

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 магістерським рівнем вищої освіти

На тему: «Підвищення ефективності проведення сівби кукурудзи з використанням очистки борозни системою постійного та плаваючого тиску»

Виконав:

(підпис)

Ковалено О.В.

(Прізвище, ініціали)

Група:

СТЗ 2301-1м ВН

(Науковий) керівник:

(підпис)

Зубко В.М

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2024

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «**Магістр**»

Спеціальність **208 «Агроінженерія»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

_____ Шуляк М.Л.

“08” травня 2023 року

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

Коваленка Олега Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Підвищення ефективності проведення сівби кукурудзи з використанням очистки борозни системою постійного та плаваючого тиску,

керівник роботи: Зубко Владислав Миколайович, д.т.н., професор,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “___” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання здобувачем роботи: 22.07.2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: Нормативно-технічна документація по розробці механізованих технологічних процесів у рослинництві; Науково-технічна література; Літературні джерела інформації та Інтернет ресурси; Монографії, тощо за темою наукового дослідження; Методичні рекомендації до виконання проекту (роботи).

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Стан питання і задачі дослідження. Аналіз досліджень по темі роботи. Програма і методика проведення досліджень. Результати проведених досліджень. Техніко-економічна оцінка ефективності використання посівних машинних агрегатів. Охорона праці.

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: презентація.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------------------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Охорона праці | Хворост Т.В., доцент каф. ОПФ | | |
| Економічна частина | Мікуліна М.О., доцент каф. АІ | | |

7. Дата видачі завдання 08.07.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи | Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи |
|-------|--|---|---|
| 1. | Аналіз літературних джерел з обраної тематики | до 16.10.2023 | |
| 2. | Складання плану роботи | до 01.11.2023 | |
| 3. | Написання вступу | до 30.12.2023 | |
| 4. | Підготовка розділу «Опис блокуючих пристроїв, які застосовуються на тракторах» | до 01.02.2024 | |
| 5. | Підготовка розділу «Обґрунтування доцільності модернізації» | до 01.05.2024 | |
| 6. | Підготовка розділу «Розрахунок ефективності розробки при виконанні сільськогосподарської операції» | до 31.06.2024 | |
| 7. | Написання висновків та пропозицій | до 03.07.2024 | |
| 8. | Подання роботи на перевірку унікальності | до 06.07.2024 | |
| 9. | Подання роботи до експертної ради факультету | до 10.07.2024 | |
| 10. | Подання роботи на рецензування | до 17.07.2024 | |
| 11. | Подання до попереднього захисту | до 22.07.2024 | |

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Коваленко О.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної
роботи

_____ (підпис)

Зубко В.М.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається зі вступу, 6 розділів, висновку та списку використаних джерел, у тому числі 8 ресурсів. Робота містить 46 друкованих аркушів, у тому числі 28 малюнків. Метою нашої магістерської роботи було дослідження ефективності та якості використання розкидачів післяжнивних решток, оцінити переваги розкидачів післяжнивних решток, оснащений системою CleanSweep. Оцінити переваги розкидачів післяжнивних решток.

Згідно з поставленими цілями роботи в основному виконуються наступні завдання:

- вивчення особливостей ґрунтово-агротехнічних умов проведення сівби;
- проаналізувати якість розкидання рослинних рештків та ступінь їх подрібнення;
- визначення машинних агрегатів, що використовуються в сучасних умовах та у сучасних агротехнологій для проведення сівби;
- дослідити ступінь якості проведення сівби за показником наявності рослинних рештків у посівному ложі в різних типах виробничих закладів;
- техніко-економічна оцінка ефективності використання посівних агрегатів.

Об'єкт дослідження: технологічна лінія проведення сівби кукурудзи на зерно.

Предмет дослідження: підвищення якості проведення сівби кукурудзи на зерно.

При написанні роботи були використані наступні методи досліджень: розробки об'єктів підмножин системи технологічного процесу сівби, математичної логіки, лабораторно-польових випробувань, аналітичних досліджень машино-тракторних агрегатів з використанням програми «Машинний агрегат».

Ключові слова: машинний агрегат, якість проведення сівби, рослинні рештки, температура ґрунту, вологість ґрунту, тип ґрунту, техніко-економічні показники.

ЗМІТ

| | Стр. |
|---|------|
| 1. Завдання | 1 |
| 2. Реферат | 3 |
| 3. Зміст | 5 |
| 4. Вступ | 6 |
| 5. Стан питання і задачі дослідження | 7 |
| 6. Аналіз досліджень по темі роботи | 9 |
| 7. Програма і методика проведення досліджень | 11 |
| 8. Результати проведених досліджень | 19 |
| 9. Техніко-економічна оцінка ефективності використання агрегатів для сівби | 25 |
| 10. Охорона праці | 35 |
| 11. Висновки | 37 |
| 11. Список використаних джерел | 39 |
| 12. Додатки | 42 |

ВСТУП

Рослинні рештки є важливим компонентом ґрунту, який впливає на розвиток сільськогосподарських культур. Вони впливають на ґрунтову структуру, вологозабезпеченість, поживне середовище та біологічну активність ґрунту.

Одним з основних факторів, які впливають на розкладання рослинних решток, є склад решток. Рослинні рештки багаті на вуглець, азот та інші поживні речовини, які стають доступними для ґрунтових мікроорганізмів під час розкладання. Чим більше вмісту органічних речовин у рослинних рештках, тим швидше інтенсивніше відбувається їх розкладання.

Рослинні рештки також сприяють підвищенню вологості ґрунту, що є важливим фактором для забезпечення рослин водою. Вони допомагають утримувати вологу в ґрунті, запобігаючи її витіканню та випаровуванню. Це особливо важливо в умовах високої температури та недостатку опадів.

Крім цього, рослинні рештки мають значний вплив на біологічну активність ґрунту. Вони є джерелом живлення для бактерій, грибів та інших мікроорганізмів, які забезпечують цикл поживних речовин в ґрунті. Це сприяє підвищенню родючості ґрунту та покращенню урожайності сільськогосподарських культур.

Отже, рослинні рештки відіграють важливу роль у підтриманні родючості ґрунту та забезпеченні урожайності сільськогосподарських культур. Їх правильне управління, включаючи компостування та мульчування, може сприяти покращенню якості ґрунту та підвищенню врожайності рослин.

СТАН ПИТАННЯ І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Очистка рядка, утилізація післяжнивних залишків стала обов'язковим процесом при вирощуванні сільськогосподарських культур. Сучасна посівна техніка підвищує рентабельність аграрної роботи. Оскільки стебла товсті, а площа з кожним роком збільшується, після посіву кукурудзи кількість рослинних залишків збільшується, їх необхідно подрібнити і видалити з борозни. Наявні рештки в насіннєвому ложі вбирають вологу і створюють оптимальні умови для розвитку патогенів. Глибока система CleanSweep – розкидач (рис. 1), розміщується саме там, де він повинен бути після збору врожаю. Він перевертає рослинні залишки, а не землю. Зі змінами в умовах майданчика оператор може змінювати положення розкидача легко користуючись елементами керування в кабіні посилити або поглибити їх (Рис. 2).

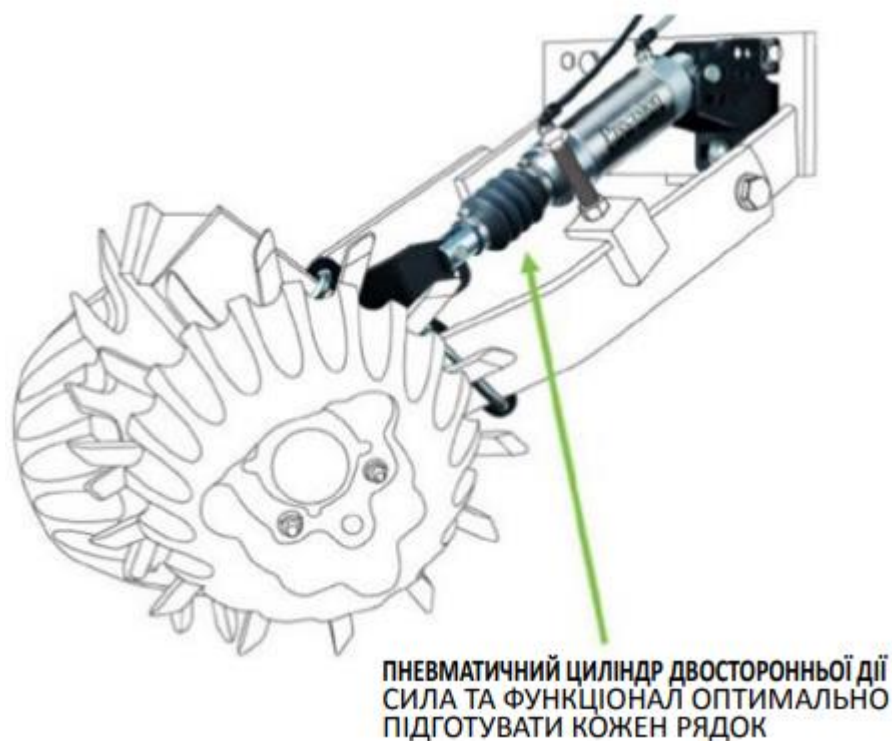


Рис. 1. Система CleanSweep на сівалці при посіві просапних культур

Залишки старих рослин у посівному ложе можуть забрати вологість насіння, утворення продохів і погіршення контакту насіння з ґрунтом. Всі ці фактори уповільнює проростання і знижує продуктивність кукурудзи. У цьому дослідженні була зроблена спроба дати кількісний показник оцінки втрат продуктивності для різних післяжнивних залишки в посівному ложі під час сівби.



Рис. 2. Система регулювання притискового зусилля системи CleanSweep

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ТЕМІ РОБОТИ

Відсутність рослинних рештків при посіві кукурудзи є дуже важливою, оскільки це допомагає покращити умови для росту та розвитку майбутніх рослин. Наявність рослинних залишків може створювати перешкоди для росту, утруднюючи доступ до світла, води та поживних речовин.

Поруч із цим, відсутність рослинних решток також сприяє покращенню ґрунтових умов. Рослинні рештки можуть бути джерелом зараження для майбутніх рослин шкідниками та хворобами, тому вони повинні бути видалені перед посівом.

