

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

БІЛОШИЦЬКИЙ ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 633.34:631.5(477.41)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ
СІВБИ В УМОВАХ ТОВ «МАРИЖАНИ АГРО»
ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ Іван БІЛОШИЦЬКИЙ

Керівник роботи:

Ігор ДЕРЕБОН
к. с.-г. н., доцент

Житомир–2025

АНОТАЦІЯ

Білошицький І. В. Продуктивність сортів сої залежно від способу сівби в умовах ТОВ «Марижани Агро» Житомирського району Житомирської області – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У результаті проведених досліджень щодо впливу способів сівби на продуктивність, якість зерна та економічну ефективність вирощування сортів сої ЄС Ментор і Галлек в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся встановлено наступне: тривалість вегетаційного періоду залежала від сорту і способу сівби: у сорту Галлек він становив 114–121 днів, тоді як у ЄС Ментор – 96–100 днів. Вузькорядний спосіб (15 см) сприяв швидшому дозріванню культур. Біометричні показники (висота рослин, площа листкової поверхні, висота прикріплення нижнього бобу) були кращими за вузькорядного способу сівби, що позитивно вплинуло на формування структури врожаю. Кількісні елементи структури врожаю показали, що за міжряддя 15 см рослини формували більшу кількість бобів і насінин на рослині, а також мали вищу масу 1000 насінин. Урожайність сої залежала як від сорту, так і від способу сівби. Найвищу врожайність отримано у сорту ЄС Ментор при міжрядді 15 см – 2,83 т/га, тоді як при 45 см вона знижувалася до 2,57 т/га. Аналогічна тенденція спостерігалася і у сорту Галлек (2,69 і 2,41 т/га відповідно). Якість зерна за різних способів сівби суттєво не відрізнялася, однак при вузькорядному способі спостерігалася дещо вища натура зерна та вміст білка. Сорт ЄС Ментор мав найвищий вміст сирого білка – 40,47 %. Економічна ефективність вирощування сої показала, що вузькорядний спосіб (15 см) є більш прибутковим. Найвищий рівень рентабельності досягнуто у сорту ЄС Ментор – 148,52 %, тоді як у сорту Галлек – 111,64–216,11 % залежно від способу сівби.

Ключові слова: соя, способи сівби, продуктивність, якість.

SUMMARY

Biloshitsky I. V. Productivity of soybean varieties depending on the sowing method at Marizhany Agro LLC in the Zhytomyr district of the Zhytomyr region – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 201 – agronomy. – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

As a result of studies conducted on the impact of sowing methods on the productivity, grain quality, and economic efficiency of growing EU Mentor and Gallek soybean varieties in the sod-podzolic soils of Polissya, the following was established: the duration of the growing season depended on the variety and sowing method: for the Gallek variety, it was 114–121 days, while for EU Mentor, it was 96–100 days. The narrow-row method (15 cm) promoted faster crop maturation. Biometric indicators (plant height, leaf area, lower pod attachment height) were better with the narrow-row sowing method, which had a positive effect on the formation of the yield structure. Quantitative elements of the yield structure showed that with a row spacing of 15 cm, plants formed a greater number of pods and seeds per plant and also had a higher weight of 1000 seeds. Soybean yield depended on both the variety and the sowing method. The highest yield was obtained for the EU Mentor variety at a row spacing of 15 cm – 2.83 t/ha, while at 45 cm it decreased to 2.57 t/ha. A similar trend was observed for the Gallek variety (2.69 and 2.41 t/ha, respectively). The quality of the grain did not differ significantly between the different sowing methods, but the narrow-row method resulted in slightly higher grain yield and protein content. The EC Mentor variety had the highest crude protein content – 40.47%. The economic efficiency of soybean cultivation showed that the narrow-row method (15 cm) is more profitable. The highest level of profitability was achieved in the EC Mentor variety – 148.52%, while in the Gallek variety – 111.64–216.11% depending on the sowing method.

Key words: soybeans, sowing methods, productivity, quality

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	7
Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень	12
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	12
2.2. Методика проведення досліджень	15
Розділ 3. Експериментальна частина	18
3.1. Продуктивність сортів сої за різних способів сівби.....	18
3.2. Якість зерна сої за різних способів сівби	22
3.3 Економічна ефективність вирощування сої.....	23
Висновки.....	26
Пропозиції виробництву.....	28
Список використаної літератури.....	29

ВСТУП

Актуальність теми. Соя (*Glycine max* L.) є однією з найважливіших культур у сучасному сільському господарстві завдяки високому вмісту білка та олії, що робить її цінною як для харчової промисловості, так і для тваринництва. Продуктивність сої залежить від багатьох факторів, серед яких ключову роль відіграють сортові особливості та агротехнічні прийоми вирощування, зокрема спосіб сівби. Вибір оптимального способу сівби має значний вплив на густоту стояння рослин, розвиток кореневої системи, поглинання поживних речовин та формування врожаю.

Сучасні дослідження показують, що підвищення ефективності використання площ та збільшення врожайності сої можливе не лише завдяки селекції високопродуктивних сортів, але й шляхом раціональної організації посівів. Залежність продуктивності від способу сівби потребує детального вивчення для різних сортів, оскільки взаємодія між сортовими властивостями та умовами посадки може суттєво впливати на формування врожаю.

Метою даного дослідження є встановлення впливу різних схем сівби на продуктивність окремих сортів сої та визначення найбільш сприятливих умов для формування стабільно високого врожаю.

У межах виконання кваліфікаційної роботи були поставлені такі експериментальні завдання:

- проаналізувати особливості формування елементів структури врожаю у різних сортів сої залежно від застосованого способу сівби;

- визначити рівень урожайності та якісні показники зерна за різних варіантів розміщення посівів;

- здійснити економічну оцінку ефективності впровадження різних способів сівби в технологію вирощування сої.

Об'єктом дослідження виступає процес добору високопродуктивних сортів сої та оптимальних схем їх висіву для природно-кліматичних умов Лісостепу України.

Предметом дослідження є рослини сої, їх сортові особливості, способи

сівби, урожайність та якісні характеристики отриманого зерна.

