

## АСПЕКТИ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СУНИЦІ САДОВОЇ (*FRAGARIA ANANASSA L.*) В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**М. М. БУЦИК**, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)

**Р. В. ЯКОВЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук

**Р. М. БУЦИК**, кандидат сільськогосподарських наук

**А. М. ЧАПЛОУЦЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури стосовно перспектив сучасного вирощування садивного матеріалу суниці. Виділено ключові вимоги до якості розсади суниці та перспективи їх вирішення відповідно до завдань виробництва. Встановлено, що різноманіття ґрунтового покриву України та необхідність великих об'ємів якісної розсади суниці потребують удосконалення прийомів її вирощування на важких ґрунтах Правобережного Лісостепу України. Недостатньо вивченим залишається питання вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою, який має значну низку переваг порівняно з традиційною технологією в умовах сучасної інтенсивної культури суниці. Тому, актуальним питанням є підвищення продуктивності маточних насаджень і якості садивного матеріалу суниці, вирощуваної на чорноземі опідзоленому в Правобережному Лісостепу України, що потребує проведення об'ємних досліджень для оптимізації технології вирощування розсади цієї культури.

**Ключові слова:** суниця, садивний матеріал, ґрунтові умови, сорти, продуктивність, ефективність.

**Постановка проблеми.** Сучасне виробництво ягід суниці передбачає короткочасний (1–3 роки) інтенсивний цикл експлуатації промислових її насаджень, що сукупно із великою щільністю насаджень (50–70 тис. шт./га) потребує постійного нарощування обсягів виробництва садивного матеріалу високої якості [1]. Це стимулюється метою швидкого отримання врожаю високої якості для відповідної окупності витрат та підвищенням ефективності виробництва [2].

Сучасне виробництво садивного матеріалу суниці проводиться за різними технологіями, що враховують різні агрокліматичні умови та можливості виробників. В умовах України серед основних типів садивного матеріалу суниці є свіжо-викопана розсада, розсада холодильного зберігання («фріго») та субстратна розсада (із закритою кореневою системою). За матеріалами фахівців, кожен із цих типів розсади має свої переваги і недоліки у

вирощуванні [3]. Особливо це проявляється на ґрунтах різного гранулометричного складу та їх мікробіологічної активності. Передумовами цього є складність викопування розсади та зараженість її кореневої системи патогенною мікрофлорою внаслідок контактування із біологічно активним ґрунтовим середовищем [4–6]. Тому, підвищення виходу та якості садивного матеріалу суниці можливе за рахунок удосконалення існуючих технологій чи запровадження нових прийомів її вирощування у відповідності із ґрунтовим покривом України.

**Виклад основного матеріалу.** Більшість виробників і науковців погоджуються з тим, що суниця є найпопулярнішою ягідною культурою в усьому світі [7], а її частка серед інших ягідних культур сягає понад 70 %. Це одна з найпродуктивніших культур, урожайність якої сягає понад 30 т/га з потенційною можливістю до 50 т/га [8]. Однією з передумов, яка визначає продуктивність культури є висока якість її садивного матеріалу [9]. Зокрема, в умовах Китаю, як одного з найбільших виробників цієї смачної ягоди, з розширенням промислових насаджень, попит на високоякісні саджанці суниці зростає з кожним роком. При цьому, велику увагу приділяють встановленню якості садивного матеріалу за співвідношенням основних показників його продуктивності – ріст надземної та підземної частин, свіжу масу та суху масу [10].

В Європі першочерговим завданням розсадників чи господарств, які вирощують садивний матеріал, в тому числі суниці, є підтримання належної його якості. В основі цього лежить ведення належної документації та сертифікація саджанців. За європейськими стандартами садивний матеріал проходить систему оздоровлення з присвоєнням певного класу. Це є обов'язковою умовою для розповсюдження та висаджування розсади [11].

Для успішного вирощування садивного матеріалу суниці значну увагу приділяють підготовці ґрунтової ділянки, що полягає в покращенні структурності та родючості ґрунтового середовища та знищенні запасів багаторічних бур'янів. Для цього ділянку готують завчасно впродовж 1–3 річного періоду [12].