Крім того, відсутність рослинних рештків сприяє збереженню вологи в ґрунті та зменшенню ризику ерозії. Вона також полегшує обробку ґрунту та наведення його в порядок перед посівом.

Усі ці аспекти підтверджують важливість відсутності рослинних рештків при посіві кукурудзи для забезпечення успішного вирощування цієї культури.

Рослинні рештки в посівному ложі сільськогосподарських культур можуть мати декілька негативних ефектів:

1. Зараження шкідниками та хворобами: Рослинні рештки можуть бути джерелом зараження для майбутніх рослин шкідниками та хворобами, які можуть знижувати врожайність культур та збільшувати витрати на захист від них.

2. Конкуренція за ресурси: Рослинні рештки в посівному ложі можуть конкурувати з молодими рослинами за доступ до світла, води та поживних речовин, що може призводити до обмеженого росту та розвитку культур.

3. Затруднення обробки ґрунту: Наявність рослинних решток у посівному ложі може ускладнювати обробку ґрунту перед посівом нових культур, зокрема розрахуночної обробки та посіву.

Таким чином, важливо забезпечити відсутність рослинних решток у посівному ложі для забезпечення успішного росту та врожайності

сіськогосподарських культур.

ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження ефективності використання посівних агрегатів

В наш час інформаційне середовище та його технології сприяють спрощенню отримання результату аналітичних досліджень та більш коректно оцінює роботу сучасної техніки.

Можливість швидко отримувати результат дає нам змогу для швидкого реагування

Досліджуючи ефективність використання сільськогосподарської техніки треба опиратися на інструменти, завдяки яким в майбутньому обґрунтовуються результати для майбутнього аналізу і рішень про піддослідні машинні агрегати. Розрахунки отримані після проведення лабораторних дослідів, відповідають польовим дослідженням, технологічних параметрів роботи агрегату в реальних умовах. програма «Машинний агрегат» для П.К. забезпечує користувача даними, які більш точно наближені до реальних машинних агрегатів та їх функціонування при виконанні технологічних операцій.

Структура роботи програми «Машинний агрегат».

В програмі знаходиться повна база техніки, умов при яких вони можуть працювати та інших економічних показників, які мають відношення до господарства то його функціонування. Завдяки цьому ми можемо бачити точні та зважені результати у розрахунках.

Присутніми параметрами до програми «Машинний агрегат» відносяться: параметри техніки (тракторні агрегати та інші сільхоз-машини), умови при яких функціонують агрегати(грунтові, кліматичні та фізичні умови в яких техніка виконує операції вирощення культур за дотриманням всіх технічних умов).

Головними параметрами в роботі даної програми є результати роботи з вже

дослідженими агрегатами з обґрунтованими експлуатаційними за тратами, але за умовою якісного виконання роботи.

Показники роботи тракторів, енергозасобів та їх аналіз.

Параметрами програми являються: тип та марка засобу, головний техніко-технологічний параметр, тягова установка та її потужність, витрати палива та маса, вартість, річне завантаження, коефіцієнт надійності засобу.

Вихідними параметрами являються, витрати на паливо-мастильні матеріали, відрахування на амортизацію, коефіцієнт при якому забезпечується якість енергозасобу.

На Рис. 3 показана схема аналізу ефективності при використанні енергозасобу.

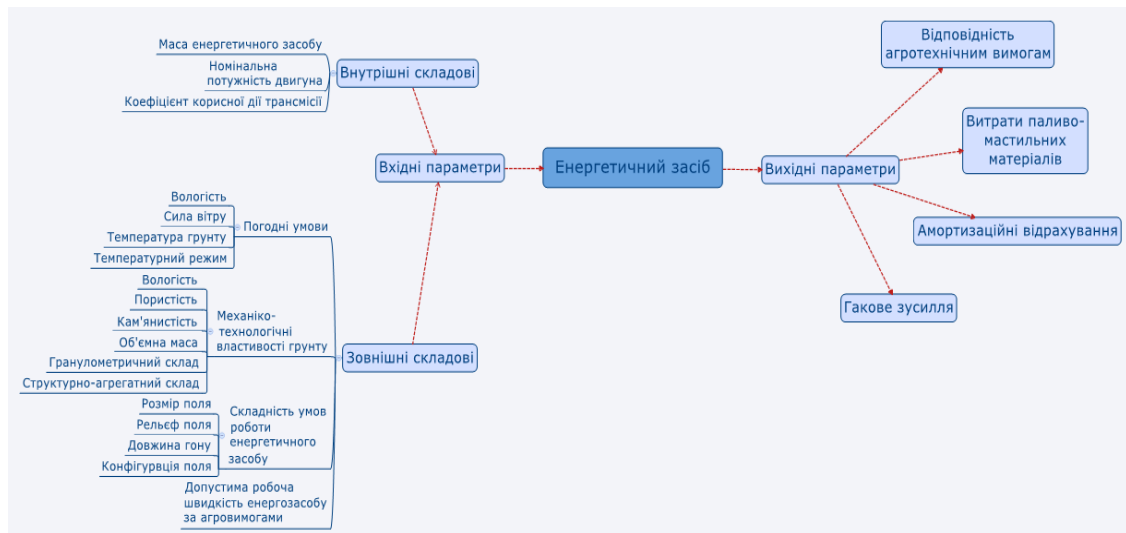


Рис. 3. Схема аналізу ефективності експлуатації енергозасобу

Приклад підготовки форми бази даних по тяговим засобам для розрахунку їх у програмі «Машинний агрегат» (Рис. 4).

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P |
|----|---------------------------------------|-----|---|------|-----|-----|---|--------|------|----|------|------|------|----|----|-----------------------------|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 2 | Джон Дір 8420 | 181 | 2 | 60.0 | 198 | 200 | 10.00 | 195000 | 1600 | 1 | 2.20 | 0.98 | 0.98 | | | Трактор колісний 4К4 клас 6 |
| 3 | Джор Дір 9430 | 220 | 2 | 60.0 | 316 | 200 | 20.10 | 442000 | 1600 | 3 | 2.20 | 0.98 | 1.00 | | | Трактор колісний 4К4 клас 6 |
| 4 | Джон Дір 9530 | 221 | 2 | 65.0 | 351 | 200 | 20.30 | 480000 | 1600 | 3 | 2.20 | 0.98 | 1.00 | | | Трактор колісний 4К4 клас 6 |
| 5 | K-701 | 1 | 2 | 65.0 | 220 | 245 | 13.00 | 86435 | 1500 | 1 | 2.70 | 0.92 | 1.00 | | | Трактор колісний 4К4 клас 5 |
| 6 | K-700A | 2 | 2 | 60.0 | 158 | 245 | 12.30 | 59800 | 1500 | 1 | 2.20 | 0.80 | 1.00 | | | Трактор колісний 4К4 клас 5 |
| 7 | Умовні позначення колонок: | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 1 - Марка енергетичної машини; | | | | | | 4 - Основний технологічний параметр(максимальне тягове зусилля для | | | | | | | | | |
| 9 | 2 - Шифр енергетичного засобу; | | | | | | тракторів, кН; вантажопідйомність для автомобілів, т; пропускна | | | | | | | | | |
| 10 | 3 - Тип енергетичної машини: | | | | | | здатність для комбайнів, кг/с); | | | | | | | | | |
| 11 | 0 - людина; | | | | | | 5 - Потужність двигуна, кВт; | | | | | | | | | |
| 12 | 1 - гусеничні трактори; | | | | | | 6 - Питома витрата палива, г/кВт*год (г/км); | | | | | | | | | |
| 13 | 2 - колісні трактори 4К4; | | | | | | 7 - Експлуатаційна маса, т; | | | | | | | | | |
| 14 | 3 - колісні трактори 4К2; | | | | | | 8 - Світова ціна, \$; | | | | | | | | | |
| 15 | 4 - самохідні комбайни; | | | | | | 9 - Нормативне річне завантаження, год; | | | | | | | | | |
| 16 | 5 - автомобілі-самоскиди (бензинові); | | | | | | 10 - Система ТОР (визначає ресурс енергетичного засобу до 1-го капітального ремонту: | | | | | | | | | |
| 17 | 6 - автомобілі-самоскиди (дизельні); | | | | | | 1- стара система; 2 - нова система; 3 - система для інземної техніки. | | | | | | | | | |
| 18 | 7 - автомобілі бортові (бензинові); | | | | | | 11 - Виробіток енергомашини в умовних гектарах за годину (для гусеничних - K=0.06G+0.01Ne; решти - K=0.05G+0.01Ne); | | | | | | | | | |
| 19 | 8 - автомобілі бортові (дизельні); | | | | | | 12 - Коефіцієнт надійності енергозасобів; | | | | | | | | | |
| 20 | 9 - електродвигун; | | | | | | 13 - Коефіцієнт забезпечення агровиног. | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | 14 - Знаком (+) відмічаються енергетичні засоби, які необхідно включити у розрахунок. | | | | | | | | | |

Рис. 4. Загальний вигляд сформованої бази по енергозасобах

Дослідження аграрних машин.

Параметри за якими формується база даних с.г. машин: тип та марка сільськогосподарського агрегату, технологічні параметри ,які характеризують роботу машини, оптимальна робоча швидкість, відповідно до вимог, необхідна потужність від ВВП для коректної роботи органів, маса дослідженої техніки, вартість агрегату, завантаження техніки за рік, кількість механізаторів для забезпечення роботи машини, коефіцієнт надійності, та довжина агрегату. До системних параметрів дослідження машин входить: опір машини, та її амортизація, коефіцієнт якості виконання механічних робіт та технологічних операцій.

