

АГРОЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УКРАЇНІ

ТРИУС В.О. – аспірант
 orcid.org/0000-0002-6670-1139

Сумський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) – культура, що є однією із найдавніших і водночас, не зважаючи на це, досі не втратила свою актуальність у сільському господарстві та є перспективною культурою у світовому агропромисловому комплексі [1]. Завдяки тому, що зерно культури поєднує у собі високий вміст білку, ліпідів та важливих мікроелементів, соя набула широкого застосування як у харчовій промисловості, так і в тваринництві, фармацевтиці та, навіть, біоенергетиці [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні соя займає провідні позиції серед бобових культур за площами посівів, урожайністю та обсягами експорту не лише в Україні, а й у світі. Зокрема, на рисунку 1 відображено динаміку посівної площі культури починаючи від 2000 р.

У 2000 році площі становили лише 65 тис. га, але вже до 2015 року відбулося стрімке зростання до рекордних 2158 тис. га. Після цього спостерігається спад: у 2019 році – 1609 тис. га, у 2020 – 1351 тис. га, а в 2021 – лише 1006 тис. га. Однак, у 2022 році намітилась тенденція до відновлення – площі зросли до 1559 тис. га.

На рисунку 2 представлено динаміку валового збору сої в Україні, так у 2000 році площа збору становила лише 64,4 тис. га, але вже у 2005 році вона зросла до 612,6 тис. га, а в 2010 році – до 1680,2 тис. га. Пік виробництва був зафіксований у 2015 році – 3930,6 тис. га. У наступні роки спостерігається деяке зменшення: у 2019 році – 3698,7 тис. га, у 2020 – 2797,7 тис. га, а у 2021 – 2893,2 тис. га. У 2022 році площа знову зросла до 3443,8 тис. га.

Рисунок 3 демонструє урожайність сої в Україні за період з 2000 по 2022 рік. У 2000 році вона становила 10,6 т/га, у 2005 році – зросла до 14,5 т/га, а в 2010 – до 16,2 т/га. Подальше зростання спостерігається у 2015 році – 18,4 т/га, у 2019 – 22,9 т/га. У 2020 році урожайність дещо зменшилася до 20,5 т/га, проте вже у 2021 досягла найвищого рівня за весь період – 26,4 т/га. У 2022 році спостерігається спад до 22,6 т/га. Загалом графік демонструє стабільну тенденцію до зростання урожайності сої в Україні, з деякими коливаннями, що можуть бути пов'язані з погодними умовами, змінами в технологіях вирощування або іншими зовнішніми факторами.

Окрім економічної доцільності вирощування сої [4, 5, 6], важливо також відзначити її агроекологічне значення [7]. Оскільки соя – це бобова культура, вона, а точніше бульбочкові бактерії, що «живуть» в симбіозі на корінні культури, здатні фіксувати атмосферний азот [8, 9, 10]. Це сприяє покращенню родючості ґрунтів і зменшенню потреби в мінеральних азотних добривах. Це робить сою важливою складовою сівозмін та ефективним інструментом для сталого сільського господарства. До того ж, розвиток селекції дозволив створити високопродуктивні сорти, адаптовані до різних кліматичних умов, що сприяє розширенню ареалу вирощування культури [11, 12, 13]. В умовах глобального потепління та зміни структури посівів у багатьох країнах світу, зокрема в Україні, соя дедалі частіше розглядається як стратегічна культура з високим експортним потенціалом [14, 15, 16]. Тому подальше вивчення продуктивності, технологій вирощування, сортової різноманітності та адаптаційного потенціалу сої

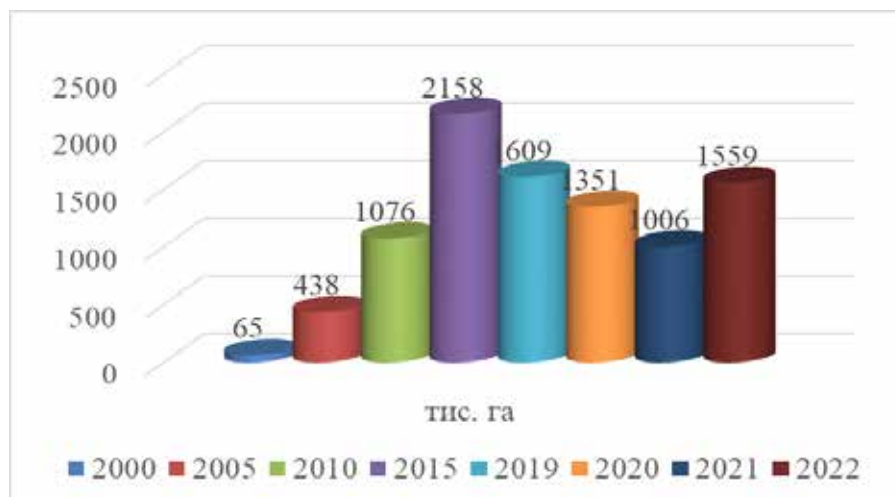


Рис. 1. Посівні площі, що займала соя від 2000 до 2022 рр. [3]