За рекомендацією польських науковців [11], серед важливих прийомів вирощування розсади суниці слід виділити застосування сидеральних та фітосанітарних культур – їх мета пригнічення патогенних організмів та стимуляція розвитку корисної мікрофлори ґрунту. До таких рослин включають першочергово чорнобривці, редьку олійну, білу гірчицю, овес, гречку та ін. Вони при зароблянні в ґрунт виділяють органічні сполуки, що пригнічують проростання, ріст, розвиток та придатність розмножуватись інших патогенних організмів.

Враховуючи природну властивість суниці до розмноження, у світі розроблено цілу низку прийомів по отриманню якісних саджанців. Найбільшого поширення в умовах сьогодення набуло вирощування розсади «Frigo», яка передбачає умови холодильного її зберігання. Сутність цього способу полягає на природній повноцінній властивості молодих розеток до

визрівання і закінчення вегетації в осінній період [13]. Такі рослини викопується восени і після сортування зберігаються в холодильнику до моменту висаджування для плодоношення. Як правило, сортують розетки суниці за діаметром ріжка, що прямо впливає на потенційну продуктивність розсади. Відсортований садивний матеріал поділяють на класи [3]. При цьому, головним показником продуктивності садивного матеріалу є діаметр кореневої шийки розсади (ріжка), який включає клас В < 8 мм, клас А між 8,1 і 12 мм та клас А+ > 12 мм. Кожен клас відповідає заданому рівню генеративної продуктивності саджанців [14].

Перевагою цього методу є якісно сформовані рослини із проєктованим потенціалом плодоношення, а також прогнозовані строки першого плодоношення, яке відбувається в переважній більшості через два місяці після садіння розсади. Така особливість дозволяє спланувати конвеєр строків надходження ягід на ринок [15].

Недоліками розсади «Frigo» є складність до її вирощування на ґрунтах важкого гранулометричного складу, що полягає в неможливості суцільного викопування рослин у пізній осінній період, коли ґрунти перезволожуються за появи дощів. До того ж, родючі, біологічно активні ґрунти мають велику кількість небажаних для суниці патогенів, що можуть заражати садивний матеріал і переноситись разом з ним. Ґрунт тісно пов'язаний зі здоров'ям рослин, оскільки його фізичні, хімічні та біологічні властивості безпосередньо впливають на ріст і розвиток рослин [16]. У такому контексті ґрунтові мікроорганізми відіграють ключову роль як розкладачі в ґрунтовій екосистемі. Ґрунтові мікроби відіграють життєво важливу роль у рості, розвитку та стійкості рослин до стресу [17, 18].

Коренева гниль суниці – одне з найпоширеніших захворювань, які зустрічаються при вирощуванні суниці. Вона викликається *Phytophthora fragariae* та різними ґрунтовими патогенами, включаючи *Fusarium oxysporum* і *Rhizoctonia solani* [4–6]. В умовах Фінляндії комплекс захворювань чорної кореневої гнилі є поширеною проблемою на пересаджених полях суниці [19]. Також, досить поширеним захворюванням є вертицильозне в'янення суниці, викликане *Verticillium albo-atrum* [11]. Ці хвороби особливо критично проявляються при садінні розсади в умовах закритого ґрунту, де від кожної висадженої рослини очікується певна величина врожаю [20]. Зазначені захворювання суниці протікають швидко, і їх симптоми майже не помітні на ранніх стадіях розвитку. На середніх і пізніх стадіях захворювання рослини суниці швидко в'януть і гинуть, особливо після дощу [21, 22]. Профілактичні заходи є основним методом захисту суниці. Етіологія захворювання є багатогранною та охоплює такі фактори, як недостатню дренажність ділянки, ущільнення та засолення ґрунту внаслідок надмірного внесення добрив, багаторічні запаси шкідливих організмів внаслідок повторної культури і порушення ґрунтового мікробіологічного середовища [23–25].

