Received: 19.01.2026 | Revision: 12.02.2026 | Accepted: 02.02.2026 | Published: 25.06.2026

Agriculture. Plant growing

doi: 10.31210/spi2026.29.01.03
UDC 633.15:631.527.5:631.559:631.432.2
ORIGINAL ARTICLE

Scientific Progress & Innovations
ISSN: 2786-8842 (Print)
2786-8850 (Online)

29 (1)
2026

Effectiveness of optimized elements of hemp (*Cannabis sativa*) cultivation technology

O. Ovsianyk

Article info

Correspondence Author
O. Ovsianyk
E-mail:
oleksandr.ovsianyk@pdau.edu.ua

Poltava State Agrarian University,
Skovoroda Str., 1/3,
Poltava, 36000, Ukraine

Citation: Ovsianyk, O. (2026). Effectiveness of optimized elements of hemp (*Cannabis sativa*) cultivation technology. *Scientific Progress & Innovations*, 29(1), 19–23. doi: 10.31210/spi2026.29.01.03

Based on modern literary sources the problems are described as to hemp sown areas protection against segetal vegetation, the optimization of plants' fertilization system applying growth stimulators in case of their use for pre-sowing seed treatment and foliar application. It is stressed that a high level of technologies requires the detailed planning and economic analysis, which take place in the process of developing technological cultivation maps or the so called crop budget; however, there are many approaches to the objective assessment of economic indicators. In the researches, which combined the study of seed sowing rates' effect as well as the application of growth stimulators and herbicides, the indicators of their use economic efficiency were determined. It was found that in the structure of production expenses of hemp cultivation, the main share made the buying and applying fertilizers – 64 %. Moreover, 25 % of all spending constituted the seeds, and the overall expenses on protection preparations, including herbicides did not exceed 6% of the total expenditures. Under the conditions of unstable moistening, the decrease in the seed sowing rates to 1 mln/ ha is economically rational, which is also important considering ecological and economic approach to developing the cultivation technologies. The use of decreased sowing rates resulted in rising the indicator of net profit by 1.5 thousand hrn/ha. The effectiveness was found as to the use of humic growth stimulators for the seed pre-sowing treatment and foliar application in combination with other preparations, which are used for the protection of agro-ecosystems against diseases and pests. It is noted that the application of certain stimulators can lead to the increase in straw yield, and of the other ones – in seed yield, as it happened with the variants of Zinovii grand (1 kg/t) + Zinovii grand (2 kg/ha) and 1R Seed treatment (1 kg/t) + Ultra Boost (2 l/ha). The use of these substances can result in the growth of the net profit by 11 thousand hrn/ha. In order to get high and stable harvests of dual-purpose hemp, it is expedient to use pre-sowing seed treatment with humic preparations. The control over segetal vegetation with the help of herbicides allowed obtain net profit by 10 thousand hryvnias or 25 % more in comparison with the variants where herbicides were not applied.

Keywords: hemp, variety, weeds, herbicides, sowing rates, fertilization, stimulators, economic efficiency.

Ефективність оптимізованих елементів технології вирощування конопель посівних (*Cannabis sativa*)

О. О. Овсяник

Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава, Україна

На основі сучасних літературних джерел описана проблематика застосування захисту посівів конопель від сегетальної рослинності, оптимізації системи живлення рослин за допомогою стимуляторів росту у разі їхнього використання для передпосівної обробки насіння та позакореневого застосування. Наголошено, що високий рівень технологій потребує детального планування і економічного аналізу, що відбувається в процесі складання технологічних карт вирощування чи так званого бюджету культур, однак для об'єктивної оцінки економічних показників існують багато підходів. У дослідженнях, які поєднували вивчення впливу норм висіву насіння, застосування стимуляторів росту й гербіцидів, було визначено показники економічної ефективності їхнього використання. Встановлено, що в структурі виробничих затрат вирощування конопель посівних основну частку займає придбання й застосування добрив – 64 %. При цьому 25 % усіх витрат припадає на насіння, а загальні витрати на препарати захисту, включаючи гербіциди, не перевищували 6 % від загальних витрат. В умовах нестійкого зволоження є економічно раціональним зменшення норм висіву насіння до 1 млн/га, що є також актуальним з точки зору еколого-економічного підходу до розробки технологій вирощування. Використання зменшених норм висіву сприяло збільшенню показника чистого доходу на 1,5 тис. грн/га. Встановлена ефективність використання стимуляторів росту гумінової природи для передпосівної обробки насіння та позакореневої листової аплікації в поєднання з іншими препаратами, які використовувалися для захисту агроценозів від хвороб і шкідників. Використання цих речовин може сприяти збільшенню чистого доходу на 11 тис. грн/га. Відмічено, що окремі стимулятори можуть сприяти збільшенню врожайності соломи, а інші – насіння, як це відбулося на варіантах Zinovii grand (1 кг/т) + Zinovii grand (2 кг/га) й 1R Seed treatment (1 кг/т)+ Ultra Boost (2 л/га). Для отримання високих і стабільних врожаїв конопель посівних подвійного призначення доцільно використовувати передпосівну обробку насіння препаратами гумінової природи. Контроль сегетальної рослинності за допомогою гербіцидів дозволив отримати чистий дохід на 10 тис. грн або на 25 % більший порівняно з варіантами, де гербіциди не використовувалися.

