

# СТОРИНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 631.147:631.88:631.51

DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.25.24>

## ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

**ЗАЄЦЬ С.О.** – доктор сільськогосподарських наук, професор  
*orcid.org/0000-0001-7853-7922*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**МЕЛЬНИК М.А.** – аспірант  
*orcid.org/0000-0002-0212-9903*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Одним із традиційних фаворитів серед нішевих культур на світовому ринку вважається льон, так як насіння його має високі продовольчі кондиції та зростаючий попит на ринку збуту в ЄС, тоді як для України він обмежений через експортне 10% мито, внаслідок чого вартість його не може конкурувати з країнами, які є основними постачальниками його на світовому ринку [1]. Внаслідок цього виробництво льону олійного в Україні є не стабільним, а в останні роки спостерігається значне зменшення площ його посіву. Так, якщо в 2015 і 2016 роках збиральні площі його були найбільшими і становили 62,1 та 66,7 тис. га, а валові збори насіння найвищими – 68,3 і 74,1 тис. т, то 2019 і 2020 роках вказані показники були найнижчими – 13,7–16, тис. га та 15,2–15,6 тис. т (рис. 1). Проте слід визнати, що врожайності насіння у вказані роки були близькими – 1,1–1,11 та 0,94–1,12 т/га.

Максимальний врожай льону олійного (1.55 т/га) отримано в 2021 році, що разом із зростанням посівних площ до 27,9 тис. га дозволило зібрати найбільший валовий збір за останні чотири сезони – 42 тис. т. У 2022 році відбулося скорочення валових зборів зерна льону олійного до 27,5 тис. т, через ключовий фактор – збройну агресію сусідньої держави. При цьому урожайність скоротилась на 44% до рекордного 2021 р., і становила 0,86 т/га, вийшовши на мінімум чотирьох попередніх сезонів.

Враховуючи, що потенційні площі льону олійного знаходились в Херсонській, Запорізькій областях та сході України, території яких тимчасово окуповані, то і в 2023 році відбулося зростання його посівів в Одеській, Миколаївській і Дніпропетровській областях.

Крім того, останніми роками льон олійний все частіше включають у сівозміни і вирощують в зонах Лісостепу та Полісся, у яких залежно від агрометеорологічних умов можна отримувати врожайності насіння в межах 1,38–2,74 т/га [3] і 0,73–2,59 т/га [4], відповідно.

Тому, загальна площа посіву та валовий збір льону олійного у 2023 р. відповідно склали 47,5 тис. га і 53,9 тис. т, що є максимальними за попередні 7 років.

Результати дослідження, що отримані на базі навчально-дослідної ділянки Дрогобицького державного

педагогічного університету імені Івана Франка свідчать про сприятливість кліматичних умов Передкарпаття для вирощування льону олійного та позитивно впливають на прояв морфологічних і біохімічних ознак культури [5].

Таким чином, в умовах зміни клімату, що спостерігаються останніми десятиліттями, вирощування льону олійного не лише на півдні України, а й інших природно-кліматичних зонах, є економічно виправданим. До того ж природно-кліматичні умови України, в яких він вирощується, дозволяють зібраному насінню бути більш екологічним і мати конкурентні переваги на світовому ринку. Навіть за відносно невеликого валового виробництва насіння льону олійного Україна експортує в країни ЄС та Азії. Проте реалізація експортного потенціалу його буде залежати як від попиту з боку країн-споживачів, так і логістики у реаліях воєнного часу.

Перспектива розширення площі посіву льону олійного в Україні ще може бути пов'язана з тим, що на підконтрольних територіях під урожай 2023 і 2024 років було засіяно 4,78–4,80 млн га озимих зернових культур, що приблизно на 40 % менше, ніж в 2022 році [2, 6]. Тому в цих роках збільшилися посівні площі під ярими культурами, в основному олійними: соняшником, ріпаком, гірчицею та льоном. В цьому плані заслуговує на увагу льон олійний, який не поступається за прибутковістю іншим олійним культурам та може бути альтернативною культурою ріпаку ярому за розміщенням у сівозмінах, а за споживанням – соняшнику. У 2022 році порівняно з 2011 роком середня закупівельна ціна льону олійного зросла у 6 разів з 3000 до 18000 грн, тоді як соняшнику і ріпаку – в 4 рази та була на 800–1300 грн нижчою (рис. 2).