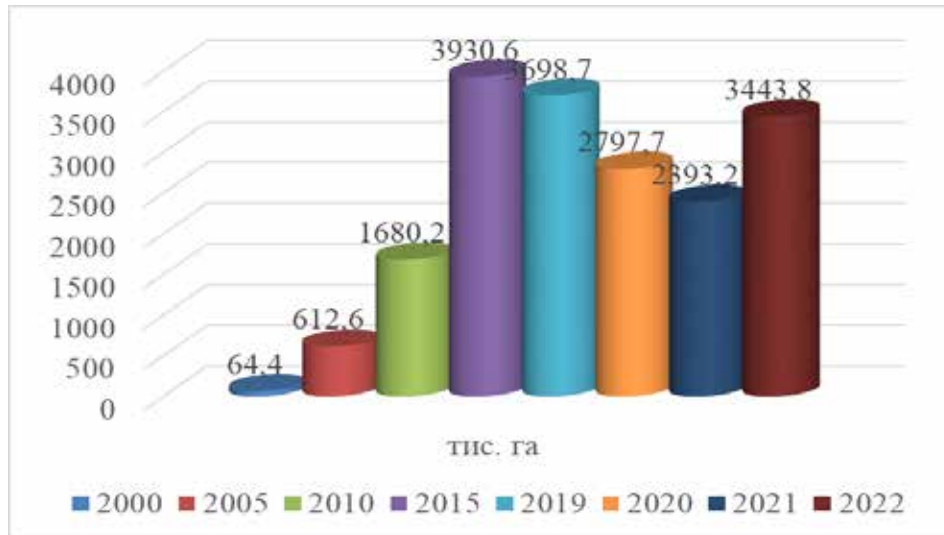


Рис. 2. Валовий збір сої у 2000-2022 рр. [3]

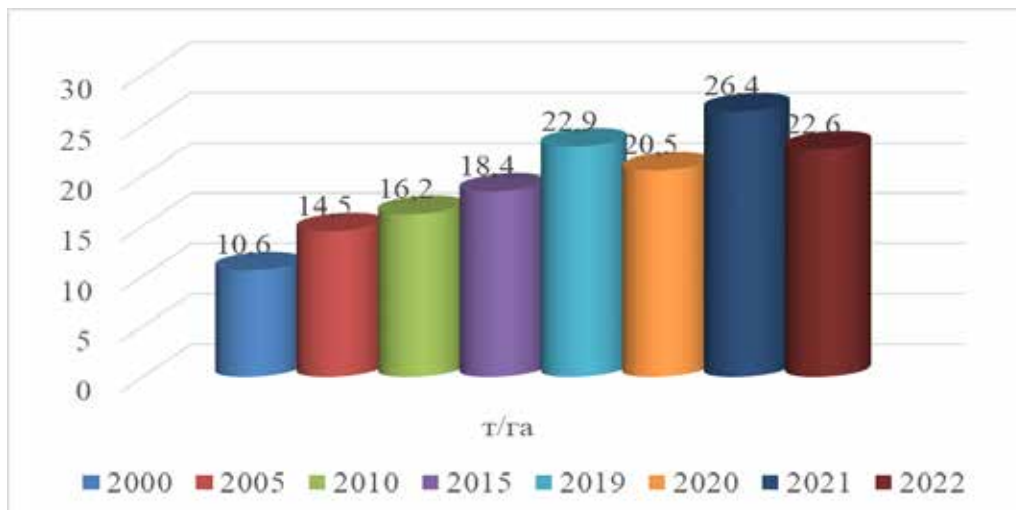


Рис. 3. Урожайність сої у 2000-2022 рр. [3]

є надзвичайно актуальним як з економічної, так і з екологічної точки зору.

