

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра агроінжинірингу

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри

Шуляк М.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему: « Підвищення ефективності використання машинного забезпечення
при вирощуванні сої в умовах ПП "СЛОБОЖАНСЬКЕ" Сумської області,
Білопільського району _» »

Виконав:

(підпис)

Руденко В.В.
(Прізвище, ініціали)

Група:

(Науковий) керівник:

(підпис)

Калнагуз О.М.
(Прізвище, ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність 208 Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

_____ Шуляк М.Л.

“ ____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

_____ Руденка Валерія Вікторівна _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Підвищення ефективності використання машинного забезпечення при вирощуванні сої в умовах ПП "СЛОБОЖАНСЬКЕ" Сумської області, Білопільського району»,

керівник роботи: Калнагуз Олексій Миколайович, старший викладач _____,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « ____ » _____ 202_ року
№ _____

2. Строк подання здобувачем роботи: “ ____ ” _____ 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: виробничо-фінансові звіти з господарства за останні роки; довідникова література; посібники; наукові журнали з даної тематики; статті з наукових збірників; матеріали отримані під час проходження переддипломної практики; Інтернет джерела; методичні рекомендації для виконання проекту (роботи). _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ. 1. Аналіз господарської діяльності та місце знаходження ПП «СЛОБОЖАНСЬКЕ». 2. Технологічна частина. Технологія та машинне забезпечення вирощування сої. 3. Конструктивна розробка. Підвищення ефективності використання розкидача добрив 4. Охорона праці. Висновки. Список використаної літератури. Додатки. _____

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

1. Характеристика діяльності ПП "СЛОБОЖАНСЬКЕ"
2. Техніко-експлуатаційні показники використання агрегатів
3. Операційно-технологічна карта на внесення мінеральних добрив
4. Загальний вигляд модернізованого розкидача
- 5 та 6. Складальне креслення шнекової приставки та робочі креслення деталей

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: “ ____ ” _____ 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1	Обрання теми	до 01.10.2023 р.	
2	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 01.12.2023 р.	
3	Складання плану роботи	до 01.01.2024 р.	
4	Написання вступу	до 31.01.2024 р.	
5	Написання розділу «Аналіз господарської діяльності та місце знаходження ПП «СЛОБОЖАНСЬКЕ»	до 15.02.2024 р.	
6	Написання розділу «Технологія та машинне забезпечення вирощування сої.»	до 12.03.2024 р.	
7	Написання розділу «Конструктивна розробка. Підвищення ефективності використання розкидача добрив»	до 15.04.2024 р.	
8	Написання розділу «Охорона праці»	до 01.05.2024 р.	
9	Написання висновків	до 11.05.2024 р.	
10	Подання роботи на перевірку унікальності	до 13.05.2024 р.	
11	Подання роботи на рецензування	до 22.05.2024 р.	
12	Подання роботи до попереднього захисту	до 31.05.2024 р.	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Руденко В.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Калнагуз О.М.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 6 аркушів креслення формату А1 і пояснювальної записки в обсязі 42 сторінок. Пояснювальна записка містить в собі 4 розділів, 18 ілюстрацій, 10 таблиць, додатків та 22 літературних джерел.

Ключові слова: **ЗЕМЕЛЬНИЙ БАНК, ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР, ПЛОЩА КУЛЬТУР, ВРОЖАЙНІСТЬ, ПОСІВНИЙ МАТЕРІАЛ, ПІДГОТОВКА ҐРУНТУ, ПОСІВ, СОЯ, НАСІННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ПОПЕРЕДНИК, ДОБРИВА, ОПЕРАЦІЯ, РОБОЧІ ОРГАНИ, СІВАЛКА, РОЗКИДАЧ, НАЛАШТУВАННЯ, АПАРАТ, ШИРИНА МІЖРЯДЬ, ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ЗАСІБ, ВИСІВНИЙ АПАРАТ, ОБЕРТИ КОЛЕСА.**

Кваліфікаційна робота розроблена на тему: *«Підвищення ефективності використання машинного забезпечення при вирощуванні сої в умовах ПП "СЛОБОЖАНСЬКЕ" Сумської області, Білопільського району»*.

В кваліфікаційній роботі виконаний аналіз діяльності ПП «Слобожанське» за останні роки. В технологічній частині описано технологію вирощування сої (обробіток ґрунту, удобрення, посів, догляд за посівами та збирання), кращі умови для росту; значення сої як попередника; зроблені техніко-експлуатаційні розрахунки агрегатів під час виконання операції: лушення стерні; описані тонкощі посіву з використанням сівалки ССТ-12; складено технологічну карту на вирощування де ми вказали назву операції, склад агрегату та інші показники; складена операційно-технологічна карта на операцію: лушення стерні після попередника.

В конструктивній частині удосконалено розкидач для внесення твердих мінеральних добрив 1–РМГ–4, шляхом устаткування машини штанговими змінними приставками замість відцентрових дисків. Саме у разі використання штангових приставок забезпечується більш висока рівномірність розподілу. Розглянутий стан охорони праці в господарстві і запропоновані заходи по його покращенню. Розробки кваліфікаційної роботи підтверджені інженерно – технічними розрахунками.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА МІСЦЕ ЗНАХОДЖЕННЯ ПП «СЛОБОЖАНСЬКЕ»	8
1.1. Знаходження та напрямок діяльності.....	8
1.2. Земельний банк та характеристика рослинництва.....	9
1.3. Характеристика енергетичного та сільськогосподарського парку.....	11
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
Технологія та машинне забезпечення вирощування сої	13
2.1. Культура як попередник та її роль в сівозміні.....	14
2.2. Технологія вирощування (обробіток ґрунту, удобрення, посів, догляд за посівом та збирання) та машинне забезпечення для виконання операції.....	15
2.2.1. Обробіток ґрунту.	15
2.2.2. Удобрення.....	20
2.2.3. Посів.	21
2.2.4. Догляд за посівом.....	23
2.2.5. Збирання..	25
3. КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА	
Підвищення ефективності використання розкидача добрив	28
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	35
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	39
ДОДАТКИ	42

ВСТУП



Сільське господарство в Україні визнано пріоритетною сферою економіки і забезпечує їжею значну частину населення країни. У довоєнний період багато державних ресурсів та іноземних інвестицій було витрачено на реформи та програми підтримки розвитку сільського господарства. Родючі землі, сприятливий клімат та інвестиції не лише забезпечували нарощення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, а й сприяли її експорту до Азії, Африки та Близького Сходу. В результаті сформувалася складна структурна динаміка українського аграрного сектору: великий аграрний бізнес конкурує з фермерськими господарствами та дрібнотоварними господарствами сімейного типу.

Російське вторгнення принесло аграрному виробництву і сільським територіям величезні руйнування та проблеми. Крім того, війна не зупинила, а лише посилила боротьбу за ресурси та державну підтримку між великим агробізнесом та селянськими фермерськими господарствами, постійно піднімаючи на порядок дня питання про майбутнє українського сільського господарства. Поки Україна визначає свій шлях до відновлення та подальшого розвитку економіки країни, приєднуйтеся до нас у вивченні складної мережі проблем, що торкаються українського сільського господарства і майбутнього глобальної продовольчої безпеки у світі.

Посівні площі у цьому році зросли на 17%, валовий збір збільшиться на 12% і сягне рекорду

Світове виробництво сої у 2023/24 МР зросте до майже 403 млн т, дані USDA. Україна нині залишається серед десяти найбільших світових

1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА МІСЦЕ ЗНАХОДЖЕННЯ ПП «СЛОБОЖАНСЬКЕ»

1.1. Знаходження та напрямок діяльності.

Приватне підприємство «Слобожанське» (надалі ПП «Слобожанське») знаходиться на землях Сумського району, а саме центральна садиба, розташована в північно-західній частині вищеописаного району. Сполучена дорогами з твердим покриттям, має відстань до міста Білопілля 56 км. Також має сполучення з залізничною станцією південної залізниці ВИРИ яка знаходиться на відстані 30км від центральної садиби.

