою повторністю.

В результаті дослідження було встановлено, що вирощування сорту Міновасі є значно доцільнішим порівняно з контрольним сортом Гулівер. Загалом, Міновасі демонстрував підвищення врожайності на 4,3–10,6% порівняно з Гулівером, причому найбільший приріст (5,4 т/га) був зафіксований при сівбі в першій декаді серпня. Найвища ж врожайність для досліджуваних сортів була досягнута за сівби в III декаді липня, що підтверджує взаємозв'язок між терміном сівби та продуктивністю. За цього оптимального терміну сівби врожайність становила 58,9 т/га для сорту Міновасі та 54,6 т/га для сорту Гулівер, а середня маса коренеплоду досягала найвищих значень – 426 г та 414 г відповідно. Також за інших термінів сівби спостерігалось перевищення середньої маси коренеплоду в сорту Гулівер відносно сорту Міновасі, а відхилення становило в межах дослідів від 3 до 17 г. Крім того, сорт Міновасі продемонстрував вищу товарну якість, оскільки відсоток нетоварних коренеплодів у нього був нижчим (37,8–42,6 %) порівняно з сортом Гулівером (40,7–44,0 %). Аналіз структури нетоварних коренеплодів показав, що найбільшу частку (75,5–76,5 %) становило пошкодження капустяною мухою. Тут знову проявилася важлива взаємозалежність: сівба у III декаді липня та I декаді серпня забезпечила найвищу стійкість обох сортів до цього шкідника, знизивши рівень ураження до 28,7–32,1 %. Ці ж терміни сівби були оптимальними й для зниження інших показників, забезпечивши найменший відсоток ураження хворобами (1,1–1,8 %) та розтріскування (4,6–4,9 %), а також низьке значення розгалуження (3,0–3,5 %) коренеплодів. Таким чином, дослідження підтвердило, що оптимальний термін сівби у III декаді липня та I декаді серпня є ключовим фактором, який комплексно впливає на врожайність, якість, стійкість до шкідників та хвороб, забезпечуючи максимальну економічну ефективність.

Ключові слова: коренеплоди, терміни сівби, *Raphanus sativus* L. convar. *acanthiformis* Sazon., сорти, кліматичні фактори.

I. O. Fedosiy

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Vegetable Crops and Greenhouses,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
E-mail: fedosii@nubip.edu.ua
orcid.org/0000-0002-5044-9960

I. M. Bobos

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Vegetable Crops and Greenhouses,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
E-mail: irinabobos@ukr.net
orcid.org/0000-0001-5193-7192

O. O. Komar

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Vegetable Crops and Greenhouses,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
E-mail: komaroff@nubip.edu.ua
orcid.org/0000-0001-7511-4190

VARIETAL AND AGROTECHNICAL ASPECTS OF QUALITY CONTROL OF DAIKON ROOT CROPS

The article is devoted to studying the effect of different sowing dates on the productivity and marketable quality of daikon varieties. Between 2022 and 2024, a field experiment was conducted on the territory of the Fruit and Vegetable Garden training laboratory of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. The experimental plots were located in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The plot area of each repetition was 5 m², and the variants were randomly arranged with three repetitions.

The study found that growing the Minovasi variety is significantly more profitable than the control variety, Gulliver. Overall, Minovasi showed a 4.3–10.6% increase in yield compared to Gulliver, with the largest increase (5.4 t/ha) recorded when sowing in the first ten days of August. The highest yield for the studied varieties was achieved when sowing in the third ten days of July, which confirms the relationship between sowing time and productivity. During this optimal sowing period, the yield was 58.9 t/ha for the Minovasi variety and 54.6 t/ha for the Gulliver variety, and the average root weight reached its highest values – 426 g and 414 g, respectively. Also, at other sowing dates, the average root weight of the Gulliver variety exceeded that of the Minovasi variety, with a deviation ranging from 3 to 17 g within the experiment. In addition, the Minovasi variety demonstrated higher marketability, as the percentage of non-marketable root crops was lower (37.8–42.6%) compared to the Gulliver variety (40.7–44.0%). Analysis of the structure of non-marketable root crops showed that the largest share (75.5–76.5%) was damage caused by cabbage flies. Here again, an important interdependence was revealed: sowing in the third decade of July and the first decade of August ensured the highest resistance of both varieties to this pest, reducing the level of damage to 28.7–32.1%. These same sowing dates were also optimal for reducing other indicators, ensuring the lowest percentage of disease damage (1.1–1.8%) and cracking (4.6–4.9%), as well as a low branching rate (3.0–3.5%) of root crops. Thus, the study confirmed that the optimal sowing date in the third decade of July and the first decade of August is a key factor that comprehensively affects yield, quality, resistance to pests and diseases, ensuring maximum economic efficiency.

Key words: root crops, sowing dates, *Raphanus sativus* L. convar. *acanthiformis* Sazon., varieties, climatic factors.

Постановка проблеми. Через дисбаланс у споживанні овочів, глобальне здоров'я та виробництво продуктів харчування перебувають під загрозою. Наслідки незбалансованого харчування відчувають близько 2 мільярдів людей, які мають надмірну вагу або ожиріння, ще 2 мільярди страждають від нестачі мікроелементів, а 800 мільйонів – від недоїдання [3, 27].