Ключові слова: коноплі посівні, сорт, бур'яни, гербіциди, норми висіву, удобрення, стимулятори, економічна ефективність.

OPEN ACCESS

Бібліографічний опис для цитування: *Овсяник О. О.* Ефективність оптимізованих елементів технології вирощування конопель посівних (*Cannabis sativa*). *Scientific Progress & Innovations*. 2026. № 29 (1). С. 19–23.

Вступ

Незважаючи на досить усталене уявлення про коноплі посівні як культуру, стійку до наявності в посівах бур'янів, вони потребують інтенсивного гербіцидного захисту. В сучасних наукових періодичних виданнях відчувається брак інформації щодо втрат врожайності внаслідок забур'яненості [1, 2]. Конкуренція культурних рослин деякою мірою збільшується за умов використання збільшення норм висіву насіння, однак у цьому випадку зростають затрати на посівний матеріал і препарати, які використовуються для його підготовки [3]. Таким чином, можна зробити певні висновки про брак стратегій боротьби з бур'янами [4–6].

Гербіциди дають змогу ефективніше використовувати добрива, оскільки підконтрольна сегетальна рослинність використовуватиме поживні речовини на власний ріст менше [7]. Добрива, як відомо, є найефективнішим важелем формування врожайності й водночас потребують максимальних затрат [8]. При цьому слід наголосити, що коноплі посівні потребують високих норм добрив [9, 10] для формування не лише валового збору продукції, а й показників її якості [11–14]. Забезпечення рослин конопель поживними речовинами дозволяє також зменшити витрати на придбання фунгіцидів [15–19].

Важливим шляхом збільшення економічної ефективності добрив є використання стимуляторів росту на основі гумінових речовин [20, 21], хоча слід зазначити, що на виробництві ця група стимуляторів сприймається досить стримано через їхню значну вартість та досить часту відсутність очікуваного ефекту. Однак на ранніх етапах проростання і розвитку рослин вони можуть бути дуже корисними, як і у випадках стійкості рослин до різного роду стресів [22].

Сорти конопель можуть по-різному реагувати на норми висіву насіння. Збільшення норм висіву насіння до 2 млн./га призводило до погіршення освітлення посівів, випадання деяких рослин і зменшення їхньої висоти, що позначалося на якості продукції, передчасному достиганню рослин [9, 24], що й спостерігалося в умовах 2024 року в описаних дослідженнях. Враховуючи вартість посівного матеріалу конопель посівних і ефективність використання високих норм висіву, треба зробити висновок, що цей чинник є одним з найголовніших, який формує економічну ефективність вирощування конопель посівних.

Мета дослідження

Мета досліджень – визначити економічну ефективність: застосування норм гербіцидів для контролю за сегетальною рослинністю; використання стимуляторів росту для оптимізації системи удобрення посівів; управління урожайністю посівів за допомогою норм висіву.

Завдання досліджень: на основі складених технологічних карт розрахувати показники економічної ефективності відповідно до пунктів окреслених завдань програми досліджень.

Матеріали і методи

Матеріалом для визначення показників економічної ефективності стали результати дослідів із застосуванням гербіцидів, стимуляторів росту та нормами висіву насіння конопель посівних. У зв'язку з відсутністю єдиної методики розрахунку економічних показників вирощування була використана методика економічної оцінки технологій вирощування сільськогосподарських культур, елементи економічного аналізу збирання і переробки насіннєвих конопель [25, 26] та економічний аналіз технології вирощування за методикою конкретного підприємства [27].

