

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент

_____ Олександр КАРНАУХ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКА ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент II курсу, групи 25 м-а
спеціальності 201 Агрономія
БЕРЕЗЮК Сергій Олександрович

Керівник: УСИК Сергій, к.с.-г.н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ (огляд літератури).....	6
РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
РОЗДІЛ 3 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
3.1. Характеристика ґрунту.....	14
3.2. Погодні умови	15
3.3. Схема досліду.....	16
3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді.....	17
3.5. Методика проведення досліджень.....	18
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
4.1. Щільність складення ґрунту під посівами сої після різних попередників та глибини основного обробітку.....	19
4.2 Запаси доступної вологи ґрунту під посівами сої залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку ґрунту.....	23
4.3. Забур’яненість посівів сої залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку ґрунту.....	26
4.4. Урожайність посівів сої залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку ґрунту.....	30
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	

ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ ЗА РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ.....	32
---	----

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	35
--	----

6.1. Аналіз умов і заходів з охорони праці та моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої.....	35
---	----

6.2. Охорона навколишнього середовища при вирощуванні сої ..	38
--	----

ВИСНОВКИ.....	39
---------------	----

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	39
-----------------------------	----

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40
---------------------------------	----

ДОДАТКИ.....	49
--------------	----

ВСТУП

Соя – цінна бобова культура, її площі вирощування в Україні постійно збільшуються. Соя є основним джерелом продовольчого білка та важливим фактором росту економіки багатьох країн світу. Постійний попит на сою та її продукти як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках України зумовив розширення площі посівів під цією культурою. Від виробництва сої залежить стабілізація землеробства, усунення дефіциту білка, накопичення ресурсів жирів, підвищення урожайності інших культур.

Важливе значення має основний обробіток ґрунту під сою, адже в добре аерованому та розпушеному ґрунті інтенсивніше відбуваються процеси азотфіксації бульбочковими бактеріями. Обробіток ґрунту під сою передусім залежить від попередника, типу ґрунту і повинен бути направлений на збереження ґрунтової вологи, економію енергії та попередження ерозії за рахунок мульчування поверхні рослинними рештками, зменшення глибини розпушування ріллі та кількості технологічних операцій. Тому від попередників та кількості залишених післяжнивних рослинних залишків багато в чому залежить особливість технології основного обробітку ґрунту і в свою чергу продуктивність та економічна ефективність цієї зернобобової культури [1].

Актуальність теми. Постійний попит на сою потребує не лише забезпечення стабільності, а й подальшого збільшення продуктивності культури. Цього можна досягти тільки шляхом оптимізації всіх складових агротехнології, з-поміж яких ланка обробітку ґрунту та її попередник посідає одне з чільних місць. Зважаючи на те, що соя — яра культура пізніх строків сівби, є можливість якісно підготувати ґрунт під посів сої у циклі зяблевого обробітку ґрунту. Вибір способу й глибини основного обробітку ґрунту під сою значною мірою залежить від біологічних особливостей сої, зокрема розвитку її кореневої системи, що на початку вегетації інтенсивно росте і в подальшому може використовувати елементи живлення з глибших шарів [2].

Тому актуальними є дослідження з вивчення вирощування сої після різних попередників та обробітку ґрунту в умовах правобережного Лісостепу.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було зробити оцінку ефективності розміщення сої після різних попередників за різного обробітку ґрунту виявивши вплив цих чинників на умови вирощування через окремі агрофізичні показники родючості чорнозему опідзоленого, запаси доступної вологи, ступінь забур'яненості сільськогосподарської культури та оцінити їх вплив на рівень продуктивності досліджуваної культури.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у визначенні інтегральної ефективності попередників сої за різного обробітку ґрунту з метою підвищення урожайності та якості сільськогосподарської продукції.

В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому встановлено особливості впливу попередників та обробітку ґрунту на продуктивність сої, та встановлено їх комплексний вплив на агрофізичні показники родючості ґрунту, рівень забур'яненості посівів та продуктивність культури.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень представлені на засіданнях наукового гуртка кафедри та всеукраїнській науково-практичній конференції «Рубіновські читання» приуроченої до 180-річчя від дня заснування Уманського національного університету садівництва (додаток А).

РОЗДІЛ 1

УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ

ПІД ВПЛИВОМ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

(огляд літератури)

Нині наукова література вже в достатній кількості накопичила інформації що до значення розміщення культур після різних попередників та місця в сівозміні. Проте сою як об'єкт досліджень, можна вважати відносно молодого у порівнянні до інших культур, оскільки площі під нею почали зростати лише на початку 2000-х. Так наприклад у 2023 році площі посіву були найвищими за останні п'ять років — на рівні 1,82 млн га [3]. Тоді як у тоді як у 1992 р. — всього 97,5 тис. га [4]. Тому й рекомендації науковців виробникам що до попередників сої обмежені лише в першу чергу тими культурами які запанували ринок в останні два десятиліття. А саме, більшість рекомендують розміщувати сою за наступних умов.

Необхідно врахувати, що на перших етапах росту у сої сильно розвивається коренева система, а ріст рослин сповільнений. Це обумовлює її низьку конкурентоздатність у боротьбі з бур'янами. Тому кращими попередниками для сої є малозабур'янені поля після озимих і ярих зернових культур. Ці культури швидше за інші звільняють поля, що дозволяє провести багаторазові обробітки у системі основної підготовки ґрунту. Розміщують сою також після просапних - кукурудзи, картоплі, буряка, овочевих культур. На попереднє місце повертають не раніше, ніж через 3-4 роки. Не варто висівати сою після соняшника, багаторічних бобових трав і зернобобових культур [5].

Найкращі попередники для сої — це озимі та ярі зернові культури, які швидше за інші звільняють поля, що дає змогу виконати всі операції у системі основного обробітку ґрунту. Розміщують сою також після кукурудзи, картоплі, цукрових буряків й овочевих культур. Непридатними попередниками є зернобобові, хрестоцвіті культури та багаторічні бобові трави [6].

На перших етапах розвитку у сої інтенсивно розвивається коренева система, а ріст рослин у цей час уповільнено. Тому для бобових культур кращими попередниками є малозабур'янені поля після озимих та ярих зернових.

Також хорошими попередниками для сої є кукурудза, особливо на зелений корм та силос, цукрові буряки, картопля, багатолітні злакові трави. Допускається посів сої на тому ж полі протягом 2-3 років. До несприятливих попередників належать інші зернобобові культури, багатолітні бобові трави та культури-носії збудників склеротиніозу такі, як соняшник та хрестоцвіті. У такому випадку існує ризик ураження рослин сої такими хворобами, як біла гниль, бактеріоз, фузаріоз.

Щоб уникнути ураження посівів сої люцерновою совкою, акаціевою вогнівкою, посіви розташовують на відстані не менше 1 км від посівів люцерни, чини, лісопосадок з жовтою та білою акаціями [7].

Найкращими попередниками сої в лісостепових і степових районах заведено вважати озиму пшеницю й кукурудзу, посередніми – ярі зернові колосові, значно гіршими – цукрові буряки та соняшник через напруження для сої водного режиму. В умовах зрошення, де дефіцит вологи можна усунути поливанням, сою недоцільно вирощувати після соняшнику через спільні для них хвороби. Недопустимими для сої слід уважати більшість бобових попередників – також через спільні хвороби й шкідники. У Поліссі добрим попередником для сої буде картопля [8].

За останні 20-30 років в Україні сформувалася система обробітку ґрунту, яка базується на поверхневому (0-8 см), мілкому (8-16 см), середньому (16-24 см) та глибокому (24-32 см) при різних його способах [9]. І аграрії мають достатньо варіантів в порядку пріоритетності його вибору. Проте обробіток повинен бути ґрунтозахисним, екологічно безпечним, сприяти енергозбереженню, та мати економічну доцільність [10].

Система різноглибинного полицевого обробітку, яка домінувала тривалий час у землеробстві, хоча і сприяє формуванню високої врожайності,

проте є дуже енергоємною і до того ж активізує процеси деградації ґрунту, сприяє посиленню мінералізації гумусу і зменшенню його запасів та посиленню ерозійних процесів. Це зумовило потребу пошуку альтернативних технологій обробітку ґрунту [11-14].

Сьогодні механічний обробіток ґрунту слід розглядати як вимушений захід, який слід проводити з найменшими порушеннями ґрунту. Тобто будь-яку технологію обробітку, що зменшує інтенсивність руйнування ґрунту, можна називати мінімальною [15]. Безполицеві системи обробітку ґрунту викликають чітку диференціацію орного шару за вмістом гумусу зі значним накопиченням у верхньому (0-10 см) і різким зменшенням у нижньому (20-30 см) шарах [16].

Практично в усіх зонах України в галузі землеробства зусилля товаровиробників мають зосередитися на накопиченні, збереженні і ефективному використанні вологи [17-21]. За рівнем накопичення вологи в метровому шарі ґрунту впродовж холодної пори року оранка переважала мілкий обробіток [22].

Протилежну думку має інший науковець [22], за даними якого накопичення вологи в метровому шарі чорнозему звичайного за холодний період року не залежить від способу обробітку ґрунту. За даними А.М. Пастуха [23], водонакопичувальна і вологозберігаюча роль систем основного обробітку ґрунту залежала від кількості опадів у холодний період року (жовтень-березень). У роки із значним їх дефіцитом чітко проявилася водонакопичувальна і вологозберігаюча роль безполицевого обробітку, коли ж кількість опадів була близькою до середньої багаторічної норми або значно її перевищувала, більше вологи поглиналося на фоні оранки. Ґрунт, зораний восени на зяб, перебуває у розпушеному стані, а тому добре поглинає вологу опадів і найбільше її нагромаджує [24, 25].