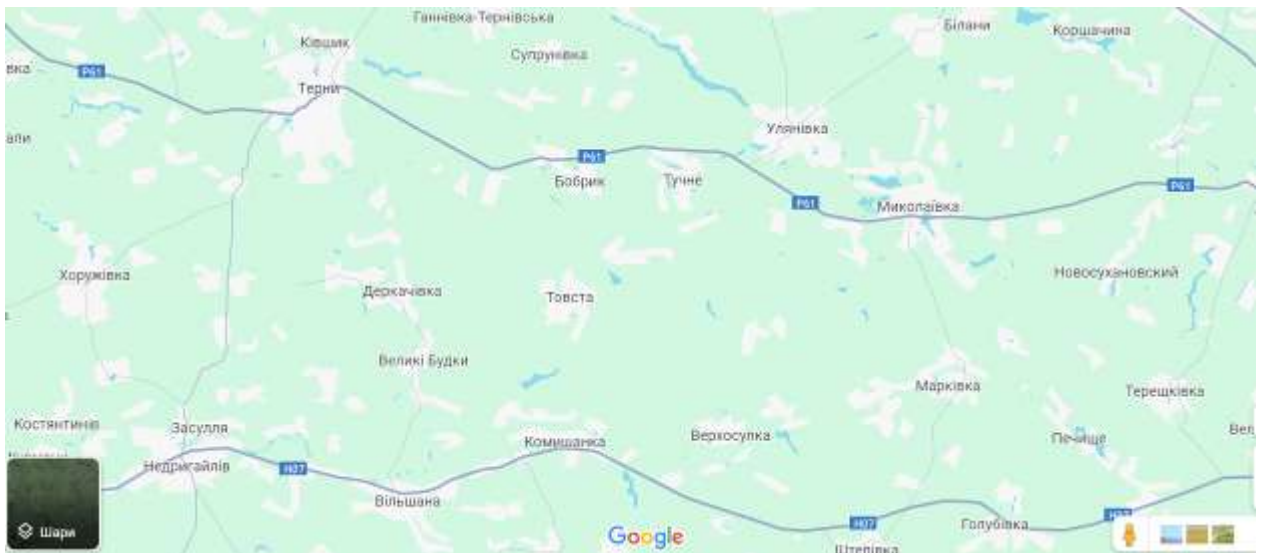


Рис. 1.1. Розташування села Товста

Як записано в історичних документах село раніше в 1922 році мало назву Товстий луг. Землі господарства межують с такими селами як: Городище, Іваниця, Деркачівка, Комарицьке, Олександрівка, Машарі та Зеленківка і Сороколітове.

Згідно інформаційних джерел господарство займається наступними видами роботи: вирощування зернових культур (рис. 1.2).

ПП «Слобожанське» згідно записів зареєстроване і створене в грудні 2001 року, яке утворилося завдяки взяття в оренду паїв для ведення господарської діяльності.

Так в цілому господарство налічує 72 ділянки, площі яких від 0,8 га до 3,5 га.

Повна назва		
Приватне підприємство «СЛОБОЖАНСЬКЕ»		
Адреса		
Україна, 41870, Сумська область, Білопільський район, село Товста, вулиця Аграрна, будинок 43		
Телефон		
+380 (54) 439-36-30		
Дата заснування	Директор	Код ЄДРПОУ
03.12.2001	Міщенко Михайло Іванович	30864707
Статутний капітал	Основний вид діяльності	
300 000 грн	01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур	
Інші види діяльності		
Розведення свиней, Допоміжна діяльність у рослинництві, Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин, Інші види роздрібної торгівлі поза магазинами, Вантажний автомобільний транспорт, Оброблення насіння для відтворення		

Рис. 1.2. Інформація про ПП «Слобожанське»

1.2. Земельний банк та характеристика рослинництва.

Загальна площа всіх земель, оренда та власність підприємства, станом на грудень 2023 року становить 263 га. Вся площа обробляється. В залежності від кількості паїв площа ріллі господарства змінювалась (рис. 1.3.)

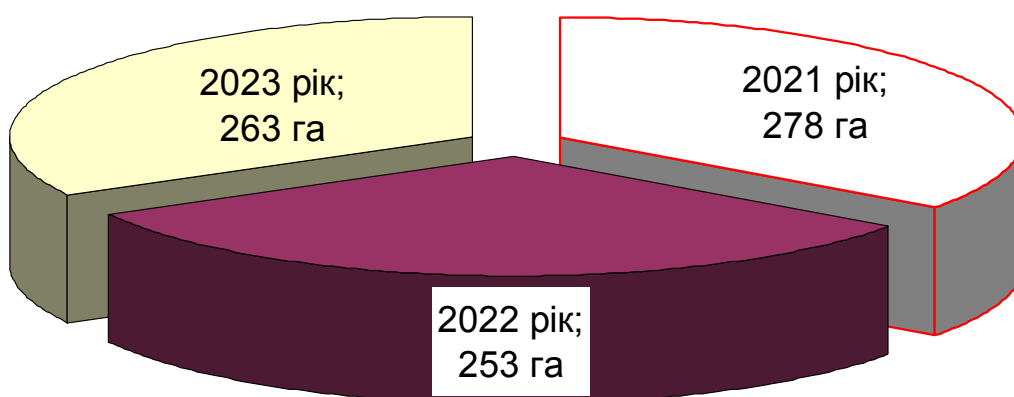


Рис. 1.3. Структура ріллі господарства на останні роки

Як бачимо з рисунку 1.3 Приватне підприємство «Слобожанське» найбільше орної землі мало в 2021 року.

Рослинництво господарства представлено вирощуванням таких культур як:

- Озима пшениця;
- Яра пшениця;
- Кукурудза на зерно;
- Соняшник;
- Соя.

Характеристика рослинництва зображена в таблиці 1.1 та на аркуші графічної частини (ілюстрованого матеріалу).

Таблиця 1.1

Структура посівних площ, врожайність і валовий збір сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	2021 рік		2022 рік		2023 рік		
	Площа, га	Врожайність, ц/га	Площа, га	Врожайність, ц/га	Площа, га	Врожайність, ц/га	Валовий збір, ц
1. Зернові, всього	162		125		169		
– озима пшениця	70	50.1	75	56.2	79	61	4832
– яра пшениця	19	51.3	50	51.03	20	51.5	1030
– кукурудза на зерно	73	75.1			70	93	6508.2
2. Технічні, всього	116		128		94		
– соняшник	91	33.1	85	27.5	75	22.3	1678.30
– соя	25	22.1	43	27.6	19	35.1	667.8

Трудомісткість Приватного підприємства «Слобожанське» в рослинництві ми бачимо на рис. 1.4.

Як бачимо з графіку найбільша трудомісткість становить у сої в минулому році, а найменша у зернових в 2021 та 2022 роках.

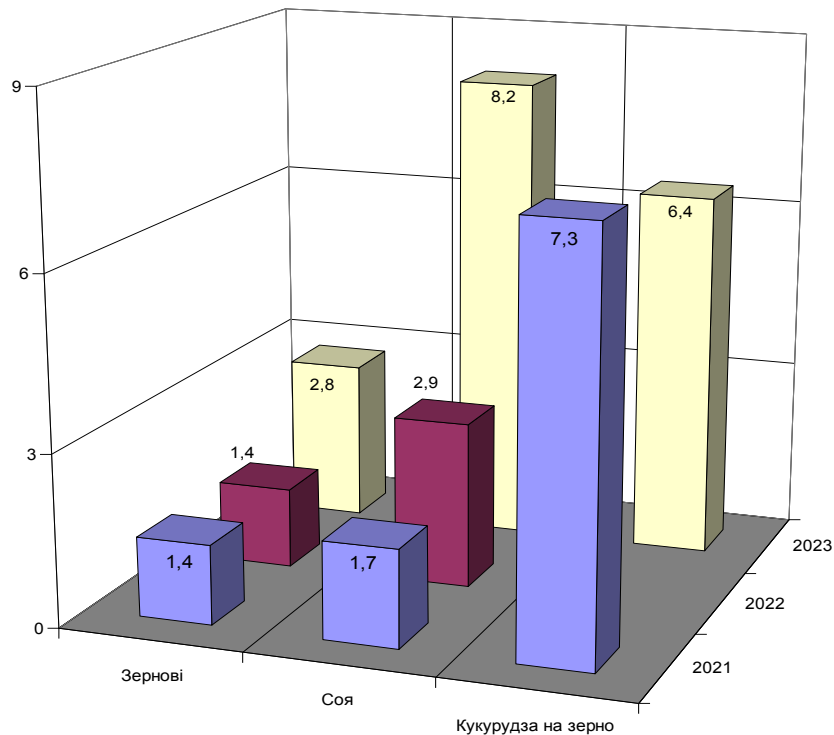


Рис. 1.4. Трудомісткість рослинництва за звітні роки

1.3. Характеристика енергетичного та сільськогосподарського парку.

Проаналізувавши звітну документацію за останні роки можна сказати що підприємство забезпечено погано як енергетичними засобами так і сільськогосподарськими машинами. Для виконання деяких операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур воно бере в аренду техніку в сусідніх господарства.

Господарство має 3 власних трактори та 2 комбайн, що на нашу думку є критичним для вирощування сільськогосподарської продукції, так як невзможі задовільними потреби. Деякі машини господарство бере в найм в сусідньому фермерському господарстві.

Характеристика парку господарства зображена на рис. 1.5. та таблиці 1.2.

Також згідно звітів господарство та журналу має 35 сільськогосподарських машин.