На Рис. 5 зображено схему аналізу ефективності використання аграрних машин.4

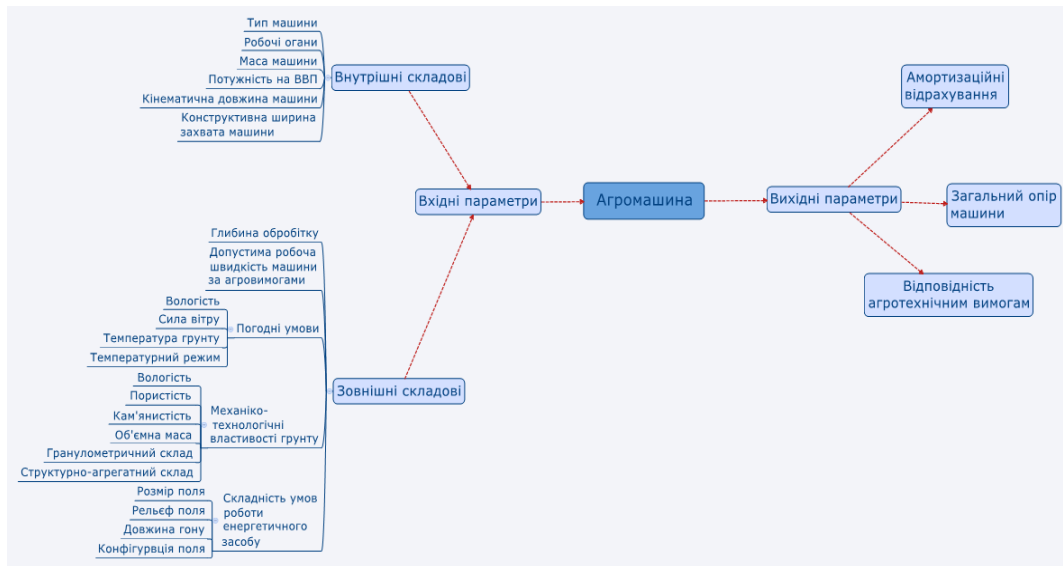


Рис. 5. Схема аналізу ефективності експлуатації аграрних машин.

Приклад заповнення бази даних для конкретної машини, для подальшого використання цієї схеми в програмі «Машинний агрегат» показано на Рис. 6.

| № | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | |
|----|---|-----|---|------|----|-----|------|-------|-----|---|---|-----|------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ПТК-9-35 | 1 | 1 | 3,20 | 10 | 0,0 | 2,80 | 4175 | 240 | 1 | 0 | 7,5 | 0,92 | 0,98 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ПНТК-10-35 | 365 | 1 | 3,50 | 10 | 0,0 | 3,00 | 7702 | 480 | 2 | 0 | 7,7 | 0,92 | 0,98 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ПТК-6/7-40 | 7 | 1 | 2,80 | 9 | 0,0 | 1,50 | 3737 | 240 | 1 | 0 | 7,0 | 0,92 | 0,98 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | ПНП-8-40 | 2 | 1 | 3,20 | 10 | 0,0 | 2,15 | 4100 | 240 | 1 | 0 | 7,0 | 0,92 | 0,98 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ПНН-10-35Д | 537 | 1 | 3,50 | 10 | 0,0 | 2,80 | 5628 | 240 | 2 | 0 | 7,5 | 0,92 | 0,98 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | МФ 720 | 374 | 1 | 2,70 | 10 | 0,0 | 1,60 | 15000 | 300 | 3 | 0 | 6,5 | 0,98 | 0,98 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Умовні позначення колонок | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 1 - Марка сільськогосподарської машини; | | | | | | | | | | | | | 4 - Максимальна ширина захвату для машин типу 1,2,3,4,9,10,11,12 м. | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 2 - Шифр сільськогосподарської машини; | | | | | | | | | | | | | Вантажопідйомність (т) для машин типу 6,7,8; | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3 - Тип сільськогосподарської машини | | | | | | | | | | | | | Продуктивність, т/год. для машин типу 5; | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 1 - торгові звичайні (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність=0); | | | | | | | | | | | | | 5 - Максимальна робоча швидкість, км/год. Ширина захвату для машин типу 6, м. | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2 - зчепки (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність=0); | | | | | | | | | | | | | Максимальна пропусна здатність для машин типу 11,12 кг/с. | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 3 - тягово-приводи (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт); | | | | | | | | | | | | | 6 - Потужність на ВВП, кВт(літома потужність для типу машин 9 і 12 кВт/кг*с); | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 4 - машини без робочих органів для ґрунту (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт); | | | | | | | | | | | | | 7 - Експлуатаційна маса, т; | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 5 - навантажувачі і стаціонарні (4 - продуктивність, т/год, 5 - швидкість=0, 6 - потужність ВВП, кВт); | | | | | | | | | | | | | 8 - Балансова вартість, ум. од. | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 6 - причіпи та напічні розподіачі добрив (4 - вантажопідйомність, т, 5 - ширина захвату, м, 6 - потужність ВВП, кВт); | | | | | | | | | | | | | 9 - Нормативне річне завантаження, год. | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 7 - тракторні транспортні машини (4 - вантажопідйомність, т, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт); | | | | | | | | | | | | | 10 - Система TOP (визначає ресурс сільськогосподарської машини до 1-го ремонту | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 8 - автомобільні причіпи і транспортні машини (4 - вантажопідйомність, т, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність=0); | | | | | | | | | | | | | 1 - стара система, 2 - нова система, 3 - система для ноземної техніки). | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 9 - жатки і хедери для самохідних комбайнів (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП | | | | | | | | | | | | | 11 - Кількість обслуговуючого персоналу; | | | | | | | | | | | | |
| 22 | на однію пропусну здатність, кВт/кг*с); 10 - причіпи комбайнів із змінними жнивниками і хедерами | | | | | | | | | | | | | 12 - Кінематична довжина машини, м; | | | | | | | | | | | | |
| 23 | (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт), може працювати як тип 3; | | | | | | | | | | | | | 13 - Коefіцієнт надійності машини; | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 11 - жнивники і хедери для причіпних комбайнів типу 10 (4 - ширина захвату, 5 - пропусна здатність, кг/с; | | | | | | | | | | | | | 14 - Коefіцієнт забезпечення агровигомог. | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 6 - потужність ВВП на однію пропусну здатність, кВт/кг*с); | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 12 - причіпи комбайнів з пропусною здатністю із постійними хедерами (4 - ширина захвату, 5 - пропусна здатність, кг/с; | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 6 - потужність ВВП на однію пропусну здатність, кВт/кг*с); | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 13 - засоби і інструменти для ручних робіт (4 - продуктивність, т/год); | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Рис. 6. Загальний вигляд сформованої бази даних по МА

Аналіз по ефективності використання машинно-тракторного агрегату.

До даних системи входять наступні параметри: коефіцієнт опору руху агрегату, обмеження по швидкості роботи агрегату з урахуванням умов, рушійна

сила, сила опору перекочування, коефіцієнт зчеплення ходових систем, сила зчеплення агрегату та дотична сила тяги (Рис. 7).

До параметрів входить: потужність яка забезпечує тягу, фактична швидкість за якою рухається агрегат, коефіцієнт використання потужності, потужність з якою можна подолати буксування.



Рис. 7. Схема формування результатів аналізу техніко-економічних показників роботи машинних агрегатів

Щоб обґрунтувати техніко-економічні показники роботи машинних агрегатів треба користуватися додатковою інформацією, до якої належить: оплата виконаної праці, довідка щодо цін витрачених на паливно-мастильні матеріали, вартість сплати додаткових послуг, ставки погодинної оплати праці, транспортні та робочі швидкості при проведенні переїздів та ін. (Рис. 8)

Вирощування будь-якої аграрної культури забезпечується з сучасними механізованими технологіями, важливими операціями процесу забезпечення умов для реалізації потенціалу рослин. При всьому-цьому кожна окрема технологічна операція виконується конкретним агрегатом.

1. Структурні підрозділи підприємства

| | | | |
|--------------|------------|-------------|----|
| Найменування | Скорочення | Курс долара | 27 |
| Суськів НАУ | СНАУ | | |

2. Оплата праці - тарифна сітка

| | | |
|-----------------------------|------|------|
| місячна заробітна плата | 1218 | грн. |
| річний фонд робочого часу: | 2011 | год |
| місячна норма робочих годин | 168 | год |

Категорія працівників

| | Результ роботи | | | | | | Коефіцієнт оптимізації власних витрат |
|----------------------------------|----------------|-------|-------|-------|--------|--------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Міжрозрядні коефіцієнти | 1,00 | 1,02 | 1,20 | 1,35 | 1,55 | 1,80 | X |
| Трудоемкість машинистів | 65,63 | 71,54 | 78,76 | 88,60 | 101,73 | 118,13 | 1,29 |
| На ручних роботах у зарплатності | 59,02 | 64,33 | 70,82 | 79,67 | 91,48 | 106,23 | 1,16 |
| На ручних роботах у розрахунку | 50,88 | 55,46 | 61,05 | 68,68 | 78,86 | 91,58 | 1,00 |
| На ремонтних роботах | 53,93 | 58,78 | 64,71 | 72,80 | 83,59 | 97,07 | 1,06 |
| На верстатних роботах | 60,54 | 65,99 | 72,65 | 81,73 | 93,84 | 108,98 | 1,19 |
| На ремонтно-будівельних роботах | 63,60 | 69,32 | 76,31 | 85,85 | 98,57 | 114,47 | 1,25 |

3. Довідник ців

| Базові планові показники | ціна | вантажи для легкових та спеціальних | | |
|---|------|-------------------------------------|--------------|--------------|
| | | цвін за Тонн | цвін за Тонн | цвін за Тонн |
| Планова собівартість агротехніки | грн | т-кві | кві | год |
| СНАУ | | 0,80 | 1,19 | 21,21 |
| Планова собівартість 1 умов. га (без прямої оплати праці і ПММ) | грн | 32,51 | 45,00 | |

Клас ґрунтів за питомим опором, кН/м²:

| | | | |
|---------------|--|--|--|
| 1 - (27 - 34) | | | |
| 2 - (35 - 39) | | | |
| 3 - (40 - 48) | | | |
| 4 - (49 - 55) | | | |
| 5 - (56 - 62) | | | |
| 6 - (63 - 67) | | | |
| 7 - (68 - 75) | | | |
| 8 - (76 - 82) | | | |
| 9 - (83 - 90) | | | |

Рис. 8. Зображено базу даних, яка включає в себе довідкову інформацію, для забезпечення розрахунку економічних показників роботи аграрної техніки.