Незбалансоване харчування з надмірним споживанням тваринних та ультра-оброблених продуктів є основною причиною ожиріння та нефізіологічних захворювань. Недостатнє споживання овочів спричиняє 7,6 % смертей від серцевих захворювань, інсульту та діабету 2 типу [15]. Щоб вирішити цю проблему, необхідно змінити структуру харчування, заохочуючи споживання овочів та підвищуючи їх доступність, зокрема за рахунок місцевого виробництва [5, 9].

Існують значні відмінності у споживанні фруктів та овочів між Україною та країнами ЄС. В Україні річне споживання овочів становить 150 кг на людину [12]. Найбільший обсяг споживання фруктів та овочів спостерігається в Хорватії (436,5 кг), Нідерландах (342,8 кг) та Бельгії (327,3 кг). Менше споживають у Польщі (200,1 кг), Болгарії (169 кг), Словаччині (164,8 кг) та Литві (162,6 кг) [11].

Рекомендації ВООЗ (2023) щодо харчування радять споживати понад 400 г фруктів та овочів на людину щодня, з яких принаймні 240 г повинні становити овочі [28]. Водночас дієтологи рекомендують 300 г овочів на день, зокрема: 125 г зелених листових, 100 г коренеплодів та бульб, і 75 г інших овочів [24]. Однак, у середньому, світове населення споживає лише 267 г фруктів та овочів, що значно нижче цільового показника [6]. Розширення посівних площ коренеплодів є необхідним, оскільки вони відіграють важливу роль у продовольчій безпеці та харчуванні [20].

Дайкон – один із найпопулярніших коренеплодів, який широко вирощують [22]. Ця високопродуктивна та поживна культура багата на вітаміни, мінерали та корисні фітохімічні речовини, що забезпечує численні переваги для здоров'я. Зокрема, дайкон сприяє контролю ваги, профілактиці хронічних захворювань та зміцненню здоров'я печінки. Він також може прискорювати загоєння ран та мати гепатопротекторний ефект, захищаючи печінку від токсинів [19].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вирощування дайкону стикається з серйозними викликами, що призводять до фізіологічних порушень [4]. Основними причинами є стресові

умови навколишнього середовища, такі як водний стрес, вологість, температура та забруднювачі повітря. Також негативно впливають несприятливі ґрунтові умови, зокрема поганий дренаж та екстремальні зміни рН, а також хімічні речовини, як-от пестициди та гербіциди. Крім того, на ріст дайкону впливає дисбаланс поживних речовин [13, 22].

Фізіологічні розлади овочів, що виникають ще до збору врожаю, стають помітними під час зберігання. Причинами можуть бути генетична схильність, перезрілість, старіння або неправильні агротехнічні методи. Зазвичай симптоми схожі на хвороби, їх можна уникнути, змінивши умови вирощування, але після їхньої появи вони незворотні, що робить овочеві культури непридатними для вживання [2, 14].

Розгалуження коренеплодів є небажаним порушенням, що надає йому вилкоподібної форми та значно погіршує комерційну якість. Спричинене воно використанням нерозкладеної органічної речовини, надмірною вологістю, важкими ґрунтом, камінням, старим насінням, пошкодженнями кореня або затримкою збору врожаю [21]. За даними А. Singh, у Джаландхарі (Індія) рання сівба (15 вересня) призводить до найменшого розгалуження коренеплодів редьки. Водночас пізніша сівба спричинила значно більше розгалуження [25].

Пористість, або губчастість, є поширеним порушенням коренів редьки, що виникає під час їхнього дозрівання та зберігання і значно знижує якість врожаю. Характерною ознакою пористих коренів є мережа білих смуг, плям або матової білої тканини, які чітко видно на поперечному зрізі та контрастують зі здоровою тканиною [10]. На появу пористості у редьки впливають кілька факторів: затримка зі збором врожаю; надлишок азотних добрив; нерівномірний режим зрошення; висока температура повітря та сонячна радіація. Також ризик збільшується за вирощування у весняно-літній сезон та занадто великої площі живлення [18].

Погодні умови під час росту можуть впливати на схильність до розтріскування, змінюючи тургорний тиск у гіпокотилі редьки. Для зимових сортів редьки було доведено, що часті поливи та коливання потенціалу ґрунтової води під час росту збільшують розтріскування [17]. Висока температура ґрунту (приблизно 30,7 °C) протягом 16–30 діб після сівби призводить до порожнистості серцевини у редьки, що пов'язано зі зниженням активності цитокініну та низькою проліферацією клітин паренхіми ксилеми в міжклітинних просторах у центрі кореня [16].

Коричнева серцевина, або внутрішнє потемніння, є фізіологічним порушенням дайкону, що проявляється у вигляді коричневої пігментації внутрішніх тканин, що значно знижує комерційну цінність продукції [26]. Польові дослідження показали, що внутрішнє побуріння редьки частіше з'являється за високих температур, посухи та дефіциту бору [18].

Виробники повинні адаптувати свої технології вирощування, щоб уникнути фізіологічних

порушень у дайкону, спричинених несприятливими умовами. Зокрема, необхідно скоригувати вибір сорту і терміну сівби, а також режими поливу і живлення.