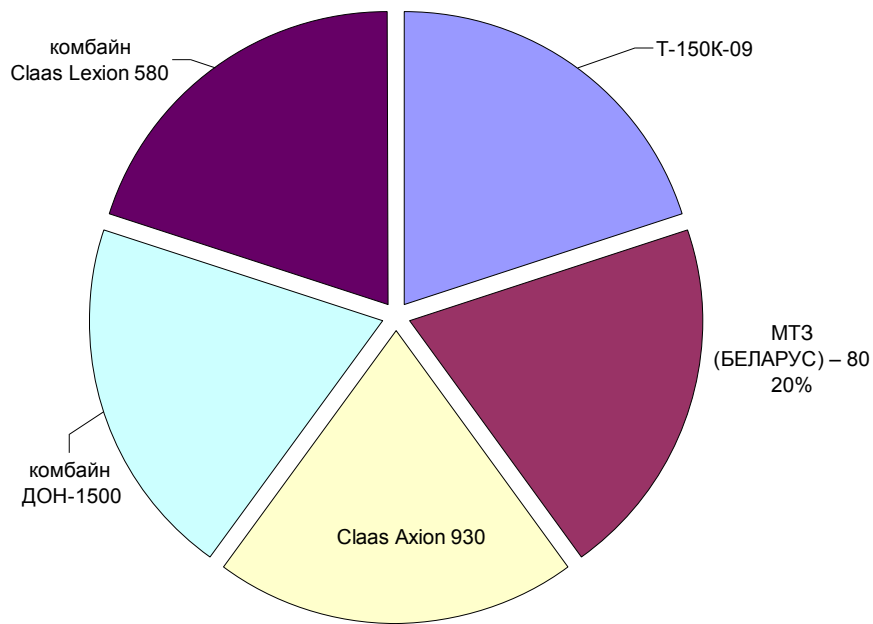


Рис. 1.5. Характеристика енергетичних наявних, рухомих, засобів

Таблиця 1.2

Склад сільськогосподарського парку
(згідно номенклатурного журналу станом на 1 січня 2022 року)

Найменування машини	Марка машини	Кількість, штук
Плуги	ПЛУ-6-30	1
	ПЛН-5-35	1
Сівалки	СЗ-3,6-06	1
	ССТ-12В	1
Котки	Зубчасто- кільчастий	1
Борони	ЗПГ-15	1
	Рубін 10/600	1
	БЗСС-1	10
	ЗОР-0,7	6
Луцильник	ЛДГ-5	1
	ЛДГ-15	1
Обприскувачі	ОП-2000-2-01	1
Розкидач добрив	МВУ-100	1
	1РМГ-4(списання)	1
Культиватор	КПСП-4	1
	УСМК-5,4	1
Зчіпка	СГ-21	1
	С-11У	1
Жатки	Соняшникова	1
	Для Сої	1
	Кукурудзяна	1
Зернозавантажувач	ЗН-90	1

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Технологія та машинне забезпечення вирощування сої.



На даний час така культура як соя це унікальна рослина. Дана культура може замінити любую культуру, так жартують багато науковців про сою. Вона може замінити такі продукти харчування людини як молоко, та навіть ковбасу. Додавання

даної культури до всього харчового ланцюгу відбувається тому що вона по смаковим показникам непомітна.

Науковці виявили боби сої ще в 3 тисячолітті до нашої ери. Про дану культуру описували ще в продавній китайській літературі, яка наданий час є найбільшою країною що з'їдає такі боби, тому і місце походження даної культури є північно-східна Азія. Страви на кухні немає жлдної без даного продукту.

Дана культура дуже балована: любить вологу та тепло. Забезпечивши насінню температуру повітря до 22⁰С воно проросте максимум на 4 день, але і велика температура під час росту негативно впливає на її розвиток (рис. 2.1.). Якщо дана культура добре має коріневу система то вона не боїться ані весняних чи осінніх заморозків, навіть до мінус 5.

Оптимальна температура:

- в період вегетативного росту — 18-22 °С;
- для формування репродуктивних органів — 22-24 °С;
- під час цвітіння — 25-27 °С;
- для формування бобів — 20-22 °С;
- в період дозрівання — 18-20 °С.

Рис. 2.1. Оптимальні умови росту та розвитку сої

Такі умови повинні бути на протязі всього періоду росту та розвитку культури. Для її розвитку повинно бути мінімум 500 мм опадів на рік. В нашій країні її вирощують майже в кожному господарстві, в поєднанні з даною культурою вирощують кукурудзу на зерно. Це пов'язано з однаковими вимогами до росту і розвитку культур. Добрі умови дають можливість виростати з найбільшою висотою в порівнянні з іншими бобовими рослинами.

На даний час сою вирощують більше 60 країн світу, і щороку згідно Інтернет джерел цей показник збільшується. Споживання сої відбувається саме більше в країнах Азії та Китаї, де даний показник складає близько 80% від всієї виробленої сої. Такий показник по споживанню майже співпадає з торгівлею озимою пшеницею. Саме більше сої іде на переробку для отримання такого продукту як соєвий соус. Соя є популярною харчовою культурою тому що є джерелом білка, кількість якого не поступається тваринному. Так споживання даної культури в кількості як мінімум 30 грам на добу призводить до зменшення холестерину в кровоносній системі.

2.1. Культура як попередник та її роль в сівозміні.

Для кращого росту і розвитку сої поле де буде відбуватись посів даної культури треба підготувати, а отже своєчасно убрати попередника, тому для таких попередників краще всього підходять зернові культури. Не рекомендовано сої сіяти після зернобобових культур та багаторічних трав, також сою сіяти на тому ж самому полі рекомендують сіяти аж через три роки. Такі вимоги сої в сівозміні пов'язані з хворобами, властивостями ґрунту та поживними речовинами. Дотримання вимог по вирощуванню сої дасть нам отримати високі врожаї. Сама ж соя є цінним попередником для багатьох культур в сівозміні. Це пов'язано з тим що після збирання сої в ґрунті і на ньому залишається: багато рослинного матеріалу; розвинена коренева система. Все це в свою чергу дає можливість розвиватись черв'якам які забезпечують ґрунт природнім азотом. Дослідженнями доказано що після сої в ґрунті залишається майже по 50 кг азоту, фосфору та калію відповідно. Такий запас добрив дає можливість висіяти на цьому полі кукурудзу, яка як

показує практика дасть прибавку до загального врожаю 20%. Так залишок азоту який залишає соя дає можливість посіяти потім соняшник, який дасть непогані врожаї.

Дослідженнями доказано що посів сої після соняшнику призведе до зараження культури гнилю. Також не рекомендують сіяти сою на полях де поруч є лісопосадка з акацією чи суміжне поле з люцерною.

Отже використання такої культури як соя в сівозміні дасть можливість не тільки збільшити врожайність наступної культури, а і покращити стан ґрунту.

Сою рекомендується використовувати у двопільних сівозмінах. Після неї краще всього вирощувати:

- кукурудзу;
- озиму пшеницю;
- ярий ячмінь.

Не рекомендуємо висівати сою після:

- соняшнику;
- багаторічних бобових;
- сорго.

Рис. 2.2. Соя в сівозміні

2.2. Технологія вирощування (обробіток ґрунту, удобрення, посів, догляд за посівом та збирання) та машинне забезпечення для виконання операції.

2.2.1. Обробіток ґрунту.

Якщо на полях присутня плужна підшва, такі поля необхідно обробити щілерізами, зробити глибоке розпушення на глибину до 40 сантиметрів, якщо на полі легкий ґрунт то обробіток необхідно робити на глибину до 30 см.

Наступним етапом в підготовці ґрунту під посів є вирівнювання його поверхні. Тільки вирівнявши поверхню поля та зруйнувавши ущільнення можемо отримати добре посівне ложе, яке в подальшому дасть рівномірний посів, що в свою чергу дасть рівномірний розвиток всіх рослин. Для

вирівнювання використовують переважно культиватори (в поєднання з зубовими боронами), так як практика показує що самим дискуванням так не вирівняєм поле.

Обробіток ґрунту під сою

Обробіток ґрунту при посіві сої буде поділятися на кілька етапів:

1. Механічний обробіток ґрунту під сою
 - лушення
 - зяблева оранка
 - весняний обробіток
2. Обробіток добривами (внесення добрив, основне живлення)

Рис. 2.3. Обробіток під культуру

Даний вид обробітку, а саме лушення виконують на глибину до 8 сантиметрів, якщо сильно забур'янене то на 14 см. Якщо необхідно щоб краще росла коринева система то проводять глибоку полиневу оранку, також можливе використання чизельного обробітку.

Весною необхідно закрити вологу звичайними важкими боронами. Використання агрегатів для передпосівного обробітку краще використовувати комбіновані агрегати. Якщо дослідження показали що ущільнення ґрунту більше від $1,27\text{г/см}^3$ то необхідно обов'язково робити операцію для розущільнення щоб в подальшому отримати добрі врожаї.

Для операції лушення ґрунту використовують луцильники ЛДГ-5; ЛДГ-10 та ЛДГ-15, які дозволяють обробити поле після попередника. Дана технологічна операція проводиться як по класичній технології так і по мінімальній.