Додати в вартості продукції, також можна за рахунок вирощування олійних культур за органічної технології. Вважається, якщо продукт є органічним – тоді він приваблює потенційних покупців в якості лікувального засобу, а також тих хто веде здоровий спосіб життя, орієнтованих на правильне та збалансоване харчування [9]. Слід відмітити, що тонна такого насіння льону олійного дорожча від звичайного на 150–200 EUR [10].

За вирощування будь-якої сільськогосподарської культури органічним способом, використовуються

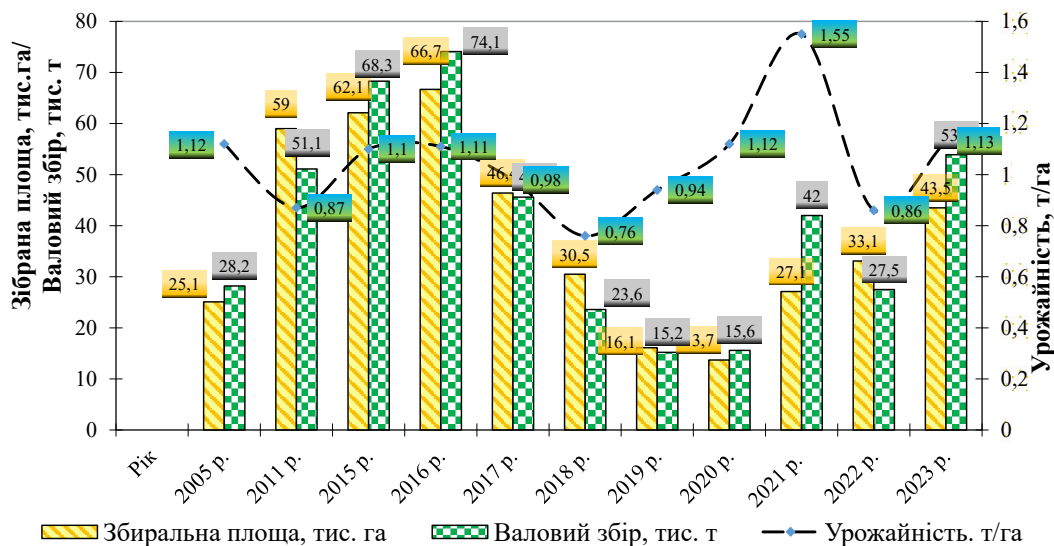


Рис. 1 Динаміка виробництва льону олійного в Україні (усі категорії господарств)

Джерело: розраховано авторами на основі даних Державної служби статистики [2]

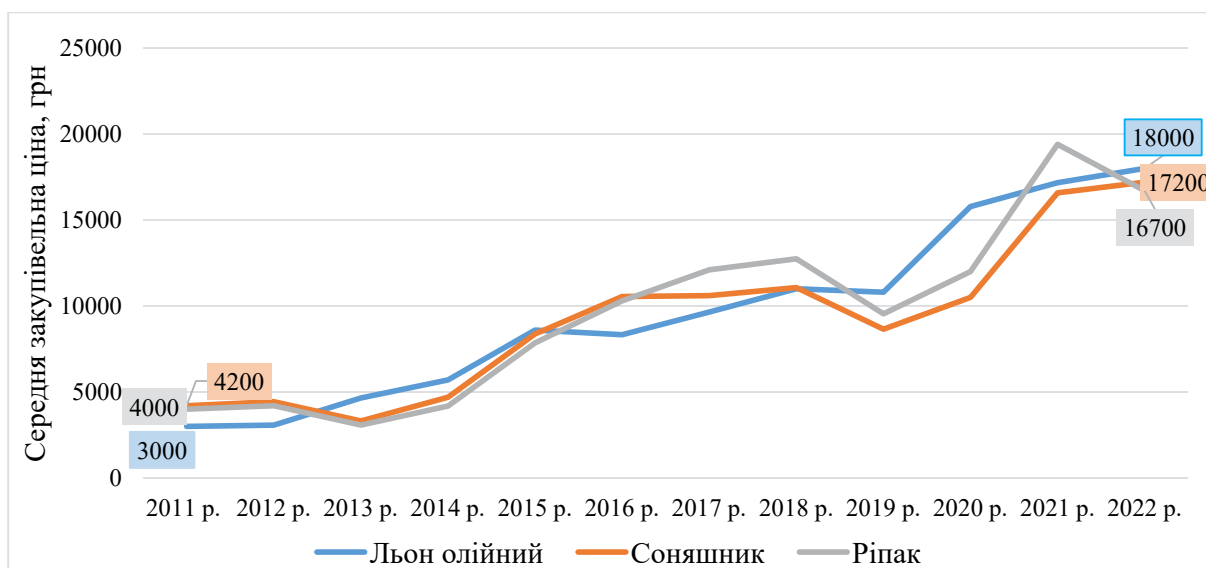


Рис. 2. Динаміка середніх закупівельних цін льону олійного та соняшнику в Україні з 2011 по 2022 роки