Мета досліджень. Дослідження мало на меті оцінити вплив термінів сівби на кількісні та якісні показники врожаю дайкону, а також визначити найефективніші сорти для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методика дослідження. Експериментальне дослідження проводилося у 2022–2024 рр. в Національному університеті біоресурсів і природокористування України на базі навчальної лабораторії «Флодоовочевий сад». Ґрунт дослідної ділянки класифікується як дерново-середньопідзолистий легкосуглинковий, з рН ґрунтового середовища 6,74, вмістом органічної речовини 2,71 %, нітратного азоту 6,42 мг/кг, амонійного азоту 11,72 мг/кг, рухомого фосфору 568,83 мг/кг та рухомого калію 152,93 мг/кг.

Середня місячна температура повітря за роки досліджень у квітні-травні становила 10,1–15,6 °C, що відповідало рівню багаторічних даних (рис. 1). Сума опадів у квітні (105,7 мм) перевищила багаторічні дані на 63,7 мм, а у травні спостерігалось зменшення на 36,8 мм. Червень характеризувався підвищенням температури повітря до 21,0 °C та сумою опадів 125,6 мм, що на 1,5 °C та 51,6 мм більше, ніж багаторічні дані. У липні температурний режим коливався від 21,7 до 22,8 °C, з відхиленням середньої місячної температури повітря від багаторічної на 0,9 °C. Випала значна кількість опадів – 109,9 мм, що на 41,9 мм більше багаторічної норми. Найспекотнішим місяцем виявився серпень (21,7–24,4 °C) із перевищенням багаторічних даних на 2,6 °C. Сума опадів (49,2 мм) була меншою за багаторічну норму на 6,8 мм.

Вересень був досить теплий (16,5–18,3 °C), і температура повітря підвищилася порівняно з багаторічними даними на 2,4 °C. При цьому кількість опадів становила 50,2 мм, що на 7,8 мм менше від багаторічних даних. Спостерігалось зниження температури повітря у жовтні (9,7–12,7 °C) порівняно з попереднім місяцем, але показник був вищий за багаторічні дані на 2,4 °C. Кількість опадів у жовтні становила 81,5 мм, що на 35,5 мм менше від багаторічної норми.

Дослідження включало аналіз продуктивності двох сортів дайкону, Гулівер (контроль) та Міновасі, за різних термінів сівби: I, II (контроль) і III декади липня, а також I декада серпня. Повторність – триразова з рандомізацією. Площа однієї облікової ділянки 5 м² [1]. Схема розміщення рослин 45×10 см. Врожай збирали суцільним способом (на кожній ділянці окремо), коли коренеплоди досягли технічної стиглості, що наставала через 50 діб для сорту Гулівер і через 60 діб для сорту Міновасі.

Середню масу коренеплодів визначали в пробах масою 10 кг. Загальний урожай сортували в нетоварний і нетоварний та окремо зважували. Нетоварний урожай сортували на уражені хворобами, пошкоджені шкідниками, тріснуті, цвітущі, недогін (коренеплоди не досягли

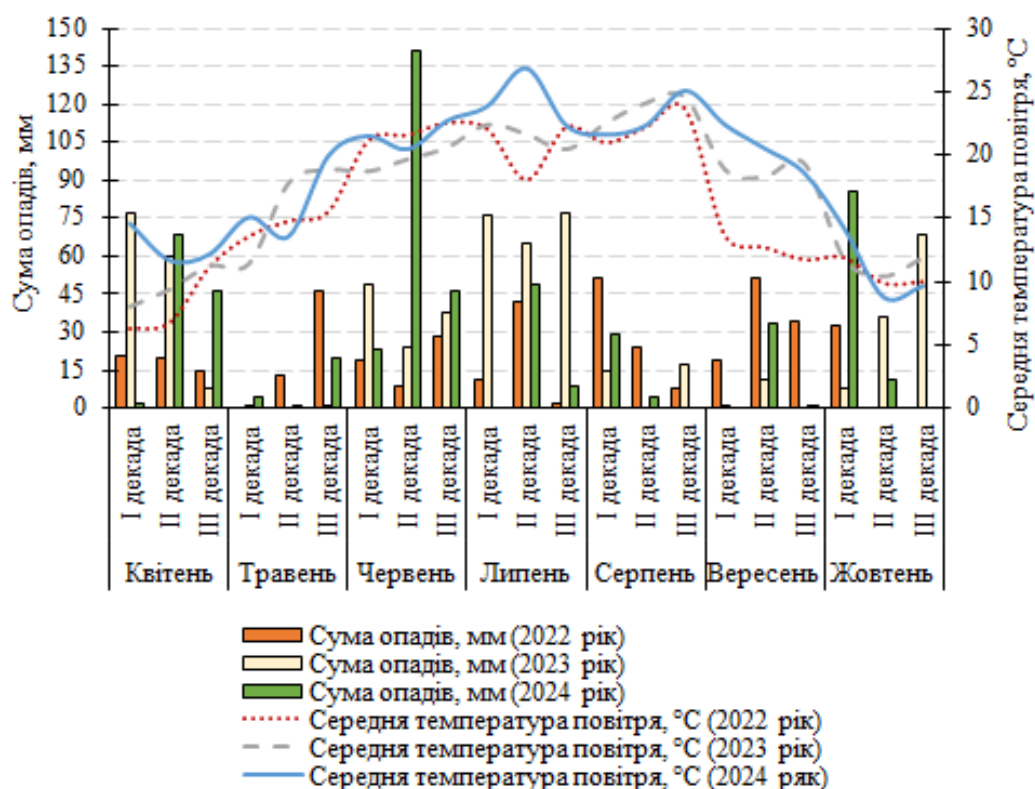


Рис. 1. Аналіз динаміки температури повітря та кількості опадів за 2022–2024 роки

товарного розміру за діаметром 3 см), потворні, які також зважували окремо.

