

АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ (*GLYCINE MAX L.*) В УКРАЇНІ

Т.А. Забарна, В.В. Черешнюк

Вінницький національний аграрний університет (м. Вінниця, Україна)

e-mail: zabarna-tanja@ukr.net; ORCID: 0000-0002-6796-7625

e-mail: chereshnyk_vova@ukr.net; ORCID: 0000-0002-0048-2447

У статті висвітлено роль та значимість сої в Україні, як головної зернобобової культури сьогодення. Аналіз літературних джерел доводить, що культивування сої не лише забезпечує продовольчу безпеку держави, але вона постає, як екологічна складова за збереження родючості ґрунтів. Рослини сої беруть участь у азотному балансі ґрунтів, виступаючи водночас гарним попередником багатьох культур. Вони також позитивно впливають на фізичні, агрономічні й фізико-хімічні властивості ґрунтів, поліпшуючи водний та поживний режими. Сою можна вирощувати в основних, післяжнивних та післяукісних посівах. Окрім того, соя швидко адаптується під виробничі схеми органічного виробництва. Авторами охарактеризовано соєвий пояс в Україні та описано головні три зони вирощування сої. Завдяки аналізу літературних публікацій, підтверджено розв'язання проблеми достатнього виробництва повноцінного рослинного білка за рахунок постійного росту виробництва продовольчих ресурсів, передусім білково-олієвої сировини, основним джерелом яких є соя — одна з провідних культур світового землеробства. Останні декілька років площі посівів сої в Україні варіюють у межах 1,5–2,0 млн га, до того ж основними зонами вирощування є Лісостеп та Полісся. Значно менші площі посівів розташовані у Північному і Центральному Степу. У Південному Степу вирощування сої можливе лише за зрошуваних умов. Науковцями відмічено, що найбільш сприятливі для сої, метеорологічні умови характеризуються річною нормою опадів у межах 500–600 мм, з яких на вегетаційний період має припадати 250–400 мм, а у найбільш критичний по вологозабезпеченості період цвітіння — повний налив бобів — 180–200 мм. Одним із перспективним напрямів у вирощуванні сої є органічне землеробство. Наразі у світі близько 80% насіння сої виробляється за рахунок використання генетично модифікованого матеріалу. Тому важливо, задля екологізації виробництва сої використовувати новітні районовані сорти місцевої селекції, адже за рахунок цього можна сформувати власну базу органічного насіння та одночасно покращити екологічну складову за вирощування сої.

Ключові слова: агрофітоценоз, соєсіяння, продуктивність, сорт, азотофіксація, площі посіву.

ВСТУП

У світі соя (*Glycine max L.*) відома як важлива зернобобова культура. Жодна інша рослина в світі не може за такий короткий період часу — 4–5 міс. вегетації сформувати таку кількість білка і жиру з одиниці площі, як соя. Тому вона має право посідати провідні позиції серед інших сільськогосподарських культур у багатьох країнах світу, та користується попитом у переробній галузі.

У сучасних умовах розвитку аграрного сектору України, виробництво сої займає основні місця і постає ця культура, як важ-

лива високобілкова зернобобова культура. Особливо велику роль соя відіграє у біологізації землеробства, бере участь у азотному балансі ґрунтів, цим самим підвищує врожайність наступних культур сівозміни, відмінно впливає на фізичні, агрономічні й фізико-хімічні властивості ґрунтів, поліпшує водний та поживний режими.

Тому стабільне культивування *Glycine max L.* у регіонах України забезпечує люду не лише незамінним білком, але й має позитивний вплив на екологію навколишнього середовища.

Метою дослідження є здійснення аналізу тенденцій змін урожайності та площ

посівів в Україні та окреслення її значимості у землеробстві, а також оцінка агро-екологічного впливу сої на ґрунти.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

За останні роки не лише зросли площі посіву сої, але і збільшилась її врожайність. Дедалі частіше науковцями звертається увага на сою, з точки зору екології. Особливий інтерес становить процес азотофіксації сої.

Значна частина науковців зробила свій внесок у становлення соєсіяння в Україні. У різний час дослідженнями цієї культури займалися Іванів М.О., Петриченко В.Ф., Іванюк С.В., Господаренко Г.М., Мазур В.А., Заболотний Г.М., Бахмат О.М., Патица В.П., Маслак О.М., Дідора В.Г., Душко П.М. [1–10] та ін. Багато науковців, що досліджували культуру сої, свідчить про її нинішній розвиток та велике майбутнє не лише в Україні, але й у світі. Однак ще залишається достатня кількість питань, які потребують глибокого вивчення та дослідження, адже ще не повністю розкритий потенціал цієї культури. Поява нових сортів сої та глобальні зміни клімату дедалі більше актуалізують нові дослідження з цією культурою.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сою — важлива стратегічна сільсько-господарська культура, в якій вбачають розв'язання проблеми забезпечення продовольством країни. За рахунок культивування сої, можна регулювати низку питань у землеробстві, від її виробництва залежить баланс білкового ресурсу, забезпечення рослинними жирами та й загалом підвищення врожайності багатьох інших культур, оскільки соя здатна в симбіозі з бульбочковими бактеріями забезпечувати ґрунт азотом. Її можна вирощувати в основних, післяжнивних та післякусісних посівах.