Джерело: розраховано авторами на основі даних [7, 8]

лише біологічні препарати і добрива, створені на основі натуральних речовин. Завдяки органічним препаратам зберігається довкілля та родючість ґрунту з живою мікрофлорою, а також підвищується екологічність, якість та безпечність продукції, що йде на продовольчі цілі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наукові дослідження з проблеми підвищення ефективності функціонування вітчизняної галузі льонарства відіграють важливу роль у розвитку цієї галузі. Відомі дослідники, які присвятили значну кількість наукових праць цій темі, такі як Р.М. Вожегова, О.Л. Рудік, О.І. Поляков, П.Т. Саблук, В.Я. Щербаков, В.І. Чехов, А.М. Шувар,

В.М. Коновалова та інші., а їх розробки допомагають вирішувати проблеми та знайти шляхи покращення ефективності льонарства в Україні. Проте, значно більша частина їх досліджень направленні на підвищення врожаю насіння льону олійного за традиційною технологією із використанням мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин.

У контексті зростаючої популярності натуральних та органічних продуктів виробництво лляної олії за органічного землеробства може дійсно мати значний потенціал та перспективу. За вирощування сільськогосподарських культур в органічному землеробстві використовуються мікробіологічні препарати: деструк-

торив, інокулянти, регулятори росту, живильні та захисні речовини тощо. Застосування них та абіотичних і біотичних факторів середовища сприятиме більш ефективному вирощуванню льону та виробництву олії. Проте, питанню отримання сталих урожаїв насіння льону олійного, яке б мало органічний статус, у сучасній науковій літературі поки-що мало приділяється уваги, а ті незначні дослідження, що є, часто мають суперечливий характер [11, 12, 13].

**Метою статті** є розгляд та аналіз потенціалу, об'єктивного стану, тенденцій розвитку і причин змін, характерних для сучасного вітчизняного виробництва льону олійного, а також науковий інтерес до мікробіологічних препаратів живильної та захисної дії при вирощуванні органічної продукції.

**Матеріали і методи досліджень.** Поставлене автором цільове завдання вирішувалося методами збору, узагальнення та аналізу літературних джерел і досягнень у дослідженнях з ефективності застосування мікробіологічних препаратів для системи живлення та захисту рослин для отримання органічної продукції з наступним оцінюванням їхньої перспективності.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Враховуючи низькі вимоги до забезпечення поживними речовинами та хороший попит на ринку роблять льон олійний цінною культурою для органічного виробництва [14, 15]. В науковій літературі та практиці передових господарств зустрічаються приклади доцільності вирощування льону олійного за використання біологічних препаратів. За результатами опублікованих наукових праць застосування комплексних біологічних препаратів у різні періоди вирощування льону олійного позитивно впливає на ростові процеси рослин, врожай та якість насіння [16, 17, 18]. Так, в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу Західного у дослідженнях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН використання мікродобрива Наномікс за обробки насіння (2,0 л/т) та обприскування рослин (4,0 л/га) дозволило отримати найвищу врожайність насіння льону олійного (1,18 т/га), що забезпечило приріст до контролю 0,19 т/га (19,1%) [19].

В умовах південного Степу польові дослідження Асканійської ДСДС НААН свідчать про те, що за обробки насіння органічним добривом Біо-гель (1,5 л/т) додатково зібрано 0,35 т/га, а при застосуванні мікробіологічних препаратів Екофосфорин, Вінос ТК, Азофосфорин достовірно отримано зростання врожайності на 0,08–0,22 т/га та виходу олії на 11,1–12,9 % [20].

Дослідженнями Львівської філії ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого» встановлено, що дворазове внесення робочого розчину біостимулятора росту рослин Біокомплекс-БТУ для технічних культур (0,35 л/га) та біоінсектициду Бітоксикацилін-БТУ (4 л/га) на посівах льону олійного забезпечило підвищення врожайності насіння в межах від 1,3 до 2,6 ц/га, а приріст врожайності склав від 10,8 % до 21,6 % [21].