Для забезпечення наукової обґрунтованості експерименту застосовували комплекс дослідницьких методів: польові та лабораторні спостереження, вимірювально-вагові та вагові визначення, а також методи кореляційно-регресійного й дисперсійного аналізу. Сукупність цих підходів дала змогу всебічно оцінити вплив способу сівби на продуктивність і якість сої.

1. Bilenko D., **Biloshitsky I.**, Yefymovych O., Rymarchuk D. The impact of predecessors on the yield of soybeans and winter rapeseed in the Zhytomyr region. *Advanced top technology*. 2025. № 15. P. 64–68.

Практичне значення отриманих результатів полягає у визначенні найбільш продуктивних сортів сої та оптимальних способів сівби для умов поліської зони України, що дозволяє підвищити врожайність, покращити якість зерна та ефективність використання ресурсів у виробництві.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Вступна частина, три розділи (оглядова, опис умов та методики досліджень, експериментальна частина), висновків, рекомендацій для виробництва та списку використаних джерел, який налічує 40 найменувань, з них 20 – іноземною мовою. Загальний обсяг роботи становить 33 сторінки і містить 7 таблиць та 2 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Соя – це універсальна і надзвичайно цінна культура, що відіграє ключову роль у багатьох сферах, від харчування до промисловості. Її унікальність зумовлена винятковим хімічним складом, який включає високий вміст білків, жирів, вітамінів і мінералів. У харчовій промисловості соя є незамінним джерелом білка, який за своїм амінокислотним профілем близький до тваринних білків, що робить її ідеальним продуктом для вегетаріанців. З сої виробляють безліч продуктів, таких як соєве молоко, тофу, темпе, місо, олія та борошно, що широко використовуються для приготування різноманітних страв та заміників м'яса [1, 2, 3].

Окрім харчової цінності, соя має значний вплив на здоров'я людини. Вона містить калій, кальцій, магній, залізо, вітаміни (А, В, С, D, Е, РР) та ненасичені жирні кислоти. Вживання сої сприяє зниженню рівня "поганого" холестерину, що допомагає в профілактиці серцево-судинних захворювань. Холін та лецитин, що містяться в ній, покращують функціонування нервової системи та мозкову діяльність. Клітковина в сої нормалізує роботу кишківника, а ізофлавоноїди можуть допомагати у профілактиці деяких видів раку та остеопорозу [4, 5, 6].

Також соя є однією з найважливіших кормових культур у тваринництві. Завдяки високому вмісту білка, її продукти переробки, зокрема шрот і макуха, є основою для виробництва комбикормів для свійської птиці, свиней та великої рогатої худоби. Соевий білок значно підвищує поживну цінність кормів, сприяючи швидкому зростанню тварин. Крім того, сою використовують і в інших галузях, таких як виробництво біопалива, гліцерину, лакофарбової продукції та косметики. Таким чином, завдяки своїй універсальності та цінним властивостям, соя є культурою глобального значення [7, 8, 9].

Потреби сої у теплі та волозі

Соя є теплолюбною культурою. Для повного визрівання і формування

нормального врожаю їй потрібна певна сума активних температур (вище 10 °С) за вегетаційний період: для дуже ранніх сортів – 1700–1900 °С, середньостиглих – 2600–2750 °С, а для дуже пізніх – 3000–3200 °С. Дружні сходи служать орієнтиром для визначення оптимальних строків посіву у весняний період. Біологічним мінімумом температури для сої вважається 10 °С, проте залежно від фази розвитку він змінюється [10, 11, 12].



Рис. 1.1. *Glycine max* L.

Найбільша потреба у теплі у рослин спостерігається під час формування репродуктивних органів та цвітіння, коли середньодобова температура 21–25 °С забезпечує оптимальні умови для розвитку бульбочок, накопичення білка та жиру в насінні, що, в кінцевому рахунку, сприяє отриманню високого врожаю [13].

Соя характеризується досить високою стійкістю до екстремальних температур. Вона менш чутлива до заморозків порівняно з багатьма іншими культурами: сходи переносять короточасні заморозки до –3 °С, а пошкодження з'являються лише при тривалому впливі низьких температур. Зниження температури до 17 °С і нижче призводить до припинення цвітіння, а при 10–14 °С – до зупинки наливу насіння [14, 15, 16].

Високі температури також впливають на розвиток сої: при середньодобовій температурі понад 37 °С спостерігається уповільнення

росту, опадання бутонів і квіток, а у другий період вегетації – посилюється синтез білків і жирів і зменшується вміст вуглеводів у насінні [17, 18, 19].

Соя, як культура мусонного клімату, висуває підвищені вимоги до вологості ґрунту та повітря. Для набухання і проростання насіння рослині потрібно 130–160 % води від сухої маси насіння. Протягом вегетаційного періоду соя споживає від 3200 до 5500 м³ води з 1 га. Транспіраційний коефіцієнт культури коливається залежно від умов вирощування: у районах з надлишковим зволоженням він становить 400–500, а у зонах нестійкого зволоження – 500–700 [20, 21, 22].

Потреба сої у воді в різні фази вегетації неоднакова. Від сходів до розгалуження витрата води з одиниці площі порівняно невелика – 15–30 м³/га на добу. У міру росту рослин водоспоживання збільшується, досягаючи максимуму у фазі цвітіння та наливання насіння, коли відбувається швидке наростання стебла, збільшення листкової поверхні та інтенсивний розвиток бобів. У цей період рослини споживають 60–70 м³ води з гектара на добу. Недостатнє зволоження в цей час призводить до осипання бутонів, квіток і зав'язей. Посуха у фазі цвітіння може знизити врожайність насіння на 50 % і більше. Оптимальна вологість ґрунту у цей період має бути не нижче 75 % НВ. Перезволоження ґрунту також негативно впливає на врожайність, особливо у зоні розташування кореневої системи [23, 24, 25].

Крім ґрунтової вологи, важливе значення має відносна вологість повітря. Соя особливо чутлива до повітряної посухи у фазі цвітіння, що призводить до осипання квіток і зав'язаних бобів. Оптимальні умови формуються при відносній вологості повітря 75–80 % [26, 27].

Вплив ширини міжрядь на ріст та розвиток сої

Ширина міжрядь є одним з найважливіших агротехнічних прийомів, що безпосередньо впливає на формування оптимального фітоценозу посівів сої, а отже, і на її продуктивність. Вибір оптимальної ширини міжрядь залежить від багатьох факторів, зокрема, від біологічних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов та технології вирощування [28, 29].