Варто відмітити, що протягом останніх 30-ти років вирощування сої, вона швидкими темпами зробила ривок від звичайної нішевої культури до ключової сільськогосподарської культури. Завдяки *Glycine max*

L. Україна швидко збільшила темпи вирощування білково-олієвих культур та значно зміцнила свої позиції на світовому ринку.

Згідно з даними Олександра Карпенка, від кінця 1990-х до 2015 рр. площі сої зросли вдесятеро — від 190 тис. до 2 млн га, з яких зібрали 4 млн т бобів, що одразу вивело на 9-те місце у світі в рейтингу 44 «соєвих» країн. Однак після ухвалення так званих «соєвих правок» 2017 р. почалося круте піке галузі: 2017 р. культура вирощувалася на 1 млн 970 тис. га, 2020 р. — на 1 млн 340 тис. га, 2021 р. — на 1 млн 270 тис. га. В той самий час у 2021 р. аграрії зібрали 3,33 млн т сої, що на 570 тис. т більше, ніж 2020 р., за цих обставин урожайність сягнула 2,64 т/га — найвищий показник за останні шість років. Фахівці це пояснюють сприятливими кліматичними умовами, підбором адаптованих сортів і запровадженням сучасних технологій [11].

У 2009–2010 рр. у нашій державі було перевершено мільйонну позначку з виробництва сої. Україна стала лідером серед країн колишнього СНД та ЄС. Сьогодні за обсягами виробництва сої також входить до чільної десятки передових європейських країн. Зростають і площі посівів під цією культурою. На думку вчених та агро-виробників, найбільш важливим комплексним показником швидкого поширення сої, є чинник, що поєднує індивідуальну продуктивність рослин, біоценозний чинник та умови довкілля [12; 13].

Потрапила до нас досліджувана культура із Китаю ще в XIX ст. з метою детальнішого вивчення наукою, але швидко була адаптована до умов навколишнього середовища та знайшла своє відображення у секторі сільського господарства України. І вже сьогодні вона є перспективною зернобобовою культурою із широким спектром її використання. Господарський інтерес сої насамперед проявляється у нас як зернофуражної культури, хоча використання її доволі різнобічне. Особливу цінність у сої відводять хімічному складу зерна, адже саме за рахунок нього вона має унікальність з огляду на можливість використання у різних галузях господарства [14].

Насіння *Glycine max* L. містить у своєму складі приблизно 35–45% білка, 19–23 жирів, 23–28% вуглеводів, до того ж насіння багате на мінеральні речовини, ферменти та вітаміни [15; 16]. Деякі науковці вказують, що саме рослинні жири сої мають перевагу над іншими і володіють високою поживністю, крім того, здатні легко перетравлюватися та відмінно засвоюються тваринами, що й окреслює їх користь у раціоні живлення [17–19].

Соя виділяється серед інших сільськогосподарських культур, значною чисельністю кількості продукції, виготовленої з її сировини. Із її насіння виготовляють різні аналоги м'ясних та молочних виробів, заміники яєчного порошку, кондитерські вироби, сири, консерви, соуси тощо. Крім цього у використанні дуже багатогранна, а також вона позитивно впливає на організм людини [20].

Через значний дефіцит білка у світовому господарстві, соя доволі сильно укріплює свої позиції на світовому ринку та стає дедалі затребуваною, оскільки нестача протеїну в раціонах тварин у сільському господарстві України становить 20–30%, або близько 1,5–1,8 млн т щороку. До того ж різке скорочення тваринницької галузі робить сою дедалі поширенішою для використання, під час заміни тваринницької продукції на рослинницьку. Тому й не дивно, що вона знайшла своє місце і в аграрному секторі України.

Для вирощування цієї культури в Україні сформувалися досить добрі умови, тому останні декілька років відмічається тенденція до варіювання площ посіву цієї культури на рівні 1,5–2,0 млн га. Як правило, основна частка (майже 85%) посівів в Україні припадає на зону Лісостепу та Полісся, де середня врожайність сої по цих регіонах знаходиться в межах 18,5–20,0 ц/га [21].