Як показує досвід багатьох господарств обробіток ґрунту бажано поєднувати з підживленням його мінеральними добривами. Розрахунок техніко-експлуатаційних показників використання машин для підготовки ґрунту під посів наведено нижче.

Згідно наявних тракторів та луцильників які є в господарстві ми зробимо розрахунки для визначення ефективного МТА для виконання нашої

операції. Технічні характеристика та результат розрахунку зображено в таблицях 2.1-

Таблиця 2.1

Технічні характеристики тракторів.

ПОКАЗНИК	Т – 150 К	МТЗ – 80
Експлуатаційна маса трактора G_{TP} , кН.	79,0	33,47
Номінальна потужність двигуна N , кВт	121,3	58,9
Робоча швидкість руху на конкретних передачах, V_p , км/год		
1 передача	8,53	
2 передача	10,0	
3 передача	11,4	7,24
4 передача		8,9
5 передача		10,5
Зусилля на гаку, $P_{кр}$, кН		
1 передача	35	
2 передача	33,3	
3 передача	28,5	
4 передача		14
5 передача		11,5

Таблиця 2.2

Технічні характеристики сільськогосподарських машин

Показник	ЛДГ – 5	ЛДГ – 15
Агрегатується з тракторами	1,4	3
Тип	причіпний	причіпний
Продуктивність, га/год.		8 – 12
Ширина захвату, м	5	15
Глибина обробки за один прохід, см	4 – 10	4 – 10
Робоча швидкість, км/год	8 – 12	8 – 12
Транспортна швидкість, км/год	15	15
Конструктивна маса, кг	1080	3400
Питомий опір ґрунту при стандартній швидкості руху, $k_o, \frac{кН}{м}$	1,7	1,7

Вихідними даними для розрахунку нам було взято 2 енергетичних засоби різного класу тяги та сільськогосподарські машини різної ширини захоплення. Площу поля ми взяли умовну в 100 га, з гонами по 1000 метрів в обидві сторони. Згідно агровиимог рекомендована швидкість для даної операції максимум 12 км/год, згідно даної швидкості ми і вибираємо передачі на яких будуть рухатись наші машини. Розрахунки проводили для

визначення питомого опору нашої с.г машини (формула 2.1); ширину захвату нашого знаряддя (формула 2.2) також визначали кількість машин що буде в агрегаті; визначивши питомий загальний опір ми визначили коефіцієнт використання зусилля нашого енергетичного засобу. Результати розрахунків зображено в таблиці 2.3.

$$k = k_0 \left(1 + \frac{T_n}{100} (V_p - V_o) \right), \quad (2.1)$$

$$B_{\max} = \frac{P_{кр}}{k_i + G_m * \frac{i}{100}}, \quad (2.2)$$

Таблиця 2.3

Результати розрахунку

Показник	Т – 150 К	МТЗ – 80
Робоча швидкість V_p, км/год		
1 передача	8,53	–
2 передача	10	–
3 передача	11,4	7,24
4 передача	–	8,9
5 передача	–	10,5
T_n темп наростання питомого (тягового) опору агрегату із збільшенням робочої швидкості на 1 км/год., (2 – 3 % для лущення);	2,5	2,5
k_0 питомий опір ґрунту при стандартній швидкості руху, кН/м;	1,7	1,7
Питомий опір сільськогосподарської машини при робочій швидкості		
1 передача	1,85	–
2 передача	1,91	–
3 передача	1,97	1,80
4 передача	–	1,87
5 передача	–	1,93
Зусилля на гаку, $R_{кр}$, кН		
1 передача	35	–
2 передача	33,3	–
3 передача	28,5	14
4 передача	–	14
5 передача	–	11,5
G_m ; вага одного метру ширини захвату машин, кН/м;	2,3	2,3
i – похил місцевості, $i = 2$ %.	0,02	0,02
Максимальна ширина захвату, м.		
1 передача	18,46	–
2 передача	17,00	–
3 передача	14,12	7,60
4 передача	–	7,32
Ширина захвату сільськогосподарської машини, м		
	15	5

Кількість машин в агрегаті		
1 передача	1,23	–
2 передача	1,13	–
3 передача	0,94	1,52
4 передача	–	1,46
Прийнята кількість машин в агрегаті		
1 передача	1	–
2 передача	1	–
3 передача	1	1
4 передача	–	1
Gm – питома вага машини, кН/м.	76,00	31,5
Загальний опір машини в агрегаті дорівнює:		
1 передача	29,27	–
2 передача	30,21	–
3 передача	31,10	27,56
4 передача	–	28,62

Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора		
1 передача	0,84	–
2 передача	0,91	–
3 передача	1,09	1,97
4 передача	–	2,04
t – коефіцієнт використання часу зміни, він залежить від складу агрегату, способу руху, виду виконуваної операції та дорівнює $t = 0,6..0,95$.	0,6	0,6
Vp – робоча ширина захвату агрегату, м;	14,4	4,8
Vk – конструктивна ширина захвату машини, м;	15	5
b – коефіцієнт використання ширини захвату	0,96	0,96
n – кількість машин в агрегаті.	1	1
Годинна продуктивність агрегату.		
1 передача	7,37	–
2 передача	8,64	–
3 передача	9,85	2,09
4 передача	–	2,56
Визначасмо зміну продуктивність агрегату $W_{зм}$, га/зм.		
1 передача	51,59	–
2 передача	60,48	–
3 передача	68,95	14,60
4 передача	–	17,94
$T_{зм}$ – час зміни = 7 год	7	7

Визначасмо погектарну витрату палива		
Відповідно годинна витрата палива при виконанні технології – чного процесу, під час повороту, при холостих переїздах до місця роботи, на зупинках з працюючим двигуном, кг;		
G робота (під час навантаження) –	27,5	12
G (холості переїзди) –	11,5	5,7
G (зупинки) –	2,4	1,85
G (поворотах) –	12	6
Відповідно час роботи, під час повороту, при холостих переїздах до місця роботи, на зупинках з працюючим двигуном, год.:		
T робота (під час навантаження) –	5,32	5,32
T (холості переїзди) –	0,17	0,17
T (зупинки) –	0,12	0,12
T (поворотах) –	0,14	0,14

2.2.2. Удобрення.

Олійні культури, з яких соє не є виключенням споживає багато добрив, а саме азот, тому що воно є найнеобхіднішим для розвитку, але перш ніж приймати рішення про внесення добрив необхідно мати аналіз хімічний ділянки. Внесення добрив залежить також і від сорту що буде висіватись на даному полі. Середні та пізні сорти мають можливість менше поглинати добрива, бо їх коренева система більш потужна в порівнянні з ранніми та сильно ранніми сортами. Останні з яких найбільше потребують внесення добрив.

Так для внесення мінеральних добрив використовуються машини причіпні МВУ-0.5 або МВУ-1000 з робочою шириною захвату від 8 до 24 метрів; навісна МВУ-0,5. Також є МТТ-4У, та модифікації РУ (1000; 1600; 3000 та 7000 відповідно) робочими органами більшості яких є розкидний диск.

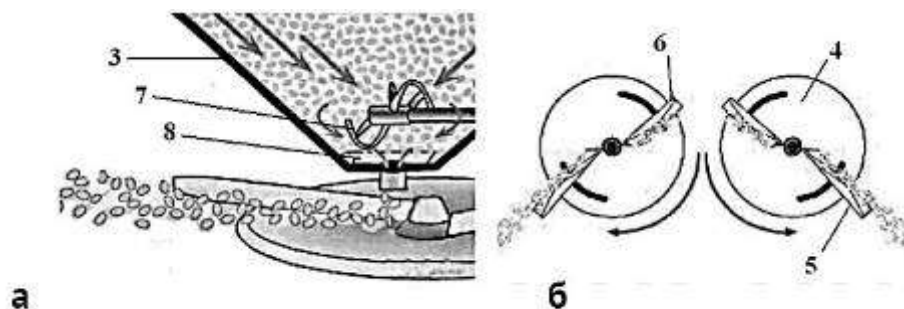


Рис. 2.3. Робочий орган розкидача добрив

2.2.3. Посів.

Як кажуть аграрії – якщо Ви правильно підбрали сорт сої – ви отримали майже третину успіху під час вирощування.

Згідно агротехнічних вимог до посіву сої її необхідно висівати в добре прогрітий ґрунт, температура якого становить мінімум 13⁰С. Глибина посіву повиння становити від 5 до максимум 10 сантиметрів. Вимоги до посівного матеріалу наступні: схожість повинна становити 95% та його чистота 98%. Насіння повинно бути протруєне. Як показує практика сіють насіння спочатку пізніх сортів, а завершують посівну сортами які швидкостиглі.

Посів проводять широкорядним способом, міжряддя повинно становити 45 або 70 см.