Результати та їх обговорення

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур в нинішніх умовах розраховується за різними методиками. Це залежить від структури підприємства, його статусу, розміру, кадрового складу та багатьох інших факторів. Багато господарств навіть не створюють технологічних карт, діючи в технологіях часто ситуативно, що досить часто має реальний позитивний ефект.

В представлених дослідженнях використані матеріали технологічних карт з технологічними операціями конкретного досить енергоозброєного підприємства. Безумовно, в бюджеті вирощування культур необхідно враховувати не лише операційні прийоми, а й допоміжні роботи, логістику тощо, які є, за великим рахунком, однакові для всіх варіантів дослідів, відрізняючись лише певною різницею у обсягах добрив, насіння, препаратів та урожайності продукції. Тому дані розрахунки описують лише ту частину технологічного процесу, яка стосується впливу факторів вирощування.

Також в даній статті сконцентрована увага на варіантах досліджень, які мали найкращі показники порівняно з контрольними варіантами. Раціональним підходом до розрахунку економічних показників є також закладання дещо збільшених затрат і прогнозування мінімальних показників доходу, щоб убезпечитися від непередбачуваних економічних ризиків.

Структура витрат у технологіях вирощування в загальному її вигляді зображена на ***рисунку 1***.

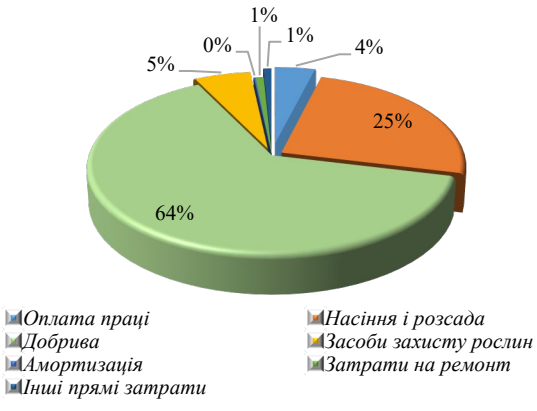

Рис. 1. Структура виробничих затрат в технологіях вирощування конопель подвійного використання

Як видно з нього, найбільшу частку витрат тягне за собою використання добрив, а враховуючи високу вартість цього засобу управління врожайністю необхідно розробляти шляхи оптимізації. Стаття «Насіння і розсада» передбачає, що чверть бюджету вирощування конопель посівних використовувалася на придбання насіннєвого матеріалу. На придбання засобів захисту використано лише близько 6 % від загального обсягу бюджету культури, що підтверджує думку про коноплі посівні як про дуже пластичну й стійку до дії шкідливих організмів культуру. Також вони не потребують істотних затрат на оплату праці, що в економічному сенсі дає змогу маневрування Коштами для стимуляції працівників.

Як видно з ***рисунку 2***, використання зменшених норм висіву насіння призвело до певного зменшення врожайності насіння – на 0,2 т/га. Застосування передпосівної обробки насіння стимуляторами росту та повторне їхнє внесення по листу разом з препаратами захисту рослин сприяло збільшенню врожайності насіння на 0,4 т/га. Ефективним також виявилося й використання гербіцидів – порівняно з контролем урожайність насіння культури зростала на 0,1–0,2 т/га й найефективніше діяв Зенкор Ліквід, який застосовувався у нормі 0,5 л/га.

