

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка

631.3:[631.5:633.854.79]

ПОГОДЖЕНО

Декан механіко-технологічного
факультету

д.т.н., с.н.с.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технічного сервісу
та інженерного менеджменту

імені М.П.Момотенка

Братішко В.В.

2021 р.

Роговський І.Л.

2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ КОМПЛЕКСІВ МАШИН
ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ОЗИМОГО
РПІАКУ У ТЗОВ АГРОСВІТ-ВОЛИНЬ ВОЛОДИМИР-
ВОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»
Освітня програма – «Агроінженерія»
Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор технічних наук, с.н.с.

Братішко В.В.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.т.н., доцент

д.т.н., професор

«підпис»

«підпис»

«підпис»

Шатров Р.В.

Войтюк В.Д.

Виконав

Барипевський В.А.

«підпис»

Київ – 2021

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технічного сервісу та
інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка,
І.І.Роговський
“ ” 2021 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Баришевському Вадиму Анатолійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»
Освітня програма – «Агроінженерія»
Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Обґрунтування складу комплексів машин для вирощування та збирання озимого ріпаку у ТЗОВ Агросвіт-Волинь Володимир-Волинського р-ну Волинської обл.».

затверджені наказом ректора НУБіП України від «01» лютого 2021 року №189 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 10.11.2021 р.

Вихідні дані до роботи:

1. Особливості природно-кліматичних, техніко-економічних умов та організації виконання виробничих процесів вирощування і збирання озимого ріпаку у ТЗОВ Агросвіт-Волинь Володимир-Волинського р-ну Волинської обл.
2. Існуючі технологічні процеси та технічні засоби у виробничих процесах вирощування і збирання озимого ріпаку у ТЗОВ Агросвіт-Волинь
3. Маркетингові дослідження ринку сільськогосподарських культур в Україні.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз виробничо-господарської діяльності ТЗОВ Агросвіт-Волинь Володимир-Волинського р-ну Волинської обл.
2. Обґрунтування технологічного процесу вирощування та збирання озимого ріпаку
3. Обґрунтування раціональної структури машинно-тракторного парку
4. Розробка бізнес-плану впровадження перспективного механізованого процесу виробництва озимого ріпаку

Дата видачі завдання 18.09.2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Р.В.Шатров

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська робота містить розрахунково-пояснювальну записку на 84 стор. машинописного тексту.

Ключові слова: озимий ріпак, комплекс машин, машинний агрегат, механізований процес, оптимізація, критерій, охорона праці, безпека, бізнес-план, точка беззбитковості, прибуток.

Дана характеристика виробничих умов зони Полісся і виконано аналіз технологій вирощування та збирання озимого ріпаку. Проведено обґрунтування механізованого процесу виробництва озимого ріпаку для ТЗОВ Агросвіт-Волинь Володимир-Волинського р-ну Волинської області.

Обґрунтовано ефективність використання машинних агрегатів для оранки.

Досліджено раціональний склад комплексів машин для виробництва озимого ріпаку за критеріями мінімуму приведених витрат і затрат праці.

Розроблені в магістерській роботі заходи з охорони праці при вирощуванні та збиранні озимого ріпаку можуть бути впроваджені в господарстві.

Складено бізнес-план виробництва озимого ріпаку для ТЗОВ Агросвіт-Волинь Володимир-Волинського р-ну Волинської області. Точка беззбитковості вирощування та збирання озимого ріпаку становить 330 тонн. Прибуток від реалізації зерна озимого ріпаку складе 1988257 грн.

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ	
ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
ТЗОВ АГРОСВІТ-ВОЛИНЬ ВОЛОДИМИР-ВОЛИНСЬКОГО Р-НУ	
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
1.1. Загальні відомості про господарство	8
1.2. Ґрунтово-кліматичні умови	9
1.3. Землекористування та структура посівних угідь	10
1.4. Технічна оснащеність господарства	12
2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ ТА	
ЗБИРАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ	
2.1. Огляд технологій вирощування озимого ріпаку	15
2.2. Місце в сівозміні	19
2.3. Удобрення	20
2.4. Основний обробіток ґрунту	22
2.5. Передпосівний обробіток, сівба та догляд за посівами	25
2.6. Інтегрований захист рослин ріпаку від шкідників, хвороб і бур'янів	29
2.7. Збирання, сушіння та зберігання товарного зерна і насіння	32
3. РОЗРАХУНОК СКЛАДУ ОРНИХ АГРЕГАТІВ	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБИРАННІ ОЗИМОГО	
РІПАКУ	
4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві	51
4.2. Організація умов і заходів охорони праці при виконанні робіт та посіви і збиранні озимого ріпаку	55
5. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОГО РІПАКУ	
5.1. Характеристика озимої пшениці та оцінка ринків збуту	58
5.2. Конкуренція та стратегія маркетингу	59
5.3. План виробництва	59