Сама система обробітку ґрунту визначає майже 30% собівартості продукції [26]. В свою чергу, В.П. Кирилук [27] вважає, що найважливішим показником оцінки агротехнічної й економічної доцільності застосування систем обробітку ґрунту є врожайність культур. У науковій літературі

грунтознавцями і землеробами вже добре визначено, які властивості ґрунту вимагають різні сільськогосподарські культури для свого розвитку. До ґрунтових умов соя висуває підвищені вимоги і забезпечує високі врожаї на родючих, структурних ґрунтах з вмістом гумусу не менше 1,8%, фосфору та калію – близько 200-250 мг/кг і щільністю 1,1-1,2 г/см³ [28].

За тривалого безполицевого обробітку підвищується потенційна забур'яненість ґрунту в шарі 0-5 см на 39-53% порівняно з традиційною оранкою [29]. За даними В. Г. Молдована [30], при вирощуванні гороху в п'ятипільній сівоzmіні за полицевої системи основного обробітку ґрунту налічувалося в середньому 178 шт. бур'янів /м², а поверхневої – 459 шт. бур'янів / м². Василюк В.М. [31] зазначає, що в зоні достатнього зволоження при застосуванні добрив і гербіцидів безполицеві способи основного обробітку ґрунту не знижуються урожай культур сівоzmіни, та продуктивність сівоzmіни загалом. Продуктивність гороху значною мірою залежить від способів обробітку ґрунту [32].

У середньому за шість років приріст урожаю зерна гороху від оранки становив 8,3% порівняно з дискуванням [33]. За даними багаторічних досліджень В.П. Кирилюка [34], урожайність зерна гороху при оранці становила 2,48 т/га, поверхневому обробітку – 2,02 т/га. Урожайність зерна гороху за застосування промислової системи землеробства становила 3,8 т/га за диференційованого обробітку та 3,4 т/га за поверхневого обробітку ґрунту. При застосуванні екологічної системи землеробства ці показники становлять відповідно 3,6 та 3,3 т/га. Використання біологічної системи вирощування гороху зменшує його урожайність, яка становила 3,0 т/га за диференційованого обробітку та 2,6 т/га – за поверхневого обробітку ґрунту [35].

Деякі дослідники вказують на зниження урожайності зерна гороху на 22,1 % при весняному дискуванні порівняно з оранкою. Впродовж вегетації зернобобових культур гострота взаємовідносин і ступінь шкідливості бур'янів змінюється [36].

У кожної культури є певний період максимального впливу бур'янів на її продуктивність [37]. Цей період називається гербокритичним. Але деякі культури, у тому числі і соя, упродовж всієї вегетації дуже реагують на присутність бур'янів. Дослідженнями встановлено, що соя має низьку конкурентну здатність до бур'янів. Шкідливість бур'янів для сої залежить від їх видового складу, умов вологозабезпеченості, скоростиглості сорту, потужності посіву, потенційної забур'яненості орного шару, техніки і прийомів по догляду за посівами сої [38].

Встановлено, що для отримання високого врожаю зерна сої однією з найважливіших умов є зменшення забур'яненості площі в допосівний період, оскільки найбільшу шкоду бур'яни завдають у перші 20 днів вегетації сої [39]. Соя за конкурентоспроможністю переважає злакові однорічні бур'яни, але поступається дводольним малорічним [40].

Відносно низька конкурентоспроможність бур'янів відмічалась у посівах сортів сої з довшим вегетаційним періодом [41].

За тривалого безполицевого обробітку підвищується потенціальна забур'яненість ґрунту в шарі 0-5 см на 39-53% порівняно з традиційною оранкою [42].

В.П. Кирилюк [43] наводить дані про те, що в безполицевих системах обробітку ґрунту кількість бур'янів була вищою від полицевої у 2-3 рази. На сої по оранці без гербіциду перед першим міжрядним обробітком ґрунту було 175-217 бур'янів/м², при безполицевому обробітку – 274-287 шт./м². Перед збиранням врожаю на ділянках з оранкою бур'янів було в 1,8-2,3 рази менше, ніж на ділянках з безполицевим обробітком ґрунту [44].

Для сої дуже важлива оптимальна аерація верхнього шару ґрунту, за якої нормально функціонує коренева система рослин і бульбочкові азотфіксуючі бактерії. Встановлено, що найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин сої створюються при щільності ґрунту 1,1-1,2 г/см³. Підвищення цього показника погіршує важливі процеси, що протікають у ґрунті. Це, в першу чергу, повітряний, водний і тепловий режими, що

призводить до зниження врожаю зерна сої. Так, підвищення щільності ґрунту на 0,07-0,10 г/см³ знижує урожайність сої на 2-4 ц/га [45].

В питанні визначення оптимальної системи обробітку ґрунту під сою існують різні погляди [46]. За даними А.О. Бабича [47], якісна підготовка ґрунту забезпечує успіх у виробництві сої. Це зумовлено особливостями росту і розвитку кореневої системи, утворення бульбочок, біологічної фіксації азоту. Для цього потрібні оптимальне зволоження орного шару та його аерація [48].

Щільність ґрунту в шарі 0-10 см у фазі появи сходів сої за плоскорізного обробітку була на 0,06 г/см³ нижчою порівняно з оранкою. Зі збільшенням глибини до 30 см щільність у варіанті з обробітком без обертання скиби зростала до 1,47 г/см³, тоді як за оранки цей показник був нижчим і складав 1,43 г/см³ [49].

Оптимальне зволоження ґрунту складається при його об'ємній масі 1,2-1,25 г/см³, при цьому забезпечується формування високого врожаю. Переущільнення орного шару до 1,35-1,45 г/см³ призводить до пригнічення розвитку кореневої системи, бульбочок, біологічної фіксації азоту, зменшення маси рослин і формування невисокого урожаю насіння. Проведення глибокого основного обробітку ґрунту (27-30 см) сприяло зростанню рівня урожайності зерна сої на 0,26-0,32 т/га порівняно із середнім обробітком на глибину 20-22 см. В свою чергу урожайність зерна сої по оранці була на 8-9% вищою, порівняно з безполицевим обробітком [50,51].

Дослід, проведений в Подільському державному аграрно-технічному університеті [52], зафіксував зниження урожайності зерна сої при поверхневому обробітку ґрунту на глибину 10-12 см до 19,5 та 24,0 ц/га порівняно з 21,8 та 25,9 ц/га на варіанті з оранкою (на глибину 25-27 см) відповідно у сортів Подільська 1 і Агат. У штаті Вісконсін (США) за традиційного обробітку ґрунту врожайність зерна сої була на 8% вищою порівняно з «нульовим» обробітком ґрунту [53]. Проте, за даними А.О. Бабича [54], оптимальним обробітком ґрунту для післяукісних і післяжнивних посівів можна вважати «нульовий». Але у дослідях П.Г. Сокирка [55] обробіток ґрунту

на глибину 14-16 см агрегатами КППГ-2,2 та АГУ-4 сприяв збільшенню урожайності зерна сої порівняно з оранкою плугом на глибину 20-22 см. Отже, ефективність застосування альтернативних оранці способів основного обробітку ґрунту значно залежить від специфіки ґрунтово-кліматичних умов [56].

Отже як видно з вище вказаного огляду літератури низка ґрунтово-кліматичних відмін, різновид агротехніки, сортів та погодних умов у роки досліджень вносить розбіжність між результатами досліджень окремих науковців,

Тому для широкого впровадження будь-якого з поширених попередників та обробітку ґрунту необхідно мати міцне наукове підґрунтя доцільності їх застосування в певному регіоні і під певну культуру. Що й було відповідно в основі проведення наших наукових досліджень та написанні даної кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення досліджень з вивчення попередників та обробітку ґрунту ми використовували сорт сої Анушка. Сорт рекомендований для вирощування в зоні Степу, Лісостепу та Полісся. Оригіна́тор: створений НСНФ «Соевий вік». біологічні особливості: ультраскоростиглий сорт. Вегетаційний період 80-85 днів. Внесений до Реєстру сортів рослин України на 2007 рік і визнаний національним стандартом в усіх зонах для скоростиглих сортів. В 2006 році пройшов сортовипробування в Англії, де врожаї досягали 2,8 — 4 т/га. Сорт напівдетермінантного типу, ку́щ щільний. Висота рослин — 80—110 см, висота закладання бобів нижнього ярусу — 12—15 см, забарвлення стебла й бобів темно-сі́ре, гіпокотиль з антоціаном. Колір квіток фіолетовий. Насіння середнє (маса 1000 — насінин 110—155 г), овально-кругле, жовте, рубчик жовтий з білим вічком, придатне для харчової переробки. Висота крі́плення нижнього стручка — 12-15 см. Сорт має підвищену кількість бобів на рослині та насінин у бобі (більше 20% 4-насінних) порівняно з іншими сортами. В рослин сорту високий генетичний потенціал продуктивності (більше 34 ц/га без зрошення).