Вузькорядний посів (15-45 см): цей спосіб сівби набуває все більшої популярності, особливо при вирощуванні ранніх і середньоранніх сортів сої. Завдяки вузьким міжряддям рослини швидше зникаються в рядах, що створює сприятливі умови для пригнічення росту бур'янів. Посів з міжряддям 15-45 см забезпечує рівномірніше розміщення рослин по площі, що дозволяє їм краще засвоювати сонячну енергію та поживні речовини. Рівномірне освітлення сприяє інтенсивному фотосинтезу, що є ключовим фактором для формування високого врожаю. Крім того, на ранніх етапах росту, затінення ґрунту листям сприяє збереженню вологи, що особливо важливо в посушливих регіонах [30].

Широкорядний посів (45-70 см): традиційно цей спосіб використовувався для вирощування середньопізніх і пізніх сортів сої, що мають потужний габітус. При широкорядному посіві рослини формують більші бічні пагони і, як наслідок, більше бобів. Однак, при такому способі сівби боротьба з бур'янами ускладнюється, оскільки період, коли міжряддя залишаються відкритими, є довшим. Широкорядний посів потребує додаткових міжрядних обробок, що підвищує собівартість вирощування. Хоча наявність проміжків між рядами може здатися недоліком, у деяких випадках це може бути перевагою, оскільки сприяє кращій циркуляції повітря та зменшенню ризику поширення грибкових захворювань [31, 32, 33].

Вплив на структуру врожаю вибір ширини міжрядь впливає на структурні елементи врожаю сої. При вузькорядному посіві рослини формують меншу кількість бобів на одній рослині, але при цьому густота стояння є вищою, що компенсує цей недолік. Загальна кількість бобів на одиницю площі, як правило, більша у вузькорядних посівах. Навпаки, при широкорядному посіві рослини утворюють більше бічних гілок та бобів, але загальна продуктивність може бути меншою, особливо в умовах недостатньої вологозабезпеченості, де кожна рослина конкурує за ресурси. Останні дослідження показують, що, за умови правильного підбору сорту та норми

висіву, вузькорядний посів може забезпечити збільшення врожайності на 10-20% [34, 35, 36].

Лемешик А.В. та Новицька досліджували вплив способів сівби та норм висіву сої у Правобережному Лісостепу України (Київська область). У схемі досліду використовували такі способи сівби: звичайний рядковий із міжряддям 19 см, стрічковий із міжряддям 19 + 38 + 19 см та широкорядний із міжряддям 38 см. Для кожного способу сівби застосовували різні норми висіву насіння – 450, 600 та 750 тис. схожих насінин на гектар [37].

Дослідження показали, що різні сорти сої по-різному реагували на норму висіву, проте незалежно від сорту найвищу продуктивність формували рослини при стрічковому способі сівби [15, 38].

Шевніков М.Я., Міленко О.Г. та Лотиш І.І. досліджували реакцію сортів сої з різним періодом вегетації на різні норми висіву при міжряддях 15 і 45 см у Правобережному Лісостепу, що характеризується достатньою кількістю опадів і певним дефіцитом тепла. Встановлено, що спосіб сівби практично не впливав на врожайність за однакової норми висіву. Середньостиглий сорт «Романтика» показав максимальну врожайність 2,41 т/га за норми 700 тис./га, а скоростиглий «Устя» – 2,48 т/га за такої ж норми. Занижені норми висіву суттєво знижували врожай, тоді як збільшення до 800 тис./га його не підвищувало [26, 29, 39].

Рекомендовано широкорядний спосіб сівби з міжряддями 45–70 см залежно від групи стиглості: ранньостиглі – 45 см, середньостиглі – 60 см, пізньостиглі – 70 см. В умовах північних областей для ранніх сортів можливе використання суцільного рядкового посіву з нормою 800–900 тис. схожих насінин/га, що сприяє швидкому росту і ранньому дозріванню. Водночас посіви з міжряддями 15 см формують урожайність на 2–3 ц/га вищу, ніж широкорядні [17, 40].

Експерти з вирощування сої вважають, що класична технологія передбачає широкорядний спосіб сівби з міжряддями 38, 45 або 60 см. Такий підхід доцільний у господарствах із високим рівнем землеробства, де поля не

мають сильного засмічення бур'янами [18].

Якщо необхідно контролювати бур'яни хімічними засобами, рекомендується сівба з міжряддями 15 см. Цей спосіб забезпечує більш рівномірне розміщення рослин на одиниці площі, підвищує їх конкурентоспроможність за воду, поживні речовини та світло, а період вегетації культури в таких посівах скорочується на 3–5 днів [24, 26].

Сучасний стан більшості аграрних господарств та їх матеріально-технічне забезпечення дозволяє застосовувати різні способи сівби залежно від біологічних особливостей сорту, його біометричних показників, строків сівби, умов зволоження та суми активних температур. Серед них: вузькорядний – 7,5 см; рядковий – 15, 22,5 та 30 см; широкорядний – 45 см; а також різні модифікації смугових і стрічкових схем [28].

Отже, вплив способу сівби та норми висіву на продуктивність різних сортів сої є актуальним для дослідження, оскільки оптимізація цих факторів дозволяє підвищити врожайність, покращити якість зерна та ефективно використовувати ресурси в умовах різних агрокліматичних зон.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Експериментальні дослідження щодо оцінювання продуктивності різних сортів сої за зміни способів сівби здійснювали у виробничих умовах ТОВ «Марижани Агро», розташованого в Житомирському районі Житомирської області, протягом 2024–2025 років. Підприємство ТОВ «Марижани Агро» зосереджує свою діяльність переважно на вирощуванні зернобобових культур, серед яких важливе місце займає соя. Її виробництво має суттєве значення як для підвищення продовольчої самодостатності регіону, так і для зміцнення позицій аграрної галузі. До основних характеристик господарства належать:

- вирощування сої, пшениці, ячменю, гороху та інших культур з високим ринковим попитом;
- застосування сучасних агротехнологій, у тому числі точного землеробства, для підвищення врожайності та ефективного використання посівних площ;
- використання органічних та традиційних методів вирощування для забезпечення високої якості продукції;

Дослідження в господарстві спрямовані на визначення оптимальних способів сівби та норм висіву для різних сортів сої, що дозволяє підвищити врожайність та якість зерна, а також забезпечити ефективне використання ресурсів і сталий розвиток господарства.