Тривалий час вирощування сої в Україні обмежувалося чинником використання малопродуктивних та нестійких до хвороб і шкідників сортів, проте завдяки значним успіхам, що було досягнуто в селекції, з'явилися нові високотехнологічні та

з високою продуктивністю сорти, добре адаптовані до наших умов навколишнього середовища. Саме рівень реалізації генетичного потенціалу сортів *Glycine max* L. певною мірою окреслюється технологією вирощування сої та ґрунтово-кліматичними умовами конкретної зони. Щоб отримати високопродуктивний агрофітоценоз сої, сортові ознаки стійкості та продуктивності мають бути оптимально поєднані з умовами навколишнього середовища, ґрунтовими умовами й вологозабезпеченням, не менш вагомим значенням відіграє і філогенетична складова цієї культури, а саме її азійське походження [22].

Соя доволі вимоглива культура до умов вирощування. Карта соєвого поясу України фактично включає всі регіони нашої держави, зокрема і незрошувані землі — в зоні Північного, Центрального і Південного Лісостепу та Північного і Центрального Степу і на зрошувальних — у Центральному і Південному Степу. Провідні спеціалісти зауважують, що соя може рости на різноманітних типах ґрунтів, забезпечуючи при цьому високі показники врожайності. Отже, можна виокремити своєрідний соєвий пояс на теренах нашої держави.

З огляду на природні умови, це сформувалися в Україні можна виділити три головних зони під час культивування сої.

Перша зона включає вирощування сої на незрошуваних землях (Вінницька, Черкаська, Хмельницька, Полтавська, Кіровоградська, Тернопільська, Закарпатська, Чернівецька та Київська обл.). Тут соя постійно забезпечує стабільні високі показники продуктивності цієї культури. Також до першої зони належать окремі райони із достатньою кількістю опадів, але з областей, які відносять до нестійкого зволоження. Насамперед, це північні регіони Одещини, Миколаївщини, Дніпропетровщини також достатньо зволожену частину Харківської і Запорізької обл.

Друга зона — зона Степів, або нестійке виробництво сої за умов нестабільного зволоження. До неї належать посушливі райони Одеської, Запорізької, Миколаївської, Донецької та Луганської обл.

До *третьої зони* відносять території, де культивують сою виключно за умов зрощення. Наприклад, Крим, Одещина, Запорізька та Херсонська обл., а також степові райони Донеччини, Луганщини і Дніпропетровщини [23; 24].

Низка вчених на чолі із Кириченком В.В. зазначають, що найбільш сприятливі для сої метеорологічні умови, які характеризуються річною нормою опадів у межах 500–600 мм, з яких на вегетаційний період має припадати 250–400 мм, а у найбільш критичний по вологозабезпеченості період цвітіння — повний налив бобів — 180–200 мм [25; 26].

Сою в сівозміні відіграє надзвичайно важливу роль, насамперед, це екологічне джерело біологічно фіксованого азоту, що впливає на родючість ґрунтів [27]. Дослідженнями науковців доведено, що за вирощування сої в сівозміні затрати на її вирощування приблизно у 1,5–2 рази нижчі, ніж на пшеницю озиму, або ж буряки цукрові, які потребують певну кількість пестицидів упродовж вегетаційного періоду [28].

Glycine max L. демонструє відмінну здатність засвоювати атмосферний азот за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями — азотофіксаторами і цим самим вона може підвищувати родючість ґрунту та виступає гарним попередником для наступних культур сівозміні. За висновками науковців на чолі з Цехмейструком М.Г. у середньому на одному гектарі у ґрунті залишається після збирання сої в межах 40–60 кг азоту, до 25 фосфору та майже 30–40 кг калію та низки мікроелементів. До аналогічних висновків дійшли і зарубіжні науковці [29; 30].

Вкрай важливим аспектом, який враховують аграрії за вирощування будь-якої сільськогосподарської культури це фізичний стан ґрунту. Саме після вирощування сої ґрунт залишається досить пористим та забезпечений азотом, що дає змогу застосовувати у наступному етапі сівозміні культури, які потребують цього елемента. Одним із таких варіантів є культивування зернових із глибоко проникаючими корін-

нями, що допоможе їм ефективно адсорбувати азот із ґрунту [31].

Взагалі підбір попередників є ключовим із переліку питань технології вирощування будь-якої культури, зокрема й сої. Розглядаючи вплив попередника у сівозміні можна звернути увагу на окрему частину чинників, наприклад: виснаження поживних елементів та накопичення вологи у ґрунті, засміченість бур'янами, розповсюдження небезпечних хвороб і шкідників, що, своєю чергою, відзначається на врожайності та якості продукції.

Ще одним позитивним та екологічно сприятливим моментом у технології культивування сої — вирощування її по два-три роки на одному полі. У більшості випадків за інтенсивної технології вирощування, такі дії, не спричиняють зниження її продуктивності, поліпшуючи при цьому структуру ґрунту та зберігаючи кількість азоту в ньому. Залишаючи у ґрунті добре розвинену кореневу систему з бульбочковими бактеріями, вона сприяє накопиченню азоту (60–80 кг/га), покращанню структури та родючості ґрунту. Сою використовує важкодоступні поживні речовини з нижніх шарів ґрунту і включає їх у кругообіг живлення наступних культур [32].