При виконанні операцій кожний сільсько-господарський агрегат має індивідуальні показники. Наприклад, на експлуатаційні показники сівалки, в першу чергу впливає норма висіву насінини, місткість бункеру, об'єм баків під добрива, та склад ґрунту. З урахуванням даних факторів роботи агрегатів, для розрахунку ефективності в сфері їх використання розроблено підхід до кожної групи техніки окремо

Завдяки проведеним дослідженням, ми можемо визначити результат-експлуатації, технологічні та економічні показники роботи сівалки при посівній кампанії. Всі результати складаються з технічних та технологічних результатів, які були визначені особливостями конструкції кожного агрегату, агротехнічними вимогами, та умовами проведення посіву. (Рис. 9). На основі результатів розрахунку формується результат досліджень.



Рис. 9. Схема формування результатів досліджень посівних машинних за показниками

При дослідженні властивостей роботи машинних агрегатів робоче вікно має дві частини: вхідна інформація (Рис. 10) та техніко-економічні показники результатів розрахунку (Рис. 11).

| № | А | В | С | Д | Е | Г | Н | І | К | Л | М | О | Р | Q | R |
|----|--|-----|------|------|------|-----|------|-------------------------------|------|----|------|------|------|---|---------------------------|
| 1 | Склад орного машинного агрегату | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Енергетичний засіб | Тип | Рдоп | N | q | G | C | t | Кп | Кн | Кя | | | | |
| 3 | ХТЗ-150-05 | 206 | 1 | 37.0 | 129 | 220 | 8.15 | 52000 | 2000 | 2 | 1.65 | 0.80 | 1.00 | Трактор гусеничний клас 3 ХТЗ-150-05-09 | |
| 4 | Агромашина | Тип | В | V | G | C | t | p | Кд | Кн | Кя | | | | |
| 5 | ПЛН-5-35 | 4 | 1 | 1.80 | 7 | 0.0 | 0.90 | 1700 | 240 | 1 | 0 | 4.2 | 0.98 | 0.93 | Плуг лемішний 5-корпусний |
| 6 | Вхідні дані | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Фон поверхні ґрунту | | | | 3 | | | Спосіб руху агрегату | | 1 | | | | | |
| 8 | Питомий опір ґрунту, кН/м ² | | | | 7 | | | Віддаль від парку до поля, км | | 1 | | | | | |
| 9 | Умови роботи машинного агрегату | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| 10 | Рельєф, % | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| 11 | Глибина обробки ґрунту, см | | | | 25 | | | | | | | | | | |
| 12 | Довжина гонів, м | | | | 1200 | | | | | | | | | | |

Рис. 10. Вид робочого вікна з відображенням вхідної інформації

| Енергетичний засіб | | | | Агромашина | | | | Машинний агрегат | | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|--------|--|--|
| 17 | Коефіцієнт опору руху | | 0.060 | Коефіцієнт опору руху | | 0.076 | Коефіцієнт використання тягового зусилля | | 0.69 | | |
| 18 | Коефіцієнт зчеплення ведучого апарату | | 1.019 | Сила опору переключення, кН | | 0.07 | Коефіцієнт ТО | | 0.42 | | |
| 19 | Допічна сила тяги, кН | | 56.39 | Сила опору гідродому, кН | | 0.27 | Буксування, % | | 2.45 | | |
| 20 | Сила зчеплення, кН | | 80.55 | Сила опору виконання процесу кН | | 33.18 | Фактична швидкість агрегату, км/год | | 6.83 | | |
| 21 | Сила опору переключення, кН | | 5.34 | Загальний опір агрегату, кН | | 33.52 | Потужність на переключення, кВт | | 10.13 | | |
| 22 | Сила опору гідродому, кН | | 2.45 | | | | Потужність на гідродом, кВт | | 4.64 | | |
| 23 | Рухлива сила, кН | | 84.81 | | | | Потужність на буксування, кВт | | 2.66 | | |
| 24 | | | | | | | Потужність на тягу, кВт | | 63.58 | | |
| 25 | | | | | | | Ефективна потужність, кВт | | 102.97 | | |
| 26 | | | | | | | Коефіцієнт використання потужності | | 0.80 | | |
| 27 | | | | | | | | | | | |
| Комп'ютерна машинного агрегату | | | | Баланс часу зміни | | | | Техніко-економічні показники | | | |
| 28 | Радіус повороту агрегата, м | | 2.88 | Час зміни, год | | 7.00 | Продуктивність агрегату, га/год | | 0.90 | | |
| 29 | Довжина вильоду агрегата, м | | 5.85 | Час на переїзді до поля, год | | 0.11 | Затрати праці, люд-год/га | | 1.11 | | |
| 30 | Ширина поворотної смуги, м | | 10.17 | Час, витрачений на ТО енергомашини, год | | 0.40 | Витрата палива, кг/га | | 25.25 | | |
| 31 | Робоча довжина гону, м | | 1179.06 | Час, витрачений на ТО агромашини, год | | 0.04 | Вартість палива, грн/га | | 478.28 | | |
| 32 | Довжина холостого ходу, м | | 15.24 | Втрати часу на повороти, год | | 0.19 | Вартість оливи, грн/га | | 10.11 | | |
| 33 | Ширина захвату агрегата, м | | 1.98 | Час на фізичні потреби, год | | 0.90 | Сплата праці, грн/га | | 126.97 | | |
| 34 | | | | Основний час, год | | 4.65 | Амортизація, грн/га | | 149.32 | | |
| 35 | | | | | | | Витрати на ТО, грн/га | | 160.73 | | |
| 36 | | | | | | | Прямі експлуатаційні затрати, грн/га | | 925.41 | | |
| 37 | Коефіцієнт робочих ходів | | 0.84 | Коефіцієнт використання часу зміни | | 0.66 | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | |
| Зведені показники агрегату | | | | Енергозасіб | | | | Надійність | | | |
| 39 | Склад МА | Продуктивність, га/год | Затрати праці, люд-год/га | Витрата палива, кг/га | Прямі експлуатаційні затрати | Час роботи машини на рік, год | 1600 | Час роботи машини на рік, год | 239 | | |
| 40 | | | | | | Час на відновлення в рік, год | 400 | Час на відновлення в рік, год | 5 | | |
| 41 | | | | | | Кількість відмов на рік | 133 | Кількість відмов на рік | 2 | | |
| 42 | ХТЗ-150-05 | 0.90 | 1.11 | 25.25 | 925.41 | Наробіток на вивозу, год | 15 | Наробіток на вивозу, год | 150 | | |
| 43 | ПВН-5-35 | | | | | Періодичність проведення ТО, год | 14 | Періодичність проведення ТО, год | 147 | | |

Рис. 11. Вид вікна з відображенням результатів розрахунку – техніко-економічних показників

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження показують, що наявність рослинних рештків може мати позитивний вплив на врожайність кукурудзи. Деякі з факторів, які можуть пояснювати цей ефект, включають:

1. Волога регуляція: Рослинні рештки можуть допомогти утримувати вологу в ґрунті, забезпечуючи оптимальні умови для проростання та росту кукурудзи.

2. Захист від ерозії: Рослинні рештки можуть допомогти утримати ґрунт на місці та запобігти ерозії, що дозволяє рослинам легше отримувати доступ до необхідних поживних речовин.

3. Декомпозиція та відновлення ґрунтової флори: Рослинні рештки можуть слугувати джерелом поживних речовин для ґрунтового мікробіологічного життя, що покращує структуру та плодючість ґрунту.

4. Зменшення затрат на ґрунтову обробітку: Використання рослинних решток у якості основи в насінневому ложі може допомогти зменшити затрати на ґрунтову обробітку та робить процес сівби більш ефективним.

Наявність рослинних рештків на поверхні ґрунту може сприяти покращенню врожайності кукурудзи шляхом покращення водно-ґрунтових умов, підвищення стійкості ґрунту до ерозії та підвищення плодючості ґрунту.

Водночас, наявність рештків безпосередньо у насінневому ложі створює перешкоду контакту насінини з ґрунтом (рис. 12, 13, 14).



Рис. 12. Посів кукурудзи у ґрунт, в якому неперетравлені рослинні рештки



Рис 13. Посіви кукурудзи на зерно на полі, в межах якого не проводився основний обробіток



Рис. 14. Розвиток кореневої системи і її надгрунтової частини кукурудзи при великій кількості рослинних рештків

Вищенаведені результати досліджень показують, як створюються перешкоди по доступу води і поживних речовин до посівного матеріалу і, як результат, збільшуються строки розвитку рослини, зниження її конкурентоспроможності перед іншими рослинами та бур'янами. І, як результат, зміна врожайності.

Відсутність розкидачів післяжнивних решток призводить до втрати врожаю 220 кг/га і відповідні економічні втрати порівняно з розкидачем 1880 грн з 1 га, оснащений системою CleanSweep. Застосовуючи традиційне розміщення плавучих конструкцій також призвело до втрати врожаю 256 кг/га, відповідна втрата 2189 грн/га.

Проведеними польовими дослідженнями встановлено, що на врожайність впливає не лише наявність розкидачів, а і сила притискання. На рис. 15 наведено

результати польових досліджень.

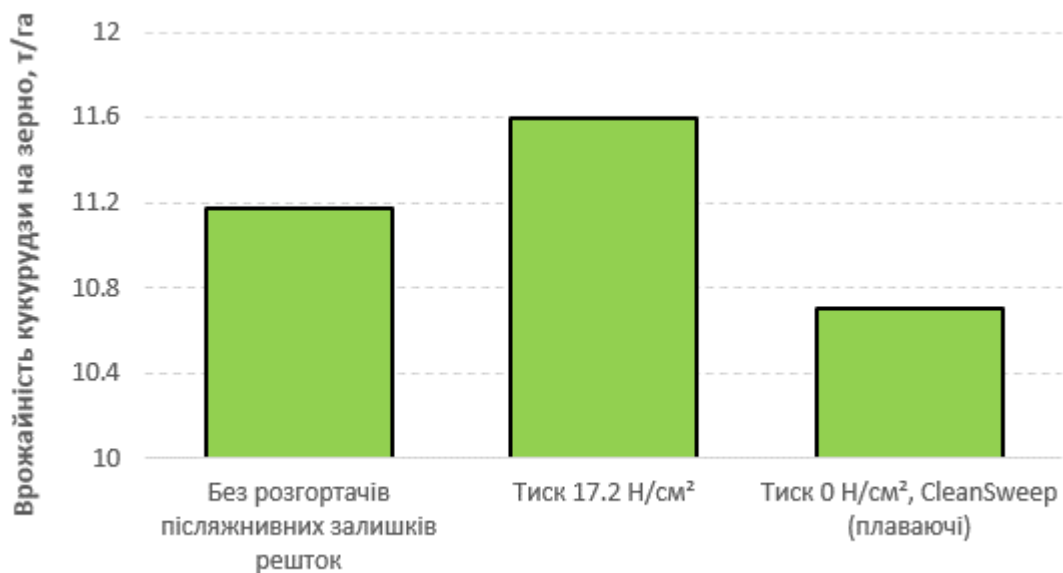


Рис. 15. Результати польових досліджень ефективності використання системи CleanSweep на різних режимах роботи.