Також, небажаним заходом є потреба відвантаження невеликих партій садивного матеріалу, коли основна його маса в холодильнику починає виходити

зі стану заморозки. До складнощів слід додати високу залежність вітчизняних виробників від імпортованого садивного матеріалу суниці у визначених об'ємах чи пропонованих помологічних сортах. Альтернативою зменшення такої залежності є використання вітчизняної розсади суниці, виробленої безґрунтовою системою [26].

Одним з прийомів вирощування саджанців суниці є створення субстратних маточників. Основу такого маточника суниці становить природна властивість укорінення дочірніх рослин не у ґрунті, а у спеціально створеному умовно стерильному субстраті. Таким субстратом заповнюють міжряддя маточних насаджень суниці, де проходить укорінення флянців.

Попередньо під субстратом ґрунт мульчують плівкою, щоб корені розсади не контактували з ним [27]. Перевагою такого методу є живлення флянців через вуса материнської рослини до повного укорінення і навіть пізніше. Укорінена розсада легко висмикується із субстрату і не контактує з ґрунтом. В умовах Туреччини було проведено порівняння органічних і звичайних середовищ для вирощування розсади суниці з точки зору вартості та прибутковості. Включення до субстрату перліту сприяло здешевленню всіх сумішей [28].

На зимовий період таке насадження можна укривати агротканиною, що дозволяє заготовляти розсаду в будь-який час, не використовуючи холодинне зберігання. Серед головних недоліків цього методу є потреба викопування розсади навесні до моменту повної її вегетації [29].

Серед поширених методів сучасного вирощування садивного матеріалу суниці є вирощування касетної (горщикової) розсади. Оскільки залежність від імпорту розсади є перешкодою для виробників суниці, виробництво горщикових саджанців суниці в низькій тунельній системі є альтернативним рішенням [30]. Сутність цього методу полягає в укоріненні дочірніх розеток суниці в горщечках, заповнених спеціальним субстратом. Такий прийом можуть проводити в умовах поля, підставляючи горщечки до материнських рослин з послідувачим розміщенням на них розеток [11]. Іншим варіантом є заготівля дочірніх розеток на маточниках суниці шляхом їх відрізування від материнських рослин і укоріненням в тих же горщечках за умови штучного туману. Як правило, тижня вистачає для 100% приживлення рослин. При цьому, на 1 м<sup>2</sup> площі захищеного ґрунту вирощують близько 124,0–139,5 дочірніх рослин суниці [31].

Найвищим класом саджанців у контейнерах є саджанці типу *tray plants*. Це зелена розсада, в якій сформовано два, а інколи і три ріжки: рослини здатні утворювати до 7–8 суцвіть. Такий вид садивного матеріалу найчастіше використовують у інноваційних технологіях вирощування, та особливо у закритому ґрунті [29]. Етап укорінення розсади суниці є вирішальним періодом у виробництві цієї важливої культури. Тому, проводяться дослідження з метою поліпшення та оцінки ефективності біологічних препаратів для сприяння вкорінення садивного матеріалу [32]. Зокрема, застосування мікоризи (VAM) за

вирощування розсади суниці покращує засвоєння елементів живлення, особливо в несприятливих умовах субстратного середовища [33].

На якість розсади суниці впливає склад живильного середовища. Завдяки доброму дренажу і високій водоутримуючій здатності кокосовий і торф'яний субстрати зараз широко використовуються як основний компонент субстрату для суниці; однак ці субстрати мають низький вміст поживних речовин. Поєднуючи їх з гноєм і біодобривом, можна отримати більше поживних речовин. При цьому, такий склад субстрату впливає на висоту рослин, суху масу пагонів і коренів, вміст хлорофілу та поглинання пагонами азоту і фосфору [34].

Такий спосіб вирощування розсади суниці також має переваги і недоліки. Зокрема, перевагою є отримання якісного садивного матеріалу із закритою кореневою системою, яка не ушкоджується під час пересаджування і не контактує до цього часу з ґрунтовим середовищем. Таку розсаду суниці можна висаджувати у будь-який час весняного періоду, не поспішаючи до моменту початку вегетації культури [35].