5.4. Економічне обґрунтування.....	60
5.5. Фінансовий план.....	70
5.6. Стратегія фінансування.....	76

ВИСНОВКИ.....	77
---------------	----

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	78
-------------------------------------	----

ДОДАТОК.....	84
--------------	----

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Озимий ріпак – є однією із найважливіших сільськогосподарських культур зони Лісостепу України. Це важливий компонент ланки сівозміни, як

попередник озимих зернових. Продукт переробки озимого ріпака є однією з

найдешевших рослинних олій, що використовується в багатьох галузях народного господарства і має великий попит на світовому ринку. Все це стимулює до збільшення посівних площ цієї сільськогосподарською

культурою та удосконалення технології вирощування на екологічних принципах з високим рівнем рентабельності.

Збільшення виробництва олійних культур в Україні на сьогодні стає гострою проблемою, яка може бути вирішена за рахунок ширшого використання можливості ріпаку.

Зростання популярності ріпаку зумовлено низкою причин. Його насіння містить 40–47% жиру, 21–27 білка і 5,5–6,5% клітковини. До того ж, ріпак цінний як сидосна і сидеральна культура. Слід відзначити, що ріпак, на відміну від соняшнику, є добрим попередником для зернових та інших культур. У

Німеччині на частку ріпаку як попередника у грошовому вираженні припадає 100 EUR/га.

В нинішніх економічних умовах з погляду на підвищення цін на енергоносії, добрива і засоби захисту виникають потреби у здешевленні виробленої рослинницької продукції через удосконалення існуючих елементів агротехніки.

Ріпакова олія має більш широкий спектр застосування у народному господарстві ніж соняшникова, високо цінується як у задоволенні харчових потреб населення, так і в різних галузях технічного напрямку.

Також ріпак добре ціниться як кормова культура, оскільки макуха, яка залишається після переробки насіння на олію, є високопоживним кормом для тварин. Вміст білка в макусі, залежно від технології виробництва олії, становить 23–46 %. Завдяки введенню ріпакової макухи в кормові раціони зростає

продуктивність худоби. У складі ріпакового шроту до 40% протеїну, 10-13% клітковини, 6-8% мінеральних речовин.

Важливе значення має озимий ріпак як цінна культура на зелений корм, що дає можливість істотно збільшити виробництво зелених кормів. Щодо технічних цілей, то ріпакова олія застосовується в миловарній, текстильній, поліграфічній промисловості.

Для промислової переробки (пальне, пластмаси, лаки, фарби) ціннішими є сорти з високим вмістом ерукової кислоти. В останні роки розробляються ефективні технології виробництва з ріпаку пального для двигунів, що пояснюється збільшенням попиту на біодизель.

Вирощування та збирання сталих урожаїв ріпаку (не менше 3 т/га) базується на високій культурі землеробства і використанні сучасних комплексів машин відповідними технологічними лініями: приготування і внесення добрив,

основного передпосівного обробітку ґрунту та сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, комбайнового збирання та промислового виробництва олії.

Мета магістерської роботи: зменшення затрат праці і коштів на виробництво зерна за рахунок впровадження обґрунтованої нами механізованої технології вирощування та збирання озимого ріпаку у ТЗОВ Агросвіт-Волинь Володимир-Волинського р-ну Волинської області.

Об'єкт досліджень. Перспективний механізований процес вирощування та збирання озимого ріпаку для ТЗОВ Агросвіт-Волинь.

Предмет досліджень. Обґрунтування складу машинних агрегатів і комплексу машин для виробництва озимої пшениці та дослідження технологічного процесу дискового обробітку поля після збирання врожаю.