За повідомленнями асоціації «Дунайська соя», використання у сівозміні бобових культур, зокрема й сої має зменшити тиск сільського господарства на ґрунти, воду та інші природні ресурси. Адже давно відомо, що вирощування азотофіксуючих бобових рослин у посівах впливає і на ґрунти, і на навколишнє середовище.

Отже, розглянемо основні моменти впливу сої на ґрунти. Насамперед, соя, як азотофіксувальна культура, зменшує загальну потребу в мінеральних азотних добривах, а звідси впливає зменшення обсягів вуглецевих викидів від сільськогосподарського виробництва; далі висівання сої у межах сівозміні перериває життєві цикли проблемних бур'янів, шкідників та хвороб, допомагаючи зменшити загальну потребу в пестицидах; і насамкінець, соя є сприятливим попередником у сівозміні (наприклад, для пшениці озимої), під-

тримуючи здоровий розвиток рослин та зменшуючи потребу в енергоємній обробці ґрунту [33].

Також низка вчених зазначають, що соя, на відміну від соняшника, не виснажує ґрунт, під час її культивування. Також її посіви, які виконані по контуру, здатні послабити водні ерозійні процеси на невеликих схилах та цим самим зупинити дефляцію ґрунтів, що є вкрай важливим моментом у збереженні верхнього родючого шару ґрунту. Поєднання в агрофітоценозах сої до двох важливих процесів фотосинтезу і біологічної азотфіксації дає можливість рослинам інтенсивно синтезувати майже всі важливі органічні сполуки. Опалі листки та залишки стебел сої слугують відмінною органічною масою, яка поступово розкладається в ґрунті, завдяки чому ця культура залишає ґрунт у пухкому стані, поліпшуючи його фізичні якості, забезпечує краще проникнення й нагромадження вологи і мінімізує появу шкідників та хвороб в агрофітоценозах [34].

Як відомо, формування природного землеробства базується на насиченні сівозміни (25% і більше) бобовими культурами, зокрема й соєю, або ж органічними добривами, що дає змогу інтенсифікувати природні процеси біологічної фіксації азоту повітря, забезпечує іммобілізацію важкорозчинних фосфатів у ґрунтах. Також істотно зменшується застосування мінеральних і, насамперед, азотних добрив та багатьох інших хімічних меліорантів [35].

Органічне землеробство — ще один доволі перспективний напрям у вирощуванні сої. На сьогодні у світі майже 80% насіння сої виробляється за рахунок використання генетично модифікованого матеріалу. Тому дуже важливо, щоб задля екологізації виробництва сої використовували елітні районовані сорти місцевої селекції, адже за рахунок цього можна сформувати власну базу органічного насіння та одночасно покращити екологічну складову за вирощування сої [36].

За висновками науковців, соя і надалі залишається однією з головних культур сучасного інтенсивного землеробства. Вона,

з огляду на тенденції розвитку світової економіки, потребуватиме більшої уваги за подолання продовольчих проблем. Під час формування експортного потенціалу України щодо сої та продуктів її переробки варто наголошувати на інтенсивних технологіях та працювати над підвищенням урожайності цієї культури.

Вчені відмічають, що розширення площ посівів *Glycine max* L. у зоні Степу України безпосередньо залежить від розвитку умов зрошення. Інноваційні наукові розробки можуть забезпечити показники врожайності сої на рівні 3,5–4,5 т/га. Також певним резервом збільшення виробництва сої за зрошення є запровадження післяжнивних посівів. Зміни кліматичних умов степової зони спричиняють до змін умов вегетації, що зумовлює потребу розроблення певних елементів технології її вирощування з урахуванням сучасних вимог ресурсозаощадження, екологічної безпеки та біологізації системи землеробства. В той самий час ринкова кон'юнктура, ціна й попит на зерно сої, сучасний сортовий склад сої та структура зрошуваних сівозмін сприяють її вирощуванню в проміжних посівах і зумовлюють практичне значення таких досліджень [37].

ВИСНОВКИ

Експорт соєвих бобів з України становить приблизно 60–70% від загального виробництва. Основними країнами-експортерами сої є Туреччина, Іран, Єгипет, Італія, Греція, Ліван, значну частку врожаю сої поставляють зернотрейдери у країни Західної Європи, Близького і Далекого Сходу. Решта соєвих бобів залишається на власні потреби. Отже, соя та продукти її переробки є надзвичайно важливими для економіки України, адже стабільно забезпечують значну частину валютних надходжень. Однак подальше збільшення об'ємів виробництва *Glycine max* L. потребує зміни індустріальних технологій та зниження інтенсивної хімізації в агрокомплексі, а саме максимально можливе їх наближення до природних умов вирощування, тобто органічне вирощування.