У господарстві переважають дерново-підзолисті ґрунти. Вони формуються під трав'янистою рослинністю на піщаних та супіщаних породах і відзначаються помірною родючістю. Для таких ґрунтів характерний світлий, злегка піщаний верхній шар із дерновим горизонтом, під яким розташований підзолистий горизонт із вимиванням глини та гумусу. Дерново-підзолисті ґрунти мають помірну водоутримуючу здатність, кислу

реакцію середовища та потребують регулярного внесення органічних і мінеральних добрив для підтримки високої продуктивності культур, зокрема сої.

Погодні умови під час проведення польового експерименту в ТОВ «Марижани Агро» у 2024–2025 роках виявилися загалом сприятливими для вирощування сої. Протягом вегетаційного періоду температура повітря та кількість опадів дещо відрізнялися від середніх багаторічних показників, що створило різноманітні умови для розвитку рослин і дозволило отримати достовірні дані щодо продуктивності сортів за різних способів сівби.

У травні 2024 року середня температура становила близько $+17^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів – 55 мм, що створило помірний дефіцит вологи на початку вегетації. Червень був теплим із середньою температурою $+20^{\circ}\text{C}$ та 90 мм опадів, що забезпечило оптимальні умови для росту та розвитку рослин. Липень відзначався підвищеною температурою – до $+23^{\circ}\text{C}$, часом вище $+30^{\circ}\text{C}$, і 75 мм опадів, що відповідало середньому рівню для регіону. Серпень характеризувався середньою температурою $+22^{\circ}\text{C}$ і 60 мм опадів, що сприяло нормальному наливу та дозріванню насіння.

Таким чином, погодні умови 2024–2025 років були сприятливими для вирощування сої в господарстві, хоча локальні коливання температури та опадів могли впливати на водозабезпечення рослин у різні фази розвитку. Аналіз цих кліматичних показників є важливим для планування агротехнічних заходів та оптимізації способів сівби й норм висіву для забезпечення стабільного врожаю.

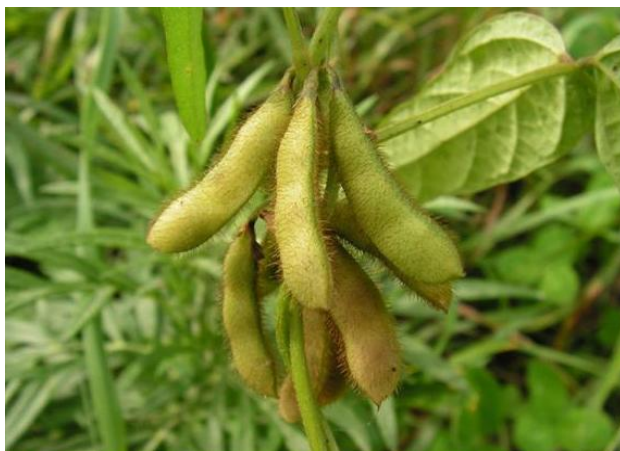
2.2. Методика проведення досліджень

Дослідницька робота була зорієнтована на з'ясування закономірностей росту й розвитку рослин сої, визначення рівня врожайності різних сортів за зміни умов сівби, а також на аналіз економічної доцільності застосування окремих елементів технології вирощування відповідно до вимог польової методики. У господарстві використовували стандартну для умов Полісся технологію вирощування культури, за винятком тих елементів, що підлягали експериментальній перевірці – способу сівби та норми висіву.

Схема проведення досліджень

Спосіб сівби	Сорт
Звичайний рядковий міжряддя 15 см	ЄС Ментор
	Галлек
Широкорядний міжряддя 45 см	ЄС Ментор
	Галлек

Розмір ділянок для обліків складав 25 м², з чотирикратною повторністю та послідовне розташуванням усіх досліджуваних варіантів.



ЄС Ментор



Галлек

Рис. 2.1. Сорти сої

Сорт сої ЄС Ментор вирізняється високим потенціалом урожайності та здатністю формувати стабільні показники за різних умов вирощування. Культура демонструє добру стійкість до основних збудників хвороб і пошкоджень шкідниками, що сприяє збереженню продуктивності рослин. Рослини характеризуються міцним стеблом, що зменшує втрати під час збирання врожаю. Висока стійкість до пероноспорозу, фузаріозу та інших захворювань позитивно впливає на фітосанітарний стан посівів.

Сорт Галлек належить до ранньостиглих, адже його вегетаційний період триває лише 80–85 днів, що забезпечує адаптованість до широкого спектра кліматичних умов. Насіння відзначається високим вмістом білка (38–40 %) та олії (19–21 %), що зумовлює його значну цінність як для харчових,

так і для кормових цілей. До переваг сорту належать стійкість до вилягання й осипання, а також достатня посухостійкість, що сприяє стабільному формуванню врожаю навіть за нестачі вологи.

Агротехнічні заходи вирощування сої на експериментальних ділянках передбачали виконання повного комплексу робіт. Попередньою культурою була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту здійснювали шляхом оранки на 20–22 см, після чого проводили боронування для мінімізації втрат вологи. Живлення забезпечували через внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$, що створювало оптимальні умови для стартового росту рослин.

Ґрунт готували до ранньої сівби після прогрівання до 7–8 °С на глибині 10 см. На ділянках, де висів здійснювали пізніше (через 10 і 20 днів), за підвищення температури ґрунту до 10–11 °С та 13–14 °С проводили додаткові культивації на глибину загортання насіння.

Сівбу виконували на глибину 4–5 см, за ширини міжрядь 15 см і норми висіву 700 тис. схожих насінин/га, відповідно до схеми дослідів. Перед посівом насіння обробляли протруйником Максим XL 035 FS (1,0 л/т), що забезпечувало захист від комплексу небезпечних патогенів — антракнозу, чорної ніжки, фузаріозної кореневої гнилі, пероноспорозу та пліснявіння. Через дві доби після висіву для контролю однорічних злакових і дводольних бур'янів застосовували гербіцид Харнес 90 % к.е. у нормі 2 л/га.