Рис. 16. Результати польових досліджень ефективності використання системи CleanSweep при плаваючому та фіксованому режимі.

Результати польових досліджень показують високий ступінь деградації

ґрунтів, а саме, його підвищені твердість. Також ми можемо спостерігати негативний вплив на врожайність наявність рослинних рештків безпосередньо в насінневому ложі. Так, без використання системи CleanSweep ми маємо врожайність на рівні 11.2 т/га. Використання системи CleanSweep в плаваючому режимі ми отримуємо зниження врожайності до 10.7 т/га. І лише використання системи при постійному тиску на рівні 17.2 Н/см² дає можливість нам збільшити врожайність до 11.6 т/га.

Щоб створити контрольовані умови, різну кількість кукурудзяних залишків вручну поміщали безпосередньо в посівну траншею поверх насіння, залишаючи від 100 до 64 відсотків траншеї чистою. Отримані результати по врожайності представлено на рис. 17.

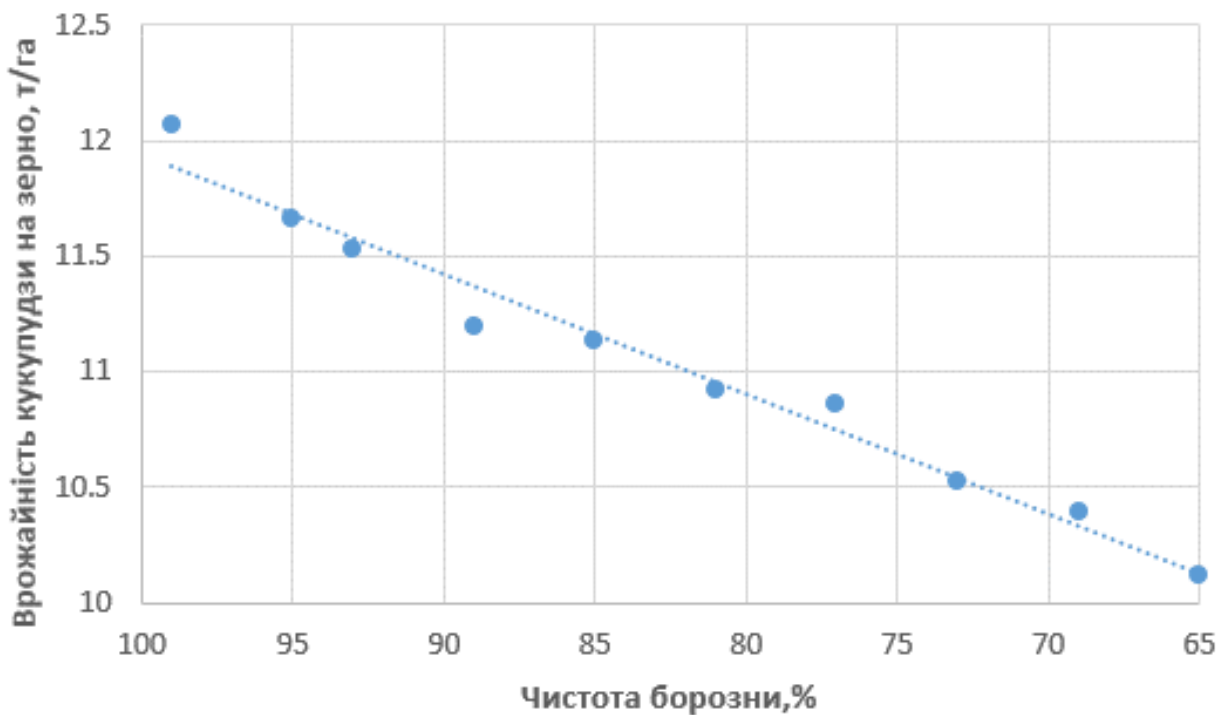


Рис. 17. Вплив чистоти посівної борозни на врожайність кукурудзи на зерно

Рисунок 8 показує сильну залежність урожайності від кількості залишків кукурудзи. Зниження чистоти борозни на 1% пов'язане зі зниженням

врожайності на 74 кг/га. Урожайність кукурудзи становила від 14 до 16 т/га, тобто втрати через велику кількість поживних залишків у борознах до 2 т/га. Слід зазначити, що в цьому контрольному експерименті залишки були поміщені в безпосередній контакт з насінням. Ніяких інших рослинних залишків по всій борозні не було. У типових польових умовах рештки, ймовірно, будуть розподілені по посівному ложу і, отже, присутні у більшій кількості, що призведе до збільшення втрат урожаю.

Оптимальний вигляд кукурудзи при проведенні оптимального посіву представлений на рис. 18.



Рис. 18. Оптимальний вигляд поверхні поля при вирощуванні кукурудзи

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АГРЕГАТИВ ДЛЯ СІВБИ

Методика проведення досліджень ефективності використання посівних агрегатів

Обґрунтування норм виробітку і витрати палива на сільськогосподарські роботи

Продуктивність агрегату за зміну встановлюється за формулою:

$$W_{зм} = 0,1B_p V T_{ц} \tau_l \tau_i \tau_k \tau_r, \text{ га/год}, \quad (1)$$

де B_p – робоча ширина захвату машинного агрегату, м;

V_p – робоча швидкість руху машинного агрегату, км/год;

$T_{ц}$ – час робочих циклів машинного агрегату, год.

Час робочих циклів машинного агрегату знаходиться за формулою:

$$T_{ц} = T_{зм} - T_{тх} - T_{тхп} - T_{ун} - T_{то} - T_{пер} - T_{ор} - T_{м} - T_{щто} - T_{ін.п}, \text{ год}, \quad (2)$$

де $T_{зм}$ – час зміни, год;

$T_{тх}$ – технологічні зупинки, год;

$T_{тхп}$ – зупинки в зв'язку з порушенням технологічного процесу, год;

$T_{ун}$ – усунення несправностей і неполадок, год;

$T_{то}$ – технічне обслуговування агрегату в загінці, год;

$T_{пер}$ – переїзди на інші ділянки, год;

$T_{ор}$ – простої з організаційних причин, год;

$T_{м}$ – простої в зв'язку з непогодою або рососою, год;

$T_{щто}$ – технічне обслуговування агрегату до роботи, год;

$T_{ін. п.}$ – інші простої, год;

τ_l, τ_i, τ_k і τ_r – коефіцієнти, які враховують залежність норми виробітку від довжини гону, кута схилу (нахилу місцевості), питомого опору (класу) ґрунту і

глибини посіву.

Норми виробітку на виконання операцій сівби розраховують на 7-годинну зміну ($T_{зм} = 7\text{год}$). Нормативи витрат часу на решту складових (формула 2) визначаються з наявних норм, наведених в довідниках [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Розрахункові значення коефіцієнтів у формулі (1) описано аналітичними залежностями, отриманими у результаті довідкових та експериментальних даних.

На основі проведених досліджень апроксимовані залежності для визначення коефіцієнтів. Так, коефіцієнт, який враховує залежність норми виробітку від довжини гону, виражається залежністю:

$$\tau_l = 0,1283 \cdot l_n l - 0,0614, \quad (3)$$

де l – довжина гону, m ;

– коефіцієнт, який враховує залежність норми виробітку від питомого опору (класу) ґрунту:

$$\tau_k = -0,0458 \cdot k + 1,0825, \quad (4)$$

де k – клас ґрунту за питомим опором, $\kappa H/m^2$;

де a – глибина сівби, cm ;

– коефіцієнт, який враховує залежність норми виробітку машинного агрегату від нахилу місцевості:

$$\tau_i = -0,0033 \cdot i^2 + 1, \quad (5)$$

де i – нахил місцевості, $град$.

Робота посівних агрегатів.

Норма виробітку машинного агрегату $W_{зм}$ обчислюється за формулою:

$$W_{зм} = \frac{V_{\delta} \cdot \gamma_{п} \phi_{\epsilon}}{U_{п}} \cdot \Pi_{ц}, \text{ га/зм}, \quad (6)$$

де V_{δ} – ємність бункера (технологічної ємності), m^3 ;

$\gamma_{п}$ – об'ємна маса продукції (матеріалу), t/m^3 ;

ϕ_ϵ – коефіцієнт заповнення (спорожнення) ємності (становить $\phi = 0,9$);

U_n – врожайність (норма висіву, внесення) продукції (технологічного матеріалу), $m/га$;

$n_{ц}$ – кількість циклів заповнення (спорожнення) технологічної ємності машини за зміну.

Кількість циклів (спорожнень чи наповнень) ємності за зміну визначається так:

$$n_{ц} = \frac{T_{ц}}{t_{ц}}, \quad (7)$$

де $T_{ц}$ – час робочих циклів, $хв$;

$t_{ц}$ – час циклу, $хв$.

Час робочих циклів машинного агрегату протягом зміни $T_{ц}$ визначається за формулою (2). Нормативи витрат часу на складові $T_{пз}$, $T_{обс.}$, T_o і T_v становить за даними досліджень.

Час одного циклу роботи машинного агрегату обчислюється за формулою:

$$t_{ц} = \frac{600 \cdot V_{\delta} \cdot \gamma_n \cdot \phi}{B_p V_p U_n} \cdot \tau_l \cdot \tau_i \cdot \tau_k + \frac{60 \cdot V_{\delta} \cdot \gamma_n \cdot \phi}{W_{гз}}, \quad \text{хв.} \quad (8)$$

За умови, що $\phi = 0,9$, маємо:

$$t_{ц} = \frac{540 V_{\delta} \cdot \gamma_n}{B_p V_p U_n} \tau_l \cdot \tau_i \cdot \tau_k + \frac{54 V_{\delta} \cdot \gamma_n \cdot \phi}{W_{гз}}, \quad \text{хв.} \quad (9)$$

де $W_{гз}$ – продуктивність завантажувача, $m/год$.