Сорт сої Аннушка не має аналогів за скоростиглістю серед вітчизняних і зарубіжних сортів, він абсолютно надійний попередник для озимих культур. Ультраскоростиглий (вегетаційний період 75—85 днів). Повна стиглість настає в першій декаді серпня. Рослини сорту стійкі проти вилягання, мають високу польову стійкість проти хвороб. Сорт придатний для вирощування на високих агрофонах та зрошенні. Якісні показники: вміст в насінні: білка — 40-42%, жиру — 18-21 %. Олійність складає 18-21 %. Адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Рекомендована ширина міжрядь 15-45 см., глибина посіву 3-6 см, норма висіву 650-700 тис/га, 10-12 шт/м п., 120-150 кг/га [57].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження з вивчення даної проблематики проводили на дослідному полі Уманського державного аграрного університету. Ґрунтовий покрив під дослідом – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі [58]. За шкалою показників гумусового стану ґрунти – середньо забезпечені. За показниками обмінної кислотності нейтральні або близькі до нейтральних. За гідролітичною кислотністю відносяться до слабо кислих – 3,28 мг-екв 100 г ґрунту. Вміст суми увібраних основ — 28-32 мг-екв 100 г ґрунту. Ступінь насиченості основами високий – 89-96%. Вміст загального азоту – 0,21%. Вміст загального фосфору 0,11-0,13%. Вміст загального калію – 2,07 %. Рухомими фосфатами і обмінним калієм підвищено забезпечений, відповідно 112 і 126 мг на 100г ґрунту. За показниками щільності гумусовий елювіований і наступний за ним перехідний горизонт середньо пухкі (1,22-1,23 г/см³), а решта горизонтів пухкі (1,14-1,18 г/см³). Реакція слабокисла або близька до нейтральної (рН_{ксл} 5,8-6,2, гідролітична кислотність 1,5-2,5 мг-екв 100 г ґрунту). Вміст фосфатів 9,1—19,8 мг 100 г ґрунту. Забезпеченість обмінним калієм низька – 5,7-7,0 мг 100 г ґрунту і середня – 19,4-12,2 мг 100 г ґрунту. Водно-фізичні властивості сприятливі, водостійкість агрегатів значна, оструктуреність добра. Загальна пористість 50-55% в т.ч. капілярна 30-35%. Максимальні запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 1 м – 172-190 мм. А у некапілярних проміжках буде 10-15%. Потенціальна родючість висока. Бонітет — 45-70 балів [58].

Як висновок, такий ґрунт за сприятливих умов погоди та належної агротехнології здатний забезпечити високу продуктивність районованих у регіоні культур.

3.2. Погодні умови

Згідно з показників, що подані у таблиці 1, погодні умови за час проведення досліджень мали свої особливості.

Таблиця 1

Окремі складові погодних умов під час проведення досліджень
(метеостанція Умань)

Місяць	Опади, мм		Температура повітря, °С	
	2023-2024pp	середня багато-річна за місяць	2023-2024pp	середня багато-річна за місяць
Жовтень	14,4	43	11,7	8,3
Листопад	20,1	43	3,1	2,8
Грудень	19,6	40	-0,3	-1,8
Січень	29,8	38	-1,6	-3,4
Лютий	14,9	34	4,2	-2,3
Березень	89,5	36	4,5	2,5
Квітень	56,2	41	13,0	9,7
Травень	41,8	52	15,3	15,4
Червень	56,5	81	21,2	19,0
Липень	17,9	68	24,3	20,9
Серпень	17,7	49	23,1	20,1
Вересень	12,1	61	19,7	14,5
сума за рік	391	586		
середнє за рік			11,5	8,8

Так зокрема у жовтні 2023 року опадів випало на 28,6 мм менше ніж могло би бути. У листопаді різниця була вже меншою – 22,9 мм. В грудні

недобір становив вже 20,4 мм а в січні лише 8,2 мм. У лютому випало дощу та снігу майже на половину менше а вже у березні надмірність опадів була в два рази вищою. Рясними дощами характеризувався і квітень їх було більше на 15,2 мм ніж в середньому за багато років. В травні «надощило» майже норму 41,8 мм а в червні була недостача 24,5. Липень і серпень також був посушливим опадів не доставало на 63,8-73,7 %.

Температурний режим в цілому теж був вищим за середньобагаторічні показники, тобто говорячи простими словами «було тепло» як восени, зимою так і весною. І тим більше було жарко літом коли в червні, липні та серпні температура була вищою відповідно на 2,2; 3,4 і 3 градуси Цельсія.

Такий температурний режим у поєднанні із недостачею вологи створив до певної міри критичні погодні умови для сої що в свою чергу призвело до деякого зниження урожайності порівняно до можливого її потенціалу.

3.3. Схема досліду

Програма досліджень передбачала вивчення реакції сої на розміщення її після різних попередників за різної глибини основного полицевого обробітку. Контрольним варіантом був попередник пшениця озима.

Схема досліду:

Фактор А. Попередники:

1. Пшениця озима
2. Кукурудза
3. Ячмінь ярий
4. Соняшник

Фактор В. глибина основного обробітку ґрунту:

1. 15-17
2. 20-22
3. 25-25

Розміщення варіантів – систематичне (рис. 1). Повторність триразова. Посівна площа становила – 216 м², облікова – 100 м².

Повторення														
I					II					III				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Рис. 1. Розміщення варіантів дослідів

3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді

Після збирання попередників було зроблено лушення стерні дисковою бороною БДТ-3. Далі було зроблено основний обробіток ґрунту, плугом ОП-4–40, на відповідну глибину згідно схеми дослідів.

Весною проводили ранньовесняне вирівнювання ґрунту важкими зубовими боронами БЗТС-1,0 під кутом відносно основного обробітку.

Перед сівбою провели передпосівну культивацію на глибину — 4–5 см за допомогою культиватора КПС-4 в агрегаті із бороною БЗСС-1,0. Слідом за культивацією проводили сівбу сівалкою СЗ-3,6 на глибину 3–4 см з нормою висіву становила 0,75 млн. шт/га.

При догляді за посівом у досліді вносились гербіциди для знищення бур'янів. Для цього застосовували Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е. (1,0 л/га) та Хармоні 75, в.г. (8,0 г/га + 200 мл/га у ПАР Тренд 90) проти однорічних дводольних та злакових бур'янів.

Посіви було зібрано прямим комбайнуванням але попередньо відібрали снопові зразки на основі яких було визначено урожайність.

3.5. Методика проведення досліджень

В наших наукових дослідженнях були проведені наступні обліки та спостереження:

- щільність ґрунту – методом М.А. Качинського у шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 см в середині вегетації ячменю ярого [46];

- вологість ґрунту термостатно-ваговим методом з подальшим перерахунком на доступні запаси, в трьохкратній повторності на глибину до 160 см на час сівби ячменю ярого та на кінець його вегетації [46];

- забур'яненість посівів ячменю ярого кількісним методом, шляхом підрахунку бур'янів за допомогою рамки 0,5 м² (з подальшими перерахунком на 1 м²) в п'ятикратній повторності.

- облік урожаю зерна суцільним методом із зважуванням зерна після комбайнового обмолоту з усієї облікової ділянки.

- економічну ефективність вирощування розраховували за технологічними картами за цінами 2024 року;

Результати обліку урожайності ячменю ярого були оброблені статистичним методом дисперсійного аналізу з використанням ПЕОМ.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Щільність складення ґрунту під посівами сої після різних попередників та глибини основного обробітку

Щільність ґрунту — показник який показує, в яких умовах перебувають рослини. Від щільності ґрунту залежать усі ґрунтові режими: повітрообмін, водопроникність, вологоємність, теплоємність, мікробіологічні та окисно-відновні процеси. Вона впливає на якість обробітку ґрунту та в кінцевому результаті на врожаю. Від щільності складення залежить водний режим, перерозподіл, акумуляція і випаровування вологи в ґрунті. Оскільки пухкий ґрунт краще сприймає вологу, ніж щільний. Вбирання вологи пухким ґрунтом супроводжується його ущільненням, швидким настанням рівноважного стану. При цьому різко зменшується надходження вологи у ґрунт. В пухкому ґрунті глибина промочування більша, ніж у щільному. Надмірно пухкий ґрунт швидко втрачає вологу, щільний — повільніше, оптимальна транспірація спостерігається за помірного ущільнення [59].

Щільності складення належить також роль у формуванні повітряного режиму. За найменшої вологоємності повітрообмін ґрунту має зворотний лінійний зв'язок із щільністю складення. Існує також зв'язок між динамікою і щільністю ґрунту та складом газової фази ґрунту [59].

Щільністю складення регулюється також і тепловий режим. Від неї залежать теплопровідність і теплоємність ґрунту. А також здійснюється істотний вплив на біологічний режим ґрунту. Надмірне ущільнення ґрунту призводить до зниження біологічної і ферментативної активності, і, як наслідок, знижує доступність для рослин елементів живлення [59].

В наших дослідженнях (табл.2) ми відмітили певну закономірність змін щільності ґрунту і пов'язана вона була в першу чергу із глибиною обробітку ґрунту. Так, наприклад в шарі ґрунту 0-10 см після всіх попередників щільність складення ґрунту була практично однаковою і не виходила за межі

1,11-1,14 г/см³. Це має місце на нашу думку по тій причині, що на яку б глибину ґрунт не оброблявся б, все рівно верхній 10-сантиметровий шар в усіх випадках зазнає впливу ґрунтообробних знарядь, тобто полиць плуга.