Облік чисельності шкідників та поширення хвороб на коренеплодах дайкона оцінювали за методикою В. Й. Тимченка, Т. Г. Єфремова, О. М. Солдатенко. Відсоток пошкоджених рослин літньою капустяною мухою (*Delia floralis* Fal.) визначали в період господарської стиглості коренеплодів. При огляді визначали кількість коренеплодів пошкоджених личинками капустяної мухи та визначали відсоток заселених ними рослин. Під час збору врожаю візуально визначали ураження коренеплодів хворобами. Коренеплоди дайкону уражувались сухою гниллю (фомоз *Phoma rostrupii* Sacc). Підраховували відсоток ураженості рослин [1].

Результати досліджень обробляли за допомогою програми Statistica 13.1 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, США). Також для визначення відмінностей між варіантами дослідів використовували критерій Тьюкі, за якого відмінності були значущими при $p < 0.05$ (з врахуванням поправки Бонферроні). Під час проведення дослідження було дотримано конвенцію про охорону біологічного різноманіття (1992) та конвенцію про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (1973) [7, 8].

Основні результати дослідження. Вирощування сорту Міновасі забезпечує значне підвищення врожайності відносно сорту Гулівер (контроль) (рис. 2). Найбільший приріст (5,4 т/га, або 10,6 %) отримано за сівби в I декаді серпня, а найменший (2,0 т/га, або 4,3 %) у I декаді

липня. Сівба в III декаді липня виявилася оптимальною для досліджуваних сортів, забезпечивши максимальну врожайність як для сорту Міновасі (58,9 т/га), так і для Гулівер (54,6 т/га).

Відмічено поступове зростання середньої маси коренеплоду за сівби з I до III декади липня. При сівбі в останній термін даний показник зменшився але все ще був на високому рівні. Для сорту Гулівер (контроль) за сівби у III декаді липня та I декаді серпня середня маса коренеплоду була на 14,0–32,0 г або 3,7–8,4 % вищою за контрольний варіант (II декада серпня) і змінювалась в межах від 396 до 414 г. Сівба в I декаді липня зумовила найнижчу масу коренеплодів 371 г, що на 11 г (або 2,9 %) менше за контроль (II декада серпня).

Встановлено, що сорт Міновасі мав подібну залежність маси коренеплоду від термінів сівби. Мінімальна маса коренеплоду (374 г) спостерігалася за сівби у I декаді липня (на 25 г або 6,3 % менше за контроль II декада серпня). Висока маса коренеплодів (412–426 г) була відмічена за сівби у III декаді липня та I декаді серпня (на 13–27 г або 3,3–6,8 % більше за контроль II декада серпня).

За всіма досліджуваними термінами сівби сорт Міновасі перевищував показник середньої маси коренеплоду на 3–17 г (або 0,8–4,5 %) контрольний сорт.

Вирощування сорту Міновасі порівняно з сортом Гулівер (контроль) призводить до зниження відсотка нетоварних коренеплодів. В умовах експерименту цей показник становить лише

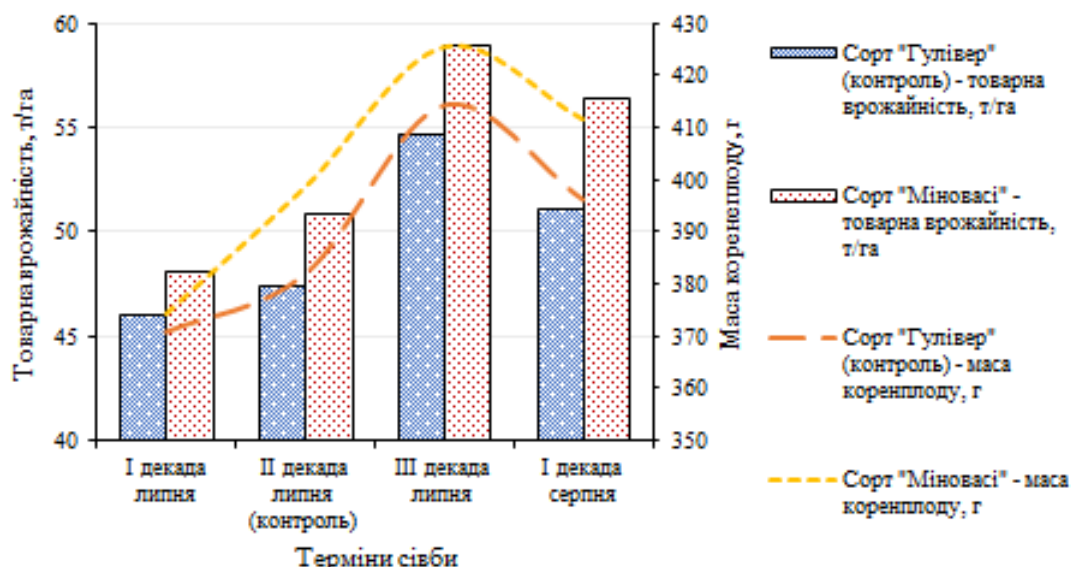


Рис. 2. Господарсько-цінні показники сортів дайкону за різних термінів сівби (середнє за 2022–2024 рр.) (Товарна врожайність: НІР_{0,95} загальна 2,17; НІР_{0,95} для фактора А 1,09; НІР_{0,95} для фактора В 1,54. Маса коренеплоду: НІР_{0,95} загальна 16,14; НІР_{0,95} для фактора А 8,07; НІР_{0,95} для фактора В 11,41)