НУБІП України

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТЗОВ АГРОСВІТ-ВОЛИНЬ ВОЛОДИМИР-ВОЛИНСЬКОГО Р-НУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Загальні відомості про господарство

Товариство з обмеженою відповідальністю „Агросвіт-Волинь” зареєстроване 26.06.1999р. Виконавчим комітетом Володимир-Волинської міської ради Волинської області. Юридична та поштова адреса: 44700 м.

Володимир-Волинський, вул. Ковельська, 42. Основні види діяльності: вирощування зернових, сільськогосподарські послуги. Форма власності - колективна.

На даному підприємстві особовий склад працівників налічує 130 чоловік. Професійна характеристика підприємства: агрономи, інженерна служба, бухгалтери, трактористи-машиністи сільськогосподарського виробництва, водії автотранспортних засобів, слюсарі по ремонту сільськогосподарської техніки та обладнання, підсобні робітники, сторожі, і т.д. Адміністрація підприємства знаходиться за вказаною юридичною адресою, а виробнича база (гаражі) знаходять за адресою: м. Володимир-Волинський, вул. Володимира Великого, 44. Для зберігання продукції підприємство має свої спеціально обладнані склади. Ремонт техніки проводиться в виробничих майстернях. Для ведення с/г виробництва підприємство використовує багато різноманітної техніки: трактори, с/г агрегати, комбайни, автомобілі, навантажувачі, легкові автомобілі. ТОВ „Агросвіт-Волинь” орендує земельні ділянки у фізичних осіб та землі запасу та резерв, що знаходяться на території Зарічанської, Бубнівської, Хмелівківської сільських рад. Договори оренди земельних ділянок заключні та зареєстровані в районному земельному відділі терміном на 5 років.

1.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Рельєф території господарства в основному рівнинний. Ґрунтові води залягають на різній глибині в залежності від рельєфу.

Родючий шар орних земель неоднорідний. Наявність різних ґрунтоутворюючих порід, близьке залягання до поверхні ґрунтових вод і поєднання підзолистого, дернового ґрунтоутворення району велику різноманітність ґрунтового покриву.

Найпоширенішими ґрунтами є дерново-підзолисті, субпісчані, а також чорноземи. Більша частина площі цих ґрунтів використовується для вирощування різних сільськогосподарських культур. Всім цим ґрунтам у більшій чи меншій мірі властива нормальна родючість, зумовлена бідністю на перегній і поживні речовини та наявністю підвищеної кислотності й незадовільних фізичних властивостей.

Клімат району можна охарактеризувати як помірно-континентальний. У холодний період року в зоні Лісостепу переважає інтенсивна циклічна діяльність, тому зима тут відносно тепла, з частими відлигами. Найхолодніший місяць за рік - січень. Середня температура повітря становить мінус 7-9 °С. У зоні Лісостепу зима характеризується частими відлигами з підвищенням температури в окремі роки до 11-13 °С тепла.

Характерною рисою термічного режиму в зимовий період є порівняно незначні зміни температури з місяця в місяць.

Зимовий характер розподілу температури повітря зберігається ще й у березні. Проте з цього місяця починається її швидке зростання і вона стає на 3-5 °С вищою, ніж у лютому.

Середня тривалість вегетаційного періоду 200 днів, починається в першій декаді квітня і закінчується в кінці жовтня. Снігове покриття зберігається майже на протязі трьох зимових місяців і до початку третьої декади березня повністю сходить.

Останні приморозки настають весною, а перші - восени. Середня тривалість безморозного періоду 159 днів. Крім температурного режиму

важливе значення в ґрунтоутворенні належить атмосферним опадам. Частина опадів в холодну пору року випадає у вигляді снігу. Сніговий покрив нестійкий. Товщина його в середньому за зиму становить 15 см.

Співвідношення тепла і вологи на місцевості господарства таке, що опади переважають над випаровуванням.

В цілому температурний режим, кількість опадів сприяють виробництву всіх районованих культур. Враховуючи ґрунтово-кліматичні фактори, які впливають на ріст і розвиток рослин в даній місцевості, можна сказати, що в господарстві є сприятливі умови для вирощування різних сільськогосподарських культур.

1.3. Землекористування та структура посівних угідь

Основні посівні культури це пшениця озима, ярий ріпак, цукрові буряки, овочі. Статистичні дані площ земельних угідь, урожайності та валового збору різних с/г культур 2018-2020 року можна подати у вигляді таблиці:

Таблиця 1.1

Структура посівних площ, урожайності і валового збору с/г культур за 2018-2020 рр.