Таблиця 2

Щільність ґрунту на початку вегетації сої (2024р.), г/см³

Попередник	Глибина обробітку		
	15-17	20-22	25-27
Шар ґрунту 0–10 см			
Пшениця озима	1,11	1,12	1,12
Кукурудза	1,13	1,14	1,14
Ячмінь ярий	1,12	1,12	1,13
Соняшник	1,13	1,13	1,12
Шар ґрунту 10–20 см			
Пшениця озима	1,24	1,20	1,18
Кукурудза	1,23	1,20	1,19
Ячмінь ярий	1,24	1,19	1,18
Соняшник	1,23	1,18	1,17
Шар ґрунту 20–30 см			
Пшениця озима	1,27	1,25	1,21
Кукурудза	1,26	1,25	1,21
Ячмінь ярий	1,27	1,25	1,22
Соняшник	1,28	1,26	1,22
Шар ґрунту 0–30 см			
Пшениця озима	1,21	1,19	1,17
Кукурудза	1,21	1,20	1,18
Ячмінь ярий	1,21	1,19	1,18
Соняшник	1,21	1,19	1,17

В подальшому в шарі ґрунту 10-20 см вже відмічено певну диференціацію даного показника залежно від глибини оброблюваного шару. Так, при глибині обробітку в 15-17 см щільність була вищою порівняно до верхнього шару ґрунту, в силу цілком природного явища коли з глибиною ґрунт стає твердіший. Проте у варіантах де глибина обробітку була більшою відмічена тенденція до зменшення цього показника. Наприклад у контрольному варіанті після попередника пшениці озимої на фоні обробітку 15-17 см щільність ґрунту була в шарі 1,24; на фоні 20-22 см 1,20; а при оранці на 25-27 см — 1,18 г/см³. Теж саме було відмічено і після решти попередників з деяким відхиленням, що пов'язано з природним варіюванням даного показника в певних межах.

В шарі ґрунту 20-30 см теж відмічена певна закономірність що до зміни даного показника під впливом обробітку на певну глибину. Так, наприклад цілком логічно що якщо при оранці на 15-17 см змін зазнав лише даний верхній шар а нижні залишились при непорушеній будові та дійшли до певного рівноважного стану, то по цій причині й маємо в шарі ґрунту 20-30 см значення показника в межах 1,26-1,28 г/см³ після всіх попередників.

У наступному варіанті обробітку порівняно до попереднього відмічено зниження даного показника фізичного стану ґрунту, до 1,25-1,26 г/см³. Це можна пояснити тим, що при оранці в 20-22 см знаряддя обробітку ґрунту навіть при ретельному налаштуванні, за рахунок своєї ваги може дещо просідати та заглиблюватись нижче налаштованої межі і цим самим змінювати фізичний стан ґрунту нижче 20 см.

При полицевому обробітку ґрунту на глибину 25-27 см щільність складення була найнижчою і становила 1,21-1,22 г/см³. Що й не викликає в свою чергу ніяких сумнівів оскільки такий відносно глибокий обробіток змінив його фізичний стан майже на всю глибину орного шару ґрунту.

Шар ґрунту 0-30 см по своїй суті має середню характеристику, тобто це середнє арифметичне отримане із вище вказаних шарів. Тому й не дивно, що при його аналізі в загальному відмічено однаково вищу об'ємну масу ґрунту

після всіх попередників на фоні оранки 15-17 см, тоді як при збільшенні її глибини до 20-22 та 25-27 цей показник зменшується

В кінці вегетації сої (табл. 3) в силу погодно-кліматичних умов щільність

Таблиця 3

Щільність ґрунту в кінці вегетації сої (2024р.), г/см³

Попередник	Глибина обробітку		
	15-17	20-22	25-27
Шар ґрунту 0–10 см			
Пшениця озима	1,18	1,20	1,18
Кукурудза	1,20	1,21	1,19
Ячмінь ярий	1,19	1,18	1,20
Соняшник	1,20	1,19	1,20
Шар ґрунту 10–20 см			
Пшениця озима	1,29	1,27	1,28
Кукурудза	1,28	1,26	1,29
Ячмінь ярий	1,30	1,27	1,28
Соняшник	1,29	1,27	1,28
Шар ґрунту 20–30 см			
Пшениця озима	1,31	1,29	1,30
Кукурудза	1,29	1,29	1,30
Ячмінь ярий	1,30	1,29	1,31
Соняшник	1,30	1,28	1,30
Шар ґрунту 0–30 см			
Пшениця озима	1,26	1,25	1,25
Кукурудза	1,26	1,25	1,26
Ячмінь ярий	1,26	1,25	1,26
Соняшник	1,26	1,25	1,26

грунту зазнала певних змін, зокрема в бік її підвищення порівняно до початку вегетації культури. Проте разом з цим вплив обробітку ґрунту на даний показник агрофізичного стану ґрунту був значно, а в окремих випадках повністю нівельований. Оскільки протягом вегетації ґрунт зазнав на собі впливу погодних умов зокрема опадів та підвищення температури внаслідок чого відбувалися численні процеси його зволоження та висушування.

Отже у підсумку можна відмітити, що на об'ємну масу ґрунту в значній мірі має глибина обробітку ґрунту, і то це явище чітко спостерігається на початку вегетації. По завершенню вегетаційного періоду вплив глибини основного полиневого обробітку на даний показник практично нівелюється. Впливу культур на зміну агрофізичного показника чорнозему опідзоленого в даний рік досліджень виявлено не було, як на початку так і в кінці вегетації піддослідної культури.

4.2 Запаси доступної вологи ґрунту під посівами сої залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку ґрунту

Рослини сої дуже чутливі до нестачі води, особливо у критичні фази свого розвитку. Для проростання і набухання насіння соєвим бобам потрібно приблизно вологи від власної маси 150 % у звичайних та 200% у високобілкових сортів. Потреба сої у волозі залежить насамперед від особливостей сорту, тривалості вегетаційного періоду, а також погоднокліматичних умов регіону. Сою без зрошення можна вирощувати лише якщо в регіоні випадає більше ніж 400 мм опадів за рік і понад 150 мм – в період вегетації. Крім того, інтенсивність вологоспоживання сої пов'язане з фазами її розвитку. Наприклад, на початку цвітіння вона ще здатна кілька днів витримувати стрес, викликаний посухою, без зниження врожайності. Але цей короткий період закінчується, і чутливість культури до дефіциту вологи починає стрімко зростати. Коли рослини потерпають від нестачі води від

початку утворення бобів і аж до дозрівання насіння, розраховувати на високі врожаї не варто. І дощі, які пройшли у більш пізні фази розвитку, вже не зможуть змінити ситуацію на краще. Тому важливо забезпечити сою вологою яка буде потрібна їй у найбільш уразливий період її розвитку [60].

І тому їй тут на допомогу може прийти правильний вибір попередника [61] та глибини обробітку ґрунту [62,63].

В наших дослідженнях, при аналізі показників що подані у таблиці 4 видно, що запаси доступної води під впливом обробітку змінювали не значно а точніше закономірність просліджується лише в орному шарі ґрунту і з певною тенденцією по мірі збільшення глибини обробітку.

Таблиця 4

**Запаси доступної води у ґрунті під посівами сої на початку
вегетації (2024р.), мм**

Попередник	Шар ґрунту, см	Глибина обробітку		
		15-17	20-22	25-27
Пшениця озима	0–30	36,2	37,1	37,9
	0–100	164	165	164
Кукурудза	0–30	37,0	38,1	39,2
	0–100	153	153	154
Ячмінь ярий	0–30	36,6	37,6	38,7
	0–100	163	161	162
Соняшник	0–30	36,8	37,9	38,6
	0–100	135	133	134

Так наприклад на початку вегетації після пшениці озимої при збільшенні глибини оранки з 15-17 см до 20-22 та 25-27 см кількість доступної води в

орному шарі ґрунту збільшилась на 1,7 мм. Після кукурудзи цей показник становив 2,2; після ячменю ярого 2,1 а після соняшника 1,8 мм. Тобто різниця в запасах вологи між різними попередниками в межах однієї глибини була майже непомітною і більше вираженою хоч і не значно була вона між самими глибинами. Що до певної міри є досить логічним, що більш розпушений ґрунт здатний ввібрати більшу кількість вологи. При аналіз показників вологи в метровому шарі ґрунту різниця між варіантами глибини була вже нівельована. Що очевидно пов'язано із запасами в глибших шарах ґрунту. І тут в значній мірі проявився вплив попередників тобто їхня здатність залишати після себе певну кількість залишкової вологи. При цьому потрібно також враховувати й осінньо-зимову кількість опадів, за недостатністю якої якраз і може чітко проявитись та чи інша культура. Отже найменшу кількість вологи відмічено після соняшника за кожної дослідної глибини обробітку, і становила вона 133-135 мм. Дещо вищими запаси доступної вологи були після кукурудзи 153-154 мм. Найкраще себе як попередник проявили пшениця озима та ячмінь ярий тут запаси коливались відповідно в межах 164-165 та 161-163 мм. Тобто різниця між найгіршим варіантом та контролем в цілому за всіх глибин оранки становила 30-32 мм. Між проміжними варіантами вона була відповідно дещо меншою.

В кінці вегетації було проаналізовано лише метровий шар ґрунту в цілому, оскільки не типові погодні умови даного року а також водоспоживання піддослідної культури внесли свої певні корективи на дані запаси і вони виявилися дуже низькими та абсолютно однаковими. І встановити якоїсь закономірності як між різною глибиною так і різними попередниками нам не вдалося. Наприклад після найкращого раніше попередника пшениці озимої кількість води становила 40,3-41,3 мм, а після найгіршого соняшника 39,2-40,0 мм, тобто зафіксована різниця становить лише 2,1 мм.

Отже підсумок даного підрозділу буде таким: при збільшенні глибини основного полицевого обробітку на початку вегетації відмічено деяке підвищення запасів доступної вологи. Проте в більшій мірі цьому сприяє вплив

через водоспоживання попередньої культури. В кінці вегетації в обох випадках різниця між попередниками нівельована.