Також використання в різних природно-кліматичних зонах біодеструктора стерні Екостерн на рослинних рештках попередника та позакореневого підживлення біопрепаратами разом з органо-мінеральними добривами

підвищують врожайність насіння льону олійного на 0,10–0,21 т/га [22, 23].

За результатами дослідження, проведеного Інститутом природничих волокна і лікарських рослин (м. Познань, Польща) визначено, що застосування мікроорганізмів дозволяє підвищити енергію проростання насіння та збільшити врожай льону олійного [24].

Через зміни клімату значно поширилось захворювання рослин, в тому числі і на льону олійному, яких уражується більше ніж 15 видами збудників грибних хвороб. Виявлено, що внаслідок ураження хворобами врожайність льону олійного знижується на 15–20%, а в роки епіфітотійного розвитку – до 50%. Найпоширенішими хворобами льону олійного є фузаріозне в'янення (*Fusarium oxysporum* Schl. f. lini), іржа (*Melampsora lini* (Pers.) Lev.) [25] та антракноз (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley).

З огляду на тісний зв'язок між здоров'ям рослин і охороною навколишнього природного середовища актуальним і перспективним стає використання екологічно безпечних методів боротьби зі шкідниками та хворобами за допомогою біологічних препаратів. Вирощування органічного льону, у тому числі з використанням біологічних методів захисту рослин, на полях компанії «Сварог Вест Груп» в 2019 р на площі 435,7 га врожайність у середньому варіювала в межах 1,0–1,5 т/га, а максимальна врожайність, за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов, сягає 2,0 т/га [26].

Також в Інституті природничих волокна і лікарських рослин (м. Познань, Польща) були проведені дослідження в лабораторних умовах, які підтвердили значну ефективність біопрепаратів, застосування яких значно зменшили перебіг хвороби *Fusarium oxysporum* Schl. f. lini, в середньому на 20% порівняно з контролем, а також у насіння льону визначався вищий вміст жиру та підвищений ліноленової та олеїнової кислот. [27]. Отримані результати свідчать про можливість використання біологічних препаратів для захисту льону від фузаріозу замість стандартних хімічних препаратів, які є більш шкідливими для навколишнього середовища.