Настання фази повної стиглості визначали за такими морфологічними ознаками: повне опадання листкової маси, побуріння та підсихання стебел і бобів, відокремлення насіння від стулок та зниження його вологості до 14–16 %. Урожай збирали з кожної дослідної ділянки окремо методом прямого комбайнування, встановлюючи висоту зрізу 4–6 см.

Економічну ефективність застосованих варіантів оцінювали на основі загальноприйнятих методик, ураховуючи фактичну врожайність та витрати, пов'язані з проведенням дослідів й застосуванням агрохімікатів.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Продуктивність сортів сої за різних способів сівби

Продуктивність сої значною мірою залежить від поєднання сортових особливостей та агротехнічних прийомів, серед яких особливе значення має спосіб сівби. Вибір оптимальної схеми посіву впливає на густоту стояння рослин, освітленість, доступність води та поживних речовин, а отже – на формування врожаю та якість насіння.

Різні сорти сої можуть по-різному реагувати на міжряддя та густоту посіву, тому порівняння їхньої продуктивності за різних способів сівби дозволяє визначити найбільш ефективні агротехнічні варіанти для конкретних умов вирощування. Дослідження цього питання є особливо актуальним для господарств лісостепової та поліської зон України, де кліматичні умови та тип ґрунтів можуть суттєво впливати на результати.

Мета розділу полягає у вивченні впливу різних способів сівби на ріст, розвиток і врожайність сортів сої, що дає змогу оптимізувати технологію вирощування та підвищити економічну ефективність виробництва.

Тривалість вегетаційного періоду сої є ключовим фактором, що визначає її врожайність і якість насіння. Врахування цього показника дозволяє агрономам обирати оптимальні сорти та технології вирощування відповідно до конкретних кліматичних умов (табл. 3.1).

Таблиця демонструє тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів сої ЄС Ментор та Галлек залежно від способу сівби – з міжряддям 15 см і 45 см. Для кожного варіанту наводяться строки проходження основних фаз розвитку: від посіву до повних сходів, від сходів до бутонізації, від бутонізації до цвітіння, від цвітіння до стиглості, а також загальна тривалість вегетації від сходів до повної стиглості.

З таблиці видно, що збільшення міжряддя до 45 см подовжує тривалість усіх фаз розвитку обох сортів.

Тривалість вегетаційного періоду сортів сої, 2024–2025

Сорти	Спосіб посіву	Вегетаційний період, днів				
		сівба – повні сходи	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – стиглість	сходи – стиглість
ЄС Ментор	15 см	10	24	11	61	96
	45см	11	24	11	65	100
Галлек	15 см	12	26	12	76	114
	45 см	13	27	13	81	121

Ранньостиглий сорт ЄС Ментор проходить фази швидше – від сходів до повної стиглості за міжряддям 15 см займає 96 днів, а за 45 см – 100 днів. Ранньостиглий сорт Галлек має довший вегетаційний період: 114 днів при 15 см і 121 день при 45 см міжряддя. Це свідчить про вплив ширини міжряддя на швидкість розвитку рослин і тривалість вегетаційного періоду.

Вплив способу сівби на польову схожість й виживання сої

Польова схожість та виживання рослин є важливими показниками при оцінці різних сортів сої, оскільки вони безпосередньо впливають на розвиток культури та її врожайність. Висока схожість насіння забезпечує рівномірне та швидке проростання, що знижує ризики втрат на ранніх етапах росту. Вживання рослин протягом вегетаційного періоду є критичним показником адаптивності сорту до різних агрокліматичних умов і стресових факторів. Аналіз цих характеристик дозволяє визначити потенціал сортів щодо продуктивності та стійкості до несприятливих умов, що є важливим для вибору найбільш перспективних сортів для конкретних регіонів вирощування та підвищення ефективності виробництва.

У ході дослідження густоту агрофітоценозу визначали двічі: перший раз у фазі повних сходів для оцінки польової схожості насіння, а другий – перед збиранням врожаю для оцінки виживаності рослин протягом

вегетаційного періоду (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Рис. 3.1 Вплив способу сівби на польову схожість й виживання сої,
2024–2025**

Сорти	Спосіб посіву	Польову схожість, %	Вживання, %
ЄС Ментор	15 см	81,2	86,3
	45см	80,1	85,5
Галлек	15 см	78,6	82,4
	45 см	76,7	80,2

Таблиця відображає показники польової схожості та виживання рослин для сортів сої ЄС Ментор та Галлек залежно від способу сівби – з міжряддям 15 см та 45 см.

З даних видно, що обидва сорти демонструють високу польову схожість і виживання, проте показники дещо знижуються при збільшенні міжряддя до 45 см. Сорт ЄС Ментор має кращі результати: польова схожість становить 81,2 % при 15 см і 80,1 % при 45 см, виживання – 86,3 % і 85,5 % відповідно. Ранньостиглий сорт Галлек демонструє трохи нижчі значення: польова схожість 78,6 % (15 см) та 76,7 % (45 см), виживання – 82,4 % та 80,2 % відповідно. Ці дані свідчать про позитивний вплив щільнішого посіву на стартове формування посівів та виживання рослин упродовж вегетації.

Формування структури врожаю сої визначається не лише сортовими особливостями, а й агротехнічними прийомами, зокрема способом сівби. Вибір міжряддя та густоти посіву впливає на розвиток стебел, листкового апарату, кількість бобів на рослині та насіння в бобі, що в цілому визначає рівень продуктивності культури. Аналіз впливу різних способів сівби дозволяє виявити оптимальні агротехнічні умови для максимального використання потенціалу сортів та підвищення ефективності виробництв (табл. 3.3).

Вплив способу сівби на формування структури врожаю сої, 2024–2025

Сорти	Спосіб посіву	Висота рослини, см	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Площа листкової поверхні у фазі наливу зерна, тис.м ² /га
ЄС Ментор	15 см	84	15,5	45,5
	45см	73	14,2	43,6
Галлек	15 см	92	13,9	43,5
	45 см	84	13,0	41,3

Таблиця демонструє вплив способу сівби на морфологічні показники та площу листкової поверхні сортів сої ЄС Ментор та Галлек. Наведені дані включають висоту рослин, висоту прикріплення нижнього бобу та площу листкової поверхні у фазі наливу зерна за міжрядь 15 см і 45 см.