ЛІТЕРАТУРА

- Іванів М.О., Ганжа В.В. Біометричні показники та урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від елементів технології в умовах краплинного зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 54–64. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.8>.
- Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Іванюк С.В. та ін. *Соя: моногр.* Вінниця: Діло, 2016. 392 с.
- Господаренко Г.М., Бахмат О.М., Прокопчук І.В., Вишневецька Л.В. Складові технології вирощування сої: навч. посібн. / за ред. Г.М. Господаренка. Умань: Сочінський М.М., 2019. 205 с.
- Мазур В.А., Дідур І.М., Пандирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в Правобережному Лісостепу України. *Сільське господарство та лісництво*. 2020. Вип. № 18. С. 5–17.
- Заболотний Г.М. Вплив мінеральних добрив та мікродобрив на формування індивідуальної продуктивності рослин сої в умовах Лісостепу Правобережного. *Агробіологія*. 2015. Вип. 2 (121). С. 130–133.
- Бахмат О.М. Агроекологічні умови вирощування сої на насіння в умовах Лісостепу вирощування сої на зрошуваних землях Півдня України. *Пропозиція*. 2015. № 2. С. 52–57.
- Маслак О. Прибуткова соя. *The Ukrainian Farmer*. Квітень, 2020. С. 50–51.
- Патика В.П., Гнатюк Т.Т., Булець Н.М., Кириленко Л.В. Біологічний азот у системі землеробства. *Землеробство*. 2015. Вип. 2. С. 12–20.
- Дідора В.Г. Симбіотична продуктивність сої залежно від інокуляції насіння та удобрення. *Наукові горизонти*. 2018. № 1 (64). С. 23–28.
- Душко П.М. Оцінювання удобрень сої в технології її вирощування за адаптивним потенціалом. *Агро-екологічний журнал*. 2017. № 2. С. 205–210. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2017.220307>.
- Карпенко О. Соя готується до реваншу. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2022/%E2%84%9612-2022/soya-gotu%D1%94tsya-dorevanshu-2/2023>.
- Молдован Ж.А., Молдован В.Г. Оцінка конкурентоздатності допосівної обробки насіння та позакоренових підживлень сої за різних рівнів мінерального живлення. *Кормовиробництво*. 2022. № 94. С. 27–36. URL: <https://doi.org/10.31073/kormovirobnnytstvo202294-03>.
- Черенков А.В., Шевченко М.С. Стратегія виробництва зернобобових культур і сої в Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 1. С. 13–18.
- Бербенець О.В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. *Агросвіт*. 2019. № 10. С. 41–45.
- Красій М.А., Міщенко І.А. Ринок сої стан та перспективи. *Сучасний менеджмент: виклики та можливості*: матеріали II Міжнародної наук.-практ. онлайн-конф. студентів, аспірантів і моводих вчених (м. Київ, 27 квітня. 2021 р.). Київ: НУБіП України, 2021. С. 78–81.
- Бахмат О.М., Федорук І.В. Формування урожайності зерна сої залежно від заходів адаптивної технології в умовах Лісостепу Західного. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2017. Вип. 26(1). С. 9–16.
- Смага І.С., Черлінка В.Р., Дмитрук Ю.М. Землеробство. Фактори життя рослин і родючість ґрунту: навч. посіб. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 128 с.
- Воронянський С.І., Гарбузов Ю.Є., Білявська Л.Г. Сучасна селекція сої в Україні та її проблеми. *Селекційні досягнення в Україні: проблеми правової охорони та перспективи вдосконалення захисту*: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. Полтава: ПДАА, 2018. Вип. 1. С. 46–48.
- Лимар О.А., Лимар А.В., Домаруцький К.О. Агроекологічне районування півдня України і їх раціональне використання: моногр. Херсон: Гресь В.С., 2014. 245 с.
- Пасічник О.І. Виробництво сої та соєвої олії в Україні. *Вісник студентського наукового товариства «Ватра»*: зб. наукових праць IX Всеукр. студентської наук.-практ. конф. 2020. Вип. 94. С. 173–178.
- Рябошапка К.С. Селекція сої. *Вісник ХНАУ*. 2015. 90 с.
- Міленко А.Г. Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої. *Сільськогосподарські науки*. 2015. № 6 (21). Ч. 1. С. 52–54.
- Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Шаповал О.С., Панченко С.С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 45–52. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.05>.
- Петриченко В.Ф., Бабич А.О. Соя. URL: <https://geonigri.com/bookview.php?id=533>.
- Гаврилюк А. Рекомендовано українські сорти сої для вирощування у різних регіонах. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/rekomendovano-ukrayinski-sorty-soyi-dlya-vygozhuvannya-u-riznyh-regionah>.
- Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н. та ін. *Соя (Glycine max (L.) Merr.)*: моногр. Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2016. 400 с.
- Нетіс В.І. Оптимізація елементів технології вирощування сої на зрошувальних землях півдня України. *Таврійський вісник*. 2018. С. 77–83.
- Рибальченко А.М. Сучасне виробництво сої: світові тренди та вітчизняні реалії. In: *Discovering New Horizons in Science and Prospects for Implementation of Innovations: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Internet Conference (July 7–8, 2022)*. Dnipro, Ukraine. P. 124.
- Цехмейструк М.Г., Шелякін В.О., Глубокий О.М., Шелякіна Т.А. Вплив фонів мінерального живлення на урожайність та якість сортів сої. *Се-*