**Висновки і перспективи.** Таким чином, огляд літературних джерел пересвідчує, що переваги органічного землеробства дійсно вагомі, насамперед тим, що вони спрямовані на виключення небезпеки для самої людини і забезпечення її екологічними продуктами харчування. Зважаючи на те, що ефективність біологічних препаратів для системи живлення та захисту рослин вивчалась переважно в інших природно-кліматичних зонах, або при зрошенні виникає необхідність проведення додаткових досліджень в сівозміні органічного землеробства (горох – пшениця м'яка озима – нут – пшениця тверда озима – льон олійний – просо) щодо визначення ефективності застосування мікробіологічних препаратів живильної та захисної дії при вирощуванні льону олійного в умовах південного Степу України, що дозволить мінімізувати втручання в довкілля, не завдаючи йому шкоди та підтримувати природну екосистему. Особливо це важливо для відновлення й збереження ґрунтів у післявоєнний період з урахуванням регіональних трансформацій клімату.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Жуйков О. Г., Мельник М. А. Льон олійний в Україні – культура втрачених можливостей. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 123. С. 62–67. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.9>
2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Дзюбайло А. Г., Шувар А. М., Рудацька Н. М., Дорота Г. М., Тимків М. Ю. Оцінка сортів льону олійного за продуктивністю в зоні Лісостепу західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (2). С. 53–66.
4. Ковальов В. Б., Ткачук П. В., Бучко Д. К. Особливості формування врожаю льону олійного на Поліссі. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2016. № 9. С. 7–15.
5. Дрозд І. Ф. Вплив метеорологічних умов Передкарпаття на морфологічні та біохімічні показники льону олійного. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2020. № 29. С. 112–122. DOI: <https://doi.org/10.36710/ioc-2020-29-11>
6. Шмигаль Д. Стан посівів озимих в Україні цього сезону кращій за минулорічний – Мінагрополітики: інтерв'ю. *Interfax Ukraine*. 2022. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/880185.html>
7. Панасюк І., Лебідь Л. Чому льон так і не зайняв лідерську позицію на українських полях. *AgroPortal.ua*. 2021. URL: <https://agroportal.ua/publishing/analitika/rochemu-len-tak-i-ne-zanyal-liderskuyu-pozitsiyu-na-ukrainskikh-polyakh>
8. Чехов І. В. Пропозиції щодо підвищення економічної ефективності виробництва олійних культур: наукове видання. Запоріжжя, 2018. 48 с.
9. Rymar E. Właściwości prozdrowotne lnu (*Linum ussitatissimum* L.). *Herbalism*. 2017. № 1 (3). Pp. 92–111.
10. Ільків Л. А. Сучасний стан та ефективність виробництва льону. *Молодий вчений*. 2018. № 12 (64). С. 614–618. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2018-12-64-140>
11. Коновалова В. М., Сябрук Т. А., Коновалов В. О., Тищенко А. В. Використання мікробіологічних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема льону олійного. *Зрошуване землеробство*. 2020. Вип. 73. С. 175–179. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.34>
12. Деревянський В. П., Мазур В. І., Махно Ю. О. та ін. Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні олійних культур в умовах західного Лісостепу України: науково-практичні рекомендації. Самчики, 2014. 15 с.
13. Жуйков О. Г. Біологічний метод захисту рослин у сучасному органічному землеробстві України: історичні аспекти, тренди, перспективи. *Аграрні інновації*. 2022. 12. С. 23–27. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.4>
14. Frei Thomas. Crop management of linseed. *Research Institute of Organic Agriculture*. 2016. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5SZ8M9gKl0k>
15. Growing linseed and linola in Victoria. URL: <https://agriculture.vic.gov.au/crops-and-horticulture/grains-pulses-and-cereals/growing-grains-pulses-and-cereals/growing-linseed-and-linola-in-victoria>
16. Firoz M. Effect of soil-and leaf-applied phosphorus on the yield and quality of linseed. *Indian J. Plant Physiol.* № 1. 1999. P. 25–30.
17. Lafond G. P., Irvine B., Johnston A. M., May W. E., McAndrew D. W., Shirtliffe S. J., Stevenson F. C. Impact of agronomic factors on seed yield formation and quality in flax. *Canadian Journal of Plant Science*. 2008. № 88(3). Pp. 485–500.
18. Корнута Ю. П. Ефективність біозасобів при вирощуванні льону довгунцю за різних погодних умов. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 7. С. 69–72
19. Шувар А. М., Рудацька Н. М., Дорота Г. М., Беген Л. Л., Тимчишин О. Ф., Тимків М. Ю. Особливості формування ефективних агроценів льону олійного за органічного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 6 (819). С. 34–41.
20. Сябрук Т. А., Коновалова В. М., Левенець Т. П., Рудік О. Л. Вплив біологічних препаратів на продуктивність льону олійного в умовах Південного Степу України. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2021. Вип. 34. С. 61–68. DOI: <https://doi.org/10.35868/1997-3004.34.61-68>
21. Думич В. Дослідження ефективності застосування біопрепаратів у технології виробництва льону олійного. Техніко-технологічні аспекти розвитку та впровадження нових технологій і методик для державного управління України. *Зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого*. 2019. Вип. 24(38). С. 296–301.
22. Коваленко О., Федорчук М., Корхова М., Думич В. Вплив різних систем вирощування, обробки, рослинних залишків, мікродобрив та бактеріальних препаратів на біометричні показники та врожайність льону олійного. *Materialele Simpozionului Științific Internațional „85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova CHIȘINĂU*, 2018. С. 47–51.
23. Кожушко М., Сало С., Думич В., Куліш О., Шмерко О. Ефективність застосування біопрепаратів у технологіях вирощування сільгоспкультур у Західному регіоні регіони України. *Техніка і технологія АПК*. 2016. № 5. С. 37–42.
24. Wielgusz K., Weber Z., Andruszewska A., Wpływ biologicznej ochrony lnu oleistego na ograniczenie występowania fuzariozy i jakość plonu. *Prog. Plant Prot. Post. Ochr. Roślin*, 2009. № 49(4). Pp. 1999–2002.
25. Варибок К. Урожай льону через хвороби знижується на 15–20%. *Агрономія*. 2018. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/urozhaj-lonu-cherez-hvorobiznizhuetsya-na-15-20/>
26. Технологія вирощування органічного льону. *СуперАгроном*. 2020. URL: <https://superagronom.com/cards/tehnologiya-viroshchuvannya-organichnogo-lonu-z-dosvidu-svarog-vest-grup-id18452>
27. Heller K., Andruszewska A., Wielgusz K. Uprawa lnu oleistego metodami ekologicznymi. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. 2010. Vol. 55(3). Pp. 112–116.