Культура	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
2018 рік			
Озима пшениця	1075	55,6	59800
Кукурудза на зерно	290	65	18850
Ярий ячмінь	160	34	5450
Озимий ріпак	244	28	9632
Цукровий буряк	300	305	91500
Картопля	73	150	10950
Соняшник	250	145,0	36250
Всього	2392		

2019 рік			
Озима пшениця	1115	56	62440
Кукурудза на зерно	330	77	25410
Ярий ячмінь	173	33,2	5743,6
Озимий ріпак	156	27,5	7040
Цукровий буряк	310	280	86800
Картопля	97,9	153	14978,7
Соняшник	255	143,0	36465
Всього	2436,9		
2020 рік			
Озима пшениця	1200	57	68400
Кукурудза на зерно	320	75	24000
Ярий ячмінь	165	35	5775
Озимий ріпак	250	28	9800
Цукровий буряк	230	300	69000
Картопля	90	180	16200
Соняшник	240	138,0	33120
Всього	2495		

Структура земель які знаходяться у користуванні ТОВ „Агросвіт - Волинь” наведено у таблиці 1.2

Таблиця 1.2

Структура земельних угідь

Назва	Площа га	Процент до залежності площі %
Всього земельних угідь	2685	100
В.т.ч. с-г угіддя з них:Рілля	2685	100
Пасовища та сінокоси	-	-
Багаторічні насадження	-	-

Як видно з таблиці 1.2 вибір сільськогосподарських культур, які вирощуються в підприємстві відповідає таким вимогам:

НУБІП УКРАЇНИ

- по-перше, максимально використовується родючість ґрунту та інші природні умови даної території,
- по-друге, ефективно поєднуються між собою та з іншими галузями

господарства, результатом чого і є створення раціонального сільськогосподарського комплексу.

НУБІП УКРАЇНИ

Порівнюючи площі посівів і урожайність культур з попередніми роками можна сказати, що вони зростають. Тому стабільність посівних площ підприємства сприяє плануванню урожайності культур, стабілізує структуру машинно-тракторного парку.

НУБІП УКРАЇНИ

Подальший ріст урожайності буде розрахований на ріст енергоозброєності, повний перехід на інтенсивні технології, застосування високоврожайних сортів, раціональне внесення мінеральних і органічних добрив.

НУБІП УКРАЇНИ

Важливим фактором, який впливає на виробничу діяльність господарства є наявність і ефективне використання ґрунтових ресурсів, що в свою чергу потребує правильної організації праці, спеціалізації, механізації та автоматизації виробничих процесів, матеріального стимулювання та ін.

1.4. Технічна оснащеність господарства

НУБІП УКРАЇНИ

ТОВ «Агросвіт-Волинь» в основному забезпечене необхідною сільськогосподарською технікою, автомашинами, що дає змогу механізувати більшість операцій відповідних технологій вирощування сільськогосподарських культур в галузі рослинництва. Якщо є необхідність в використанні техніки, яка відсутня на підприємстві, то її орендують в сусідніх господарствах.

Склад та структура машинно-тракторного парку представлені в таблиці 1.3.

НУБІП УКРАЇНИ

ННУБІП України

Склад та структура МТЦ

Таблиця 1.3

№ п/п	Назва машин	Марка машини	Кількість машин
1	2	3	4
1.	Трактори	Джон Дір 8430 Джон Дір 8530 Джон Дір 8295R Джон Дір 8335R Кейс 8940 МТЗ-892	1 1 1 1 2 2
2.	Автомобілі	Scania R 500 Scania G 121 КАМАЗ-5516 КАМАЗ-5551 КАМАЗ-5432 КАМАЗ-5334 КАМАЗ-53102 КАМАЗ-5511	1 1 3 2 1 1 1 2
3.	Комбайни зернозбиральні	Claas Lexion 540 Claas Lexion 550 Claas Lexion560 Claas Lexion760	2 2 1 1
4	Комбайни кукурудзозбиральні	КСКУ-6	1
5.	Комбайни силосозбиральні	КПС-5Б	1
6.	Бурякозбиральні комбайни	КС-6Б	1
7.	Гичкозбиральні машини	БМ-6Б	1
8	Дискові борони	БДТ-7 БДС-8,4	2 1
9	Дискові луцильники	ЛДГ-15 RUNE-7.2 УДА-4,5	1 1 1
10	Плуги	Lemken Euro Diamant 10 Vogel Herkules 1000 Kverneland RS-100	1 1 3
11	Культиватори	Vogel noot terra dig xs-9 Top- Down 500 Фармет Компактомат-К 800	1 2 1