Таблиця 5

**Запаси доступної вологи у ґрунті під посівами сої в кінці
вегетації (2024р.), мм**

Попередник	Шар ґрунту, см	Глибина обробітку		
		15-17	20-22	25-27
Пшениця озима	0–100	40,3	41,2	41,3
Кукурудза	0–100	41,2	39,3	40,2
Ячмінь ярий	0–100	41,4	42,2	40,1
Соняшник	0–100	39,2	40,0	39,4

**4.3. Забур'яненість посівів сої залежно від розміщення після різних
попередників та глибини основного обробітку ґрунту**

Завданням сучасного землеробства є створення оптимального фітосанітарного стану в агроценозах польових культур. Серед яких соя є низько конкурентною проти бур'янів. Тому захист посівів сої від бур'янистої рослинності є важливим фактором підвищення її врожайності. В умовах України на посівах сої розвиваються понад 50 видів бур'янистих рослин. Втрати врожаю від них можуть сягати 30–50%. Достовірне зниження врожайності сої на 11% відмічено вже за наявності п'яти рослин однорічних бур'янів на 1 м². Зі зростанням щільності бур'янів до 10–15 шт./м² продуктивність посівів зменшується на 26–31%. Якщо ж рівень забур'яненості перевищує 25 шт./м², урожайність культури знижується майже вдвічі [64].

Ще більше негативно впливають на продуктивність багаторічні коренепаросткові бур'яни за наявності 1 рослини осоту рожевого на 1 м² урожайність сої знижується на 0,74 ц/га. Основними засмічувачами посівів сої в

зоні Лісостепу є багаторічні кореневищні бур'яни: осот рожевий, латук дикий, березка польова, гірчак повзучий, а також однорічні ярі — усі види щириць, паслін чорний, амброзія полинолиста, усі види гірчаків. Із злакових — найпоширенішими є просо півняче, мишій. Особливо велику шкоду в агрофітоценозах сої завдає амброзія полинолиста, яка характеризується надзвичайно високою пластичністю до будь-яких умов та потужною конкурентоспроможністю до більшості сільськогосподарських культур [65].

За надзвичайно великого рівня засміченості орного шару насінням бур'янів (понад 1 млрд насінин на 1 га) та значної поширеності багаторічних кореневищних бур'янів одержати належний урожай сої без застосування гербіцидів практично неможливо. Проте зменшити використання хімічних засобів захисту до певної міри можливо за допомогою відповідної глибини обробітку ґрунту та чергування культур, тобто вибору правильного попередника під дану культуру [66].

В наших дослідження (таблиця 6) забур'яненість посівів сої до певної міри

Таблиця 6

Забур'яненість посівів сої на початку вегетації, шт./м²

Попередник	Глибина обробітку					
	15-17		20-22		25-27	
	всього	в т.ч. багаторічних	всього	в т.ч. багаторічних	всього	в т.ч. багаторічних
Пшениця озима	81	1,0	66	0,9	50	0,7
Кукурудза	92	0,8	70	0,7	61	0,5
Ячмінь ярий	103	0,9	88	0,7	75	0,5
Соняшник	79	0,8	67	0,7	54	0,6

коливалася під впливом досліджуваних факторів. Так зокрема в межах кожного з попередників при збільшенні глибини обробітку кількість бур'янів зменшувалась, наприклад у контрольному варіанті (попередник пшениця озима) це зниження відбулося з 81 шт./м² при глибині обробітку 15-17 см, до 66-50 шт./м² при поглибленні орного шару до 20-22 та 25-25 см. Подібна тенденція відмічена й після решти попередників, з певним коливанням в тій чи іншій мірі. При порівнянні забур'яненості сої між самими її попередніми культурами можна відмітити, що вони також до певної міри вносять свій вплив на цей показник фітосанітарного стану посівів зернобобової культури. Так зокрема найбільша кількість бур'янів відмічена після ячменю ярого 103-75 шт./м², який в процесі своєї життєдіяльності слабо конкурує з бур'янами, що відповідно й призводить до подібного стану у наступний для послідууючої культури рік. Дещо менше проросло бур'янистих рослин у посівах сої після кукурудзи — 92-61 шт./м². І найменша кількість небажаної рослинності відмічена після пшениці озимої та соняшника 81-50 та 79-54 шт./м² відповідно. Стосовно кількості багаторічних бур'янів то тут в цілому можна відмітити наступне, самі попередники на їхню кількість практично не впливали. Незначно виділялась тут лише пшениця озима, бо після неї їх було більше на 0,1-0,2 шт./м² більше ніж після решти, на всіх варіантах обробітку. Між самими попередниками ячменем кукурудзою та соняшником кількість багаторічних бур'янів була однаковою. Значно більше на їх поширення мала вплив глибина обробітку, а саме її збільшення. Кількість багаторічних бур'янів при збільшенні глибини обробітку з 15-17 см до 20-22 та 25-27 см зменшувалась з 1,0 до 0,7 шт./м² після пшениці озимої, з 0,8 до 0,5 шт./м² після кукурудзи, з 0,9 до 0,7 шт./м² після ячменю та з 0,8 до 0,6 шт./м² після соняшника.

В кінці вегетації (табл. 7) забур'яненість посівів сої теж мала свої певні особливості, зокрема їх кількість була вже менша порівняно до весняного обліку. Та й закономірність їх поширення під впливом глибини обробітку була вже не такою вираженою. Із збільшенням глибини обробітку з 15-17 см через кожних 5 см до 25-27 см бур'янів зменшувалось після пшениці озимої з 25,3 до

21,6 шт./м², після кукурудзи з 27,2 до 23,4 шт./м². Після ячменю ярого з 25,9 до 20,2 шт./м² та після соняшника з 24,5 до 21,2 шт./м².

Таблиця 7

Забур'яненість посівів сої в кінці вегетації, шт./м²

Попередник	Глибина обробітку					
	15-17		20-22		25-27	
	всього	в т.ч. багато- річних	всього	в т.ч. багато- річних	всього	в т.ч. багато- річних
Пшениця озима	25,3	0,9	23,2	0,9	21,6	0,7
Кукурудза	27,2	0,8	25,5	0,7	23,4	0,5
Ячмінь ярий	25,9	0,9	23,0	0,7	20,2	0,5
Соняшник	24,5	0,8	23,1	0,7	21,2	0,6

Кількість багаторічних бур'янів порівняно із першим обліком залишилась практично без змін, оскільки від весни до осені для такого виду рослин термін є відносно невеликий аби їх стало різко менше. Лише у посівах пшениці озимої на фоні глибини оранки 15-17см відмічено на 0,1 розетку на 1 м² менше ніж весною. А так в цілому тенденція що до впливу глибини оранки на поширення багаторічних бур'янів залишилась такою ж. тобто із збільшенням глибини, яка сприяє підрізання їх кореневої системи та часткового виснаження, кількість багаторічних бур'янів зменшується.

Тобто у підсумку можна відмітити, що розміщення сої після ячменю та кукурудзи супроводжується деяким підвищення забур'яненості її посівів порівняно ніж після пшениці озимої та соняшника. Збільшення глибини обробітку після всіх попередників сприяє зменшенню кількості малорічних та в незначній мірі багаторічних бур'янів.

4.4. Урожайність посівів сої залежно від розміщення після різних попередників та глибини основного обробітку ґрунту

Основний кінцевий показник наукових досліджень це урожайність, і тут важливе значення має рівномірність густоти продуктивного стеблостою, оскільки саме в такому випадку можливо об'єктивно оцінити досліджувані фактори. І як бачимо із показників таблиці 8, в наших дослідженнях ми маємо цілком рівномірну густоту рослин сої перед збиранням урожаю.

Таблиця 8

Густота продуктивного стеблостою посівів сої перед збиранням, тис. шт./га

Попередник	Глибина обробітку		
	15-17	20-22	25-27
Пшениця озима	776	781	772
Кукурудза	783	778	780
Ячмінь ярий	780	779	785
Соняшник	774	777	784

Аналізуючи отриману урожайність, що подана у таблиці 10 можна відмітити певну залежність її від досліджуваних факторів. В цілому в силу погодно кліматичних умов даного року рівень урожайності виявився не високим, тому й про кардинальну різницю між варіантами мови бути не може. До певної міри можна лише стверджувати про певну тенденцію. А саме, певному підвищенню урожайності сприяє збільшення глибини основного полицевого обробітку. Так, наприклад після пшениці озимої за оранки 15-17 см урожайність становила 1,83 т/га. При подальшому поглибленні до 20-22 см вона підвищилась на 0,17 т/га. А при 25-27 см до 2,11 т/га. Подібна тенденція відмічена й після решти попередників, проте різниця між крайніми варіантами

обробітку була не так сильно вираженою, на кукурудзі та ячменеві вона становила 0,19 т/га, а після соняшника 0,09 т/га.

Таблиця 9

Урожайність сої після різних попередників та глибини основного обробітку ґрунту (2024р.), т/га

Попередник	Глибина обробітку		
	15-17	20-22	25-27
Пшениця озима	1,83	2,00	2,11
Кукурудза	1,70	1,80	1,89
Ячмінь ярий	1,68	1,79	1,87
Соняшник	1,57	1,62	1,66
НІР _{0,5} А	0,19		
НІР _{0,5} В	0,17		

При порівнянні самих же попередників в межах кожної глибини можна відмітити, що кращим виявилась пшениця озима. Тут урожайність сої була істотно вищою порівняно до соняшника за мілкого обробітку (15-17см) та по відношенню до кукурудзи та ячменю за середнього (20-22) та глибокого (25-27).