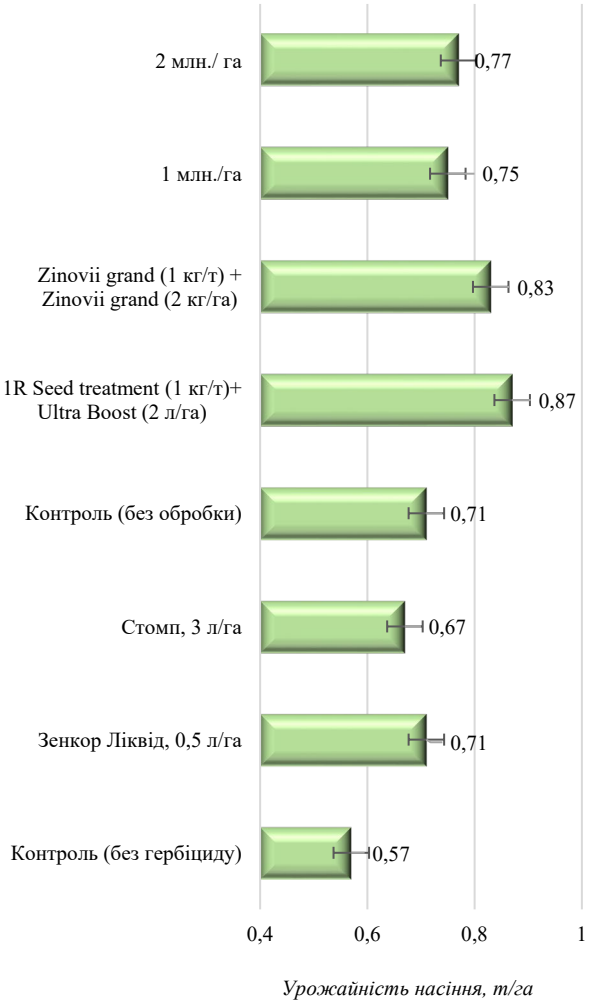

Рис. 2. Вплив елементів технології на формування врожайності насіння

Аналіз економічних показників (***рис. 3***) продемонстрував, що зменшення норм висіву сприяло зменшенню виробничих затрат на 1 га на 2,6 тис. грн, при цьому на 1,6 тис. грн зменшилася й вартість продукції з одиниці площі. Використання стимуляторів росту збільшило виробничі затрати в разі використання 1R Seed treatment (1 кг/т)+ Ultra Boost (2 л/га) майже на 2 тис. грн/га й практично не змінило цю статтю стосовно використання Zinovii grand (1 кг/т) + Zinovii grand (2 кг/га). Показово, що вартість продукції з 1 га зросла на 9,6–12,8 тис. грн/га в результаті використання Zinovii grand й 1R Seed treatment + Ultra Boost відповідно. Ефективність використання гербіцидів була помітнішою – виробничі затрати виросли на 0,9–1,8 тис. грн/га, а показник вартості продукції збільшився на 8,0 і 11,2 тис. грн/га.

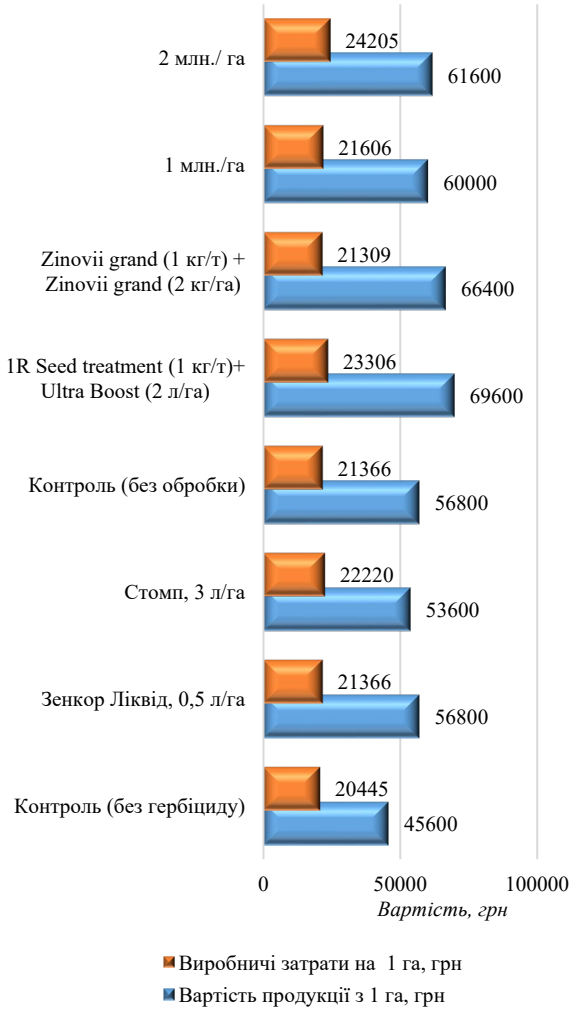

Рис. 3. Вплив елементів технології на формування виробничих затрат і вартості продукції з 1 га

Однак в розрахунках економічної ефективності зменшення норми висіву сприяло деякому збільшенню показника чистого доходу (***рис. 4***). Використання норми 1 млн. насінин/га сприяло збільшенню отриманої вартості від урожайності соломи на 556 грн/га, а від урожайності насіння – на 1 тис. грн, таким чином, збільшуючи загальний показник чистого доходу майже на 1,5 тис. грн/га.