Мета статті щодо дослідження сої зумовлена зростаючим попитом на здорове харчування, розвитком харчової промисловості, що потребує альтернативних джерел білка, а також глобальними викликами у сфері продовольчої безпеки [17, 18].

Результати досліджень. Саме тому вчені досліджують питання селекції сої, а саме працюють над підвищенням стійкості культури до стресів, збільшенням продуктивності чи покращенням якості зерна. Так, наприклад, Базиленко, Марченко та Лавриненко в своїх дослідженнях вивчали ознаку кількості бобів, що утворюються на продуктивних вузлах культури для сортів та гібридів сої [19]. Було встановлено, що ознака значно варіює відповідно до груп стиглості. У дослідженні Білявської було вивчено господарсько-цінні ознаки залежно від вихідного матеріалу для гібридизації культури [20]. Так, відповідно до отриманих багаторічних селек-

ційну роботу з удосконалення показників урожайності рослин сої варто проводити в потомстві між-сорткових гібридів Аметист / Краса Поділля, Bravella / Білоснежка / Альтаір. В свою чергу, Рибальченком було встановлено, що за масою насіння з рослини, кількістю бобів та кількістю насіння з рослини в більшості F1 гібридів спостерігалось гетерозисне успадкування [21].

Успадкування тривалості вегетаційного періоду відрізнялося від успадкування основних показників насінневої продуктивності – переважно воно було проміжним, а для отримання ранньостиглих форм доцільніше використовувати у схрещуваннях більш скоростиглі генотипи, які мають незначні відмінності у тривалості вегетаційного періоду. Цікавими є дослідження Білявської, Білявського, Діянової та Гарбузова, які висвітлюють те, що неопушені лінії сої з високими показниками господарської цінності перевищують стандартні сорти (наприклад, Алмаз і Адамос) за економічною ефективністю, зокрема за

складом жирних кислот у насінні [22]. Аналіз якісного складу насіння та зеленої маси (олія, білок, клітковина та ін.) показав перевагу нових ліній над сортами Устя, Юг-30 та Аннушка. Визначено селекційну цінність неопушеного батьківського матеріалу для створення сортів кормового призначення, хоча такі форми наразі відсутні в Реєстрі сортів рослин України.

У результатах досліджень Guo та інших було підкреслено важливість сої як джерела рослинного білка й олії, а також виклики селекції сортів із високим вмістом білка без зниження урожайності при цьому [23]. Важливість досліджень полягає в тому, що в них описано генетичні особливості успадкування ознаки вмісту білка в зерні, ключові гени, які пов'язані з білковим складом, а також досягнення в транс-криптоміці, метаболоміці та протеоміці. Представлено напрями створення та використання високо-білкових генотипів і перспективи селекції сої з підвищеним вмістом білка. У дослідженні Pansyryeva & Mazur представлено результати вивчення ранньостиглих та ультраранніх високо-білкових сортів сої [24]. Встановлено, що їх вегетаційний період триває 83-85 днів, а врожайність коливається в межах 2,00-3,25 т/га, з найвищими показниками у сортів Діон (3,25 т/га) та Аррата (3,0 т/га). Також, встановлено сорти з високою стійкістю до вилягання, осипання насіння, посухи та хвороб (Авангард, Геба, Арніка, Рогізьянка, Діона, Кобза). Найвищий вміст білка у насінні мали сорти Беркана (43,4%), Райдужна (42,3%), Голубка і Мелодія (42,1%), а найбільший вміст жиру – Геба (22,0%), ОАС Lakeview (21,7%) та Голубка (21,6%).

Rebollo-Hernanz у своїх дослідженнях висвітлює білковий профіль сої, зокрема співвідношення гліциніну до β -конгліциніну, що суттєво впливає на її здатність регулювати холестериновий обмін і запобігати окисненню ліпопротеїнів низької щільності (ЛПНЩ) *in vitro* [25]. Серед 19 досліджених сортів п'ять було відібрано як найефективніші: вони знижували рівень холестерину на 43-55% шляхом інгібування HMGCR, зменшували естерифікацію холестерину, синтез тригліцеридів, секрецію VLDL і окиснення ЛПНЩ, а також регулювали експресію ключових генів (ANGPTL3, PCSK9, LDLR). Найкращі результати показали сорти з нижчим співвідношенням гліцинін: β -конгліцинін, що вказує на перспективність використання таких сортів у функціональних харчових продуктах для підтримки серцево-судинного здоров'я.