Отже при розміщенні сої після різних попередників найвищу урожайність було відмічено після пшениці озимої. Гіршим попередником виявився соняшник. Кукурудза та ячмінь відповідно зайняли проміжне положення. При збільшенні глибини полицевого обробітку урожайність сої у досліді має тенденцію до підвищення.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ ЗА РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

Соя за останні п'ять років зайняла другу позицію за обсягами вирощування в Україні серед основних олійних культур. Вирощування сої в Україні економічно вигідно для аграріїв, вироблена продукція має стабільний попит на аграрному ринку. виробництво цієї культури є одним із перспективніших видів економічної діяльності в аграрному секторі країни та приносить стабільно високий прибуток. Високі ціни реалізації на внутрішньому і зовнішньому ринках, зростання урожайності, розвинуті напрямки споживання, дієве функціонування профільної асоціації, обумовлюють популярність сої зростання виробничих показників цієї культури [67].

Затрати на вирощування культур розраховували за технологічними картами в цінах, 2024 року. Ціна реалізації насіння сої, що була використана для подальших обрахунків становила – 20 250 грн/т.

Як видно із показників таблиці 10, матеріально-грошові витрати на вирощування сої визначались в першу чергу більшими витратами на проведення обробітку ґрунту, а точніше на збільшення її глибини. Коливання витрат в залежно від попередників було незначним та визначалось в першу чергу різницею в перевезенні отриманого врожаю, залежно від отриманої величини. При проведенні оранки на глибину 25-27 см матеріально грошові витрати коливались в межах 24640-24600 грн/га. При зменшенні глибини обробітку ґрунту на кожних 5 см затрати відповідно знижувались на 500 грн/га, після кожного попередника, що відповідно зумовлено лише меншою витратою палива при його проведенні. Найменша собівартість отриманої продукції була відмічена після пшениці озимої а найвища після соняшника на всіх глибинах основного обробітку. Кукурудза та ячмінь займали відповідно проміжне положення між вказаними попередниками.

Таблиця 10

**Економічна ефективність вирощування сої після різних попередників за
різної глибини основного обробітку**

Варіанти дослідів		Показник					
Попередник	Глибина обробітку	Врожайність, т/га	Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1т, грн.	Вартість валової продукції з 1га, грн.	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Пшениця озима	15-17	1,83	23640	12918	37058	13418	56,7
	20-22	2,00	24140	12070	40500	16360	67,8
	25-27	2,11	24640	11677	42728	18087	73,4
Кукурудза	15-17	1,70	23605	13885	34425	10820	45,8
	20-22	1,80	24105	13392	36450	12345	51,2
	25-27	1,89	24605	13019	38273	13668	55,5
Ячмінь ярий	15-17	1,68	23610	14053	34020	10410	74,1
	20-22	1,79	24110	13469	36248	12138	50,3
	25-27	1,87	24610	13160	37868	13258	53,9
Соняшник	15-17	1,57	23600	15031	31793	8193	34,7
	20-22	1,62	24100	14876	32802	8705	36,1
	25-27	1,66	24600	14819	33615	9015	36,6

Вартість валової продукції визначалась урожайністю та ціною реалізації насіння сої і відповідала величині отриманої продукції. У варіантах з вищою урожайністю був найвищий умовний прибуток, це відповідно після пшениці озимої 18087 грн/га. У варіантах з найнижчою урожайністю умовно-чистий прибуток був найменший (попередник соняшник) — 9015-8193 грн/га. Проміжне положення за цим економічним показником займала кукурудза —

13668-10820 грн/га. Та ячмінь ярий 13258-10410 грн/га.

Отже вищим рівнем рентабельності відзначається розміщення сої після пшениці озимої за середнього та глибокого обробітку ґрунту. Ефективність глибини обробітку ґрунту на глибину 15-17см після даного попередника рівнозначно відповідає розміщенню сої після кукурудзи та ячменю ярого на фоні глибокого (25-27см) основного полицевого обробітку ґрунту. Використання соняшника як попередника несе в собі найменшу економічну користь.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Аналіз умов і заходів з охорони праці та моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. (Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694 - 12.). Керівники підприємств організовують, забезпечують і контролюють трудову діяльність працівників у відповідності з вимогами Закону України «Про охорону праці» і забезпечують безпечні методи праці на кожному робочому місці. Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці. Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці. Порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається типовим положенням, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці. Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці. У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці,

вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань. Відповідальність за організацію, здійснення навчання, перевірку знань працівників і проведення інструктажів з питань охорони праці покладається на керівника підприємства [68].

Основні причини травматизму це порушення посадових інструкцій та нормативних актів з охорони праці; порушення трудової й виробничої дисципліни; допущення до роботи ненавчених; порушення безпеки під час експлуатації транспортних засобів, машин, механізмів; поганий технічний стан транспортних засобів.

Щоб запобігти нещасним випадкам потрібно знати причини їх виникнення. Для цього використовують метод логічного моделювання. Це дозволяє змодельовати потенційну небезпеку до того як виникне травма або профзахворювання [69,70].

Аналізуючи виробничі процеси при вирощуванні ячменю ярого можна прийти до висновку, що найбільш небезпечним є внесення пестицидів. Неправильне внесення яких може призвести до отруєння працівників. Це можна змодельовати так:

Небезпечна дія (НД) 1 – ігнорування первинного чи повторного інструктажу керівником підрозділу перед допущенням до роботи;

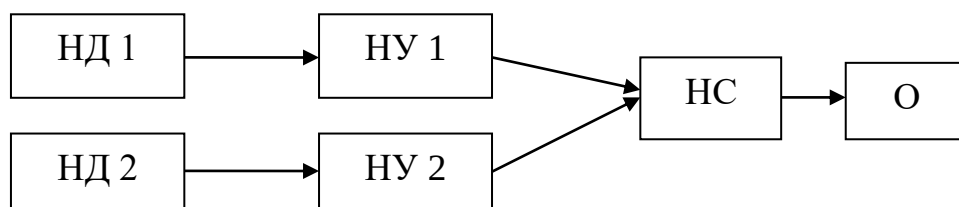
Небезпечні умови (НУ) 1 – відсутність знань працівниками правил охорони праці;

Небезпечна дія (НД) 2 – робота заправників та механізаторів без засобів захисту органів дихання;

Небезпечні умови (НУ) 2 – внесення отрутохімікатів;

Небезпечна ситуація (НС) – попадання хімічних парів в зону дихання працюючих;

О – отруєння працюючих.



Причиною нещасного випадку при внесенні отрутохімікатів може бути також і неузгодженість дій механізатора і заправників:

Небезпечна дія (НД) 1 – ігнорування інструктажу перед допуском осіб до внесення пестицидів;

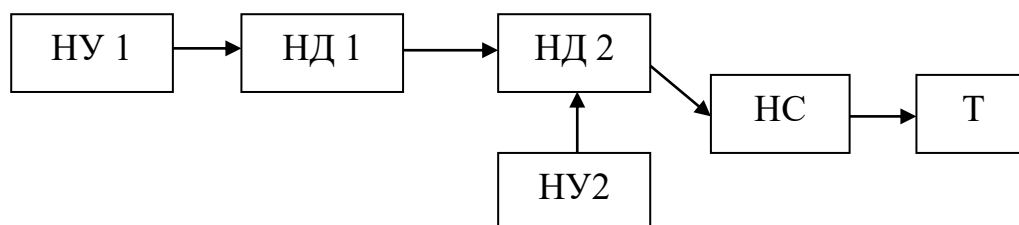
Небезпечні умови (НУ) 1 – відсутність знань трактористом правил охорони праці;

Небезпечна дія (НД) 2 – рух агрегату без подання звукового сигналу;

Небезпечні умови (НУ) 2 – знаходження заправника на обприскувачі;

Небезпечна ситуація (НС) – падіння заправника;

Т – травма при падінні.



Тому щоб запобігти нещасному випадку при внесенні пестицидів потрібно дотримуватись наступного:

- допускати до робіт осіб лише тих що пройшли інструктаж з охорони праці;
- допускати до робіт осіб, лише тих що не мають медичних протипоказання до вказаних робіт;
- всю техніку на початку весняно-польових робіт оглядає спеціальна комісія;
- початок руху агрегату відбувається лише за командою заправників та після подання звукового сигналу;
- має бути обладнано спеціальні місця для короточасного відпочинку та харчування не ближче 200 м до місця проведення робіт. У цих місцях повинні бути: технічна та питна вода, окремий для кожного рушник, медична аптечка; враховуючи ці місця розробляють маршрути для агрегатів які вносять пестициди [69,70,71].

6.2. Охорона навколишнього середовища при вирощуванні сої

Розвиток аграрного сектора України за останні роки має і позитивний напрям зростання, нарощуються темпи виробництва сільськогосподарської продукції. Водночас ці позитивні тенденції в обсягах виробництва мають негативний вплив на природне навколишнє середовище, оскільки здійснюються за рахунок інтенсивних технологій, підвищенням навантаження на нього, що загрожує існуванню сучасних і майбутніх поколінь. Результати такого безвідповідального ставлення призводять до розвитку ерозійних процесів, збільшенню площ деградованих ґрунтів (щороку на 90 тис. га), втратам ґрунту (600 млн т). Це призводить до опустелювання територій, омертвіння ґрунтів. Майже кожен третій гектар (30,7 %) еродований, а другий – дефляційно небезпечний, кожний четвертий гектар – кислий. Середньорічні втрати гумусу становлять більше 1,0 т/га (1228 кг/га) землі в обробітку, втрати в перерахунку лише на азот еквівалентні майже 10,0 млрд м³ газу. Тому в Україні, яка є аграрною країною та має 33 млн га сільськогосподарських угідь (з яких 80 % – рілля), питання та заходи щодо якості та родючості ґрунтів повинні повинна бути на першому місці як на рівні держави, так і серед виробників сільськогосподарської продукції і науковців аграрного напрямку. Отже, стан сільськогосподарських угідь потребує термінових заходів із попередження та ліквідації ерозійних процесів, підвищення їхньої дефляційної стійкості, зниження кислотності й відновлення гумусу. Ефективність цих заходів передусім залежить від відповідального ставлення землевласників і землекористувачів, оскільки у гонитві за надприбутками експлуатація сільськогосподарських угідь є нищівною. Таким чином, разом з подоланням наслідків руйнівного впливу на сільськогосподарські угіддя необхідно впроваджувати заходи щодо їх збереження. І особливої актуальності в цьому набувають системи обробітку ґрунту, міжнародний досвід використання яких можна впровадити і в Україні [72].