Практична частина

На практиці використовуються різні способи посіву сої. Серед них:

- 1 Класичний, у якому міжряддя становлять від 12,5 до 25 см. Для його реалізації задіюється сівалка.
- 2 Широко рядний з міжряддями 35–38 см і 70–75 см.
- 3 Подвійні ряди.
- 4 «Смуги».
- 5 No-Till.
- 6 Strip-Till.

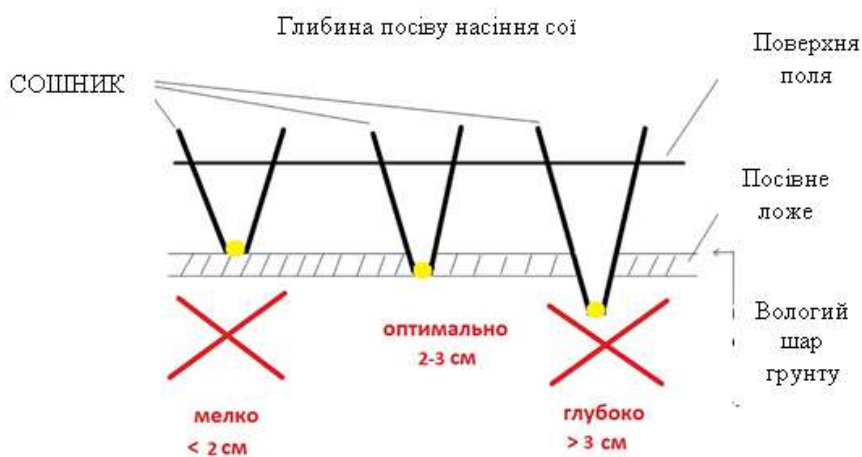


Рис. 2.4. Способи посіву та вимоги до операції

Також в деяких господарствах висівають сою з міжряддям 15 см, глибина заробки насіння та способи посіву зображені на рис. 2.4. Для посіву використовують як вітчизняні сівалки ССТ-12В (18В); СПС та УПС з 12 рядками; СУПН-8 та навіть СЗ з модельним рядом 3,6; 5,4 та навіть 10,8 так і закордонні Sunflower; John Deere 1700; Maschio Gaspardo; Horsch Maestro CV; MULTICORN 560 (01) та інших закордонних сільхозвиробників.

На полі проводять регулювання норми висіву та глибини заробки насіння. Причому норма висіву сої повинна бути стабільною, з допустимим відхиленням до 3%, глибина загортання як бачимо з рисунку вище повинна

не перевищувати 1см. Що кається відхилення в ширині міжрядь то воно не повинно перевищувати 1 см.

В нашому господарстві посів проводимо сівалкою ССТ-12В (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Сівалка ССТ-12 та її посівна секція

Використання даної сівалки вимагає посівного якісного відкаліброваного насіння.

Використання бурякової сівалки ССТ-12В (рис. 2.5) показує, що для забезпечення якісного посіву сої необхідне виконання ряду умов, які в реальних умовах експлуатації досить складно витримати без проведення вдосконалення висіваючого апарату. Найякісніших показників посіву можна досягти лише при висіві каліброваного насіння. Це доводить порівняльні випробування різних сівалок при посіві каліброваного і не каліброваного насіння. Комірчасто-дисковий висіваючий апарат сівалки ССТ-12В не може бути використаний без переобладнання для посіву насіння сої у зв'язку із значним травмуванням зерна цієї культури. Тому пропонується удосконалення висіваючого апарату сівалки ССТ-12В за рахунок обладнання ролика-чистика еластичним кільцем із заданими параметрами пружності. Це дозволить виключити пошкодження та травмування насіння сої і отримати гарантований однозерновий висів.

2.2.4. Догляд за посівом

Дана операція як показує практика добре працює якщо відбувається поєднання способів догляду: агротехнічні та хімічні. Так до появи всходів, а

саме на 3 день після операції посів, краще обробляти поле боронами БЗСС-1. Операцію проводять широкозахватним посівним агрегатом, в поєднанні потужного трактора, зчіпки та борін при швидкості максимум 6 км/год.

Також потім проводять післявсходове боронування, в нашому господарстві використовуються борони ЗОР-0,7, в поєднанні з той самою зчіпкою та енергетичним засобом .

Якщо відбувається пересихання ґрунту після посіву то необхідно виконати операцію для стимулу сходів, для цієї операції використовують кільчасто-зубові котки (рис. 2.6). А от прикочування котками (незалежно це наливні чи рибристі) заборонено, так як призведе до зниження врожайності через переущільнення верхнього шару ґрунту.

Також ефективним обробітком проти бур'янів на посівах сої є штригельні борони (рис. 2.7).



Рис. 2.6. Кільчасто-кільчатий коток



Рис. 2.7. Штригельна борона

Всі боронування необхідно проводити в другій половині дня, це пов'язано з тим що зранку рослина має найбільшу ламкість.

Якщо відбулось посів з широкими рядками то необхідно проводити як мінімум 2 мідрядні, а саме спочатку на 5 сантиметрів, потім на 8 см. Все це призведе до насичення верхнього шару ґрунту азотом, що покращить кориневу систему.

Правельне застосування всіх необхідних прийомів під час догляду за посівами дасть можливість пошкодити та навіть знищити майже 90% бур'янів, також зменшити можливість захворіти рослинці.

Тому навіть бюджетна технологія вирощування сої повинна включати:

- хороший інокулянт;
- стартове добриво в невеликій кількості, до складу якого входить азот і фосфор;
- обробка посівного матеріалу бором, молібденом і кобальтом (останні два елементи токсичні для живих бактерій, тому потрібно чітко дотримуватися технології!)
- дворазове позакореневе внесення сульфату магнію разом з бором у фазі 6-8 листків і перед цвітінням.

Рис. 2.8. Рекомендації до вирощування сої.

2.2.5. Збирання.

Посадити сою, виростити але саме головне це зібрати врожай. Тому даний процес, а особливо в сої є найбільш трудомістким та складним, це пов'язано з особливістю рослини, її дозріванням.

При повній стиглості сої розпочинають її збирання, а саме: листя опале та насіння вільно відпадає з стулок. При неможливості досягнути насінню природнім шляхом, поля з соєю дисікують препаратом який пришвидшує його висушування. Даний препарат пришвидшує скидання листків та

підсихання насіння та стебел. Така операція покращує і пришвидшує збиральні властивості комбайна, на практиці підтверджено що на 50%.

Оптимальна вологість при якій збирають сою це 12...14%, якщо більша до 16% то вирішуєть на місці збирати чи ні, а от якщо вологість менша 11% то збирання призупиняють, томущо при такій вологості зернина сої розтріскується, тим самим пошкоджуюси її. Дисикація проводиться при швидкості вітру не більше 2,5 метри за секунду.

Збирання посівів сої відбувається тільки прямим комбайнуванням. Для такої операції використовуються комбайни як вітчизняні так і закордонні. Налаштування комбайну особливо важливе, томущо неправильно налаштований комбайн призведе до 15% втрат врожаю, така сама втрата відбуватиметься якщо будемо рано збирати.

Протягом усього періоду збирання слід унеможливити механічне засмічення одного сорту іншим, не допускати попадання карантинних бур'янів, а також насіння бур'янів і культурних рослин, важковідокремлюваних від сої (нетреба, паслін, соняшник, рицина тощо).

Під час обмолочування не можна допускати дроблення або травмування насіння сої. За збирання вологого зерна потрібно негайно провести його сушіння, при цьому температура теплоносія має бути не вищою за 35...40°C. Очищення насіння проводять у потоці водночас зі збиранням.

Збирають сою прямим комбайнуванням зернозбиральними комбайнами. Серед обладнання для збирання сої відзначимо СК-5М, "Нива", "Дон-1200", "Дон-1500", "Ротор", "Славутич". Використовують і комбайни імпортового виробництва: John Deere, Sampo, CLAAS Dominator, Massey Ferguson, Bison, Case, New Holland, Deutz Fahr.

Комбайни "Дон-1500" і "Ротор" обладнують приставкою для збирання сої хедером суцільного зрізування ХС-5-1200 із шириною захвату 7 м, що призначений для збирання посівів із різною шириною міжрядь. Він забезпечує зрізування рослин сої на висоті 7-10 см. Хедер ХС-8/12 агрегатують із комбайнами "Дон-1200", "Дон-1500" і використовують для збирання посівів

із міжряддями 45 і 70 см. Швидкість комбайна із жаткою для збирання сої - 3-4 км за годину.

Хедер ХПС-4,2 агрегують із комбайном СК-5 "Нива" і використовують на збиранні посівів сої із шириною міжрядь 70 см. Для збирання сої небажано використовувати нові комбайни: наявність гострих граней, виступів на бичах і планках молотильного апарата призводить до травмування зерна.