У дослідженні Cai описано, що мутація *ln*, яка зумовлює втрату функції гена *GmJAG1* і збільшує кількість насінин у бобі, широко використовується в сучасному селекційному доборі сої високих широт, але відсутня у сортах з тропічних і субтропічних регіонів [26]. Щоб перенести цю корисну ознаку у низькоширотні сорти, дослідники за допомогою CRISPR/Cas9 провели редагування гена *GmJAG1* у сорті Huachun 6. Отриманий мутант *gmjag* мав вузьчі листки, вищий відсоток 3- і 4-насінних бобів та забезпечив приріст урожайності на 8,81% у весняному і 8,67% у літньому полігонному випробуванні. Це свідчить про ефективність вико-

ристання CRISPR/Cas9 для прискореного поліпшення сортів сої в тропічних регіонах.

У огляді Lin узагальнено понад 800 локусів/алелів стійкості та пов'язаних з ними маркерів для 28 хвороб сої, спричинених нематодами, ооміцетами, грибами, бактеріями й вірусами [27]. Основну увагу приділено проривам у вивченні вертикальної стійкості, зокрема генів *rhg1* і *Rhg4* проти соєвої цистої нематоди та *Rps11*, що забезпечує стійкість до 80% ізолятів *Phytophthora sojae* у США. Також систематизовано підтверджені QTL, що повторюються у щонайменше двох дослідженнях, і впроваджено єдину номенклатуру для їх назв.

Висновки. Отже, попри спад у площах посіву та валовому зборі в окремі роки, соя демонструє загальну позитивну динаміку розвитку в Україні, зокрема в частині врожайності, що свідчить про адаптацію до змін клімату та вдосконалення технологій вирощування. Важливу роль у цьому відіграє селекційна робота, спрямована на підвищення стійкості до біотичних та абіотичних чинників, збільшення вмісту білка та покращення загальної продуктивності культури. Дослідження генетичних механізмів, використання новітніх технологій, зокрема CRISPR/Cas9, та створення високобілкових, ранньостиглих і адаптованих сортів сої відкривають широкі перспективи для її подальшого розвитку. Враховуючи зростаючу потребу в альтернативних джерелах білка, попит на здорове харчування та виклики продовольчої безпеки, соя залишається стратегічно важливою культурою як для України, так і для світового агропромислового комплексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Korobko A. Dynamics of soybean production in Ukraine and the world. *Balanced nature using*. 2021. Vol. 4. P. 125–134. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253098>
2. Zabarna T. & Chereshnyuk V. Agro-ecological aspects of soybean (*Glycine max* L.) cultivation in Ukraine. *Agroecological journal*. 2024. Vol. 1. P. 108–116. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2024.299945>
3. Прокопенко О. Статистичний збірник «Сільське господарство України». *Державна служба статистики України*. 2023.
4. Bandara A. Y., Weerasooriya D. K., Bradley C. A., Allen T. W., Esker P. D. Dissecting the economic impact of soybean diseases in the United States over two decades. *PLOS ONE*. 2020. Vol. 15(4). e0231141. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231141>
5. Goldsmith P. D. Economics of Soybean Production, Marketing, and Utilization. *Soybeans*. Elsevier. 2008. P. 117–150. <https://doi.org/10.1016/B978-1-893997-64-6.50008-1>
6. Peretiatko S. H., Rudik O. L. The current state and applied aspects of the development prospects of soybean production in Ukraine. *Interagency thematic scientific collection «Irrigated agriculture»*. 2021. Vol. 76. P. 49–53. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.76.10>
7. Hamza M., Basit A. W., Shehzadi I., Tufail U., Hassan A., Hussain T., Siddique M. U., Hayat H. M. Global Impact of Soybean Production: A Review. *Asian Journal of Biochemistry, Genetics and Molecular Biology*. 2024.

Vol. 16(2). P. 12–20. <https://doi.org/10.9734/ajbgmb/2024/v16i2357>

8. Li J. H., Wang E. T., Chen W. F., Chen W. X. Genetic diversity and potential for promotion of plant growth detected in nodule endophytic bacteria of soybean grown in Heilongjiang province of China. *Soil Biology and Biochemistry*. 2008. Vol. 40(1). P. 238–246. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2007.08.014>

9. Rodriguez-Navarro D. N., Margaret Oliver I., Albareda Contreras M., Ruiz-Sainz J. E. Soybean interactions with soil microbes, agronomical and molecular aspects. *Agronomy for Sustainable Development*. 2011. Vol. 31(1). P. 173–190. <https://doi.org/10.1051/agro/2010023>