37,8–42,6 %. Найменше відхилення нетоварних коренеплодів відносно контрольного сорту Гулівер спостерігалось у сорту Міновасі при сівбі в I–II декадах липня і становило 1,5–1,8 %. Сівба сорту Міновасі в III декаді липня призвела до відхилення нетоварних коренеплодів від контрольного сорту Гулівер на 2,9 %. Як підсумок, сорт Міновасі при сівбі в I декаді липня відрізняється найбільшим відхиленням цього показника від контролю (сорт Гулівер), яке становить 3,7 %.

Для сорту Гулівер (контроль) вплив терміну сівби на відсоток нетоварних коренеплодів проявився наступним чином: сівба у III декаді липня призводить до зниження цього показника до 40,7 %, що на 3,4 % менше, ніж у контролі; також, сівба у I декаді серпня призвела до формування невисокого відсотка нетоварних коренеплодів – 42,0 %, що на 2,1 % менше, ніж у контролі; а сівба у I декаді липня характеризувала даний показник на рівні контролю – 44,0 %.



Рис. 3. Розподіл нетоварних коренеплодів сортів Гулівер (контроль) (а) та Міновасі (б) за основними дефектами

Структура нетоварних коренеплодів сортів дайкону

Фактор А (сорт)	Фактор Б (термін сівби)	Нетоварні коренеплоди, %	Розподіл нетоварних коренеплодів			
			Пошкодження капустяною мухою, %	Ураження хворобами, %	Розтріснуті коренеплоди, %	Розгалужені коренеплоди, %
Гулівер (контроль)	I декада липня	44,0 ± 1,605 a	33,4 ± 1,105 a	2,1 ± 0,107 a	5,2 ± 0,139 b	3,3 ± 0,157 abc
	II декада липня (*к)	44,1 ± 0,599 a	33,6 ± 0,809 a	2,0 ± 0,106 a	5,1 ± 0,117 ab	3,4 ± 0,111 abc
	III декада липня	40,7 ± 0,437 abc	31,5 ± 0,871 ab	1,5 ± 0,133 bcd	4,7 ± 0,111 ab	3,0 ± 0,155 a
	I декада серпня	42,0 ± 0,751 ac	32,1 ± 0,588 ab	1,8 ± 0,105 ab	4,9 ± 0,108 ab	3,2 ± 0,154 ab
Міновасі	I декада липня	42,2 ± 1,217 a	31,8 ± 0,719 ab	1,7 ± 0,127 ab	4,9 ± 0,137 ab	3,8 ± 0,132 c
	II декада липня (*к)	42,6 ± 0,505 a	32,0 ± 0,381 ab	1,9 ± 0,106 ab	5,1 ± 0,184 ab	3,6 ± 0,111 bc
	III декада липня	37,8 ± 0,319 b	28,7 ± 1,098 b	1,1 ± 0,077 c	4,8 ± 0,086 ab	3,2 ± 0,107 ab
	I декада серпня	38,3 ± 0,593 bc	28,9 ± 0,544 ab	1,3 ± 0,104 cd	4,6 ± 0,064 a	3,5 ± 0,106 abc

Примітка: (*к) – контроль; різними літерами (a, b, c) позначені значення, які достовірно відрізнялися одне від одного в межах одного рядка таблиці за результатами порівняння з використанням критерію Тьюкі з поправкою Бонферроні.

Динаміка частки нетоварних коренеплодів у сорту Міновасі залежала від термінів сівби, що було схоже на тенденцію, зафіксовану в сорту Гулівер (контроль). Найбільший показник був відзначений у II декаді липня (контроль). Далі, за спаданням частки нетоварних коренеплодів, йшли: I декада липня (42,2 %), I декада серпня (38,3 %) та III декада липня, де було зафіксовано найменше значення (37,8 %). Відхилення від контролю становило 0,4 %, 4,3 % та 4,8 % відповідно.

Серед нетоварних коренеплодів у досліджуваних сортах найбільшу частку становили пошкоджені капустяною мухою (75,5–76,5 %), на другому місці були розтріснуті (11,7–12,1 %), на третьому – розгалужені (7,6–8,8 %), а найменшу частку займали уражені хворобами (3,7–4,3 %) (рис. 3).

Сорт Міновасі продемонстрував вищу стійкість до капустяної мухи порівняно з сортом Гулівер (контроль), маючи рівень пошкодження на 1,6–3,2 % нижчий (табл. 1). Терміни сівби суттєво впливали на ступінь пошкодження: найбільш уражені коренеплоди спостерігалися за контрольного терміну сівби (II декада липня), де пошкодження становило 32,0 % у сорту Міновасі та 33,6 % у сорту Гулівер (контроль). Сівба у першій декаді липня забезпечила лише незначне зниження пошкодження (на 0,2 %), тоді як сівба у першій декаді серпня зменшила його на 2,1–3,3 %. Найкращі результати були отримані під час сівби у третій декаді липня, коли пошкодження у сорту Міновасі становило 28,7 %, а у сорту Гулівер (контроль) – 31,5 %, що на 3,3 % і 2,1 % менше, ніж у контролі.