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4
12.	Борони зубові	БГ-14	3
13.	Котки кільчасто-шпорові	КГГ-9	3
14.	Сівалки	Massey Ferguson 5.6 (кукур) Rapid 600C	1 1
		Rapid 400 Kleine (бурякова) Monopils	1 1 1
15.	Розкидачі органічних добрив	ПРТ-10 Joskin Tornado M 12000 POY-5	1 2 2
	Розкидачі мінеральних добрив	МБУ-0,5А МРД-8	1 3
16.	Причепи тракторні	2ПТС-4 Joskin 5000/11BC100	2 3
17.	Машини для розвантажувально-навантажувальних робіт	JCB- 550-20 JCB- 550-80	1 1
18.	Машини для захисту рослин	SX-400 Amazone ОП-2000 VX -3200 VX -4200	1 1 1 1

Як видно з таблиці 1.3, машинно-тракторний парк господарства поповнюється новою вітчизняною і зарубіжною технікою.

Високий земельно-ресурсний потенціал підприємства створює реальну можливість для суттєвого збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Досягнути цієї мети можна лише за умови раціонального використання земельних ресурсів, найефективнішого використання природних та економічних умов, забезпечення комплексного розвитку всіх галузей сільського господарства. Вона тісно пов'язана з розвитком науково-технічного прогресу.

НУБІП України

2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ

2.1. Огляд технологій вирощування озимого ріпаку

Вирощування та збирання високих урожаїв ріпаку базується на високій культурі землеробства і використанні сучасних комплексів машин для приготування та внесення органічних і мінеральних добрив, основного й передпосівного обробітку ґрунту та сівби, підживлення рослин, інтегрованого захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, механізованого збирання, ретельної очистки та сушіння насіння, промислового виробництва олії.

Інтенсивна технологія виробництва озимого і ярого ріпаку передбачає:

- вирощування нових районованих високопродуктивних безерукових і низькоглюкозинолатних «ОО» сортів озимого (Атлант, Артус, Алігатор, Геліо, Еліт, Ландар, Надія, Світоч, Чемпіон та ін.) і ярого (Аріон, Байкал, Добробут, Калинівський, Магнат, Фаворит та ін.) ріпаку, стійких до хвороб і шкідників;
- розміщення посівів у сівозмінах після найкращих попередників і дотримання оптимальних строків щодо його повернення на попереднє поле;
- науково обґрунтоване виконання основного обробітку ґрунту залежно від його стану, забур'яненості та агрокліматичних умов;
- забезпечення рослин елементами мінерального живлення під запрограмований урожай;
- своєчасне і якісне виконання операцій передпосівного обробітку ґрунту і сівби;
- запровадження інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників;
- поєднання прямого і роздільного збирання врожаю в оптимальні агротехнічні строки з мінімальними втратами насіння;
- ефективне використання комплексів машин для виконання механізованих операцій з вирощування та збирання ріпаку.

Найбільш сприятливі умови для росту, розвитку рослин і формування високих врожаїв озимого ріпаку створюються при розміщенні його у сівозміні після багаторічних трав на один укіс, гороху, зернобобових сумішок, ранньої картоплі, однорічних трав. До задовільних попередників належать озимий і ярий ріпак, озимі пшениця і жито. Умови для розширення посівних площ ріпаку мають майже всі господарства України. Важливим фактором являється виконання на високому та якісному рівні всіх агротехнічних заходів, що є основою технології вирощування, які спрямовані на підвищення врожайності.

Саме з цієї позиції слід підходити до вибору ефективних агротехнічних і технологічних прийомів вирощування ріпаку.

Сучасні технології виробництва ріпаку реалізуються через використання перспективних машин. За своєю суттю машинні технології визначають економію виробництва, рівень продуктивності і величину валового виробництва продукції.

Параметри агротехнологій, що застосовуються під час виробництва ріпаку можна розділити на декілька типів.