Переустаткування комбайна полягає в установленні різального апарата на максимально низьке зрізування і зменшення частоти обертання барабана молотарки до 500-700 об./хв. За низької вологості насіння (8-12%) частота обертання барабана має бути мінімальною. Це досягається установкою на барабан ланцюгового приводу, що складається з тягової зірочки (встановлюють на валу контррушія), натяжної зірочки (встановлюють на валу барабана) і втулково-роликового ланцюга. Установлення на комбайн ланцюгового рушія дає змогу знизити частоту обертання барабана до 300 об./хвилину.

Для якісного збирання треба звертати увагу на регулювання технологічного зазору між барабаном і підбарабаням, регулювання системи очищення й мотовила.

2.3. Технологічна карта на вирощування сої

п/п	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал		Норма виробітку, га	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год.
				енергомашина	с.-г. машина		механізатори	інші робітники			
					марка	кількість					
ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ											
1	Луцнення стерні на глибину 6-8 см та 10-12 см (у 2 сліди)	га	400	Т-150К	ЛГД-15	1	1		52,8	7,6	26,52
2	Навантаження мін. добрив	т	30	ЮМЗ-6Л	ПГ-0,3	1	1		110	0,3	1,4
3	Внесення мін. добрив	га	100	Т-150К	МВУ-100	1	1		31,6	3,2	22,15
4	Оранка на зяб, глибина 25-27 см	га	100	Т-150К	ПЛН 5-35	1	1		5,7	17,5	122,8
5	Боронування зябу	га	100	Т-150К	СГ-21 БЗСС-1,0	1 21	1		71,7	1,4	9,8
Разом за період											182,67
6	Культивація зябу на глибину 8-10 см	га	100	Т-150К	С-11У КПСР-4	1 2	1		29,1	3,4	24
7	Передпосівна культивування на глибину 5-6 см	га	100	Т-150К	АКГ-6	1	1		30	3,3	24,2
8	Транспортування води	т	20	ЮМЗ-6Л	ВР-3М	1	1		22	0,9	6,5
9	Внесення гербіцидів	га	100	МТЗ-82	ОП-2000-2-01	1	1	1	18	5,56	14
10	Сівба іноккульованого насіння, 100 кг/га	га	100	МТЗ-82	ССТ-12В	1	1	1	16	6,3	38
Разом за період											106,7
ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ											
11	Боронування сходів поперек сівби	га	100	Т-150К	СГ-21 БЗСС-1,0	1 21	1		71,7	1,4	9,8
12	Внесення страхових гербіцидів (при потребі)	га	100	МТЗ-82	ОП-2000-2-01	1	1	1	18	5,6	14
13	Рихлення міжрядь	га	100	МТЗ-80	УСМК-5,4	1	1		18	5,6	39
Разом за період											160,7
ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ											
14	Пряме комбайнування	га	100	Дон-1500		1	2		20	5	33,4
15	Транспортування зерна (20 ходок)	тн	200	КАМАЗ-5510		1	1		57	3,5	18,2
Разом за період											51,6
Всього											501,7
Інші невраховані роботи 5%											23
Всього затрат											524,7
Очистка											2
Всього затрат											472,5

3. КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА

Підвищення ефективності використання розкидача добрив

Для отримання добрих врожаїв сої необхідно вносити азот, фосфор та калій. Так для отримання однієї тони зерна необхідно внести: максимум 100 кг азоту та по 30 кілограм відповідно фосфору та калію. Останні вносять як правило восени, а от азот навесні. Норма внесення мінеральних добрив зображена на рисунку 3.1.

Які добрива необхідні для сої?

Дефіцит вологи – одна із центральних проблем, при вирощуванні будь-яких сільськогосподарських культур, включаючи сою. Але навіть якщо вода надходить у необхідних рослині обсягах, отримання врожаю, що перевищує 2 т/га – завдання не з найпростіших. Безграмотно підібрані добрива для сої – вагома причина подібних неприємних результатів вирощування. Тому що мінеральне живлення дозволяє контролювати зростання та формування культури. Усі складові підживлення рослини є необхідними, а їхній дефіцит здатний негативно позначитися на врожайності. Для отримання результату понад 2,5 т/га, соя виносить із ґрунту приблизно:

- 125 кг азоту;
- 105 кг калію;
- 35 кг кальцію;
- 24 кг сірки;
- 23 кг фосфору;

Рис. 3.1. Норма внесення добрив.

Як бачимо врожайність сої залежить від якості внесення мінеральних добрив. Так неякісне і неефективне розподілення по полю призведе до полеглості рослини, через недоотримання добрив, неодночасного дозрівання рослини що в подальшому призведе до зниження врожайності.

Тому рівномірність та якість внесення мінеральних добрив є вирішальним під час виконання операції по внесенню добрив.

Для внесення твердих мінеральних добрив використовується безліч як вітчизняних так і закордонних машин.

Так для внесення мінеральних добрив перед обробітком ґрунту проводять в нашому господарстві використовуються розкидачі 1РМГ-4 (рис.3.2) та МВУ-100. Один із показників якісної їх роботи це покриття

суміжних рядків (проходів). В залежності від марки машини та властивостей добрив відбувається регулювання величини перекриття проходів.



Рис. 3.2. Серійна машина для внесення мінеральних добрив

Існують загальні таблиці (таблиця 3.1) по яким відбувається перекриття та приймається уже необхідна по факту ширина розкидання твердих мінеральних добрив тим чи іншим агрегатом.

Таблиця 3.1

**Значення робочої ширини захвату машин, що рекомендуються,
для внесення мінеральних добрив**

Добрива	Марки машин				
	1-РМГ-4	<u>РУМ-5</u>	<u>РУМ-8</u>	КСА-3	МХА-7
Суперфосфат гранульований, <u>нітрофоска</u>	10–11	11–12	12–13	9–10	13–14
Аміачна селітра, сечовина	9–10	10–11	11–12	8–9	12–13
Калієва сіль, калій хлористий, <u>фосфат-шлак</u>	5–5,5	5,5–А	6–6,5	4,5–5	6,5–7

Так на вищеописаних розкидачах встановлюють захисну металеву сітку, яка використовується для захисту попадання великих грудок на транспортер. Попадання великих грудок добрив може призвести до

пошкодження транспортера, потім пошкоджувати дозуючі щитки (заслінки) та навіть попадання на розкидні диски. При роботі останні необхідно очищати від налиплого добрива, яке призводить до погіршення ширини захвату агрегату майже в 2 рази.

Нами пропонується модернізація серійного розкидача добрив 1РМГ-4, а саме поліпшення, збільшення, ширини захвату розкидача, тим самим зменшивши кількість проходів рушіями по полю.

Для поліпшення якості внесення добрив дискові робочі органи на місцях удосконалять приварюванням по краях конічних бортів, а також підвищенням частоти обертання. Робоча ширина захвату для 1-РМГ-4 при цьому збільшується на 40–50 %. Підвищити якість розсівання добрив дозволяє установка відбивних дощок за відцентровими дисками. Зменшення доз внесення добрив (менше 100 кг/га) забезпечують зниженням швидкості переміщення планок живильника (транспортера) або ж зменшенням робочої довжини планок (установкою в нижній частині кузова двох щитів, що закривають частину транспортера).

Проте використання серійних машин не у всіх випадках забезпечує необхідний ефект, він значно знижується при роботі у вітряну погоду. Крім того, серійні машини можуть використовуватися на підгодівлі при відстані між коліями 10,5 м. Виключено їх застосування на посівах, що мають відстань між коліями 14,1 м або 16,2 м. З другого боку, дуже важливо забезпечити більш високу рівномірність розподілу добрив в порівнянні з тією, яку одержують, використовуючи серійні машини з апаратами відцентрового типу. Цей комплекс питань розв'язується шляхом устаткування машин для внесення твердих мінеральних добрив штанговими змінними приставками замість відцентрових дисків.

Тому нами пропонується вдосконалення у вигляді подовжувачів розкидних дисків розкидача.

Дана модернізація дозволить нам збільшити рівномірність розкидання твердих мінеральних добрив по полю на 15%, збільшити ширину захоплення

(перекриття) та саме головне працювати нашому розкидачу коли на полі вітер.

Загальний вигляд нашого модернізовано розкидача зображений на рисунку 3.3.