З таблиці видно, що щільніший посів (15 см) сприяє більшій висоті рослин та збільшенню площі листкової поверхні у фазі наливу зерна порівняно з широкорядним (45 см). Сорт ЄС Ментор при 15 см міжряддя досягав висоти 84 см, висоти прикріплення нижнього бобу – 15,5 см та площі листків 45,5 тис. м²/га, тоді як при 45 см ці показники були дещо нижчими – 73 см, 14,2 см і 43,6 тис. м²/га відповідно. Для сорту Галлек висота рослин та площа листків також були більшими при 15 см (92 см і 43,5 тис. м²/га) у порівнянні з 45 см (84 см і 41,3 тис. м²/га).

Кількісні елементи структури врожаю сої, зокрема кількість бобів і насінин на рослині, кількість насінин у бобі та маса 1000 насінин, є основними показниками, що визначають рівень продуктивності культури. Вони залежать від генетичних особливостей сорту, погодних умов у період вегетації та агротехнічних факторів, серед яких важливе значення має спосіб сівби. Оптимальна густота та ширина міжрядь забезпечують кращі умови освітлення, живлення та волого забезпечення рослин, що сприяє формуванню більшої кількості генеративних органів і підвищенню врожайності (табл. 3.4).

Вплив способу сівби на кількісні показники врожаю сої, 2024–2025

Сорти	Спосіб посіву	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Кількість насінин на рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г
ЄС Ментор	15 см	23,6	2,7	57,2	158
	45см	21,0	2,6	52,0	152
Галлек	15 см	22,5	2,3	48,6	126
	45 см	20,3	2,2	45,3	119

Таблиця відображає вплив способу сівби на кількісні показники врожайності сортів сої – ЄС Ментор та Галлек. Наведені дані характеризують кількість бобів і насінин на рослині, середню кількість насінин у бобі та масу 1000 насінин за двох варіантів міжрядь – 15 см і 45 см.

З таблиці видно, що зменшення ширини міжряддя до 15 см позитивно впливає на формування основних елементів урожайності. У сорту ЄС Ментор при 15 см міжряддя спостерігалось найбільше значення показників: кількість бобів на рослині – 23,6 шт., насінин – 57,2 шт., а маса 1000 насінин – 158 г. При 45 см міжрядді ці показники були дещо нижчими (21,0 шт., 52,0 шт. і 152 г відповідно).

Сорт Галлек також формував вищі показники при щільнішому посіві: 22,5 боба на рослину, 48,6 насінини та масу 1000 насінин 126 г. За широкорядного посіву (45 см) кількість бобів і насінин зменшувалася, а маса 1000 насінин становила 119 г.

Отже, більш ущільнений посів (15 см) сприяв формуванню більшої кількості генеративних органів і насіння, що вказує на його перевагу для обох досліджуваних сортів сої.

Урожайність є узагальнюючим показником ефективності технології вирощування сої та відображає взаємодію біологічних особливостей сорту з умовами середовища й агротехнічними заходами. Одним із ключових факторів, що визначає рівень продуктивності, є спосіб сівби, який впливає на

густоту стояння рослин, освітленість, використання води та поживних речовин.

Вивчення впливу різних способів сівби на урожайність дозволяє визначити оптимальні параметри агротехніки для кожного сорту та забезпечити максимальну реалізацію їхнього потенціалу. У цьому розділі наведено результати досліджень урожайності сортів сої за різних способів сівби у 2024–2025 роках (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Вплив способу сівби на урожайність сої, 2024–2025

Сорти	Спосіб посіву	Урожайність, т/га
ЄС Ментор	15 см	2,83
	45см	2,57
Галлек	15 см	2,69
	45 см	2,41

Таблиця відображає дані щодо урожайності сортів сої ЄС Ментор і Галлек залежно від способу сівби у 2024–2025 роках.

З наведених результатів видно, що вузький міжрядний спосіб сівби (15 см) сприяв підвищенню врожайності обох сортів. Так, сорт ЄС Ментор сформував урожайність 2,83 т/га при 15 см проти 2,57 т/га при 45 см. Аналогічно, у сорту Галлек урожайність становила 2,69 т/га при 15 см, що на 0,28 т/га більше порівняно з широкорядним посівом (2,41 т/га).

Отже, можна зробити висновок, що зменшення ширини міжрядь до 15 см забезпечує більш ефективне використання площі живлення та кращі умови для формування врожаю сої.

3.2 Якість зерна сої за різних способів сівби

Якість зерна сої є одним із ключових показників її господарської цінності, оскільки визначає придатність продукції для харчових, кормових та переробних цілей. На якісні показники – зокрема вміст білка та олії – суттєво впливають сортові особливості та технологічні прийоми вирощування, серед

яких важливе місце посідає спосіб сівби. Зміна ширини міжрядь може впливати на освітлення посівів, живлення рослин і фотосинтетичну активність, що, у свою чергу, позначається на хімічному складі насіння. Тому оцінка впливу способу сівби на якість зерна сої є важливим етапом дослідження для визначення оптимальних технологічних рішень (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив способу сівби на хімічний склад зерна сортів сої, 2024–2025

Сорти	Спосіб посіву	Натура зерна, г/л	Вміст сирого білка, %	Вміст сирого жиру, %
ЄС Ментор	15 см	711,6	40,47	21,15
	45см	705,4	40,21	21,01
Галлек	15 см	705,1	39,10	19,31
	45 см	698,6	38,86	19,17

У таблиці наведено показники якості зерна сої залежно від сорту та способу сівби. З даних видно, що сорт ЄС Ментор характеризувався вищими показниками якості порівняно із сортом Галлек, незалежно від способу сівби. Натура зерна у сорту ЄС Ментор становила 711,6–705,4 г/л, тоді як у сорту Галлек – 705,1–698,6 г/л.

Вміст сирого білка також був вищим у сорту ЄС Ментор – 40,21–40,47 %, порівняно з 38,86–39,10 % у сорту Галлек. Аналогічна тенденція спостерігалась і щодо вмісту сирого жиру: 21,01–21,15 % у сорту ЄС Ментор проти 19,17–19,31 % у сорту Галлек.