## REFERENCES:

1. Zhuiikov, O.H., & Melnyk, M.A. (2022). Lon oliinyi v Ukraini – kultura vtrachenykh mozhlyvostei [Oilseed flax in Ukraine is a culture of lost opportunities]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 123, 62–67 [in Ukrainian].

2. Derzhavna sluzhba statyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
3. Dziubailo, A.H., Shuvar, A.M., Rudavska, N.M., Dorota, H.M., & Tymkiv, M.Yu. (2020). Otsinka sortiv lonu oliinoho za produktyvnistiu v zoni Lisostepu zakhidnoho [Evaluation of oilseed flax varieties for productivity in the western forest-steppe zone]. *Peredhirna ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 68 (2), 53–66 [in Ukrainian].
4. Kovalov, V.B., Tkachuk, P.V., & Buchko, D.K. (2016). Osoblyvosti formuvannia vrozhaiu lonu oliinoho na Polissi [Features of oilseed flax harvest formation in Polissya]. *Ahropromyslove vyrobnytstvo Polissia – Agro-industrial production of Polissia*, 9, 7–15 [in Ukrainian].
5. Drozd, I.F. (2020). Vplyv meteorolohichnykh umov Peredkarpattia na morfolohichni ta biokhimichni pokaznyky lonu oliinoho [Influence of meteorological conditions of Precarpathian region on morphological and biochemical parameters of oil flax]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN – Scientific and technical bulletin of the Institute of Oil Crops of the National Academy of Sciences*, 29, 112–122. DOI: <https://doi.org/10.36710/ioc-2020-29-11> [in Ukrainian].
6. Shmyhal, D. (2022). Stan posiviv ozymykh v Ukraini tsoho sezonu krashchy za mynulorichnyi – Minahropolytyky: interv'iu [The condition of winter crops in Ukraine this season is better than last year – Ministry of Agrarian Policy: interview]. *Interfax Ukraine*. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/880185.html> [in Ukrainian].
7. Panasiuk, I., & Lebid, L. (2021). Chomu lon tak i ne zainiav lidersku pozytsiiu na ukrainskykh poliakh [Why flax has not taken a leading position in Ukrainian fields]. *AgroPortal.ua* URL: <https://agroportal.ua/publishing/analitika/pochemu-len-tak-i-ne-zanyal-liderskuyu-pozitsiyu-na-ukrainskikh-polyak> [in Ukrainian].
8. Chekhov, I.V. (2018). *Propozytsii shchodo pidvyshchennia ekonomichnoi efektyvnosti vyrobnytstva oliinykh kultur [Proposals for improving the economic efficiency of oilseed production]*. Zaporizhzhia, 48 [in Ukrainian].
9. Rymar, E. (2017). Własciwości prozdrowotne lnu (*Linum ussitatissimum* L.). *Herbalism*, 1 (3), 92–111.
10. Ilkiv, L.A. (2018). Suchasnyi stan ta efektyvnist vyrobnytstva lonu [Current state and efficiency of flax production]. *Molodyi vchenyi – A young scientist*, 12 (64), 614–618. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2018-12-64-140> [in Ukrainian].
11. Konovalova, V.M., Siabruk, T.A., Konovalov, V.O., & Tyshchenko, A.V. (2020). Vykorystannia mikrobiolohichnykh preparativ pry vyroshchuvanni silskohospodarskykh kultur, zokrema lonu oliinoho [The use of microbiological preparations in the cultivation of crops, in particular oil flax]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 73, 175–179. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.34> [in Ukrainian].
12. Derevianskyi, V.P., Mazur, V.I., & Makhno, Yu.O. et al. (2014). *Efektyvnist mikrobynykh preparativ pry vyroshchuvanni oliinykh kultur v umovakh zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [The effectiveness of microbial preparations in the cultivation of oilseeds in the western forest-steppe of Ukraine]*. Samchyky, 15 [in Ukrainian].
13. Zhuikov, O.H. (2022). Biolohichni metod zakhystu roslin u suchasnomu orhanichnomu zemlerobstvi Ukrainy: istorychni aspekty, trendy, perspektyvy [Biological method of plant protection in modern organic farming in Ukraine: historical aspects, trends, prospects]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian innovations*, 12, 23–27. DOI: <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2022.12.4> [in Ukrainian].
14. Frei, Thomas. (2016). Crop management of linseed. *Research Institute of Organic Agriculture*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5SZ8M9gK10k>
15. Growing linseed and linola in Victoria. URL: <https://agriculture.vic.gov.au/crops-and-horticulture/grains-pulses-and-cereals/growing-grains-pulses-and-cereals/growing-linseed-and-linola-in-victoria>
16. Firoz, M. (1999). Effect of soil-and leaf-applied phosphorus on the yield and quality of linseed. *Indian J. Plant Physiol*, 1, 25–30.
17. Lafond, G.P., Irvine, B., Johnston, A.M., May, W.E., McAndrew, D.W., Shirtliffe, S.J., & Stevenson, F.C. (2008). Impact of agronomic factors on seed yield formation and quality in flax. *Canadian Journal of Plant Science*, 88(3), 485–500.
18. Kornuta, Yu.P. (2014). Efektyvnist biozasobiv pry vyroshchuvanni lonu dovhuntsiu za riznykh pohodnykh umov [Efficiency of biological products in the cultivation of long flax under different weather conditions]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 7, 69–72 [in Ukrainian].
19. Shuvar, A.M., Rudavska, N.M., Dorota, H.M., Behen, L.L., Tymchyshyn, O.F., & Tymkiv, M.Yu. (2021). Osoblyvosti formuvannia efektyvnykh ahrotsenoziv lonu oliinoho za orhanichnoho vyrobnytstva [Peculiarities of formation of effective oil flax agrocenoses in organic production]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 6 (819), 34–41 [in Ukrainian].
20. Siabruk, T.A., Konovalova, V.M., Levenets, T.P., & Rudik, O.L. (2021). Vplyv biolohichnykh preparativ na produktyvnist lonu oliinoho v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Influence of biological preparations on oilseed flax productivity in the Southern Steppe of Ukraine]. *Silskohospodarska mikrobiolohiia – Agricultural microbiology*, 34, 61–68. DOI: <https://doi.org/10.35868/1997-3004.34.61-68> [in Ukrainian].
21. Dumych, V. (2019). Doslidzhennia efektyvnosti zastovuvannia biopreparativ u tekhnolohii vyrobnytstva lonu oliinoho [Study of the efficiency of biological products application in oil flax production technology]. *Tekhniko-tekhnologichni aspekty rozvytku ta vprovadzhennia novykh tekhnolohii i metodyk dlia derzhavnogo upravlinnia Ukrainy. Zb. nauk. pr. Pratsovytyi UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho – Coll. of science Ave. UkrNDIPVT named after L. Pogorilyi*, 24(38), 296–301 [in Ukrainian].
22. Kovalenko, O., Fedorchuk, M., Korkhova, M., & Dumych, V. (2018). Vplyv riznykh system vyroshchuvannia, obrobky, roslynykh zalyskiv, mikrobdobryv ta bakterialnykh preparativ na biometrychni pokaznyky ta vrozhainist lonu oliinoho [Influence of different cultivation systems, processing, plant residues, microfertilizers and bacterial preparations on biometric parameters and yield of oilseed flax]. *Materialele Simpozionului Științific Internațional „85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspectivă”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea*