Аналіз показав, що ураження нетоварних коренеплодів хворобами у досліді було незначним, варіюючись від 1,1 % до 2,1 % залежно від термінів сівби. Найвищий рівень захворюваності (1,9–2,1 %) було зафіксовано при ранній сівбі

в I–II декадах липня. Встановлено, що термін сівби у III декаді липня дозволив знизити ступінь ураження до 1,1–1,5 %. Сівба, проведена в I декаді серпня, дала проміжний результат, з ураженням 1,3–1,8 %.

Показник розтріскування коренеплодів становив 4,7–5,2 % для сорту Гулівер і 4,6–5,1 % для сорту Міновасі. Це свідчить про незначну різницю між сортами – лише 0,1–0,3 %.

Відсоток розгалужених коренеплодів у сорту Міновасі (3,2–3,8 %) був на 0,2–0,5 % вищим, ніж у контрольному сорту Гулівер. Варіювання цього показника залежно від термінів сівби було незначним – лише 0,1–0,4 % відносно контрольного терміну (II декада липня).

Висновки. Встановлено, що вирощування сорту Міновасі є більш доцільним з огляду на ключові агрономічні показники порівняно з контролем (сорт Міновасі). Сівба дайкону в III декаді липня дає найвищий вихід товарних коренеплодів. За даного терміну сівби відзначено високу врожайність на рівні 54,6 т/га (сорт Гулівер) та 58,9 т/га (сорт Міновасі). Середня маса коренеплоду при цьому варіювала від 414 до 426 г. Сівба досліджуваних сортів в III декаді липня та I декаді серпня забезпечила вищу стійкість до пошкоджень капустяною мухою (28,7–31,5 %). У ці ж терміни відзначено менший відсоток ураження хворобами (1,1–1,8 %), розтріскування (4,6–4,9 %) та розгалуження коренеплодів (3,0–3,5 %).

Література

- Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків : Основа, 2001. 370 с.
- Abewoy D. Review on postharvest handling practices of root and tuber crops. *International Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 2021. Vol. 8, № 1. P. 992–1000.