Серед недоліків такого садивного матеріалу є, безперечно, його вартість. Адже більша частина агрозаходів по його вирощуванню виконується ручною працею, та потребує додаткового обладнання і значних витрат води. Слід відмітити про меншу продуктивність касетних рослин у рік садіння, що викликано погіршенням якості розсади, викликані стресовими умовами періоду укорінення розеток у горщечках з відділенням від материнської рослини [3, 36].

Враховуючи аналіз особливостей вирощування садивного матеріалу суниці за різними технологіями, слід сконцентрувати увагу на необхідності встановлення найбільш оптимального та економічно доцільного способу отримання розсади на важких ґрунтах Правобережного Лісостепу України.

**Висновки.** Сучасне виробництво садивного матеріалу суниці потребує нарощування обсягів та його якості. Ключовими показниками якості розсади є її оздоровлення, зовнішні параметри та високий потенціал генеративної продуктивності. Висока мікробіологічна активність родючих ґрунтів та їх насиченість патогенною мікрофлорою створює передумови для вирощування садивного матеріалу суниці на штучному субстратному середовищі. Вибір способу вирощування розсади суниці базується на засадах його ефективності відповідно до умов виробництва. Тому, виникає необхідність вивчення зазначених питань для удосконалення технології вирощування садивного матеріалу суниці на чорноземі опідзоленому в Правобережного Лісостепу України, що визначає їх актуальність.

### Література:

1. Карпенко В. П. Продуктивність суниці садової за різних технологій вирощування. *Зб. наук. пр. Уманського НУС*. 2019. Вип. 95. С. 116–127.
2. Коротич Ю. Суничні технології. *Плантатор*. 2021. № 5. С. 76–81.

3. Буцик Р. М. Продуктивність суниці залежно від типу садивного матеріалу в Правобережному Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБІП*. 2015. №6 (55). Режим доступу: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_6/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_6/index.html).
4. Fang X., Finnegan P. M., Barbetti M. J. Wide variation in virulence and genetic diversity of binucleate *Rhizoctonia* isolates associated with root rot of strawberry in Western Australia. *PLoS One*. 2013. № 8:e55877. doi: 10.1371/journal.pone.0055877.
5. Juber K. S., Al-Juboory H. H., Al-Juboory S. B. Fusarium wilt disease of strawberry caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *Fragariae* in Iraq and its control. *J. Exp. Biol. Agric. Sci.* 2014. № 2. P. 419–427. doi: 10.13140/RG.2.2.35459.14889.
6. Chen Z., Huang J., Zhao J., Liang H. Research advance on the red stele root rot of strawberry. *Biotechnol. Bull.* 2017. № 33. P. 37. doi: 10.13560/j.cnki.biotech.bull.1985.2017.03.006.
7. Whitaker V. M., Knapp S. J., Hardigan M. A., Edger P. P., Slovin J. P., Bassil V. N., et al. A roadmap for research in octoploid strawberry. *Horticult Res.* 2020. № 7. P. 33. doi: 10.1038/s41438-020-0252-1.
8. Балабак А. Ф. Оцінка та розробка екологічно-безпечних технологій вирощування суниці. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2015. Ч. 1 Агронімія. Вип. 87. С. 37–40.
9. Мельник О. В. Секрети агротехніки суниць. За матеріалами «Haslo Ogorodnicze. *Новини садівництва*. 2003. № 4. С. 12.
10. Gong, B.-B., Wu X.-L., Zhang B., Chen Y.-Z. Construction and quality evaluation of strawberry seedling index model. *Chinese Journal of Applied Ecology*. 2021. № 32(8). P. 2809–2817 DOI:10.13287/j.1001-9332.202108.025.
11. Zurawicz E. *Uprawa truskawek w polu I pod oslonami*. Krakow, Wydawnictwo Plantpress, 2005. 140 p.
12. Куян В. Г. Вирощування екологічно безпечних урожаїв суниці в умовах осушуваних дернових ґрунтів полісся. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 6. С. 52–55.
13. Босий О. В. Типи саджанців суниці. *Новини садівництва*. 2006. № 2. С. 7–9.
14. Castoldi da Costa R., Calvete E., Stockmans De Nardi F., Pedersen A. C. Quality of strawberry seedlings can determine precocity. *Australian Journal of Crop Science*. 2018. № 12(01). P. 81–86. DOI:10.21475/ajcs.18.12.01.pne710
15. Березкіна О. Ягідний бізнес польських фермерів. *Плантатор*. 2021. № 2. С. 107–109.
16. Timmis K., Ramos J. L. The soil crisis: The need to treat as a global health problem and the pivotal role of microbes in prophylaxis and therapy. *J. Microbial. Biotechnol.* 2021. № 14. P. 769–797. doi: 10.1111/1751-7915.13771.
17. Sun S., Li S., Avera B. N., Strahm B. D., Badgley B. D. Soil bacterial and fungal communities show distinct recovery patterns during forest ecosystem restoration. *Appl. Environ. Microbiol.* 2017. № 83. e00966–e00917. doi: 10.1128/AEM.00966-17.
18. Михно М. Мікориза на полуницях. *Плантатор*. 2017. № 3. С. 124–128.