ВИСНОВКИ

1. На початку вегетації сої на об'ємну масу ґрунту в значній мірі має вплив глибини обробітку. По її завершенню він практично нівелюється. Впливу культур на щільність ґрунту в даний рік досліджень виявлено не було.
2. При збільшенні глибини основного полицевого обробітку на початку вегетації відмічено деяке підвищення запасів доступної вологи. Проте в більшій мірі цьому сприяє вплив попередника. В кінці вегетації в обох випадках різниця між варіантами нівелюється.
3. Розміщення сої після ячменю та кукурудзи супроводжується деяким підвищення забур'яненості її посівів порівняно ніж після пшениці озимої та соняшника. Збільшення глибини обробітку після всіх попередників сприяє зменшенню кількості малорічних та в незначній мірі багаторічних бур'янів.
4. Найвищу урожайність сої було відмічено після пшениці озимої. Гіршим попередником виявився соняшник. Кукурудза та ячмінь відповідно зайняли проміжне положення. При збільшенні глибини полицевого обробітку урожайність сої у досліді має тенденцію до підвищення.
5. Вищим рівнем рентабельності відзначається розміщення сої після пшениці озимої за середнього та глибокого обробітку ґрунту. Ефективність глибини обробітку ґрунту на глибину 15-17см після даного попередника рівнозначно відповідає розміщенню сої після кукурудзи та ячменю ярого на фоні глибокого (25-27см) основного полицевого обробітку ґрунту. Використання соняшника як попередника має найменший економічний ефект.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення урожайності сої у Правобережному Лісостепу рекомендується розміщувати її після пшениці озимої за використання глибини основного полицевого обробітку 25-27 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Обробіток ґрунту під сою: важливі нюанси <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/13934-obrobitok-gruntu-pid-soiu-vazhlyvi-niuansy.html>
- 2.Обробіток ґрунту під сою <https://new.makinfo.org.ua/index.php/novyny-ahronomichnoho-viddilennia/1485-obrobitok-gruntu-pid-soyu>
- 3.Площі під сої зростуть <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/ploshchi-pid-soyeyu-v-ukrajini-zrostut-do-2-mln-ga>
- 4.Лавриненко Ю. О., Кузьмич В. І., Боровик В. О. Перспективи виробництва сої у світі та Україні. Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України: матеріали міжнар. наук. конф. Вінниця: Діло. 2016. 176 с.
- 5.Попередники та обробіток ґрунту під сою <https://agrosience.com.ua/plant/61-poperednyky-ta-obrobitok-gruntu-soyu>
- 6.Найкращі попередники сої – озимі та ярі зернові <https://agrotimes.ua/agronomiya/najkrashhi-poperednyky-soyi-ozymi-ta-yari-zernovi/>
- 7.Соя у сівозміні: найкращі варіанти <https://www.agronom.com.ua/soya-u-sivozmini-najkrashhi-varianty/>
8. Названо найкращі попередники сої для різних кліматичних зон <https://ukragroconsult.com/news/nazvano-najkrashhi-poperednyky-soyi-dlya-riznyh-klimatichnyh-zon/>
9. Гаврилюк М. М. Техніко-технологічне забезпечення мінімізації обробітку ґрунту / М. М. Гаврилюк, В. В. Адамчук, М. І. Грицишин // Вісник аграрної науки. – 2008. - №1. – С. 11-16.
10. Ярошенко П. П. Енергозбереження та екологічна безпека у процесі обробітку ґрунту / П. П. Ярошенко, М. М. Опара // Вісник ПДАА. – Полтава, 2008. - №1. – С. 6-11.
11. Пастух А. М. Вплив систем основного обробітку ґрунту на продуктивність спеціалізованих короткоротаційних сівозмін в умовах Буковини / А. М. Пастух // Передгірне та гірське землеробство і

- тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т землеробства і тваринництва зах. регіону ; [редкол. : Г. М. Седіло (відп. ред.) та ін.]. – Львів ; Оброшино, 2009. – Вип. 51, (ч. II). – С. 109-118.
12. Смолінський С. Огляд дискових агрегатів для основного обробітку ґрунту / С. Смолінський, В. Васильченко // Агроном. – 2012. - №4 (38). – С. 154-159.
 13. Цюк О. А. Економічна ефективність та енергетична оцінка систем землеробства / О. А. Цюк // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т землеробства і тваринництва зах. регіону ; [редкол. : Г. М. Седіло (відп. ред.) та ін.]. – Львів ; Оброшино, 2009. – Вип. 51, (ч. II). – С. 139-144.
 14. Ятчук В. Я. Вплив обробітку сірого лісового ґрунту на його водно-фізичні властивості / В. Я. Ятчук, С. О. Гаврилов // Землеробство : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, ННЦ «Ін-т землеробства УААН» ; [редкол. : В. Ф. Сайко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Екмо, 2008. – Вип. 80. – С. 28-32.
 15. Танчик С. П. Землеробство – продовольча, енергетична та екологічна безпека України / С. П. Танчик // Біоресурси і природокористування : наук. журн. – К. : Фенікс, 2009. – Т. 1, №1-2. – С. 80-94.
 16. Танчик С. П. Гумусний стан чорнозему типового залежно від обробітку ґрунту / С. П. Танчик, В. Ю. Ямковий // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2010. – Вип. 1-2. – С. 39-45.
 17. Булигін С. Ю. Особливості режиму зволоження чорнозему звичайного за «нульовою» технологією вирощування польових культур / С. Ю. Булигін, Н. А. Пасічник, М. І. Байдюк // Вісник аграрної науки. – 2004. - №5. – С. 59-63.
 18. Молдован В. Г. Баланс вологи у сівоzmінах західного Лісостепу / В. Г. Молдован, Л. С. Квасніцька // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2008. – Вип. 1. – С. 70-76.

19. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в контексті змін клімату / В. Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2008. - №11. – С. 5-10.
20. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2010. – Вип. 3. – С. 3-17.
21. Сайко В. Ф. Зерно України / В. Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2011. - № 9. – С. 5-10.
22. Продуктивність сівозмін з короткою ротацією залежно від рівня насичення зерновими культурами / М. М. Єрмолаєв, Д. В. Літвінов, Т. М. Єрмолаєва, М. П. Товстенко // Землеробство : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, ННЦ «Інститут землеробства УААН» ; [редкол. : В. Ф. Сайко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Екмо, 2010. – Вип. 82. – С. 3-8.
22. Спрощення обробітку ґрунту під озимий ріпак: (Досвід передового агрохолдингу) // Агроном. – 2012. - №3 (37). – С. 102-103.
23. Пастух А. М. Вплив систем основного обробітку ґрунту на продуктивність спеціалізованих короткоротаційних сівозмін в умовах Буковини / А. М. Пастух // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т землеробства і тваринництва зах. регіону ; [редкол. : Г. М. Седіло (відп. ред.) та ін.]. – Львів ; Оброшино, 2009. – Вип. 51, (ч. II). – С. 109-118.
24. Манько К. М. Дорогоцінна волога / К. М. Манько, Н. М. Музафаров, І. М. Музафаров // Агроном. – 2012. - №4 (38). – С. 194-195.
25. Продуктивність сівозмін з короткою ротацією залежно від рівня насичення зерновими культурами / М. М. Єрмолаєв, Д. В. Літвінов, Т. М. Єрмолаєва, М. П. Товстенко // Землеробство : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, ННЦ «Інститут землеробства УААН» ; [редкол. : В. Ф. Сайко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Екмо, 2010. – Вип. 82. – С. 3-8.
26. Сокирко П. Г. Вплив різних систем обробітку ґрунту на продуктивність сільськогосподарських культур / П. Г. Сокирко // Вісник ПДАА. – Полтава, 2008. - №3. – С. 13 – 16.

27. Кирилюк В. П. Продуктивність культур сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту / В. П. Кирилюк // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2011. – Вип. 1-2. – С. 77-85.
28. Сокирко П. Г. Вплив систем обробітку ґрунту на формування та роботу фотосинтетичного апарату сої / П. Г. Сокирко // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : В. Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця : Главацька Р. В., 2009. – Вип. 64. – С. 70-77.
29. Ворона Л. І. Вплив основного обробітку ґрунту і систем удобрення на продуктивність культур зерно-просапної сівозміни в умовах Полісся / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, В. В. Сторожук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т землеробства і тваринництва зах. регіону ; [редкол. : Г. М. Седіло (відп. ред.) та ін.]. – Львів ; Оброшино, 2009. – Вип. 51, ч. I. – С. 20-29.
30. Молдован В. Г. Ефективність системи основного обробітку ґрунту в сівозмінах західного Лісостепу / В. Г. Молдован, Л. С. Квасніцька // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2007. – Вип. 2. – С. 25-28.
31. Василюк В. М. Дослідження симбіотичних властивостей TN5-мутантів бульбочкових бактерій сої / В. М. Василюк, П. М. Мащенко, С. К. Береговенко // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : В. В. Волкогон (відп. ред.) та ін.]. – Чернігів : ЦНТІ, 2007. – Вип. 6. – С. 39-50.
32. Петришина А. А. Продуктивність гороху залежно від способів обробітку ґрунту / А. А. Петришина // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2011. – Вип. 1-2. – С. 69-76.
33. Галиш Ф. С. Вплив систем основного обробітку ґрунту й удобрення на продуктивність гороху / Ф. С. Галиш // Землеробство : міжвід. темат. наук.