10. Subramanian P., Kim K., Krishnamoorthy R., Sundaram S., Sa T. Endophytic bacteria improve nodule function and plant nitrogen in soybean on co-inoculation with *Bradyrhizobium japonicum* MN110. *Plant Growth Regulation*. 2015. Vol. 76(3). P. 327–332. <https://doi.org/10.1007/s10725-014-9993-x>

11. Miladinovic J., Burton J. W., Tubic S. B., Miladinovic D., Djordjevic V., Djukic V. Soybean breeding: Comparison of the efficiency of different selection methods. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2011. Vol. 35(5). P. 469–480. <https://doi.org/10.3906/tar-1011-1474>

12. Teixeira F. G., Hamawaki O. T., Nogueira A. P. O., Hamawaki R. L., Jorge G. L., Hamawaki C. L., Machado B. Q. V., Santana A. J. O. Research Article Genetic parameters and selection of soybean lines based on selection indexes. *Genetics and Molecular Research*. 2017. Vol. 16(3). <https://doi.org/10.4238/gmr16039750>

13. Tian Z., Wang X., Lee R., Li Y., Specht J. E., Nelson R. L., McClean P. E., Qiu L., Ma J. Artificial selection for determinate growth habit in soybean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2010. Vol. 107(19). P. 8563–8568. <https://doi.org/10.1073/pnas.1000088107>

14. Jiang X., Li H., Dai X., Li J., Liu Y. An Empirical Analysis of Global Soybean Supply Potential and China's Diversified Import Strategies Based on Global Agro-Ecological Zones and Multi-Objective Nonlinear Programming Models. *Agriculture*. 2025. Vol. 15(5). P. 529. <https://doi.org/10.3390/agriculture15050529>

15. Molla H. S., Ayele Z. A., Zeleke M. A. Trends, Opportunities, and Challenges of the Ethiopian Soybean Export Market in the Past Two Decades (2004–2022). *Advances in Agriculture*. 2024. Vol. 1. 9979892. <https://doi.org/10.1155/2024/9979892>

16. Montaña C. V., Fernández-Núñez T., Márquez M. A. The role of the leading exporters in the global soybean trade. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)*. 2021. Vol. 67(7). P. 277–285. <https://doi.org/10.17221/433/2020-AGRICECON>

17. Мазур В. А., Ткачук О. П., Панцирева Г. В., Капчук І. М. Соя в інтенсивному землеробстві. Вінниця: «Ніпан-ЛТД». 2021. 220 с.

18. Shelest M., Kalnaguz A., Datsko O., Zakharchenko E., Zubko V. System of pre-sowing seed inoculation. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26(7). Article 7. <https://doi.org/10.48077/scihor7.2023.140>

19. Базиленко Є. О., Марченко Т. Ю., Лавриненко Ю. О. Прояв і мінливість ознаки «кількість бобів на продуктивних вузлах рослини» у гібридів та сор-

тів сої різних груп стиглості. *Аграрні інновації*. 2022. Вип. 15. С. 128–133. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.19>

20. Білявська, Л. Г. Господарсько-цінні ознаки, їх рівень та кореляційні зв'язки у потомствах гібридних популяцій сої. *Науковий прогрес та інновації*. Вип. 27(2). 2024, С. 6–11. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.01>

21. Рибальченко А. М. Прояв гетерозису та ступеня фенотипового домінування за елементами продуктивності та тривалістю періоду вегетації у F1 сої. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія та біологія*. 2022. Вип. 46(4). С. 62–67. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2021.4.9>

22. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Гарбузов Ю. Є. 2021. Нові селекційні форми сої для кормовиробництва. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. Вип. 3. С. 58–65. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.07>

23. Guo B., Sun L., Jiang S., Ren H., Sun R., Wei Z., Hong H., Luan X., Wang J., Wang X., Xu D., Li W., Guo C., Qiu L.-J. Soybean genetic resources contributing to sustainable protein production. *Theoretical and Applied Genetics*. 2022. Vol. 135(11). P. 4095–4121. <https://doi.org/10.1007/s00122-022-04222-9>

24. Pansyeva H., Mazur K. Research of early rating soybean varieties on technology and agroecological resistance. *Publishing House "Baltija Publishing"*. 2022. P. 84–108. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-195-4>