Витрата палива на одиницю виконаної роботи розраховуються за формулою:

$$Q = \frac{N_{ен} g_e k_3}{W_T}, \quad \text{кг/га}, \quad (10)$$

де $N_{ен}$ – номінальна потужність двигуна, $кВт$;

g_e – питома витрата палива двигуном, $кг/кВт \cdot год$;

k_3 – коефіцієнт завантаження двигуна;

W_r – продуктивність машинного агрегату за годину змінного часу, га, обчислюється з виразу:

$$W_r = \frac{W_{3M}}{T_{3M}}, \text{ га/год}, \quad (11)$$

де T_{3M} – час зміни, год.

Коефіцієнт завантаження двигуна залежно від групи доріг знаходиться в таких межах: I – 0,25–0,28; II – 0,29–0,32; III – 0,33–0,38.

Оцінку роботи машинних агрегатів проводимо за показниками прямих експлуатаційних витрат, затрат робочого часу, витрати палива на гектар посіву, тощо. Одним з основних критеріїв економічної ефективності механізованого вирощування та збирання сільськогосподарських культур є собівартість. Вона включає в себе прямі експлуатаційні витрати, вартість витрачених матеріалів (насіння, добрива, пестициди тощо) та витрати на управління виробництвом.

Прямі експлуатаційні затрати коштів на одиницю виконаної роботи розраховують на кожній окремій операції для кожного з можливих машинних агрегатів.

Прямі експлуатаційні затрати на одиницю виконаної агрегатом роботи визначають за формулою:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \text{ грн/га}, \quad (12)$$

де C_1 — оплата праці обслуговуючого агрегат персоналу, грн/га;

C_2 — вартість витрачених паливо-мастильних матеріалів, грн/га;

C_3 — відрахування на амортизацію енергетичного засобу і посівних машин-знарядь, що входять до складу машинного агрегату, грн/га;

C_4 — відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування, грн/га.

Оплата праці персоналу, що обслуговує певний агрегат, становить:

$$C_1 = \frac{m_1\Pi_1+m_2\Pi_2+\dots+m_6\Pi_6}{W_{3M}}, \text{ грн/га, (т, т·км)} \quad (13)$$

де m_1, m_2, \dots, m_6 — кількість робітників, які обслуговують агрегат окремо за кожною кваліфікацією (розрядом);

$\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_6$ — оплата праці за норму виробітку робітника кожної кваліфікації, грн.

Вартість паливо-мастильних матеріалів визначають за формулою:

$$C_2 = C_k \cdot Q, \text{ грн/га,} \quad (14)$$

де C_k — комплексна ціна одного кілограма палива, грн.

Відрахування на амортизацію машин в агрегаті визначають за формулою:

$$C_3 = \sum \frac{B_i \cdot n_i \cdot a_i}{100 \cdot W_T \cdot t_i}, \text{ грн/га,} \quad (15)$$

де B_i — балансова вартість i -ої машини в агрегаті, грн;

a_i — норма відрахувань на амортизацію i -ої машини в агрегаті, %;

n_i — кількість i -их машин в агрегаті;

W_T — продуктивність агрегата за годину змінного часу, га;

t_i — нормативне річне завантаження i -ої машини в агрегаті, год.

Відрахування на поточний ремонт та технічне обслуговування визначають за формулою:

$$C_3 = \sum \frac{B_i \cdot n_i \cdot p_i}{100 \cdot W_T \cdot t_i}, \text{ грн/га,} \quad (16)$$

З метою організації розрахунків ефективності експлуатації посівних агрегатів з урахуванням умов використано алгоритм і розраховано (Рис. 19).

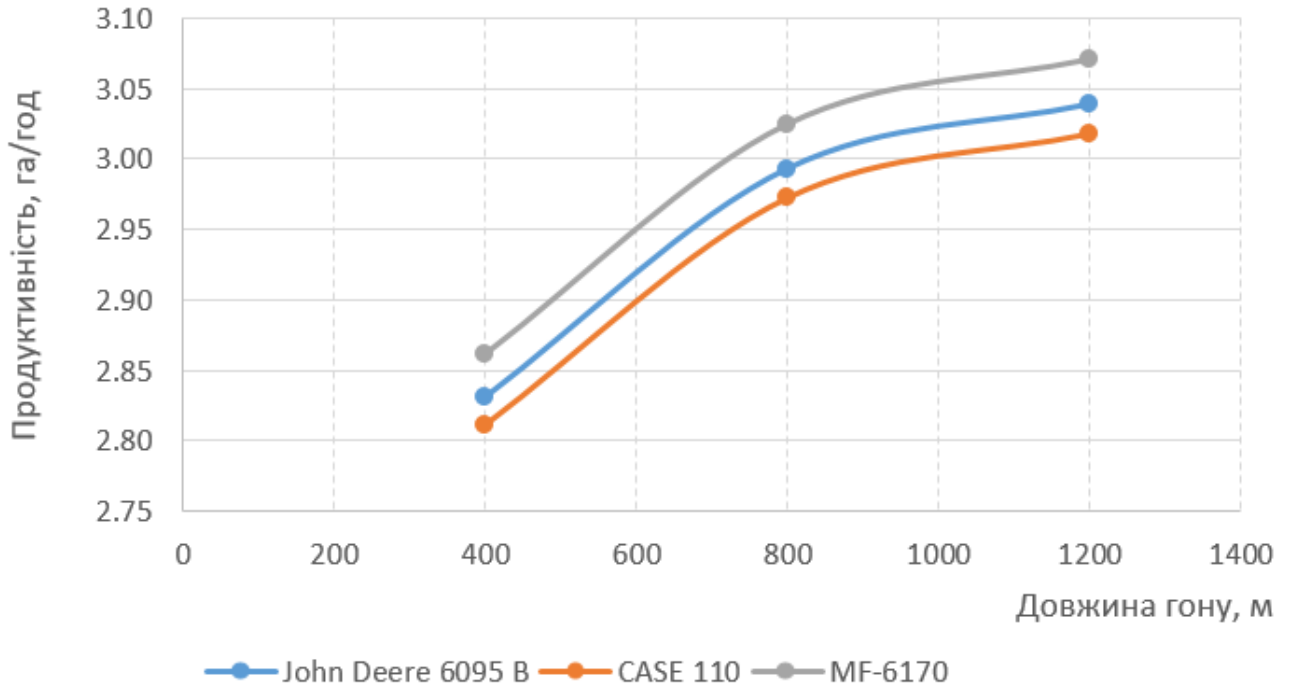


Рис. 19. Залежність продуктивності і довжини гону посівних агрегатів.

Аналізом Рис. 19 встановлено, що найнижчу продуктивність має агрегат у складі CASE ІН 110 + John Deere 7100, найбільшу – агрегат John Deere 6095В + John Deere 7100. Різниця у продуктивності складає 6,8%.

Встановлено, при зростанні довжини гону зростає продуктивність. При зростанні гону з 400 м до 800 м зростання – 5,1%, при зростанні від 800 м до 1200 м – 1,5%.

На підставі проведеного аналізу можна зробити наступний висновок, що довжина гону має вплив на продуктивність роботи, а особливо на зміні від 400 до 800 м.

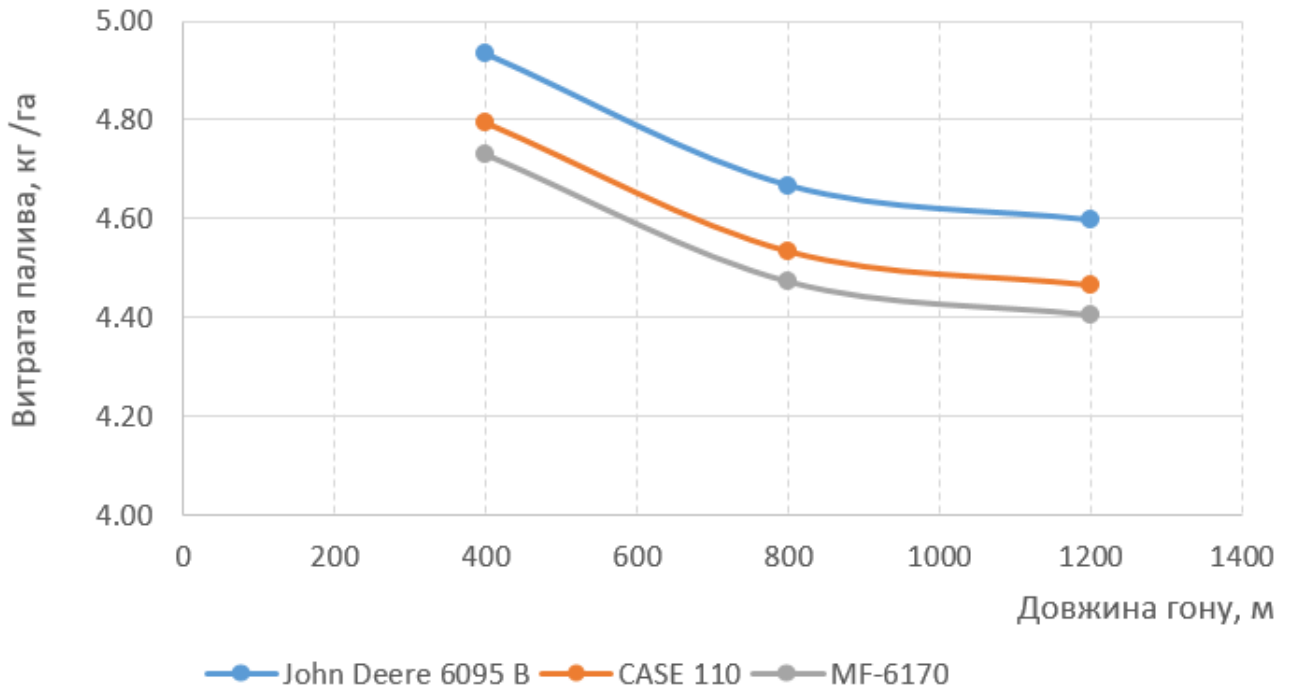


Рис. 20. Залежність витрати палива і довжини гону різних посівних агрегатів

Аналізом Рис. 20 встановлено, що найнижчу витрату палива має посівний агрегат у складі Massey Ferguson 6170 + John Deere 7100, найбільшу – John Deere 6095B + John Deere 7100. Різниця у витраті складає 4,2%.