19. Finni S., Vestberg M., Tuovinen T. Influence of soil and planting material on the development of strawberry root rot. *Acta Horticulturae*. 2014. № 635(635). P. 19–24. DOI:10.17660/ActaHortic.2004.635.2.
20. Беневьят Л. Вирощування суниці у теплицях. *Овочівництво*. 2018. № 6. С. 44–47.
21. Sánchez S., Gambardella M., Henríquez J., Díaz I. First report of crown rot of strawberry caused by *Macrophomina phaseolina* in Chile. *Plant Dis*. 2013. № 97. P. 996. doi: 10.1094/PDIS-12-12-1121-PDN.
22. Dinler H., Benlioglu S., Benlioglu K. Occurrence of fusarium wilt caused by fusarium oxysporum on strawberry transplants in Aydın Province in Turkey. *Aust Plant Dis Notes*. 2016. № 11. P. 1–3. doi: 10.1007/s13314-016-0196-3.
23. Osman K. T., Osman K. T. Soil resources and soil degradation. *Soils: principles, properties and management. Netherlands: Springer Netherlands*. 2013. P. 175–213.
24. Shankar R., Harsha S., Bhandary R. A practical guide to identification and control of tomato diseases. *India: Tropica Seeds PVT Ltd*. 2014.
25. Abbas A., Mubeen M., Sohail M. A., Solanki M. K., Hussain B., Nosheen S., et al. Root rot a silent alfalfa killer in China: distribution, fungal, and oomycete pathogens, impact of climatic factors and its management. *Front. Microbiol*. 2022. № 13. doi: 10.3389/fmicb.2022.961794.
26. Barbosa T., Schiavon A. V., Delazeri E. E. Barreto C. F. Productive behavior of strawberry from potted seedlings produced with application of prohexadione calcium in soilless cultivation. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2020. № 32(4). DOI:10.9755/ejfa.2020.v32.i4.2097.
27. Дрозд О. О. Розсада суниці на стелажах. *Новини садівництва*. 2006. № 2. С. 10.
28. Demircan V., Turemis N., Sayğı H., Burgut A. Comparison of cost and profitability of organic and conventional strawberry seedling growing media. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2017. Vol. 17. Issue 2. P. 95–102.
29. Буцик Р. М. Формування продуктивності суниці залежно від укривання насаджень агротканиною. *Автохтонні та інтродуковані рослини. Зб. наук. пр. нац. дендролог. парку «Софіївка» НАН України*. 2012. С. 61–64.
30. Barbosa T., Gonçalves M. A., Ferreira L. V., Corrêa Antunes L. E. Field behavior of potted seedlings of strawberry plants in different growing seasons. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2020. DOI:10.9755/ejfa.2019.v31.i12.2042.
31. Batukaev A., Kornatskiy S. Block-container system for growing strawberry planting material in greenhouses. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. 2021. № 624(1). DOI:10.1088/1755-1315/624/1/012116
32. El-Bialy S. M., El-Mahrouk, M., Elesawy, T., Omara, A. E.-D. Seedlings by Boosting Photosynthetic Pigments, Plant Enzymatic Antioxidants, and Nutritional Status. *Plants*. 2023. № 12(2). P. 302. DOI:10.3390/plants12020302.
33. Balci G. The Effect of the Application of Mycorrhiza on Vegetative Growth, Mineral Element Intake, and Some Biochemical Characteristics of Strawberry Seedlings under Lime Stress. *Horticultural Studies*. 2023. № 40(2). P. 62–71. DOI:10.16882/hortis.1330523