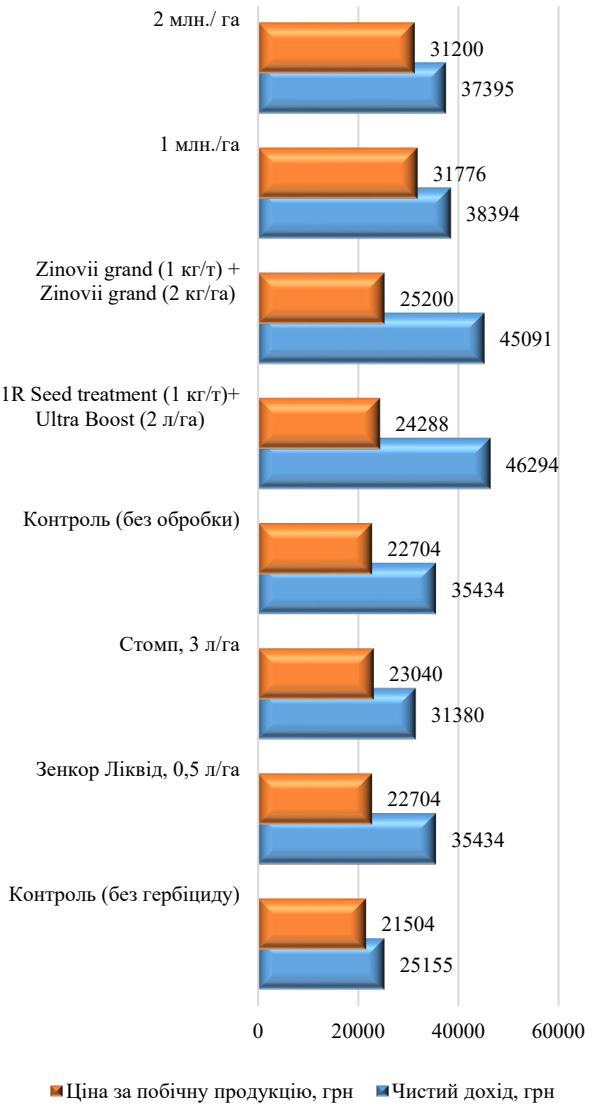

Рис. 4. Вплив елементів технології на формування чистого доходу з 1 га

На варіантах з використанням стимуляторів росту було досягнуто збільшення вартості соломи на 1,584 й 2,496 грн/га відповідно від застосування стимуляторів 1R Seed treatment + Ultra Boost й Zinovii grand + Zinovii grand. Збільшення чистого доходу за рахунок збільшення врожайності становило 10,9 і 9,66 тис. грн/га. Таким чином, використання стимуляторів росту є досить ефективним для отримання додаткового чистого доходу і слід врахувати те, що одні з них можуть впливати на формування вегетативної маси рослин, а інші – на генеративну частину. Це особливо слід враховувати для розробки технологій вирощування конопель цільового призначення.

Застосування гербіцидного захисту дало змогу збільшити вартість отриманого врожаю соломи конопель на 1536 грн/га в разі використання Стомпу в нормі 3 л/га та 1,2 тис. грн на варіантах з використанням Зенкор Ліквід в нормі 0,5 л/га. Застосування другого гербіциду сприяло й формуванню найбільшого чистого доходу, який перевищив 10 тис. грн/га.

Висновки

1. Зменшення норми висіву насіння в умовах нестійкого зволоження й імовірного одночасного водного й температурного стресу до 1 млн. насінин/га є економічно доцільним, що відповідає нинішнім критеріям еколого-економічного підходу до розробки технологій вирощування сільськогосподарських культур, забезпечуючи зростання чистого доходу до 1,5 тис. грн/га.

2. Для отримання високих і стабільних врожаїв конопель посівних подвійного призначення доцільно використовувати передпосівну обробку насіння препаратами гумінової природи, що забезпечувало збільшення економічних показників в загальному на 9–11 тис. грн/га. При цьому слід враховувати напрям дії стимуляторів, оскільки деякі з них можуть мати кращий вплив на формування вегетативної маси, а інші – на врожайність насіння.

3. Агроценози конопель посівних потребують інтенсивного гербіцидного захисту. Використання цього агротехнічного прийому дало змогу отримати додатковий чистий дохід на рівні 10 тис. грн/га порівняно з безгербіцидною технологією вирощування, що може становити майже 25 %.