3. Aboltins A., Rucins A., Bobos I., Fedosiy I., Komar O., Zavadzka O., Sych Z., Havrys I., Retman M., Zavgorodniy V. Evaluation of Productivity and Morphological Variability of Asparagus Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.) Cultivars Intended for Vegetable Production. *Agronomy*. 2024. Vol. 14, № 12. Article 2906. doi: 10.3390/agronomy14122906
4. Atta K., Mondal S., Gorai S., Singh A. P., Kumari A., Ghosh T., Jespersen D. Impacts of salinity stress on crop plants: improving salt tolerance through genetic and molecular dissection. *Frontiers in Plant Science*. 2023. Vol. 14. Article number 1241736. doi: 10.3389/fpls.2023.1241736
5. Bobos I., Sych Z., Komar O., Fedosiy I., Retman M. Assessment of vegetable soybean (*Glycine max* L.) cultivars according to genotype-environment indicators: Ecological plasticity, stability, and adaptive response. *Plant and Soil Science*. 2025. Vol. 16, № 2. P. 9–24. doi: 10.31548/plant2.2025.09
6. Caprile A., Rossi R. 2021 *International Year of Fruits and Vegetables*. European Parliamentary Research Service. 2021. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/689367/EPRS_ATA\(2021\)689367_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/689367/EPRS_ATA(2021)689367_EN.pdf)
7. Конвенція про охорону біологічного різноманіття. 1992. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text (дата звернення: [01.09.2025]).
8. Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення. 1973. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_129#Text (дата звернення: [01.09.2025]).
9. Dong J., Gruda N., Li X., Cai Z., Zhang L., Duan, Z. Global vegetable supply towards sustainable food production and a healthy diet. *Journal of Cleaner Production*. 2022. Vol. 369. Article number 133212.
10. Gong Q., Wang C., Fan W., Li S., Zhang H., Huang Z., ... & Zhang B. RsRbohD1 plays a significant role in ROS production during radish pithiness development. *Plants*. 2024. Vol. 13, № 10. Article number 1386. doi: 10.3390/plants13101386
11. Gorynska-Goldmann E. Consumption of fruit and vegetables in Poland in the context of the European Union countries (EU-27). *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agrobusiness Economists*. 2024. Vol. 26, № 1. doi: 10.5604/01.3001.0054.4325
12. Halushko N. A., Ogunsanya I. Nutrition of the population of Ukraine and circulatory system diseases. *Ukrainian Medical Journal*. Nutrition of the population of Ukraine and circulatory system diseases. *Ukrainian Medical Journal*. 2021. doi: 10.32471/umj.1680-3051.143.207007
13. Khalid M. F., Huda S., Yong M., Li L., Li L., Chen Z. H., Ahmed T. Alleviation of drought and salt stress in vegetables: crop responses and mitigation strategies. *Plant Growth Regulation*. 2023. Vol. 99, № 2. P. 177–194. doi: 10.1007/s10725-022-00905-x
14. Khan F. A., Narayan S., Kumar S., Bhat S. A., Amir M. *PHYSIOLOGICAL DISORDERS OF VEGETABLES*. *Advances in Agriculture For Doubling Farmers' Income*. 2022. 206 P.
15. Küçük N., Urak F., Bilgic A., Florkowski W. J., Kiani A. K., Özdemir F. N. Fruit and vegetable consumption across population segments: evidence from a national household survey. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2023. Vol. 42, № 1. Article number 54. doi: 10.1186/s41043-023-00382-6
16. Li J., Jia J., Qin Z., Liu X., Xin M. Advances on the formation and detection of hollow heart in vegetable crops. *Vegetable Research*. 2024. Vol. 5, № 1. doi: 10.48130/vegres-0024-0041
17. Lockley R. A., Beacham A. M., Grove I. G., Monaghan J. M. Postharvest temperature and water status influence postharvest splitting susceptibility in summer radish (*Raphanus sativus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2021. Vol. 101, № 1. P. 536–541. doi: 10.1002/jsfa.10662
18. Manzoor A., Bashir M. A., Naveed M. S., Cheema K. L., Cardarelli M. Role of Different Abiotic Factors in Inducing Pre-Harvest Physiological Disorders in Radish (*Raphanus sativus*). *Plants*. 2021. Vol. 10, № 10. Article number 2003. doi: 10.3390/plants10102003
19. Mari S. N., Zhang L., Kaleri A. A., Jatoti F. A., Solangi M. R. M. Cultivation Of Exotic Radish Varieties In Climatic Condition Of Tando Jam. *Annual Methodological Archive Research Review*. 2025. Vol. 3, № 6. P. 139–149.
20. Pathak M., Barik S., Das S. K. Impact of Climate Change on Root Crops Production. In: Solankey, S.S., Kumari, M., Kumar, M. (eds) *Advances in Research on Vegetable Production Under a Changing Climate Vol. 1*. Advances in Olericulture. Springer, Cham. 2021. doi: 10.1007/978-3-030-63497-1_6
21. Prajapati N. K. Advances in Production Technology of Carrot. *Advances in*. 2023. 210 p.
22. Pusik L. M., Pusik V. K. *STUDY OF THE STORAGE OF DAICON ROOTS DEPENDING ON THE TYPE OF PACKAGING*. *Vegetable and Melon Growing*. 2025. Vol. 77. P. 93–105. doi: 10.32717/0131-0062-2025-77-93-105
23. Sánchez-Bermúdez M., Del Pozo J. C., Pernas M. Effects of combined abiotic stresses related to climate change on root growth in crops. *Frontiers in plant science*. 2022. Vol. 13. Article number 918537. doi: 10.3389/fpls.2022.918537
24. Sharma S., Katoch V., Kumar S., Chatterjee S. Functional relationship of vegetable colors and bioactive compounds: Implications in human health. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 2021. Vol. 92. Article number 108615.
25. Singh A., Rattan P., Sharma N. Effect of date of sowing and spacing on growth and yield of radish (*Raphanus sativus* L.) cv. Pusa Chetki. *Indian Journal Pure and Applied Bioscience*. 2021. Vol. 9. P. 211–221. doi: 10.18782/2582-2845.8206
26. Sotta N., Niikura S., Kamiya T., Fujiwara T. A low boron condition without high temperature stress induces internal browning in *Raphanus sativus* L. (Japanese radish). *Soil Science and Plant Nutrition*. 2022. Vol 69, № 1. P. 19–23. doi: 10.1080/00380768.2022.2153346
27. Varzakas T., Smaoui S. Global food security and sustainability issues: the road to 2030 from nutrition and sustainable healthy diets to food systems change. *Foods*. 2024. Vol 13, № 2. Article number 306.
28. World Health Organization. *Legal environment assessment for the prevention of non-communicable diseases: an operational guide*. World Health Organization. 2023.