34. Hindersah R., Purba P. S. J., Cahyaningrum D. N., Nurbaity A. Evaluation of Strawberry Seedling Growth in Various Planting Media Amended with Biofertilizer. First Asian PGPR Indonesian Chapter International e-Conference, 2021. KnE Life Sciences. P. 358–367. DOI 10.18502/kl.v7i3.11144.
35. Олар К. Суничний бізнес в умовах війни. *Ягідник*. 2022. № 3. С. 36–38.
36. Фільов В. В. Удосконалення технології дорощування садивного матеріалу суниці в умовах Сумщини. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2004. Вип. 1(8). С.70–72.

### References:

1. Karpenko, V. P. (2019). Strawberry productivity depending on the technology of growing. *Proceedings of Uman NUH*, 2019, no. 95, pp. 116–127. (in Ukrainian).
2. Korotuch, J. (2021). Strawberry technologies. *Plantator*, 2021, no. 5, pp.76–81. (in Ukrainian).
3. Butsyk, R. M. (2015). Strawberry productivity depending on the type of planting material in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific reports NUBAN*, 2015, no. 6, (55). Access mode: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_6/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_6/index.html).
4. Fang, X., Finnegan, P. M., Barbetti, M. J. (2013). Wide variation in virulence and genetic diversity of binucleate *Rhizoctonia* isolates associated with root rot of strawberry in Western Australia. *PloS One*, 2013, no. 8. doi: 10.1371/journal.pone.0055877.
5. Juber, K. S., Al-Juboory, H. H., Al-Juboory, S. B. (2014). Fusarium wilt disease of strawberry caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *Fragariae* in Iraq and its control. *J. Exp. Biol. Agric. Sci.*, 2014, no. 2, pp. 419–427. doi: 10.13140/RG.2.2.35459.14889.
6. Chen, Z., Huang, J., Zhao, J., and Liang, H. (2017). Research advance on the red stele root rot of strawberry. *Biotechnol. Bull.*, 2017, no. 33, pp. 37. doi: 10.13560/j.cnki.biotech.bull.1985.2017.03.006.
7. Whitaker, V. M., Knapp, S. J., Hardigan, M. A., Edger, P. P., Slovin, J. P., Bassil, V. N., et al. (2020). A roadmap for research in octoploid strawberry. *Horticult Res*, 2020, no. 7, pp. 33. doi: 10.1038/s41438-020-0252-1.
8. Balabak, A. Ph. (2015). Assessment and development of ecologically safe technologies for growing strawberries. *Proceedings of Uman NUH*, 2015, no. 87, pp. 37–40. (in Ukrainian).
9. Melnyk, O. V. (2003) The secrets of strawberry farming. Based on the materials of "Haslo Ogorodnicze". *Bulletin of horticulture*, 2003, no. 4, pp.12. (in Ukrainian).
10. Gong, B.-B., Wu X.-L., Zhang B., Chen Y.-Z. (2021). Construction and quality evaluation of strawberry seedling index model. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2021, no. 32(8), pp. 2809–2817. DOI:10.13287/j.1001-9332.202108.025.
11. Zurawicz, E. (2005). *Uprawa truskawek w polu I pod oslonami*. Krakow, Wydawnictwo Plantpress. 2005. 140 p. (in Polish).
12. Kuian, V. G. (2006). Cultivation of ecologically safe strawberry crops in the conditions of drained turf soils of the forest. *Visnik of Agrarian Science*, 2006, no. 6, pp. 52–55. (in Ukrainian).