ДЕКЛАРАЦІЇ

Етична заява

Не застосовується.

Фінансування

Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів.

Подяки

Немає.

Декларація щодо використання ШІ та технологій на основі ШІ

Автор заявляє, що не використовував штучний інтелект або технології на основі ШІ під час підготовки цього рукопису.

References

1. Sandler, L. N., & Gibson, K. A. (2019). A call for weed research in industrial hemp (*Cannabis sativa* L). *Weed Research*, 59(4), 255–259. https://doi.org/10.1111/wre.12368
2. Jankauskienė, Z., Gruzdevienė, E., & Lazauskas, S. (2014). Sėjamosios kanapės (*Cannabis sativa* L.) pluoštinių genotipų piktžolių stelbimo potencialas. *Zemdirbyste-Agriculture*, 101(3), 265–270. https://doi.org/10.13080/z-a.2014.101.034
3. Ambroziak, K., Kozera, W., Ambroziak, K., & Wenda-Piesik, A. (2023). Regulating the plant density influences to the weed infestation, productivity and chemical composition of seeds of true hemp *Cannabis sativa* L. *Journal of Elementology*, 3/2023, 619–631. https://doi.org/10.5601/jelem.2023.28.3.2425
4. Zaric, M., Canella Vieira, B., Houston, B., Sousa Alves, G., Wortman, S. E., Peterson, J., & Kruger, G. R. (2024). Industrial hemp biomass negatively affected by herbicide drift from corn and soybean herbicides. *Scientific Reports*, 14(1), 28148. https://doi.org/10.1038/s41598-024-78209-5