25. Rebollo-Hernanz M., Bringe N. A., Gonzalez De Mejia E. Selected Soybean Varieties Regulate Hepatic LDL-Cholesterol Homeostasis Depending on Their Glycinin:β-Conglycinin Ratio. *Antioxidants*. 2022. Vol. 12(1). 20 p. <https://doi.org/10.3390/antiox12010020>

26. Cai Z., Xian P., Cheng Y., Ma Q., Lian T., Nian H., Ge L. CRISPR/Cas9-mediated gene editing of *GmJAGGED1* increased yield in the low-latitude soybean variety Huachun 6. *Plant Biotechnology Journal*. 2021. Vol. 19(10). P. 1898–1900. <https://doi.org/10.1111/pbi.13673>

27. Lin F., Chhakekar S. S., Vieira C. C., Da Silva M. P., Rojas A., Lee D., Liu N., Pardo E. M., Lee Y.-C., Dong Z., Pinheiro J. B., Ploper L. D., Rupe J., Chen P., Wang D., Nguyen H. T. Breeding for disease resistance in soybean: A global perspective. *Theoretical and Applied Genetics*. 2022. Vol. 135(11). P. 3773–3872. <https://doi.org/10.1007/s00122-022-04101-3>

REFERENCES:

1. Korobko A. (2021). Dynamics of soybean production in Ukraine and the world. *Balanced nature using*, 4, 125–134. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253098>

2. Zabarna T., Cheresnyuk V. (2024). Agro-ecological aspects of soybean (*Glycine max* L.) cultivation in Ukraine. *Agroecological journal*, 1, 108–116. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2024.299945>

3. Prokopenko O. (2023). *Statystychnyi zbirnyk «Sil'ske hospodarstvo Ukrainy»* [Statistical collection "Farm economy of Ukraine"]. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [in Ukrainian].

4. Bandara A. Y., Weerasooriya D. K., Bradley C. A., Allen T. W., Esker P. D. (2020). Dissecting the economic impact of soybean diseases in the United States over

two decades. *PLOS ONE*, 15(4), e0231141. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231141>

5. Goldsmith P. D. (2008). Economics of Soybean Production, Marketing, and Utilization. *Soybeans, Elsevier*, 117–150. <https://doi.org/10.1016/B978-1-893997-64-6.50008-1>

6. Peretiatko S. H., Rudik O. L. (2021). The current state and applied aspects of the development prospects of soybean production in Ukraine. *Interagency thematic scientific collection «Irrigated agriculture»*, 76, 49–53. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.76.10>

7. Hamza M., Basit A. W., Shehzadi I., Tufail U., Hassan A., Hussain T., Siddique M. U., Hayat H. M. (2024). Global Impact of Soybean Production: A Review. *Asian Journal of Biochemistry, Genetics and Molecular Biology*, 16(2), 12–20. <https://doi.org/10.9734/ajbgbmb/2024/v16i2357>

8. Li J. H., Wang E. T., Chen W. F., Chen W. X. (2008). Genetic diversity and potential for promotion of plant growth detected in nodule endophytic bacteria of soybean grown in Heilongjiang province of China. *Soil Biology and Biochemistry*, 40(1), 238–246. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2007.08.014>

9. Rodríguez-Navarro D. N., Margaret Oliver I., Albareda Contreras M., Ruiz-Sainz J. E. (2011). Soybean interactions with soil microbes, agronomical and molecular aspects. *Agronomy for Sustainable Development*, 31(1), 173–190. <https://doi.org/10.1051/agro/2010023>

10. Subramanian P., Kim K., Krishnamoorthy R., Sundaram S., Sa T. (2015). Endophytic bacteria improve nodule function and plant nitrogen in soybean on co-inoculation with *Bradyrhizobium japonicum* MN110. *Plant Growth Regulation*, 76(3), 327–332. <https://doi.org/10.1007/s10725-014-9993-x>

11. Miladinovic J., Burton J. W., Tubic S. B., Miladinovic D., Djordjevic V., Djukic V. (2011). Soybean breeding: Comparison of the efficiency of different selection methods. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35(5), 469–480. <https://doi.org/10.3906/tar-1011-1474>

12. Teixeira F. G., Hamawaki O. T., Nogueira A. P. O., Hamawaki R. L., Jorge G. L., Hamawaki C. L., Machado B. Q. V., Santana A. J. O. (2017). Research Article Genetic parameters and selection of soybean lines based on selection indexes. *Genetics and Molecular Research*, 16(3). <https://doi.org/10.4238/gmr16039750>