13. Bosij, O. V. (2006). Types of strawberry seedlings. *Bulletin of horticulture*, 2006, no. 2, pp. 7–9. (in Ukrainian).
14. Castoldi da Costa, R., Calvete, E., Stockmans De Nardi, F., Pedersen, A. C., (2018). Quality of strawberry seedlings can determine precocity. *Australian Journal of Crop Science*, 2018, no. 12(01), pp. 81–86. DOI:10.21475/ajcs.18.12.01.pne710.
15. Berezkina, O. (2021). Berry business of Polish farmer. *Plantator*, 2021, no. 2, pp. 107–109. (in Ukrainian).
16. Timmis, K., Ramos, J. L. (2021). The soil crisis: The need to treat as a global health problem and the pivotal role of microbes in prophylaxis and therapy. *J. Microbial. Biotechnol.*, 2021, no. 14, pp. 769–797. doi: 10.1111/1751-7915.13771.
17. Sun, S., Li, S., Avera, B. N., Strahm, B. D., Badgley, B. D. (2017). Soil bacterial and fungal communities show distinct recovery patterns during forest ecosystem restoration. *Appl. Environ. Microbiol.*, 2017, no. 83. doi: 10.1128/AEM.00966-17.
18. Muchno, M. (2017). Mycorrhiza on strawberries. *Plantator*, 2017, no. 3, pp. 124–128. (in Ukrainian).
19. Finni, S., Vestberg, M., Tuovinen, T. (2004). Influence of soil and planting material on the development of strawberry root rot. *Acta Horticulturae*, 2004, no. 635(635), pp. 19–24. DOI:10.17660/ActaHortic.2004.635.2.
20. Benevjat, L. (2018). Growing strawberries in greenhouses. *Vegetable growing*, 2018, no. 6, pp. 44–47. (in Ukrainian).
21. Sánchez, S., Gambardella, M., Henríquez, J., Díaz, I. (2013). First report of crown rot of strawberry caused by *Macrophomina phaseolina* in Chile. *Plant Dis.*, 2013, no. 97, pp. 996. doi: 10.1094/PDIS-12-12-1121-PDN.
22. Dinler, H., Benlioglu, S., Benlioglu, K. (2016). Occurrence of fusarium wilt caused by fusarium oxysporum on strawberry transplants in Aydın Province in Turkey. *Aust Plant Dis Notes*, 2016, no. 11, pp. 1–3. doi: 10.1007/s13314-016-0196-3.
23. Osman, K. T., Osman, K. T. (2013). Soil resources and soil degradation. Soils: principles, properties and management. *Netherlands: Springer Netherlands*, 2013. Pp. 175–213.
24. Shankar, R., Harsha, S., and Bhandary, R. (2014). A practical guide to identification and control of tomato diseases. *India: Tropica Seeds PVT Ltd*, 2014.
25. Abbas, A., Mubeen, M., Sohail, M. A., Solanki, M. K., Hussain, B., Nosheen, S., et al. (2022). Root rot a silent alfalfa killer in China: distribution, fungal, and oomycete pathogens, impact of climatic factors and its management. *Front. Microbiol.*, 2022, no. 13. doi: 10.3389/fmicb.2022.961794.
26. Barbosa, T., Schiavon, A. V., Delazeri, E. E. Barreto, C. F. (2020). Productive behavior of strawberry from potted seedlings produced with application of prohexadione calcium in soilless cultivation. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 2020, no. 32(4). DOI:10.9755/ejfa.2020.v32.i4.2097.
27. Drozd, O. O. (2006). Strawberry seedlings on racks. *Bulletin of horticulture*, 2006, no. 2, pp. 10. (in Ukrainian).
28. Demircan, V., Turemis, N., Sayğı, H., Burgut, A. (2017). Comparison of cost and profitability of organic and conventional strawberry seedling growing media.

*Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 2017, vol. 17, issue 2, pp. 95–102.

29. Butsyk, R. M. (2012). The formation of strawberry productivity depending on the covering of plantations with agricultural fabric *Collection the scientific works of national dendrology park «Sofiyivka» NAS of Ukraine*, 2012, no. 29. pp. 61–64 (in Ukrainian).

30. Barbosa, T., Gonçalves, M. A., Ferreira, L. V., Corrêa Antunes, L. E. (2020). Field behavior of potted seedlings of strawberry plants in different growing seasons. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 2020. DOI:10.9755/ejfa.2019.v31.i12.2042.

31. Batukaev, A., Kornatskiy, S., (2021). Block-container system for growing strawberry planting material in greenhouses. IOP Conference Series Earth and Environmental Science, 2021, no. 624(1). DOI:10.1088/1755-1315/624/1/012116.

32. El-Bialy S. M., El-Mahrouk, M., Elesawy, T., Omara, A. E.-D. (2023). Seedlings by Boosting Photosynthetic Pigments, Plant Enzymatic Antioxidants, and Nutritional Status. *Plants*, 2023, no. 12(2), pp. 302. DOI:10.3390/plants12020302.

33. Balci, G. (2023). The Effect of the Application of Mycorrhiza on Vegetative Growth, Mineral Element Intake, and Some Biochemical Characteristics of Strawberry Seedlings under Lime Stress. *Horticultural Studies*, 2023, no. 40(2), pp. 62–71. DOI:10.16882/hortis.1330523.

34. Hindersah, R., Purba, P. S. J., Cahyaningrum, D. N., Nurbaity, A.. (2022). Evaluation of Strawberry Seedling Growth in Various Planting Media Amended with Biofertilizer. First Asian PGPR Indonesian Chapter International e-Conference. KnE Life Sciences, 2021. Pp. 358–367. DOI:10.18502/kls.v7i3.11144.

35. Olar, K. (2022). Strawberry business in conditions of war. *Patch of berries*, 2022, no. 3, pp. 36–38. (in Ukrainian).

36. Philov, V. V. (2004). Improvement of the technology of growing strawberry planting material in the conditions of Sumy Oblast. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University*, 2004, no. 1(8), pp. 70–72. (in Ukrainian).

### **Annotation**

***Butsyk M. M., Yakovenko R. V., Butsyk R. M., Chaploutskyi A. M. Aspects of modern production of planting material of *Fragaria ananassa* L. in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine***

*The article presents the results of the analysis of domestic and foreign literature regarding the prospects of modern cultivation of strawberry planting material, which requires increasing the volume and quality of the material. The key requirements for the quality of strawberry seedlings and the prospects for solving them in accordance with production tasks were defined. At the same time, the main indicators of seedling quality were its improvement, external parameters and high potential of generative productivity.*

*In the conditions of Ukraine, among the main types of strawberry planting material are recently-dug seedlings, refrigerated storage seedlings ("frigo") and substrate seedlings (with a closed root system). Each of these types of seedlings has its advantages and disadvantages in growing. This is especially evident on soils of different granulometric composition and their microbiological activity.*

*It was found that the diversity of the soil cover of Ukraine and the need for large volumes of high-quality strawberry seedlings require the improvement of methods of its cultivation on the heavy soils of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The prerequisites for this are the difficulty of digging up the seedlings and infecting of its root system with pathogenic microflora due to contact with the biologically active soil environment. This creates prerequisites for growing strawberry planting material on an artificial substrate environment. The choice of a method of growing strawberry seedlings is based on the principles of its effectiveness in accordance with production conditions.*

*In this case, growing of planting material with a closed root system, which has a large number of advantages over traditional seedlings in the conditions of modern intensive strawberry culture, is not a sufficiently studied issue. Therefore, the issues of increasing the productivity of mother plants and the quality of strawberry planting material on the black soil heavy loam soils of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are urgent and require research to optimize the technology of seedlings growing in accordance with modern requirements.*

**Key words:** *strawberry, planting material, quality, productivity, soil conditions, substrate, efficiency.*