Загалом, вузькорядний спосіб сівби (15 см) сприяв незначному підвищенню якості зерна за всіма показниками – натурою, вмістом білка та жиру, що свідчить про більш сприятливі умови для формування врожаю з високими технологічними властивостями.

3.3 Економічна ефективність вирощування сої

Економічна результативність вирощування сої є одним із визначальних показників, що формує обґрунтованість її впровадження у виробничі структури різних агрокліматичних регіонів. Оцінювання ефективності базується насамперед на таких індикаторах, як рівень урожайності,

собівартість отриманої продукції, величина прибутку та рентабельність вирощування конкретних сортів. Раціональний добір сортового складу, який добре адаптується до місцевих природних умов і характеризується високим потенціалом продуктивності, сприяє зменшенню технологічних витрат і забезпечує зростання економічної віддачі виробництва.

Аналіз економічних характеристик різних сортів сої обов'язково враховує витрати на застосування мікродобрив, засобів захисту рослин та інших технологічних елементів, що дозволяє оптимізувати використання ресурсів та збільшити загальний дохід господарства. Отже, економічна оцінка ефективності є невід'ємною складовою планування виробництва сої, оскільки саме вона дає можливість визначити найбільш рентабельні варіанти вирощування та спрямувати аграрний сектор на стабільне й довготривале зростання. У таблиці 3.7 представлена економічна ефективність вирощування сої залежно від різних строків сівби.

Таблиця 3.7

**Вплив способу сівби на економічну ефективність вирощування сої
2024–2025**

Сорти	Спосіб посіву	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності виробництва, %
ЄС Ментор	15 см	2,83	19358,69	28751,31	
	45см	2,57	19358,69	24331,31	125,69
Галлек	15 см	2,69	19358,69	26371,31	116,31
	45 см	2,41	19358,69	26136,22	111,64

У таблиці наведено економічну оцінку ефективності вирощування сортів сої ЄС Ментор і Галлек за різних способів сівби. Дані свідчать, що вузькорядний спосіб сівби (15 см) забезпечив вищу урожайність та економічну вигідність у порівнянні з широкорядним (45 см).

Найвищу урожайність показав сорт ЄС Ментор при міжрядді 15 см –

2,83 т/га, що забезпечило чистий прибуток 28 751,31 грн/га та рівень рентабельності 148,52 %. При широкорядному способі (45 см) урожайність зменшилася до 2,57 т/га, а рентабельність – до 125,69 %.

Сорт Галлек також показав кращі економічні результати при сівбі з міжряддям 15 см – урожайність 2,69 т/га, чистий прибуток 26 371, грн, рентабельність 116,31 %, що перевищує показники при широкорядному посіві (2,41 т/га і 111,64 % рентабельності).

Отже, результати свідчать, що вузькорядний спосіб сівби (15 см) є більш ефективним з економічної точки зору, оскільки забезпечує вищу урожайність, прибутковість і рівень рентабельності виробництва сої.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень щодо впливу способів сівби на продуктивність, якість зерна та економічну ефективність вирощування сортів сої ЄС Ментор і Галлек в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся встановлено наступне:

1. Погодні умови 2024–2025 років були сприятливими для вирощування сої, що забезпечило нормальний перебіг основних фаз росту і розвитку рослин. Незважаючи на незначні коливання температури та кількості опадів, умови вегетації були задовільними для формування врожаю.

2. Тривалість вегетаційного періоду залежала від сорту і способу сівби: у сорту Галлек він становив 114–121 днів, тоді як у ЄС Ментор – 96–100 днів. Вузькорядний спосіб (15 см) сприяв швидшому дозріванню культур.

3. Польова схожість і виживання рослин були вищими за сівби з міжряддями 15 см. Сорт ЄС Ментор продемонстрував найкращі показники схожості – 81,2 % і виживання – 86,3 %, що свідчить про добру адаптивність до умов вирощування.

4. Біометричні показники (висота рослин, площа листкової поверхні, висота прикріплення нижнього бобу) були кращими за вузькорядного способу сівби, що позитивно вплинуло на формування структури врожаю.

5. Кількісні елементи структури врожаю показали, що за міжряддя 15 см рослини формували більшу кількість бобів і насінин на рослині, а також мали вищу масу 1000 насінин.

6. Урожайність сої залежала як від сорту, так і від способу сівби. Найвищу врожайність отримано у сорту ЄС Ментор при міжрядді 15 см – 2,83 т/га, тоді як при 45 см вона знижувалася до 2,57 т/га. Аналогічна тенденція спостерігалася і у сорту Галлек (2,69 і 2,41 т/га відповідно).

7. Якість зерна за різних способів сівби суттєво не відрізнялася, однак при вузькорядному способі спостерігалася дещо вища натура зерна та вміст білка. Сорт ЄС Ментор мав найвищий вміст сирого білка – 40,47 %.

8. Економічна ефективність вирощування сої показала, що

вузькорядний спосіб (15 см) є більш прибутковим. Найвищий рівень рентабельності досягнуто у сорту ЄС Ментор – 148,52 %, тоді як у сорту Галлек – 111,64–116,31 % залежно від способу сівби.

Отже, найкращі результати за сукупністю біологічних, урожайних та економічних показників продемонстрував сорт ЄС Ментор при вузькорядному способі сівби (15 см). Такий варіант можна рекомендувати для вирощування в умовах Полісся як найбільш ефективний з точки зору продуктивності, якості та економічної доцільності.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для умов Полісся рекомендовано вирощувати сорт сої ЄС Ментор за вузькорядного способу сівби (15 см) і норми висіву 700 тис. схожих насінин/га, що забезпечує найвищу врожайність, якість зерна та економічну ефективність виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Korkhova, M., Smirnova, I. , Panfilova, A., & Bilichenko, O. (2023). Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*, 26(5), 65-75. <https://doi.org/10.48077/scihor5.2023.65>
2. 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. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.05>.
3. Stoliar. S., Bakalova A., Hritsyuk N. General and special research methods in agronomy (Загальні та спеціальні методи дослідження в агрономії) : collective monograph. Новітні зміни сучасного суспільства: кол. моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2024. С. 33–36.
4. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 3–10.15.
5. Біорізноманіття дикорослих, лікарських і сільськогосподарських рослин-медоносів : навчальний посібник / С. Столяр, С. Журавель, О. Трембіцька, Р. Кропивницький, Т. Клименко / за редакцією С. Столяр, С. Журавля. Житомир : Поліський національний університет, 2024. 248 с.
6. Цехмейструк М.Г., Селякін В.О., Глибокий А.М. Якість насіння сортів сої залежно від строків сівби у східному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 39–44.
7. Терновий Ю.В., Городиська І.М., Чуб А.О., Плаксюк Л.Б. Сортівий склад сої для органічного виробництва. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 3. С. 45-51.
8. Didora, V., Kliuchevych, M., Čingienė, R., Stoliar, S., & Derebon, I. (2024). Restoration of soil fertility and improvement of phytosanitary condition of soil in short rotation of crops in Polissia of Ukraine. *Scientific horizons*. № 27(4). P. 98–106.