- лекція і насінництво. 2020. Вип. 117. С. 206–214. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2020.207183>.
30. Searchinger T., Waite R., Hanson C. and Ranganathan J. Creating a sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050: World resources report. Final report. July, 2019. URL: https://wrrfood.wri.org/sites/default/files/2019-07/WRR_Food_Full_Report_0.pdf
 31. Що краще посіяти після сої? URL: [https://reporter.zp.ua/shho-krashe-siyaty-pislya-soyi.html](https://reporter.zp.ua/shho-krashe-posiyati-pislya-soyi.html).
 32. Місце сої в сівозміні. URL: <https://posivna.com.ua/ua/zamitku-ahronoma/mistse-soji-v-sivozmini>.
 33. Вирощування сої. URL: <https://www.donausoja.org/uk/s%D1%96lske-gospodarstvo/virosuvannja-soi/>.
 34. Мазур В.А., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Купчук І.М. Соя в інтенсивному землеробстві. Вінниця: «Нілан-ЛТД», 2022. 220 с.
 35. Прус Л.І. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 1. С. 62–67. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2017.221002>.
 36. Плаксюк Л.Б., Вдовиченко А.В., Терновий Ю.В. Оцінка гербологічної ситуації на посівах сої у перехідному періоді до органічного землеробства в умовах зміни клімату. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С. 123–127.
 37. Перетяцько С.Г., Рудік О.Л. Сучасний стан та прикладні аспекти перспектив розвитку виробництва сої в Україні. *Зрошуване землеробство. Меліорація, землеробство, рослинництво*. 2021. 76. С. 49–53. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.76.10>.

REFERENCES

1. Ivaniv, M.O. & Hanzha, V.V. (2021). Biometrychni pokaznyky ta urozhainist sortiv soi riznykh hrup styhlosti zalezho vid elementiv tekhnohii v umovakh kraplynnoho zroshennia [Biometric indicators and productivity of soybean varieties of different maturity groups depending on the elements of technology under conditions of drip irrigation]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk — Taurian Scientific Bulletin*, 117, 54–64. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.8> [in Ukrainian].
2. Petrychenko, V.F., Lykhochvor, V.V. & Ivaniuk, S.V. (2016). *Soia: monohrafiia [Soybean: monograph]*. Vinnytsia: Dilo [in Ukrainian].
3. Hospodarenko, H.M. (Ed.), Bakhmat, O.M., Prokopchuk, I.V. & Vyshnevskaya, L.V. (2019). *Skladovi tekhnohii vyroshchuvannia soi: navch. posibnyk [Components of soybean cultivation technology: textbook]*. Uman [in Ukrainian].
4. Mazur, V.A., Didur, I.M. & Pansyryeva, H.V. (2020). Obgruntuvannia adaptynnoi sortovoi tekhnohii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Substantiation of adaptive varietal technology for growing legumes in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisnytstvo — Agriculture and forestry*, 18, 5–17 [in Ukrainian].
5. Zabolotnyi, H.M. (2015). Vplyv mineralnykh dobriv ta mikrodoberyva na formuvannia individualnoi produktyvnosti roslin soi v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Influence of mineral fertilizers and microfertilizers on the formation of individual productivity of soybean plants in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Ahrobiolohiia — Agribiology*, 2 (121), 130–133 [in Ukrainian].
6. Bakhmat, O.M. (2015). Ahroekolohichni umovy vyroshchuvannia soi na nasinnia v umovakh Lisostepu vyroshchuvannia soi na zroshuvanykh zemliakh Pivdnia Ukrainy [Agroecological conditions of growing soybeans for seeds in the conditions of the Forest-Steppe growing soybeans on irrigated lands of the South of Ukraine]. *Propozytsiia — Proposal*, 2, 52–57 [in Ukrainian].
7. Maslak, O. (2020). Prybutkova soia [Profitable soya]. *The Ukrainian Farmer*, 50–51 [in Ukrainian].
8. Patyka, V.P., Hnatiuk, T.T., Bulets, N.M. & Kyrylenko, L.V. (2015). Biolohichniy azot u systemi zemlerobstva [Biological nitrogen in the farming system]. *Zemlerobstvo — Agriculture*, 2, 12–20 [in Ukrainian].
9. Didora, V.H. (2018). Symbiotychna produktyvniest soi zalezho vid nokuliatcii nasinnia ta udobrennia [Symbiotic productivity of soybean depending on seed inoculation and fertilisation]. *Naukovi horyzonty — Scientific Horizons*, 1 (64), 23–28 [in Ukrainian].
10. Dushko, P.M. (2017). Otsiniuvannia udobren soi v tekhnohii yii vyroshchuvannia za adaptynnym potentsialom [Evaluation of soybean fertilizers in its technology cultivation according to adaptive potential]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 2, 205–210. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2017.220307> [in Ukrainian].
11. Karpenko, O. (2024). Soia hotuietsia do revanshu [Soybeans are preparing for revenge]. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2022/%E2%84%9612-2022/soya-gotu%D1%94tsya-do-revanshu-2/2023> [in Ukrainian].
12. Moldovan, Zh.A. & Moldovan, V.H. (2022). Otsinka konkurentozdatnosti doposivnoi obrobky nasinnia ta pozakorenyvkh pidzhyvlen soi za riznykh rivniv mineralnoho zhyvlenia [Assessment of the competitiveness of the soybean seed presowing treatment and foliar feeding at different levels of mineral nutrition]. *Kormy i kormovyrobnytstvo — Feed and feed production*, 94, 27–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202294-03> [in Ukrainian].
13. Cherenkoviu, A.V. & Shevchenkoiu, M.S. (2017). Stratehiia vyrobnytstva zernobobovykh kultur i soi v Stepu Ukrainy [Strategy for the production of legumes and soybean crops in the Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agricultural Science*, 1, 13–18 [in Ukrainian].
14. Berbenets, O.V. (2019). Svitove vyrobnytstvo soi yak nevycherpnogo dzherela bilkiv roslynnoho pokhodzhennia ta mistse Ukrainy na svitovomu rynku torhivli neiu [World soybean production as an inexhaustible