13. Tian Z., Wang X., Lee R., Li Y., Specht J. E., Nelson R. L., McClean P. E., Qiu L., Ma J. (2010). Artificial selection for determinate growth habit in soybean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(19), 8563–8568. <https://doi.org/10.1073/pnas.1000088107>

14. Jiang X., Li H., Dai X., Li J., Liu Y. (2025). An Empirical Analysis of Global Soybean Supply Potential and China's Diversified Import Strategies Based on Global Agro-Ecological Zones and Multi-Objective Nonlinear Programming Models. *Agriculture*, 15(5), 529. <https://doi.org/10.3390/agriculture15050529>

15. Molla H. S., Ayele Z. A., Zeleke M. A. (2024). Trends, Opportunities, and Challenges of the Ethiopian Soybean Export Market in the Past Two Decades (2004–2022). *Advances in Agriculture*, 1, 9979892. <https://doi.org/10.1155/2024/9979892>

16. Montaña C. V., Fernández-Núñez T., Márquez M. A. (2021). The role of the leading export-

ers in the global soybean trade. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)*, 67(7), 277–285. <https://doi.org/10.17221/433/2020-AGRICECON>

17. Mazur V. A., Tkachuk O. P., Pantsyreva H. V., Kapchuk I. M. (2021). *Soia v intensyvnomu zemlerobstvi* [Soybean in intensive farming]. Vinnytsia: «Nilan-LTD», 220 [in Ukrainian].

18. Shelest M., Kalnaguz A., Datsko O., Zakharchenko E., Zubko V. (2023). System of pre-sowing seed inoculation. *Scientific Horizons*, 26(7), Article 7. <https://doi.org/10.48077/scihor7.2023.140>

19. Bazylenko Ye. O., Marchenko T. Yu., Lavrynenko Yu. O. (2022). *Proiav i minlyvist oznaky «kilkist bobiv na produktyvnykh vuzlakh roslyn» u hibrydiv ta sortiv soi riznykh hrup styhlosti* [The number of beans on the productive nodes of the plant in hybrids and varieties with different degrees of cold tolerance is also known]. *Ahrarni innovatsii*, 15, 128–133 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.19>

20. Biliavska L. H. (2024). *Hospodarsko-tsinni oznaky, yikh riven ta koreliatsiini zviyazky u potomstvakh hibrydnykh populatsii soi* [Economic and price characteristics, their distribution and correlations in the offspring of hybrid soy populations]. *Scientific Progress & Innovations*, 27(2), 6–11 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.01>

21. Rybalchenko A. M. (2022). *Proiav heterozyosu ta stupenia fenotypovoho dominuvannia za elementamy produktyvnosti ta tryvalistiu periodu vehetatsii u F1 soi* [The manifestation of heterosis and the degree of phenotypic dominance as elements of productivity and longevity of the vegetation period in F1 soybeans]. *Visnyk Sums'koho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Ahronomiia ta biolohiia*, 46(4), 62–67 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2021.4.9>

22. Biliavska L. H., Biliavskiy Yu. V., Diianova A. O., Harbuzov Yu. Ye. (2021). *Novi selektsiini formy soi dlia kormovyrobnytstva* [New selection of soybean varieties for feed production]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 58–65 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.07>

23. Guo B., Sun L., Jiang S., Ren H., Sun R., Wei Z., Hong H., Luan X., Wang J., Wang X., Xu D., Li W., Guo C., Qiu L.-J. (2022). Soybean genetic resources contributing to sustainable protein production. *Theoretical and Applied Genetics*, 135(11), 4095–4121. <https://doi.org/10.1007/s00122-022-04222-9>

24. Pantsyreva H., Mazur K. (2022). Research of early rating soybean varieties on technology and agroecological resistance. *Publishing House «Baltija Publishing»*, 84–108. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-195-4>

25. Rebollo-Hernanz M., Bringe N. A., Gonzalez De Mejia E. (2022). Selected Soybean Varieties Regulate Hepatic LDL-Cholesterol Homeostasis Depending on Their Glycinin:β-Conglycinin Ratio. *Antioxidants*, 12(1), 20. <https://doi.org/10.3390/antiox12010020>

26. Cai Z., Xian P., Cheng Y., Ma Q., Lian T., Nian H., Ge L. (2021). CRISPR/Cas9-mediated gene editing of *GmJAGGED1* increased yield in the low-latitude soybean variety Huachun 6. *Plant Biotechnology Journal*, 19(10), 1898–1900. <https://doi.org/10.1111/pbi.13673>