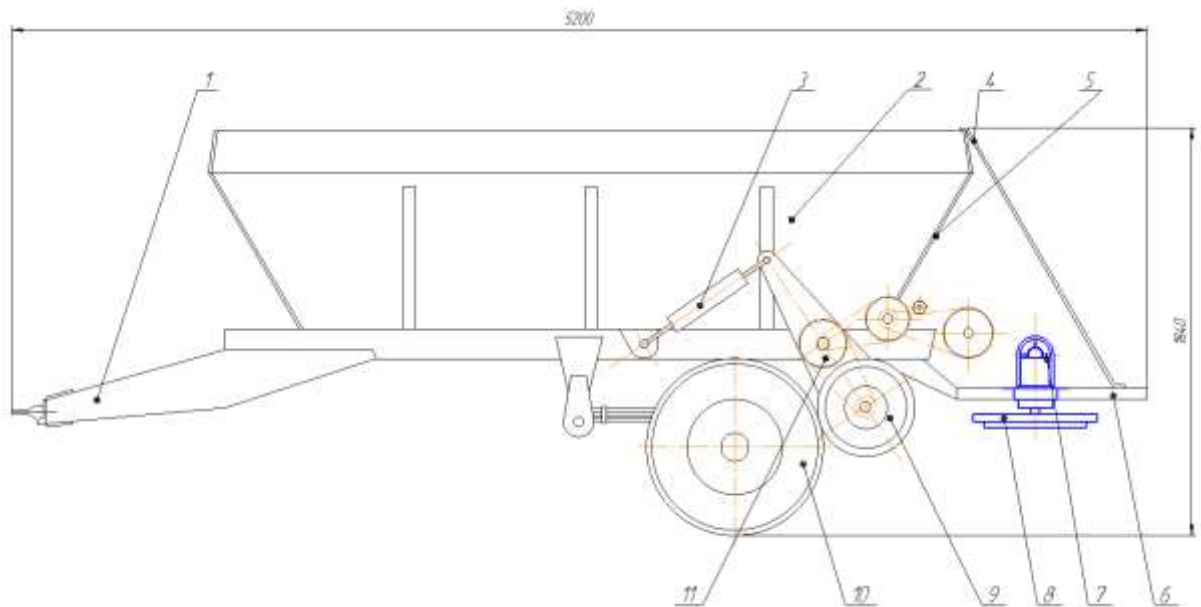


Рис. 3.3. Розкидач удосконалений.

Даний розкидач складаються з:

- бункер;
- опорні колеса;
- циліндра;
- шарнірів та випускного вікна;
- притискне колесо та інші елементи.

Незмінюючі розкидний диск нами пропонується встановити його на окремій відстані від свого стаціонарного місця при допомозі транспортера у вигляді шнека (рис. 3.4).

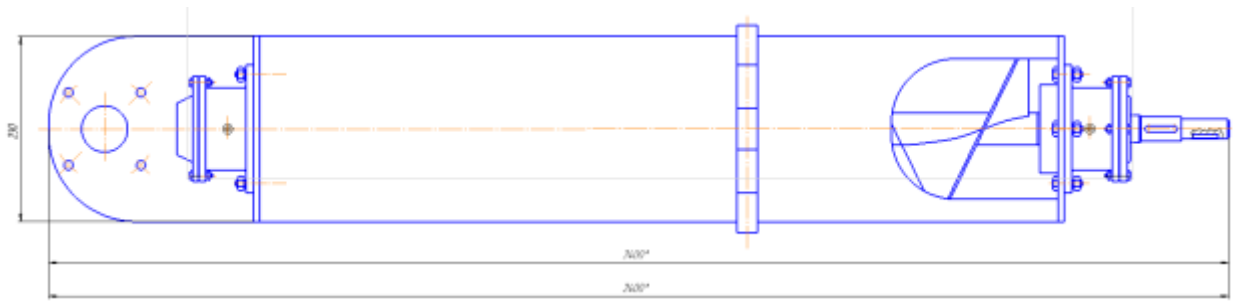


Рис. 3.4. Подовжувач шнек

Під час підготовки до роботи нашого пристрою його переміщують з вертикального (транспортного) положення в робоче, для цього присутні фіксатори, щоб добрива подавались на наш подовжувач. Завантаження в бункер для добрив відбувається лобовим навантажувачем, як правило це фронтальний навантажувач КУН (рис. 3.5)



Рис. 3.5. Навантажувач КУН-4,2.

Під час подавання добрив через випускне відко на розкидачу вони подаються на шнек, який транспортує мінеральні добрива до розкидного диску 8 (рис. 3.3). Агрегат має можливість працювати з перекриттям суміжних смуг.

Міняючи розкидні диски які встановлені на кінці подовжувача ми можемо нашим розкидачем розкидати тверді мінеральні добрива з шириною захвату 10,5; 14,1 та навіть 16,2 метри.

Для перевірки елементів конструкції нами було проведено розрахунки: визначали кількість обертів шнека (формула 3.1); продуктивність його при завантаженні мінеральними добривами (формула 3.2); визначали масу твердих мінеральних добрив які будуть переміщуватись по шнеку (формула

3.3); зусилля яке буде діяти на вал шнека (формула 3.4) та крутний момент що відбувається на валу (формула 3.5).

$$n = \frac{60 \cdot 1000 \cdot V}{z \cdot t}, \quad (3.1)$$

$$Q = 47 \cdot K_n \cdot D^3 \cdot \psi \cdot \rho \cdot n, \quad (3.2)$$

$$g = 1000 \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \varphi \cdot \varepsilon \cdot \rho, \quad (3.3)$$

$$A = gL(\sin \beta + M \cdot \cos \beta), \quad (3.4)$$

$$M_I = 0,5 \cdot D_{cp} \cdot A \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho), \quad (3.5)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{S}{\pi \cdot D_{cp}}$$

Підставивши необхідні дані в вище наведені формули ми отримали результати:

$$n = \frac{60 \cdot 1000 \cdot 0,95}{16 \cdot 38,1} = 93,5 \text{ об/хв}$$

Приймаємо 94 об/хв.

$$Q = 47 \cdot 0,4 \cdot 0,275^3 \cdot 0,91 \cdot 0,8 \cdot 94 = 26,7 \text{ м/год}$$

$$g = 1000 \frac{3,14}{4} (0,275^2 - 0,04^2) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 = 37,43 \text{ Н/м}$$

$$A = 37,43 \cdot 2,4 (\sin 0 + 0,4 \cdot \cos 0) = 35,9 \text{ Н}$$

Отже провівши розрахунки нами запропоновано використати шнек який стоїть на комбайні «Колос», який списаний стоїть на подвір'ї. Привідні зірочки встановити з 16-ма зуб'ями; ланцюг використати з кроком 38,1 мм. Для інших деталей ми використовуємо матеріал сталь 45.

Всі розрахунки наведені в додатку пояснювальної записки.

Також провели розрахунки на міцність ведучого валу та шпонок що використовуються для фіксації зірочок.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Мінеральні добрива - елемент без якого неможливе ведення на теперішній час сільського господарства. Завдяки їм аграрії можуть отримувати високі врожаї.

Але незалежно від їх користі вони також несуть велику небезпеку для людини та при неправильному користуванні наносять шкоду навколишньому середовищі.

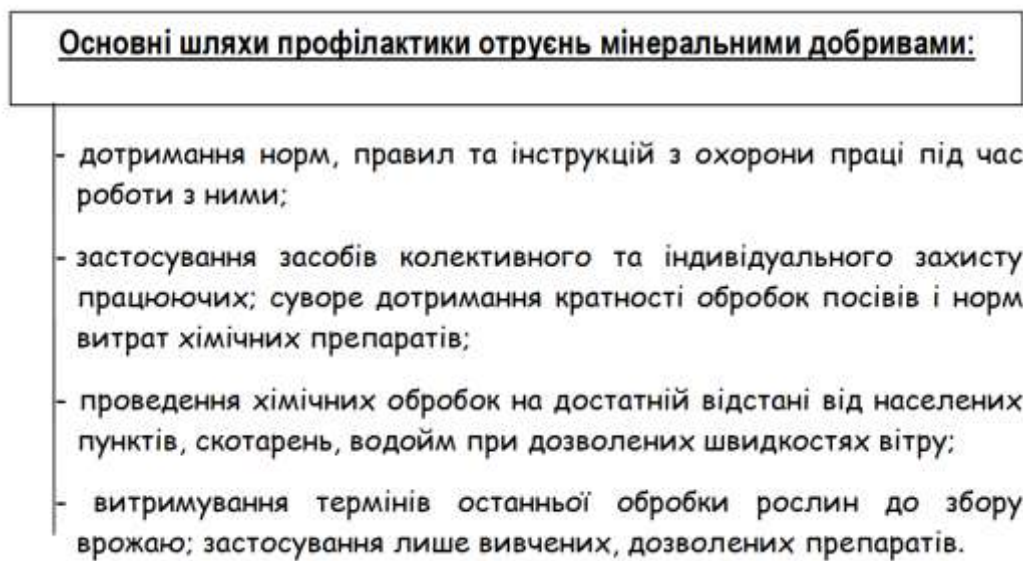


Рис. 4.1. Небезпечні умови

Використання понад норму приносить непоправну шкоду як навколишньому середовищі (грунту, рослині, тварині та навіть атмосфері так і працюючим особам особливо це впливає якщо останній працює без засобів захисту.

В Україні є закони які обумовлюють роботу з вищеописаними речовинами, а саме «Закон про Пестициди та отрутохімікати» В ньому описано вимоги до транспортування його до місця зберігання та внесення, торгівлі (указано матеріал емності), збереження (вимоги до температури та вологості) та саме головне описані вимоги до їх зниження та утилізацію.