- source of plant proteins and Ukraine's place in the world market for its trade]. *Agrosvit — Agroworld*, 10, 41–45 [in Ukrainian].
15. Krasii, M.A. & Mishchenko, I.A. (2021). Rynok soi stan ta perspektyvy [Soybean market status and prospects]. *Suchasnyy menedzhment: vyklyky ta mozhlyvosti: materialy II Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi onlayn-konferentsiyi studentiv, aspirantiv i molodykh vchenykh [Modern management: challenges and opportunities: materials of the II International scientific and practical online conference of students, postgraduates and young scientists]*. (pp. 78–81). Kyiv [in Ukrainian].
 16. Bakhmat, O.M. & Fedoruk, I.V. (2017). Formuvannya urozhainosti zerna soi zalezno vid zakhodiv adaptynoi tekhnologii v umovakh Lisostepu zakhidnoho [The formation of soybean yield depending on the measures of adaptive technology in the conditions of the Western Forest Steppe]. *Podilskyi visnyk: silske gospodarstvo, tekhnika, ekonomika — Podilskyi visnyk: power farming, engineering, economics*, 26 (1), 9–16 [in Ukrainian].
 17. Smaha, I.S., Cherlinka, V.R. & Dmytruk, Yu.M. (2022). *Zemlerobstvo. Faktory zhyttia roslin i rodiuchist gruntiv: navch. posibnyk [Agriculture. Factors of plant life and soil fertility: a textbook]*. Chernivtsi [in Ukrainian].
 18. Voronianskyi, S.I., Harbuzov, Yu.Ye. & Biliavska, L.H. (2018). Suchasna selektsiia soi v Ukraini ta yii problemy [Modern breeding of soybeans in Ukraine and its problems]. *Selektsiyni dosyahnennya v Ukraini: problemy pravovoyi okhorony ta perspektyvy vdoskonalennya zakhystu: materialy vseukrayins'koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi [Breeding achievements in Ukraine: problems of legal protection and prospects for improving protection: materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference]*. (pp. 46–48). Poltava [in Ukrainian].
 19. Lyamar, O.A., Lyamar, A.V. & Domarutskyi, K.O. (2014). *Ahroklimatychne raionuvannya pivdnia Ukrainy i yikh ratsionalne vykorystannia: monohrafiia [Agroclimatic zoning of the south of Ukraine and their rational use: monograph]*. Kherson [in Ukrainian].
 20. Pasichnyk, O.I. (2020). Vyrobnnytstvo soi ta soievoi olii v Ukraini [Production of soybeans and soybean oil in Ukraine]. *Visnyk studentskoho naukovoho tovarystva «Vatra»: zbirnyk naukovykh prats IX Vseukrainskoi studentskoi naukovo-praktychnoi konferentsii [Bulletin of the Student Scientific Society «Varta»: collection of scientific papers of the IX All-Ukrainian Student Scientific and Practical Conference]*. (pp. 173–178). [in Ukrainian].
 21. Riaboshapka, K.S. (2015). Seleksiia soi [Soybean breeding]. *Visnyk KhNAU — Bulletin of Kharkiv National Agrarian University*, 90 [in Ukrainian].
 22. Milenko, A.H. (2015). Vplyv ahroekologichnykh faktoriv na vrozhaist soi [Influence of agroecological factors on soybean yield]. *Silskohospodarski nauky — Agricultural sciences*, 6 (21), 52–54 [in Ukrainian].
 23. Biliavska, L.H., Biliavskyi, Yu.V., Shapoval, O.S. & Panchenko, S.S. (2020). Suchasnyi stan ta perspektyvy nasinnnytstva soi v Lisostepu Ukrainy [Current state and prospects of soybean seed production in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii — Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 45–52. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.05> [in Ukrainian].
 24. Petrychenko, V.F. & Babych, A.O. Soia [Soybean]. (n.d.). URL: <https://geoknigi.com/bookviewPhp?id=533> [in Ukrainian].