5. Singh, G., Slonecki, T., Wadl, P., Flessner, M., Sosnoskie, L., Hatterman-Valenti, H., Gage, K., & Cutulle, M. (2024). Implementing digital multispectral 3D scanning technology for rapid assessment of hemp (*Cannabis sativa* L.) weed competitive traits. *Remote Sensing*, 16(13), 2375. https://doi.org/10.3390/rs16132375
6. Shikanai, A., & Gage, K. L. (2022). Allelopathic potential of hemp: Implications for Integrated weed management. *Frontiers in Agronomy*, 4, 832471. https://doi.org/10.3389/fagro.2022.832471
7. Kousta, A., Papastylianou, P., Cηειμονα, N., Travlos, I., Kakabouki, I., & Bilalis, D. (2020). Effect of fertilization and weed management on weed flora of hemp crop. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 77(2), 44–51. https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:2020.0013
8. Prymakov, O. A., & Kozorizenko, M. P. (2015). Analiz struktury vytrat na vyroshchuvannia tekhnichnykh konopel. *Lubiani ta Tekhnichni Kultury*, 4, 151–158. [in Ukrainian]
9. Kabanets, V. M. (2017). Vplyv dobryv i norm vysivu nasinnia na produktyvnist roslyn konopel sortu Hliana. *Ahropromyslove Vyrobnytstvo Polissia*, 10, 42–45. [in Ukrainian]
10. Tang, K., Struik, P. C., Yin, X., Thouminot, C., Bjelková, M., Stramkale, V., & Amaducci, S. (2016). Comparing hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars for dual-purpose production under contrasting environments. *Industrial Crops and Products*, 87, 33–44. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.04.026
11. Leoni, M., Musio, S., Croci, M., Tang, K., Magagnini, G. M., Thouminot, C., Müssig, J., & Amaducci, S. (2022). The effect of agronomic management of hemp (*Cannabis sativa* L.) on stem processing and fibre quality. *Industrial Crops and Products*, 188, 115520. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115520
12. Laiko, I. M., & Mishchenko, S. V. (2024). Breeding peculiarities of the manifestation of hemp fiberness signs. *Faktori Eksperimental'noi Evolucii Organizmiv*, 35, 29–34. https://doi.org/10.7124/feeo.v35.1654
13. Campiglia, E., Radicetti, E., & Mancinelli, R. (2017). Plant density and nitrogen fertilization affect agronomic performance of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) in Mediterranean environment. *Industrial Crops and Products*, 100, 246–254. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.02.022
14. Sausserde, R. (2013). Effect of nitrogen fertilizer rates on industrial hemp (*Cannabis sativa* L) biomass production. *13th SGEM GeoConference on ecology, economics, education and legislation*, 1. https://doi.org/10.5593/sgem2013/be5.v1/s20.045
15. Kabanets, V. M., & Berdin, S. I. (2020). Influence of invariable crops of hemp on agrochemical indicators of an arable layer of soil. grarian innovations. *Agrarian Innovations*, 3, 33–38. https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.3.6
16. Kabanets, V. M. (2017). Vplyv mikroelementiv ta vapnuvannia na okupnist dobryv pry vyroshchuvanni konopel posivnykh v monokulturi. *Lubiani ta Tekhnichni Kultury*, 5, 163–168. [in Ukrainian]
17. Laiko, H. (2024). Vplyv systematychnoho vnesennia dobryv na zminy osnovnykh vlastyvostei hruntu i produktyvnist za bezzminnohokultyvuvannia konopel (do 90 richchia doslidu). In: *Naukove zabezpechennia rozvytku konopliarstva u XXI stolitti*. (p. 80–101). https://doi.org/10.48096/monograph.2024.80-101
18. Piskovyi, M. B., Mahda, M. A., Pylypchenko, A. V., & Sytnyk, V. P. (2017). Influence of growing technologies of hemps on the nourishing state of soil. *Scientific Progress & Innovations*, 1-2, 18–23. https://doi.org/10.31210/visnyk2017.1-2.03
19. Kakabouki, I., Kousta, A., Folina, A., Karydogianni, S., Zisi, C., Kouneli, V., & Papastylianou, P. (2021). Effect of fertilization with urea and inhibitors on growth, yield and CBD concentration of hemp (*Cannabis sativa* L.). *Sustainability*, 13(4), 2157. https://doi.org/10.3390/su13042157
20. Šerá, B., & Novák, F. (2021). Stimulation of seed germination and early growth by humic substances on poppy, pepper, rape, and hemp. *Biologia*, 77(3), 641–648. https://doi.org/10.1007/s11756-021-00952-1
21. Bernstein, N., Gorelick, J., Zerahia, R., & Koch, S. (2019). Impact of N, P, K, and humic acid supplementation on the chemical profile of medical cannabis (*Cannabis sativa* L). *Frontiers in Plant Science*, 10, 736. https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00736
22. Rezghiyan, A., Esmaeili, H., Farzaneh, M., & Rezadoost, H. (2024). The interaction effect of water deficit stress and nanosilicon on phytochemical and physiological characteristics of hemp (*Cannabis sativa* L.). *Plant Physiology and Biochemistry*, 217, 109298. https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2024.109298
23. Kabanets, V. M. (2017). Formation of parameters of hemp of glyana variety depending on technological measures. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 2, 36–40. Retrieved from: https://journals.udau.cherkasy.ua/index.php/visnyk/article/view/344
24. Halker, C. A. P., Woodley, A. L., Reberg-Horton, S. C., Henriquez Inoa, S., & Suchoff, D. H. (2024). Evaluating Chinese fiber hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties and planting dates in North Carolina. *Agrosystems, Geosciences & Environment*, 7(3), e20569. https://doi.org/10.1002/agg2.20569
25. Koropchenko, S. P., Hiliazetdinov, R. N., Barannyk, V. H., & Khylevych, V. S. (2004). Ekonomichnyi analiz tekhnolohii zbyrannia ta pererobky nasinnievykh konopel. *Nove v selektsii, henetytsi, tekhnolohii vyroshchuvannia, zbyrannia, pererobtsi ta standartyzatsii lubianykh kultur : naukovo-tekhnichna konferentsiia molodykh vchenykh* (S. 144–147). Hlukhiv: ILK UAAN [in Ukrainian]
26. Prymakov, O. A., Marynchenko, I. O., & Kozorizenko, M. P. (2014). Ekonomichna efektyvnist konoplianoi haluzi v suchasnykh umovakh vyrobnytstva. *Visnyk Kyivskoho Natsionalnoho Universytetu Tekhnolohii Ta Dyzainu*, 1, 84–89. [in Ukrainian]
27. Pylypchenko, A.V., & Piskovyi, M. B. (2021). Economic, ecological and energy efficiency of hemp cultivation using organic farming technologies. *Scientific Progress & Innovations*, 1, 21–27. https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.02

ORCID
O. Ovsianyk https://orcid.org/0009-0009-7476-1826

2026 by the author(s). This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License http://creativecommons.org/licenses/by/4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.