Особа яка приймає в господарстві мінеральні добрива несе повну відповідальність за його збереження, вибачу та утилізацію. Вона повинна мати посвідчення, тобто допуск. Така особа повинна бути старша за 18 років, і немати медичних протипоказань, які можуть бути виявлені під час проходження медичного огляду. Щорічне навчання та підвищення кваліфікації є обов'язковим для осіб які працюють з вищеописаними матеріалами.

Роботи з мінеральними добривами повинна бути максимально механізована (насіпання та відвантаження). Зберігати вищеописані матеріали необхідно в спеціальних приміщеннях, навіть будівлях. Забороняється зберігати поблизу корми для тварин, харчові продукти для людей та навіть фарби та лаки.



Рис. 4.2. Мішки з мінеральними добривами

Як бачимо з рисунка 4.2. мінеральні добрива повинні зберігатись в мішках, тобто так званій заводській тарі. На мішках повинно бути написано що за мінеральне добриво, до якої групи воно відноситься, знаки які показують рівень небезпеки, його маса та безліч іншої інформації яка необхідна для зберігання, транспортування та застосування.

Перед початком роботи обов'язково перевіряють машину яка буде працювати з мінеральними добривами, а саме справність її, цілісність робочих органів, при необхідності регулюють. Працювати з такими машинами необхідно при допустимій мінімальній швидкості вітру. Рух таких машин забороняється біля водойм, джерел подачі води (водопостачання), випасу худоби, пасовищ та місць відпочинку.

Кабіна де знаходиться оператор повинна мати закриті вікна, добре герметична, в ній повинна знаходитись ємність з чистою водою. Забороняється оператору руками досипати чи розрівнювати мінеральні добрива в ємності розкидача.

Одним їх небезпечних добрив є водний аміак. Агрегати які виконують перевезення такого препарату повинні мати так звані заземлювачі, ємності в яких перевозять повинні бути покращені в світлі краски, для того щоб ненагрівались на сонці.

Ємності (кузови розкидачів) повинні бути очищені від залишків добрив після завершення виконання технологічної операції, при необхідності промиті водою один або декілька раз.

Після завершення виконання операції оператор обов'язково повинен прийняти душ.

Отже дотримання вимог з охорони праці дасть нам можливість провести якісно технологічну операцію без шкоди навколишньому середовищу та особисто оператору.

ВИСНОВКИ

Приватне підприємство «СЛОБОЖАНСЬКЕ» розташоване на території Сумського району, має в обробітку 263 га землі, займається вирощуванням таких культур як: озима та яра пшениця, кукурудза на зерно, соняшник і сою. Площа сої за останній рік становила 19 гектар, що на 24 гектара менше за попередній. Якісний посівний матеріал та дотримання агровимог дали врожайність найбільшу за останні роки. Господарство в достатній мірі, для своєї площі, забезпечено технікою.

В технологічній частині проекту описано значення сої, як культури для харчування людства; як попередника та роль даної культури в сівозміні; технологію вирощування сої, а саме: обробіток ґрунту, удобрення, посів, догляд за посівами та збирання; машинне забезпечення виконання операцій. Для луцення стерні після попередника використовуємо МТА в складі трактор Т-150К та лушитель ЛДГ-15 в яких найкращі показники по швидкості руху, ширині захоплення та продуктивності. Складено технологічну карту; операційно-технологічну карту на луцення.

В конструктивній частині удосконалено розкидач для внесення твердих мінеральних добрив 1-РМГ-4, шляхом устаткування машини штанговими змінними приставками замість відцентрових дисків. Саме у разі використання штангових приставок забезпечується більш висока рівномірність розподілу $\pm 15\%$ (у відцентрових $\pm 25\%$), з'являється можливість задовільної роботи у вітряну погоду при різних відстанях між технологічними коліями.

Запропоновані заходи з охорони праці допоможуть знизити непродуктивні втрати робочого часу і скоротити кількість нещасних випадків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лиса А. Україна утримує позиції у топ-10 світових виробників сої [Електронний ресурс] / А. Лиса // Журнал Landlord. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://landlord.ua/news/ukraina-utrymuie-pozytsii-u-top-10-svitovykh-vyrobnykiv-soi/>
2. Хаблак С. Сучасні зміни в технології вирощування сої [Електронний ресурс] / С. Хаблак // «Агроном» - журнал про сучасне вирощування сільськогосподарських культур.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/suchasni-zminy-v-tehnologiyi-vyroshhuvannya-soyi/>.
3. ТОП-5 добрив для сої [Електронний ресурс] // "МАКОШ". – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://makosh-group.com.ua/blog/top-5-dobriv-dlya-soi/>.
4. Рекомендації щодо вирощування сої в господарствах області / А.М. Осипчук, Н.Г. Черняк, О.П. Гончарук. – Чубинське, 2018. – 32 с. <http://digest.iabg.org.ua/images/digest/2018/101219.pdf>
5. Пастухов В. І., та інші .Довідник з машиновикористання в землеробстві; Чигрин А. Г., Джолос П. А., Мельник В. І., Ільченко В. Ю., Анікєєв О. І., Циганенко М. О., за ред. В. І. Пастухова. Харків: "Веста", 2001. 347с.
6. Кіндер М.В. Проектування технологічних процесів в рослинництві. / М.В. Кіндер, В.М. Сакало, В.В. Падалка, С.В. Ляшенко. /Практикум./ Полтава: РВ ПДАА, 2014. 213 с.
7. Зубко В.М., Експлуатація машин і обладнання : методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних занять № 1 для студентів 4 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної і заочної форм навчання освітнього ступеня «бакалавр» / Зубко В.М., Сировицький К.Г. - Суми, 2022. – 68 с.

8. Косолап М. Основний обробіток ґрунту під сою [Електронний ресурс] / М. Косолап // Сайт "Агрономія сьогодні" - агрономічний довідник для фермерів та агрономів. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://agronomy.com.ua/statti/bobovi/310-osnovnyi-obrobitok-gruntu-pid-soiu.html>.

9. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. 85 с.

10. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. — Харків: ХНТУСГ. — 2006. — 725 с.

11. Експлуатація машин і обладнання. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти аграрних технікумів і коледжів денної і заочної форми навчання зі спеціальності 208 Агроінженерія. [Електронний ресурс] // Вінницький НАУ. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://lad.vnau.com.ua/storage/metod_vkazivkb.pdf.

12. Практикум з машиновикористання в рослинництві / А.С. Лімонт, І.І. Мельник, А.С. Малиновський та ін. За ред. І.І. Мельник. К.: Кондор, 2014. 282 с.

13. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.

14. Охорони праці в галузях сільського господарства: Навчально-методичний комплекс. Навчальний посібник для підготовки спеціалістів ступеня "Бакалавр"; «Магістр» для всіх напрямків підготовки /М.М.Сақун, І.В.Москалюк, О.О.Атрашкова; А.М. Яковенко; за редакцією Сақуна М.М. – Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. – 458 с.

15. Річні звіти господарства.

16. Експлуатація машин і обладнання: навч. посіб. / М.А. Ружицький, В.І. Рябець, В.М. Кіяшко та ін. – Київ : Аграрна освіта, 2018

17. Експлуатація машин і обладнання: навчально-методичний комплекс за ред. І.М. Бендери / [І.М. Бендера, В.П. Грубий, П.І. Роздорожнюк та ін.]. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. – 576 с.

18. Фурманець М. Забур'янення посівів сої під впливом систем обробітку ґрунту та удобрення [Електронний ресурс] / М. Фурманець, Ю. Фурманець // «Агроном» - журнал про сучасне вирощування сільськогосподарських культур.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/zabur-yanennya-posiviv-soyi-pid-vplyvom-system-obrobitku-gruntu-ta-udobrennya/>.

19. Вирощування сої. Технологія посіву та догляду [Електронний ресурс] // AgroPortal.Рослинництво. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://agroportal.ua/agrocheck/special-projects/viroshchuvannya-soji-tehnologiya-posivu-ta-doglyadu>.

20. Брашован В. Технологія вирощування сої [Електронний ресурс] / В. Брашован // LNZ Group. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.lnz.com.ua/news/tehnologia-virosuvanna-soi>.

21. Вирощування сої, технології вирощування сої в Україні [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: https://vitagro-partner.com.ua/press_release/viroschuvannya-soi-v-ukraini-tehnologii-viroschuvannya-soi.

22. Басанець О. Технологія вирощування сої: основні аспекти, поради науковців та досвід практиків. Частина 2 [Електронний ресурс] / О. Басанець // Головний сайт агронома. SuperAgronom.com. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/687-tehnologiya-viroschuvannya-soyi-osnovni-aspekti-poradi-naukovtsiv-ta-dosvid-praktikiv-chastina-2>.

ДОДАТКИ