- Universităţii Agrare de Stat din Moldova CHIŞINĂU, 47–51 [in Ukrainian].*
23. Kozhushko, M., Salo, S., Dumych, V., Kulish, O., & Shmerko, O. (2016). Efektyvnist zastosuvannia biopreparativ u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia silhospkultur u Zakhidnomu rehioni rehionu Ukrainy [Efficiency of biological products application in crop cultivation technologies in the Western region regions of Ukraine]. *Tekhnika i tekhnolohiia APK – Machinery and technology of agro-industrial complex*, 5, 37–42 [in Ukrainian].
  24. Wielgusz, K., Weber, Z., & Andruszewska, A., (2009).. Wpływ biologicznej ochrony lnu oleistego na ograniczenie występowania fuzariozy i jakość plonu. *Prog. Plant Prot. Post. Ochr. Roślin*, 49(4):1999–2002.
  25. Varybok, K. (2018). Urozhailonu cherez khvorobyznyzhuietsia na 15–20% [Flax yields are reduced by 15–20% due to diseases]. *Ahronomiia – Agronomy*. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/urozhaj-lonu-cherez-hvorobi-znizhuetsya-na-15-20/> [in Ukrainian].
  26. Tekhnolohiia vyroshchuvannia orhanichnogo lonu [Technology of growing organic flax]. *SuperAhronom*. 2020. URL: <https://superagronom.com/cards/tekhnologiya-vyroshchuvannya-organichnogo-lonu-z-dosvidu-svarog-vest-grup-id18452> [in Ukrainian].
  27. Heller, K., Andruszewska, A., & Wielgusz, K. (2010). Uprawa lnu oleistego metodami ekologicznymi. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 55 (3), 112–116.