 25. Havryliuk, A. Rekomendovano ukrainski sorty soi dlia vyroshchuvannya u riznykh rehionakh [Recommended Ukrainian soybean varieties for cultivation in different regions]. (n.d.). URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/rekomendovano-ukrayinski-sorty-soyi-dlya-vyroshhuvannya-u-riznyh-regionah> [in Ukrainian].
 26. Kyrychenko, V.V., Riabukha, S.S., Kobyzieva, L.N. et al. (2016). *Soia (Glycine max (L.) Merr.): monohrafiya [Soybean (Glycine max (L.) Merr.): monograph]*. Kharkiv [in Ukrainian].
 27. Netis, V.I. (2018). Optymizatsiia elementiv tekhnologii vyroshchuvannya soi na zroshuvalnykh zemliakh pivdnia Ukrainy [Optimisation of elements of soybean cultivation technology on irrigated lands of the south of Ukraine]. *Tavriyskyi visnyk — Tavriyskyi visnyk*, 77–83 [in Ukrainian].
 28. Rybalchenko, A.M. (2022). Suchasne vyrobnytstvo soi: svitovi trendy ta vitchyzniani realii [Modern soybean production: world trends and domestic realities]. *Discovering New Horizons in Science and Prospects for Implementation of Innovations: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Internet Conference*. (p. 124). Dnipro [in Ukrainian].
 29. Tsekhmeystruk, M.H., Sheliakin, V.O., Hlubokyi, O.M. & Sheliakina, T.A. (2020). Vplyv foniv mineralnoho zhyvlenia na urozhainist ta yakist sortiv soi [Influence of mineral nutrition on yields and quality of soybean varieties]. *Selektsiia i nasinnnytstvo — Breeding and seed production*, 117, 206–214. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2020.207183> [in Ukrainian].
 30. Searchinger, T., Waite, R., Hanson, C. & Ranganathan, J. (2019). Creating a sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050: World resources report. Final report. URL: https://wrrfood.wri.org/sites/default/files/2019-07/WRR_Food_Full_Report_0.pdf [in English].
 31. Shcho krashche posiaty pislia soi? [What is better to sow after soya?]. (n.d.). URL: <https://reporter.zp.ua/shcho-krashche-siyaty-pislia-soyi.html> [in Ukrainian].
 32. Mistse soi v sivozmini [The place of soya in crop rotation]. (2024). URL: <https://posivna.com.ua/ua/zamitky-ahronoma/mistse-soji-v-sivozmini> [in Ukrainian].
 33. Vyroshchuvannya soi [Growing soybeans]. (2024). URL: <https://www.donausoja.org/uk/s%D1%96lske-gospodarstvo/virosuvannja-soi/> [in Ukrainian].
 34. Mazur, V.A., Tkachuk, O.P., Pantsyрева, H.V. & Kupchuk, I.M. (2022). *Soia v intensyvnomu zemlerobstvi [Soybean in intensive agriculture]*. Vinnytsia: «Nilan-LTD» [in Ukrainian].
 35. Prus, L.I. (2017). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na produktyvnist soi [Influence of agrotechnical mea-

- sure on soybean productivity]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 1, 62–67. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2017.221002> [in Ukrainian].
36. Plaksiuk, L.B., Vdovychenko, A.V. & Ternovyi, Yu.V. (2017). Otsinka herbolohichnoi situatsii na posivakh soi u perekhidnomu periodi do orhanichnoho zemlerobstva v umovakh zminy klimatu [Assessment of the herbological situation on soybean crops in the transition period to organic farming in the context of climate change]. *Zbalansovane pryrodokorystuvania — Balanced nature management*, 1, 123–127 [in Ukrainian].
37. Peretiakko, S.H. & Rudik, O.L. (2021). Suchasnyi stan ta prykladni aspekty perspektiv rozvytku vyrobnytstva soi v Ukraini [Current state and applied aspects of the prospects for the development of soybean production in Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Melioratsiia, zemlerobstvo, roslynystvo — Irrigated agriculture. Land reclamation, agriculture, crop production*, 7, 49–53. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.76.10> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 30.01.2024