- зб. / УААН, ННЦ «Ін-т землеробства УААН» ; [редкол. : В. Ф. Сайко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Екмо, 2007. – Вип. 79. – С. 56-64.
34. Кирилюк В. П. Продуктивність культур сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту / В. П. Кирилюк // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2011. – Вип. 1-2. – С. 77-85.
35. Структура мікробного комплексу чорнозему типового під посівами гороху (*Pisum sativum* L.) з використанням різних систем землеробства / О. Ю. Колодяжний, М. В. Патика, С. П. Танчик [та ін.] // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. / НААН ; [редкол.: В. Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця : Данилюк В. Г., 2012. – Вип. 74. – С. 73-80.
36. Шам І. В. Забур'яненість посівів гороху / І. В. Шам, І. М. Сторчоус // Агроном. – 2010. - №2. – С 94-95.
37. Петришина А. А. Динаміка появи сходів бур'янів в агрофітоценозі гороху [Електронний ресурс] / А. А. Петришина // Наук. доп. НУБіП. – 2011. - №7 (23). – С. 1-12. – Режим доступу : <http://www.nbuvi.gov.ua/e-journals/Nd/2011-7/11papara.pdf>.
38. Сторчоус І. М. Контроль бур'янів на сої в другій половині вегетації / І. М. Сторчоус // Агроном. – 2011. - №4. – С. 87-89.
39. Сидоренко А. В. Новий агроприйом у боротьбі з бур'янами при вирощуванні сої / А. В. Сидоренко, С. О. Агафонова, Р. В. Олєпир // Вісник ПДАА. – Полтава, 2006. - №2. – С. 75-77.
40. Зуза В. С. Вплив забур'яненості на врожайність сої / В. С. Зуза, Р. А. Гунтянський // Вісник аграрної науки. – 2008. - №1. – С. 21-24.
41. Гунтянський Р.А. Конкурентоспроможність сортів сої з різною тривалістю вегетаційного періоду у відношенні до бур'янів / Р. А. Гунтянський // Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : В. В. Кириченко (гол. ред.) та ін.]. – Х. : Магда LTD, 2008. – Вип. 95. – С. 266-272.

42. Ворона Л. І. Вплив основного обробітку ґрунту і систем удобрення на продуктивність культур зерно-просапної сівозміни в умовах Полісся / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, В. В. Сторожук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т землеробства і тваринництва зах. регіону ; [редкол. : Г. М. Седіло (відп. ред.) та ін.]. – Львів ; Оброшино, 2009. – Вип. 51, ч. I. – С. 20-29.
43. Кирилюк В. П. Продуктивність культур сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту / В. П. Кирилюк // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2011. – Вип. 1-2. – С. 77-85.
44. Вирощування кукурудзи та сої в сівозмінах короткої ротації та перспективи їх впровадження / А. В. Черенков, С. В. Красенков, І. І. Кулик, С. Ф. Артеменко // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. / [редкол.: В.Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця: Діло, 2006. – Вип. 57. – С. 150-156.
45. Трухачов В. И. Соя : монографія / В. И. Трухачов, П. В. Ключін. – : АГРУС, 2007. – 532с.
46. Вплив систем обробітку ґрунту і добрив на урожайність сої в умовах північного Степу / Є. М. Лебідь, Ф. А. Льоринець, А. І. Коцюбан, І. М. Ліб // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : В. Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця : Горбачук І. П. – 2011. – Вип. 69. – С. 173-180.
47. Теоретичне обґрунтування та шляхи оптимізації сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, С. І. Колісник, С. Я. Кобак [та ін.] // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : В. Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця : Горбачук І. П., 2011. – Вип. 69. – С. 113-121.
48. Гололобова О.О. Активність бобово-ризобіального симбіозу вики за різних способів основного обробітку ґрунту/О.О. Гололобова//Вісник аграрної науки. – 2009. - №1. – С. 82-83.

49. Красюк Л.М. Вплив осного обробітку та гербіцидів на біологічну активність сірого лісового ґрунту / Л. М. Красюк // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (гол. ред.) та ін.]. – К. : ЕКМО, 2011. – Вип. 1-2. – С. 3-9.
50. Бабич А.О. Селекція і зональне розміщення сої в Україні / А. О. Бабич, А. А. Бабич // Зб. наук. пр. Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення /відповід. ред. В. М. Соколов. – Одеса : КП ОМД, 2010. – Вип.15 (55). – С. 25-32.
51. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства / І. А. Пабат. – К. : Урожай, 1992. – 160 с.
52. Глушак А.Г. Рівень урожайності зерна сої в залежності від обробітку ґрунту / А. Г. Глушак // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : В. Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця : Діло, 2006. – Вип. 57. – С. 166 – 169.
53. Pedersen P. Influence of Rotation Sequence on the Optimum Corn and Soybean Plant Population / P. Pedersen, J. Lauer // Agronomy Journal. – 2002. – Vol. 94, № 5. – P. 968-974.
54. Бабич А.О. Стан та перспективи вирощування сої в умовах Волино-Подільського Лісостепу / А. О. Бабич, В. Г. Молдован, Ж. А. Молдован // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : В. Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця : Горбачук І. П., 2011. – Вип. 69. – С. 96-100.
55. Сокирко П.Г. Вплив системи обробітку ґрунту на формування продуктивності сої / П. Г. Сокирко // Вісник ПДАА. – Полтава, 2010. – №1. – С. 48-51.
56. Бомба М.Я. Наукові підходи вирішення проблем землеробства в західному регіоні України [Електронний ресурс] /М. Я. Бомба, М. І. Бомба, І. І. Котевський//Наук. доп. НУБіП. – 2012. – №5(34). – С. 1-12. Режим доступу : http://www.nbuw.gov.ua/e-journals/Nd/2012_5/12_bmy.pdf.
57. Соя Аннушка (класична) <https://www.poltavanasinya.com.ua/product/annushka/>

58. Чорноземні ґрунти лісостепової та степової зони
https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%97%D1%96%D0%BD%D1%87%D1%83%D0%BA%20%D0%9C.%D0%86/other/lekcziya_17__chornozemni_grunti_lisostepu.pdf
59. Піковська О. Щільність ґрунту за різних систем його обробітку Пропозиція -
<https://propozitsiya.com/ua/shchilnist-gruntu-za-riznyh-system-yogo-obrobitku>
60. Гринько Ю. Волога для сої. <https://www.agronom.com.ua/vologa-dlya-soyi/>
61. Горбатенко А, Судак В., Десятник Л, Богун О., Семенов С. Волога для сівозміни <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14757-voloha-dlia-sivozminy.html>
62. Циліурік О. Обробіток ґрунту під сою: важливі нюанси. <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/13934-obrobitok-gruntu-pid-soiu-vazhlyvi-niuansy.html>
63. Циліурік О. Водний режим чорнозему, залежно від систем обробітку ґрунту <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/533-vodnyi-rezhym-chornozemu-zalezno-vid-system-obrobitku-gruntu.html>
64. Губенко Л. Інтегрована система захисту сої. Журнал «Пропозиція», №3, 2021 р. <https://propozitsiya.com/ua/integrovana-systema-zahystu-soyi>
65. Технологія вирощування сої в Україні за No-till технологією з використанням іноземної техніки / С.І. Мельник, О.А. Демидов, В.А. Жилкін [та ін.] // Посібник українського хлібороба. 2008. С. 135-141.
66. Трибель С.О., Стригун О.О., Фітосанітарний стан агроценозів сої та інтегрований захист рослин. Захист і карантин рослин. 2011. вип. 57. с. 224-247
67. Чехова І. В., Чехов С. А. Оцінка ефективності виробництва сої в Україні. Економічний простір, (2019). (144), 63-70. вилучено із <https://prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/85>
68. Стаття 4. Державна політика в галузі охорони праці https://jobs.ua/pravo/labour_protection/lib-article-200
69. Основи охорони праці <http://kizman-tehn.com.ua/wp-content/uploads/2017/09/Основи-охорони-праці.pdf>

- 70.Основи охорони праці <https://dduvs.in.ua/wp-content/uploads/files/Structure/library/student/lectures/1003/18.1.pdf>
- 71.Основи охорони праці http://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2019/10/Основи-охорони-праці_Винокурова-Л.Е._2001.pdf
- 72.Чайка Т.О., Яснолоб І.О., Горб О.О., Лотиш І.І., Березницький Є.В., Екологізація систем обробітку ґрунту задля відновлення та підвищення родючості ґрунтів [https:// www.researchgate.net /publication /337576681 _ekologizacia_sistem_obrobitku_gruntu_zadla_vidnovlenna_ta_pidvisenna_roducosti _gruntiv](https://www.researchgate.net/publication/337576681_ekologizacia_sistem_obrobitku_gruntu_zadla_vidnovlenna_ta_pidvisenna_roducosti_gruntiv)

ДОДАТКИ