Доведено, що при зростанні довжини гону, зменшується витрата. При зростанні довжини гону з 400 м до 800 м зменшується на 5,4%, при зростанні від 800 м до 1200 м – 1,3%.

На підставі проведеного аналізу можна зробити наступний висновок, що довжина гону має вплив на витрату пального, а особливо на зміні від 400 до 800м.

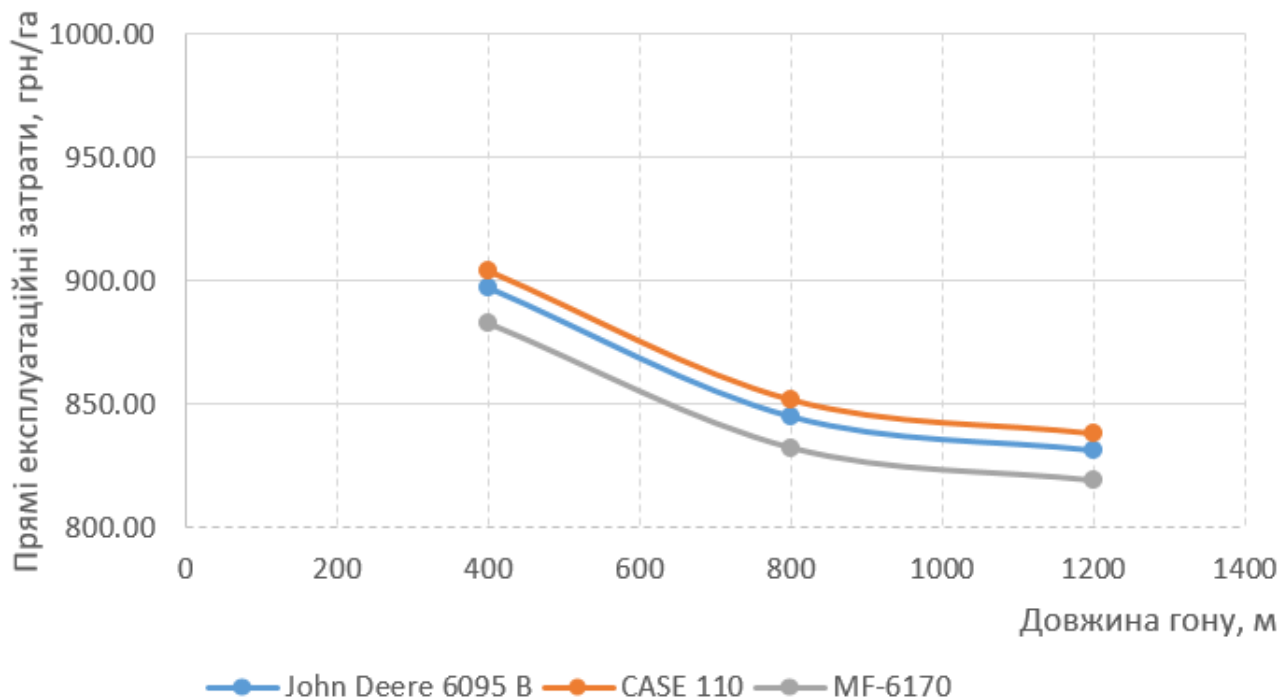


Рис. 21. Аналіз експлуатаційних затрат в залежності від довжини гону для різних посівних агрегатів.

Аналізом Рис. 21 виявлено, що найнижчі затрати має посівний агрегат у складі Massey Ferguson 6170 + John Deere 7100, найбільшу – агрегат CASE IH 110 + John Deere 7100. Різниця складає 1,1%.

Доведено, що при зростанні довжини гону, затрати знижуються. Так, при зростанні довжини гону з 400 м до 800 м – 5,9%, при зростанні від 800 м до 1200 м – 1,5%.

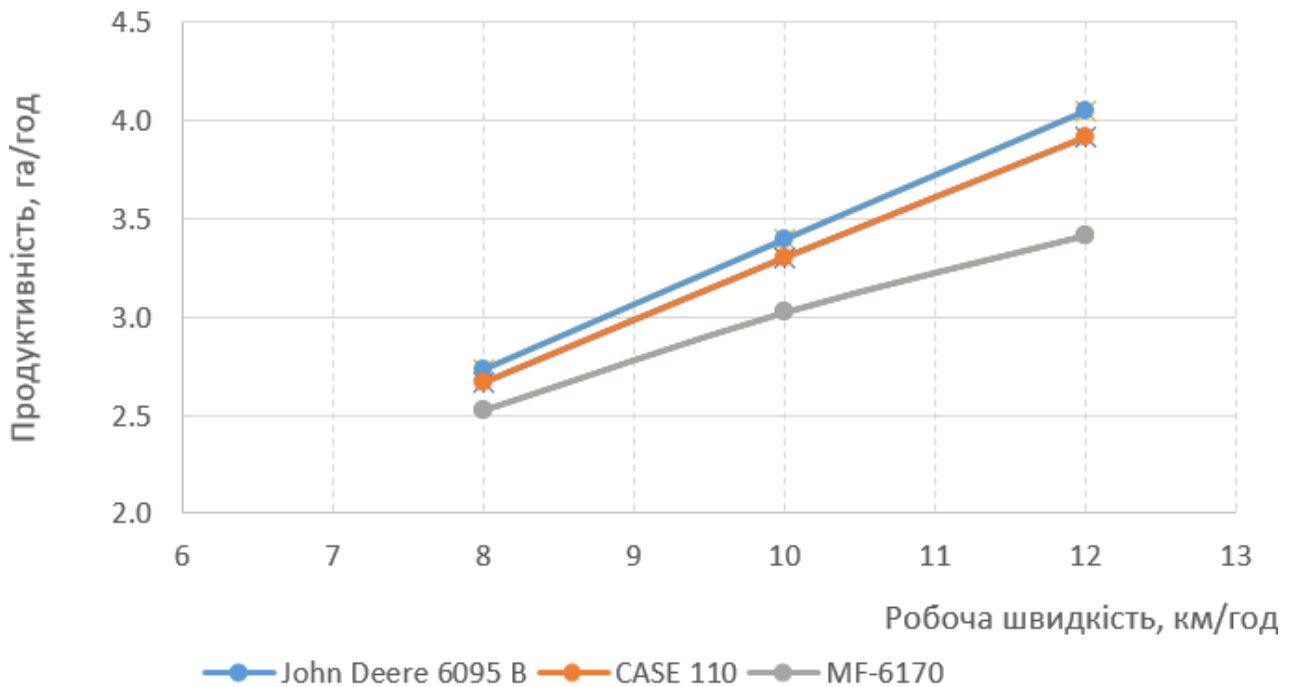


Рис. 22. Аналіз кількості виконаної роботи залежно від швидкості руху різних посівних машин.

Аналізом Рис. 22 виявлено, що найвищу продуктивність має посівний агрегат у складі John Deere 6095B + John Deere 7100, найменшу – агрегат CASE ІН 110 + John Deere 7100. Різниця складає 7,4%

Доведено, що при зростанні швидкості, продуктивність га/год збільшується. При зростанні швидкості від 8 до 10 км/год 18,9%, при зростанні швидкості від 10 до 12 км/год – 15,6%. На підставі аналізу встановлено, що швидкість має суттєвий вплив на кількість посіяних гектарів, особливо від 8 до 10 км/год.

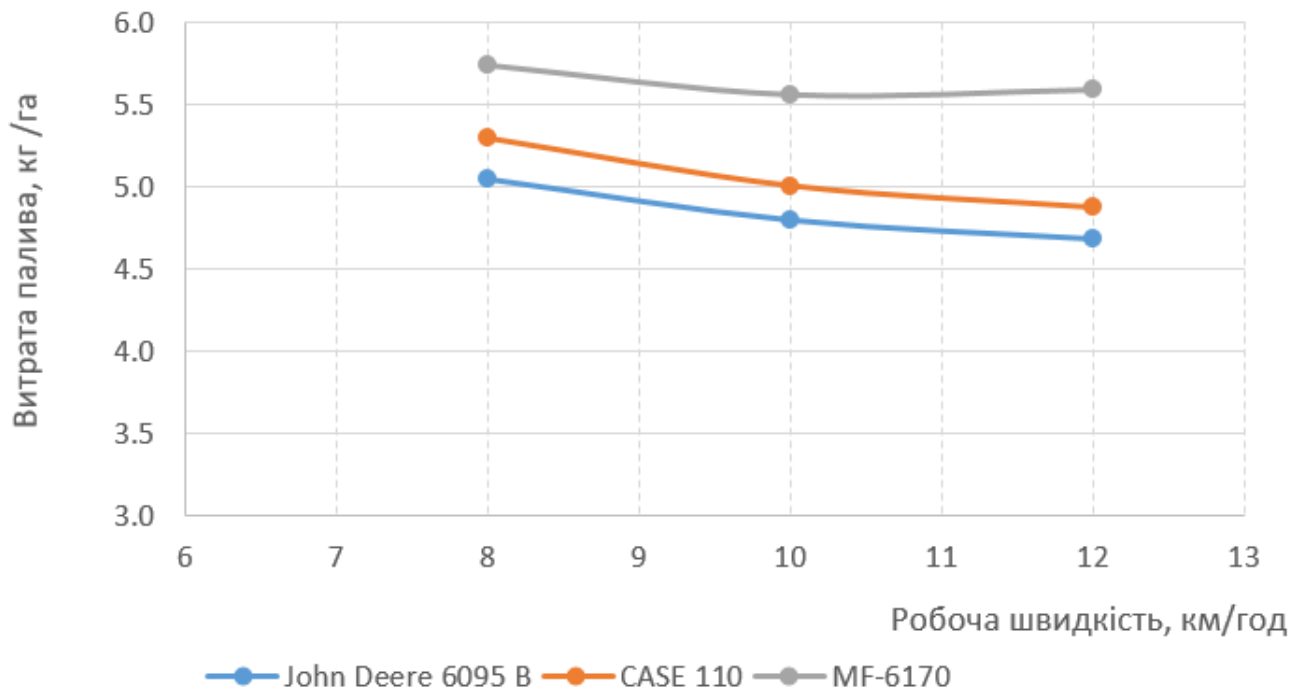


Рис. 23. Залежність кількості витраченого палива від швидкості руху машинного агрегату.