9. 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. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.05>.
10. Шевніков М.Я., Логвиненко О.М. Вплив строки, способи сівби, норми висіву насіння різної сої на їх продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 12–16.
11. Колісник С.І., Кобак С.Я., Сереветник О.В. Вплив прийомів сортової технології на формування симбіотичної та насіннєвої продуктивності сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2013. № 76. С. 139-145.
12. Столяр С., Трембіцька О., Кропивницький Р. Кліматичні зміни та продуктивність фітоценозів : навчальний посібник. Житомир : Поліський національний університет, 2025. 286 с.13. Lesovoy, N., Fedorenko, V., Vigera, S., Chumak, P., Kliuchevych, M., Strygun, O., ... & Vagaliuk, L. (2020). Biological, Trophological, Ecological and Control Features of Horse-Chestnut Leaf Miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic). *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(3), 24–27.
14. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Іванюк С.В. та ін. Соя: монографія. Вінниця: «Діло», 2016. 400 с.
15. Шовкова О.В. Фотосинтетична продуктивність сої культур залежно від строку сівби та способів внесення мікродобрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 2 (73). С. 156–160.
16. Баранов А.І., Ступніцька О.С. Особливості формування врожайності сої в умовах Полісся України. Агропромислове виробництво Полісся. 2014. № 7. С. 118-121.
17. Особливості розвитку сої залежно від строків сівби в умовах лівобережного Лісостепу України / М. Я. Шевніков, О. П. Галич, І. І. Лотиш. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. №4. С. 15–17.

18. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Мазур О.В., Юрченко Н.А. Польова схожість насіння сортів сої залежно від строків за температурним режимом ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 4(11). С.36-43. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2018>

19. Формування сортової врожайності сої в умовах Лісо-степу Західного / М. І. Бахмат, О. М. Бахмат. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 138–144.

20. Kaur G, Serson WR, Orłowski JM, McCoy JM, Golden BR, Bellaloui N. Nitrogen sources and rates affect soybean seed composition in Mississippi. *Agronomy*. 2017;7(4):77

21. Jaskulska I., Romanekas K., Jaskulski D., Wojewódzki P. A strip-till one-pass system as a component of conservation agriculture. *Agronomy*. 2020. 10(12). <https://doi.org/10.3390/agronomy10122015>

22. Potratz D. J., Mourtzinis S., Gask J., Lauer J., Arriaga F. J., Conley S. P. Striptill, other management strategies, and their interactive effects on corn grain and soybean seed yield. *Agronomy Journal*. 2020. 112(1). 72–80. <https://doi.org/10.1002/agj2.20067>

23. Būchi M., Wendling C., Amoss'e M. N., Charles R. Importance of cover crops in alleviating negative effects of reduced soil tillage and promoting soil fertility in a winter wheat cropping system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. 256. pp. 92–104.

24. Фізіологічна реакція сортів сої на посуху і підвищену температуру / В. І. Січкач, А. К. Ляшок, В. М. Мусич. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2001. №6. С. 497–503.

25. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі: монографія. Київ: Аграрна наука, 2011, 548 с

26. Botta G. F., Antille D. L., Nardon G. F. Zero and controlled traffic improved soil physical conditions and soybean yield under No-tillage. *Soil and Tillage Research*. 2022. 215. 105235.

27. Ярошко М. Технологія вирощування сої. *Агроном*. 2013. № 1. С. 130–133.
28. Cuevas J., Daliakopoulos I. N., del Moral F., Hueso J. J., Tsanis I. K. A review of soil-improving cropping systems for soil salinization. *Agronomy*. 2019. 9(6), p. 295.
29. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals. Growth stages of Mono – and Dicotyledonous Plants: BBCH-Monograph / ed. U. Meier. Berlin; Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. P. 12–16.
30. Busari M. A., Kukal S. S., Kaur A., Bhatt R., Dulazi A. A. Conservation tillage impacts on soil, crop and the environment. *International Soil and Water Conservation Research*. 2015. 3(2). pp. 119–129.
31. Бабич А. О., Бахмат М. І., Бахмат О. М. Соя : агроекологічні основи вирощування, переробки і використання. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2018. 268 с.
32. Peixoto D. S., Silva L. C. M., Melo L. B. B. Occasional tillage in No-tillage systems: a global meta-analysis. *Science of the Total Environment*. 2020. 745. 140887
33. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. Практикум із землеробства. Київ: Мета. 2003. 320 с.
34. Столяр С. Г., Трембіцька О. І. Обґрунтування розширення асортименту вирощування нішевих культур у Поліссі України для здорового харчування. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2025. № 1 (46). Р. 108–113. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.15>
35. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа. 1994. 334 с
36. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. Омелюти В. П. Київ : Урожай, 1986. 288 с.
37. Куничак Г.І., Дутчак О.В., Матвієць Н.М. Продуктивність сої за різних способів обробітку ґрунту та системи удобрення з елементами

біологізації. Корми і кормовиробництво. 2023. 96. С. 94–101.
<https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202396-09>

38. Дерев'янський В. П. Удосконалена енергоощадна ґрунтозберігаюча технологія вирощування сої. *Агроном*. 2012. № 2. С. 97–105.

39. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

40. Бахмат О. М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої : монографія. Кам'янець-Подільський : Зволейко Д. Г. 2012. 436 с.