References

1. Bondarenko H. L., & Yakovenko K. I. (2001). *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi ta bashtan-nytstvi* [Methodology of experimental business in vegetable and melon growing]. Kharkiv [in Ukrainian].
2. Abewoy, D. (2021). Review on postharvest handling practices of root and tuber crops. *International Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 8(1), 992–1000.
3. Aboltins, A., Rucins, A., Bobos, I., Fedosiy, I., Komar, O., Zavadzka, O., Sych, Z., Havrys, I., Retman, M., & Zavgorodniy, V. (2024). Evaluation of Productivity and Morphological Variability of Asparagus Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.) Cultivars Intended for Vegetable Production. *Agronomy*, 14(12), 2906. doi: 10.3390/agronomy14122906
4. Atta, K., Mondal, S., Gorai, S., Singh, A. P., Kumari, A., Ghosh, T., ... & Jespersen, D. (2023). Impacts of salinity stress on crop plants: improving salt tolerance through genetic and molecular dissection. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1241736. doi: 10.3389/fpls.2023.1241736
5. Bobos, I., Sych, Z., Komar, O., Fedosiy, I., & Retman, M. (2025). Assessment of vegetable soybean (*Glycine max* L.) cultivars according to genotype-environment indicators: Ecological plasticity, stability, and adaptive response. *Plant and Soil Science*, 16(2), 9–24. doi: 10.31548/plant2.2025.09
6. Caprile, A., & Rossi, R. (2021). 2021 *International Year of Fruits and Vegetables*. European Parliamentary Research Service. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/689367/EPRS_ATA\(2021\)689367_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/689367/EPRS_ATA(2021)689367_EN.pdf)
7. Convention on Biological Diversity. 1992. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text (дата звернення: [01.09.2025]).
8. Convention on the Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 1973. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_129#Text (дата звернення: [01.09.2025]).
9. Dong, J., Gruda, N., Li, X., Cai, Z., Zhang, L., & Duan, Z. (2022). Global vegetable supply towards sustainable food production and a healthy diet. *Journal of Cleaner Production*, 369, 133212.
10. Gong, Q., Wang, C., Fan, W., Li, S., Zhang, H., Huang, Z., ... & Zhang, B. (2024). RsRbohD1 plays a significant role in ROS production during radish pithiness development. *Plants*, 13(10), 1386. doi: 10.3390/plants13101386
11. Gorynska-Goldmann, E. (2024). Consumption of fruit and vegetables in Poland in the context of the European Union countries (EU-27). *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agrobusiness Economists*, 26(1). doi: 10.5604/01.3001.0054.4325
12. Halushko, N. A., & Ogunsanya, I. (2021). Nutrition of the population of Ukraine and circulatory system diseases. *Ukrainian Medical Journal. Nutrition of the population of Ukraine and circulatory system diseases. Ukrainian Medical Journal*, doi: 10.32471/umj.1680-3051.143.207007
13. Khalid, M. F., Huda, S., Yong, M., Li, L., Li, L., Chen, Z. H., & Ahmed, T. (2023). Alleviation of drought and salt stress in vegetables: crop responses and mitigation strategies. *Plant Growth Regulation*, 99(2), 177–194. doi: 10.1007/s10725-022-00905-x
14. Khan, F. A., Narayan, S., Kumar, S., Bhat, S. A., & Amir, M. (2022). PHYSIOLOGICAL DISORDERS OF VEGETABLES. *Advances in Agriculture For Doubling Farmers' Income*, 206.
15. Küçük, N., Urak, F., Bilgic, A., Florkowski, W. J., Kiani, A. K., & Özdemir, F. N. (2023). Fruit and vegetable consumption across population segments: evidence from a national household survey. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 42(1), 54. doi: 10.1186/s41043-023-00382-6
16. Li, J., Jia, J., Qin, Z., Liu, X., & Xin, M. (2024). Advances on the formation and detection of hollow heart in vegetable crops. *Vegetable Research*, 5(1). doi: 10.48130/vegres-0024-0041
17. Lockley, R. A., Beacham, A. M., Grove, I. G., & Monaghan, J. M. (2021). Postharvest temperature and water status influence postharvest splitting susceptibility in summer radish (*Raphanus sativus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(2), 536–541. doi: 10.1002/jsfa.10662
18. Manzoor, A., Bashir, M. A., Naveed, M. S., Cheema, K. L., & Cardarelli, M. (2021). Role of Different Abiotic Factors in Inducing Pre-Harvest Physiological Disorders in Radish (*Raphanus sativus*). *Plants*, 10(10), article number 2003. doi: 10.3390/plants10102003
19. Mari, S. N., Zhang, L., Kaleri, A. A., Jatoi, F. A., & Solangi, M. R. M. (2025). Cultivation Of Exotic Radish Varieties In Climatic Condition Of Tando Jam. *Annual Methodological Archive Research Review*, 3(6), 139–149.
20. Pathak, M., Barik, S., Das, S. K. (2021). Impact of Climate Change on Root Crops Production. In: Solankey, S.S., Kumari, M., Kumar, M. (eds) *Advances in Research on Vegetable Production Under a Changing Climate Vol. 1*. Advances in Olericulture. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-030-63497-1_6
21. Prajapati, N. K. (2023). Advances in Production Technology of Carrot. *Advances in*, 210.
22. Pusik, L. M., & Pusik, V. K. (2025). STUDY OF THE STORAGE OF DAICON ROOTS DEPENDING ON THE TYPE OF PACKAGING. *Vegetable and Melon Growing*, (77), 93–105. doi: 10.32717/0131-0062-2025-77-93-105
23. Sánchez-Bermúdez, M., Del Pozo, J. C., & Pernas, M. (2022). Effects of combined abiotic stresses related to climate change on root growth in crops. *Frontiers in plant science*, 13, 918537. doi: 10.3389/fpls.2022.918537
24. Sharma, S., Katoch, V., Kumar, S., & Chatterjee, S. (2021). Functional relationship of vegetable colors and bioactive compounds: Implications in human health. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 92, article number 108615.
25. Singh, A., Rattan, P., & Sharma, N. (2021). Effect of date of sowing and spacing on growth and yield of radish (*Raphanus sativus* L.) cv. Pusa Chetki. *Indian Journal Pure and Applied Bioscience*, 9, 211–221. doi: 10.18782/2582-2845.8206
26. Sotta, N., Niikura, S., Kamiya, T., & Fujiwara, T. (2022). A low boron condition without high temperature stress induces internal browning in *Raphanus sativus* L. (Japanese radish). *Soil Science and Plant Nutrition*, 69(1), 19–23. doi: 10.1080/00380768.2022.2153346

27. Varzakas, T., & Smaoui, S. (2024). Global food security and sustainability issues: the road to 2030 from nutrition and sustainable healthy diets to food systems change. *Foods*, 13(2), article number 306.

28. World Health Organization. (2023). *Legal environment assessment for the prevention of non-communicable diseases: an operational guide*. World Health Organization.

Дата першого надходження рукопису до видання: 20.09.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 30.10.2025
Дата публікації: 28.11.2025