Аналізом Рис. 23 встановлено, що найнижча витрата має посівний агрегат у складі John Deere 6095B + John Deere 7100, найвищу – агрегат *Massey Ferguson* 6170 + John Deere 7100.

Доведено, що при зростанні швидкості, витрата зменшується. При збільшенні швидкості з 8 до 10 км/год на 19,4%, при збільшенні швидкості від 10 до 12 км – 15,2 %.

Можна зробити висновок, що найнижча витрата припадає на швидкість від 10 до 12 км/год.

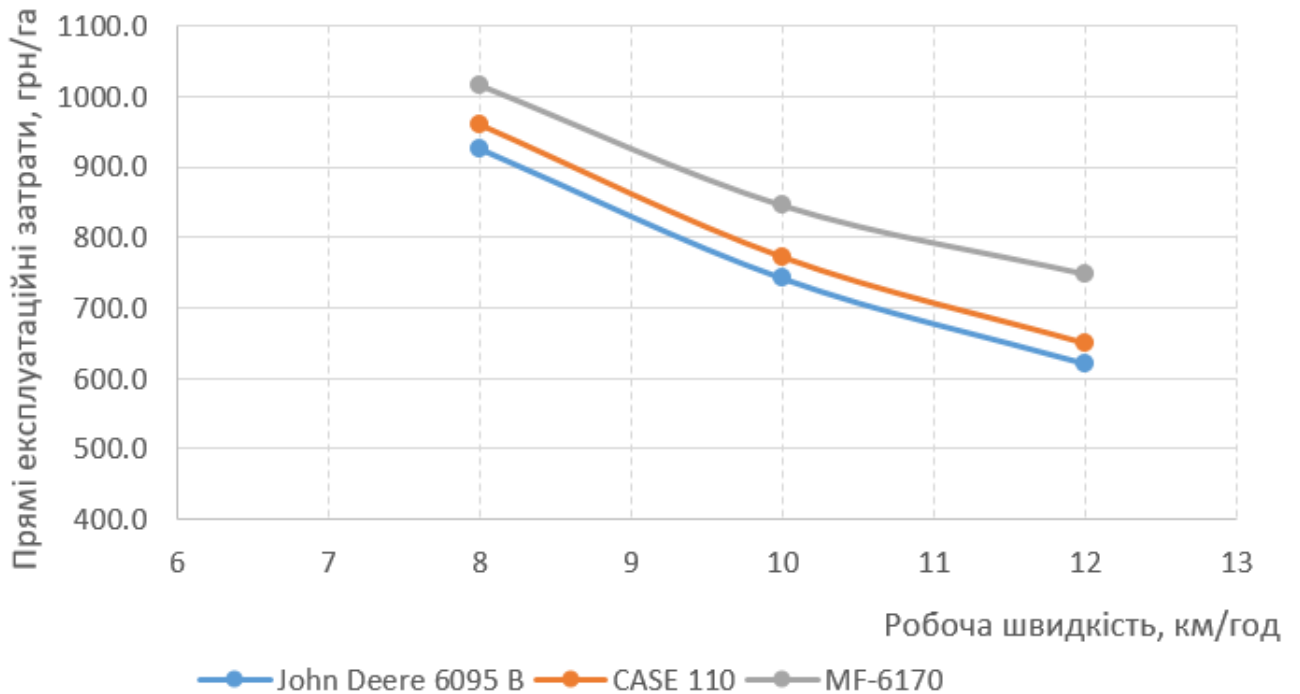


Рис. 24. Аналіз експлуатаційних затрат при різній швидкості машинних агрегатів.

Аналізом Рис. 24 виявлено, що найнижчі затрати у посівного агрегат у складі John Deere 6095B + John Deere 7100, найбільшу – агрегат Massey Ferguson 6170 + John Deere 7100. Різниця складає 9,4%.

Доведено, що при зростанні швидкості затрати зменшуються. При робочій швидкості з 8 до 10 км/год – 27,3%, при збільшенні швидкості від 10 км до 12 – 18,2%.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Загальна конфігурація

1.1. При проведенні сівби слід враховувати наступні виробничі фактори:

- мобільний блок та його колеса;
- висока температура і вологість;
- пи́л у повітрі.

1.2. Дозволено приступати до роботи:

- особам, які досягли 18 років;
- вони повинні мати дозвіл на роботу за результатами медичного огляду;
- пройшли перший вступний інструктаж з охорони праці та мінімального протипожежного захисту, надалі повторний інструктаж з охорони праці.

1.3. Працівники забезпечені взуттям та спецодягом.

1.4. Перед початком сезону робочі органи повинні бути повністю відремонтовані, перевірені на експлуатаційну готовність та укомплектовані.

Конкретні:

- перевірити правильність складання агрегатів машини;
- відрегулювати положення заготовок для отримання потрібного кута нахилу;
- перевірте глибину обробітку та обточування швів.

1.5. Частини машини та інше обладнання слід перевіряти раз на рік і перед роботою під робочим тиском, а також перевіряти гідравлічно. Результати випробування заносяться до паспорта досліджуваного предмета.

1.6. До трактора кріпиться машина, маркування якої вказано в паспорті виробника.

1.7. Трактор повинен бути готовий до роботи.

1.8. Обробка ґрунту на великих площах повинна проводитися механічно.

1.9. Під час роботи з ґрунтовим трактором або невеликим трактором, якщо робочі органи стикаються з камінням, корінням та іншими твердими предметами, ґрунтообробну машину необхідно вивести з робочого положення або двигун трактора, що виконує обгін, зупинений.

1.12. Під час обробітку землі сторонні особи не повинні знаходитися ближче 15 м від робочого місця.

1.13. Ґрунтообробне обладнання після зупинки машини необхідно очищати спеціальним обладнанням.

ВИСНОВКИ

1. Рослинні рештки є важливим компонентом ґрунту, який впливає на розвиток сільськогосподарських культур. Вони впливають на ґрунтову структуру, вологозабезпеченість, поживне середовище та біологічну активність ґрунту.

Рослинні рештки в посівному ложі сільськогосподарських культур можуть мати декілька негативних ефектів:

– зараження шкідниками та хворобами: Рослинні рештки можуть бути джерелом зараження для майбутніх рослин шкідниками та хворобами, які можуть знижувати врожайність культур та збільшувати витрати на захист від них.

– конкуренція за ресурси: Рослинні рештки в посівному ложі можуть конкурувати з молодими рослинами за доступ до світла, води та поживних речовин, що може призводити до обмеженого росту та розвитку культур.

– затруднення обробки ґрунту: Наявність рослинних решток у посівному ложі може ускладнювати обробку ґрунту перед посівом нових культур, зокрема розрахуночної обробки та посіву.

2. Відсутність розкидачів післяжнивних решток призводить до втрата врожаю 220 кг/га і відповідні економічні втрати порівняно з розкидачем 1880 грн з 1 га, оснащений системою CleanSweep. Застосовуючи традиційне розміщення плавучих конструкцій також призвело до втрат врожаю 256 кг/га, відповідна втрата 2189 грн/га.

3. Без використання системи CleanSweep маємо врожайність на рівні 11.2 т/га. Використання системи CleanSweep в плаваючому режимі ми отримуємо зниження врожайності до 10.7 т/га. І лише використання системи при постійному тиску на рівні 17.2 Н/см² дає можливість нам збільшити врожайність до 11.6 т/га.

4. Зниження чистоти борозни на 1% пов'язане зі зниженням врожайності на 74 кг/га. Урожайність кукурудзи становила від 14 до 16 т/га, тобто втрати через

велику кількість поживних залишків у борознах до 2 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Effect of crop residue management on growth, yield and quality of mustard under rice-mustard cropping system / Mandal B., Majumdar K., Chatterjee D., Banik P. // Journal of Crop and Weed. - 2016. - Vol. 12, Issue 1. - P. 123-129.
2. Impact of different residue management practices on growth and yield of maize in maize-wheat cropping system / Sharma S., Sharma M., Sharma Y. // Agriculture Update. - 2017. - Vol. 12, Issue 3. - P. 374-379.
3. Effect of crop residue incorporation methods on yield and economics of soybean under rice-soybean cropping system / Sahoo P.K., Agrawal H.P., Bishnoi D.K., Singh D. // The Ecoscan. - 2019. - Vol. 13, Issue 2. - P. 135-139.
4. Impact of crop residue management on soil health, crop productivity and sustainability in Indian agriculture" Авторы: Kumar, V., Saharawat, Y.S., Gathala, M.K., Jat, M.L., Singh, R., Kumar, V., Singh, A.K., Sharma, D.K., Chaudhary, A.N., Jat, H.S Журнал: Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2013. - Vol. 93, Issue 2. - P. 448-455.
5. Crop residue management in sustainable agriculture: A review" Авторы: Lal, R. Журнал: Agriculture, Ecosystems & Environment. - 2005. - Vol. 106, Issue 3. - P. 415-429.
6. Soil conservation and crop residue management in the context of conservation agriculture" Авторы: Friedrich, T., Derpsch, R., Kassam, S. Журнал: International Journal of Agricultural Sustainability. - 2009. - Vol. 7, Issue 2. - P. 136-147.
7. Crop residue management and soil health" Авторы: Purakayastha, T.J., Bhatnagar, R.K. Журнал: Journal of Sustainable Agriculture. - 2011. - Vol. 35, Issue 5. - P. 539-551.
8. Crop residue retention and nitrous oxide emissions: A meta-analysis" Авторы: Poirier, V., Angers, D.A., Rochette, P. Журнал: Agriculture, Ecosystems &

Environment. - 2017. - Vol. 245. - P. 64-73.

ДОДАТОК