27. Lin F., Chhapekar S. S., Vieira C. C., Da Silva M. P., Rojas A., Lee D., Liu N., Pardo E. M., Lee Y.-C., Dong Z.,

Pinheiro J. B., Ploper L. D., Rupe J., Chen P., Wang D., Nguyen H. T. (2022). Breeding for disease resistance in soybean: A global perspective. *Theoretical and Applied Genetics*, 135(11), 3773–3872. <https://doi.org/10.1007/s00122-022-04101-3>

Триус В.О. Агроекономічні перспективи вирощування сої в Україні

Мета статті щодо дослідження сої зумовлена зростаючим попитом на здорове харчування, розвитком харчової промисловості, що потребує альтернативних джерел білка, а також глобальними викликами у сфері продовольчої безпеки

Результати. Стаття присвячена комплексному аналізу сучасного стану та перспектив розвитку сої (*Glycine max* (L.) Merr.) в аграрному секторі України. Наведено статистичні дані щодо посівних площ, валового збору та урожайності культури в період з 2000 по 2022 роки, що дозволило виявити основні тенденції у виробництві сої. Особливу увагу приділено агроекологічним перевагам культури, зокрема здатності до фіксації атмосферного азоту, що сприяє збереженню родючості ґрунтів. Розглянуто сучасні досягнення селекції, включаючи дослідження господарсько-цінних ознак, успадкування продуктивності, хімічного складу насіння, а також використання біотехнологічних інструментів, таких як CRISPR/Cas9, у створенні нових сортів сої. У статті узагальнено наукові підходи до вдосконалення культури відповідно до викликів кліматичних змін та глобального попиту на рослинний білок.

Висновки. Отже, попри спад у площах посіву та валовому зборі в окремі роки, соя демонструє загальну позитивну динаміку розвитку в Україні, зокрема в частині врожайності, що свідчить про адаптацію до змін клімату та вдосконалення технологій вирощування. Важливу роль у цьому відіграє селекційна робота, спрямована на підвищення стійкості до біотичних та абіотичних чинників, збільшення вмісту білка та покращення загальної продуктивності культури. Дослідження генетичних механізмів, використання новітніх технологій, зокрема CRISPR/Cas9, та створення високобілкових, ранньостиглих і адаптованих сортів сої відкривають широкі перспективи для її подальшого розвитку. Враховуючи зростаючу потребу в альтернативних джерелах білка, попит на здорове харчування та виклики продовольчої безпеки, соя залишається стратегічно важливою культурою як для України, так і для світового агропромислового комплексу.

Ключові слова: соя, врожайність, продуктивність, якість зерна, сорти, гібриди.

Tryus V.O. Agro-economic prospects of soybean cultivation in Ukraine

The purpose of the article on soybean research is due to the growing demand for healthy nutrition, the development of the food industry, which requires alternative sources of protein, as well as global challenges in the field of food security.

Results. The article is devoted to a comprehensive analysis of the current state and prospects for the development of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) in the agricultural sector of Ukraine. Statistical data on the sown area, gross harvest and crop yield for the period from 2000 to 2022 are presented, which allowed us to identify the main trends in soybean production. Particular attention is paid to the agroecological advantages of the crop, in particular the ability to fix atmospheric nitrogen, which contributes to the preservation of soil fertility. Modern breeding achievements are considered, including the study of economically valuable traits, the inheritance of productivity, the chemical composition of seeds, as well as the use of biotechnological tools, such as CRISPR/Cas9, in the creation of new soybean varieties. The article summarizes scientific approaches to improving the crop in accordance with the challenges of climate change and global demand for vegetable protein.

Conclusions. Thus, despite the decline in the area sown and gross harvest in some years, soybeans demonstrate overall positive development dynamics in Ukraine, in particular in terms of yield, which indicates adaptation to climate change and improvement of growing technologies. An important role in this is played by breeding work aimed at increasing resistance to biotic and abiotic factors, increasing protein content and improving overall crop productivity. Research into genetic mechanisms, the use of the latest technologies, in particular CRISPR/Cas9, and the creation of high-protein, early-ripening and adapted soybean varieties open up broad prospects for its further development. Given the growing need for alternative protein sources, the demand for healthy nutrition and the challenges of food security, soybeans remain a strategically important crop for both Ukraine and the global agro-industrial complex.

Key words: soybeans, yield, productivity, grain quality, varieties, hybrids.