#### **Засць С.О., Мельник М.А. Досвід використання біологічних препаратів за вирощування льону олійного**

Наукові дослідження з проблеми підвищення ефективності функціонування вітчизняної галузі льонарства відіграють важливу роль у розвитку цієї галузі. **Метою роботи** є проаналізувати об'єктивний стан, тенденції розвитку і причин змін, характерних для сучасного вітчизняного виробництва льону олійного, а також науковий інтерес до мікробіологічних препаратів живильної та захисної дії при вирощуванні органічної продукції. **Методи.** Поставлене завдання вирішувалося методами збору, узагальнення та аналізу літературних джерел і досягнень у дослідженнях з ефективності застосування мікробіологічних препаратів для системи живлення та захисту рослин для отримання органічної продукції з наступним оцінюванням їхньої перспективності. **Результати досліджень.** Аналіз літературних джерел свідчать про сучасний стан виробництва льону олійного, обґрунтовано умови його розвитку та експорту насіння, проаналізовано ефективність використання біологічних препаратів в системі живлення та захисту рослин за умови виробництва органічного льону олійного. Встановлено позитивна дія біологічних препаратів на проростання насіння, зменшення перебігу хвороб, підвищення врожайності та виходу олії. Отримані результати

свідчать про можливість використання біологічних препаратів для захисту льону від фузаріозу замість стандартних хімічних препаратів, які є більш шкідливими для навколишнього середовища. Визначено перспективи подальшого розширення площ вирощування льону олійного за органічного землеробства. **Висновки.** Переваги органічного землеробства дійсно вагомими, насамперед тим, що вони спрямовані на виключення небезпеки для самої людини і забезпечення її екологічними продуктами харчування. Пропонується провести додаткові дослідження в сівозміні органічного землеробства щодо визначення ефективності застосування мікробіологічних препаратів живильної та захисної дії при вирощуванні льону олійного в умовах південного Степу України.

**Ключові слова:** льон олійний, збиральні площі, урожайність, вартість, біологічні препарати, органічна продукція.

#### **Zaiets S.O., Melnyk M.A. Experience of using biological preparations for growing oil flax**

Scientific research on the problem of increasing the effectiveness of the functioning of the domestic flax industry plays an important role in the development of this industry. **Purpose.** To analyze the objective state, development trends and causes of changes characteristic of modern domestic oil flax production, as well as scientific interest in microbiological preparations of nutritional and protective action in the cultivation of organic products. **Methods.** The task was solved by collecting, summarizing and analyzing literature sources and achievements in research on the effectiveness of the use of microbiological preparations for plant nutrition and protection systems for obtaining organic products, followed by an assessment of their prospects. **Research results.** The analysis of literature sources shows the current state of oilseed flax production, substantiates the conditions of its development and export of seeds, analyzes the effectiveness of the use of biological products in the system of plant nutrition and protection in the production of organic oilseed flax. The positive effect of biological preparations on seed germination, reduction of diseases, increase of yield and oil yield was established. The obtained results indicate the possibility of using biological preparations to protect flax from fusarium instead of standard chemical preparations, which are more harmful to the environment. The prospects for further expansion of oil flax cultivation areas under organic farming are determined. **Conclusions.** The advantages of organic farming are indeed significant, primarily because they are aimed at eliminating the danger to humans and providing them with ecological food. It is proposed to conduct additional studies in the crop rotation of organic farming to determine the effectiveness of the use of microbiological preparations of nutritional and protective action in the cultivation of oil flax in the southern Steppe of Ukraine.

**Key words:** oilseed flax, harvested areas, yield, cost, biological products, organic products.