Екстенсивна технологія виробництва ріпаку базується на використанні толерантних сортів без застосування мінеральних та органічних добрив, захист рослин пасивний або відсутній. Обробіток ґрунту проводиться за традиційною системою поліцевої оранки з активною деградацією ґрунтів застарілими технічними засобами. Використання машин відбувається неконтрольовано.

Нормальна технологія базується на більш доєкєнєлєх прийємєх, використанні пластичних сортів, епізодичного захисту рослин. Родючість ґрунту підтримується за рахунок підтримуючих доз добрив. Обробіток ґрунту базується на ґрунтозахисній технології з точковою деградацією ґрунтів. Якість одержаної продукції нестійко-задовільна, мало керована. Техніка використовується за технологічними картами під контролем агронома.

Освоєння інтенсивної технології забезпечує одержання врожайності озимого ріпаку не менше 30 ц/га, ярого – 16 ц/га, при мінімальних затратах праці і засобів на одиницю продукції.

Висока технологія – технологія, яка базується на останніх наукових досягненнях селекції із застосуванням сортів із заданими параметрами.

Добрива вносяться згідно інформації за фазами врожаю. Захист рослин комбінований, біолого-хімічний. Обробіток ґрунту оптимізований за технологічною картою. Якість одержаної продукції збалансована за компонентами, керована, одержана з мінімальним екологічним ризиком.

Техніка повинна бути адаптована до конкретних умов зони з використанням інформаційних систем керованого землеробства, з керуванням агрегатами у відповідності до потреб рослин та ґрунту. Особливі вимоги до кадрової політики, а саме механізатор повинен бути високого класу із стажуванням в базовому господарстві з видачею посвідчення.

Рациональна технологія базується на мінімальному обробітку ґрунту з раціональним використанням мінеральних добрив та засобів захисту рослин.

Екстенсивні технології ведення виробництва, які спираються на природно-ресурсний потенціал, необхідно змінити на інтенсивні і високі технології, які базуються на знаннях у сфері ефективного виробництва продукції і стимулювання праці, нової техніки і кадрової політики агробізнесу та інвестицій, а також передового досвіду вітчизняних господарств і світових досягнень.

За рівнем машинного забезпечення вирощування ріпаку можна виділити наступні технології:

- технологія на базі простих вітчизняних машин;
- технологія на базі зарубіжних машин;
- технологія на базі широкозахватних вітчизняних машин.

Технологія на базі простих вітчизняних машин базується на застосуванні одно операційних машин. Недоліком цієї технології є те, що кожна операція виконується однією машиною, а це призводить до збільшення витрат палива, матеріально-технічних ресурсів, затрат праці та збільшується кількість проходів по полю, що негативно впливає на стан ґрунту, відбувається його ущільнення. Збирання врожаю виконується роздільним способом.

Технологія на базі зарубіжних машин передбачає застосування комбінованих агрегатів для підготовки ґрунту, пневматичних сівалок точного висіву. Збирання врожаю проводиться прямим комбайнуванням. Впровадження цієї технології зменшує затрати праці, дає значний економічний ефект, проте вимагає значних затрат на придбання техніки та технологічних матеріалів. Дану технологію можуть застосовувати економічно сильні господарства з великими площами посівів [6].

Технологія на базі комбінованих широкозахватних агрегатів і нових технологічних прийомів базується на застосуванні нових технічних засобів та способів виконання технологічних операцій. В даній технології підготовка ґрунту проводиться широкозахватними комбінованими агрегатами, що дозволяє зменшити кількість технічних засобів, задіяних на виконанні окремих операцій. Технологія на базі комбінованих широкозахватних агрегатів передбачає одночасне з'єднання комбінованого агрегата з сівалкою.

Захист рослин ріпаку виконується обприскувачами світового виробництва, які забезпечують високу точність обприскування завдяки автоматичній системі регулювання норми внесення робочої рідини.

Новий технологічний прийом застосовується перед збиранням врожаю. Для зменшення втрат насіння під час збирання посіви обприскують регулятором росту. Цей препарат створює міцну, еластичну, водостійку плівку, яка склеює стручки і запобігає розтріскуванню. Збирання врожаю проводять високопродуктивними комбайнами, обладнаними пристроями для скошування ріпаку з автоматичним копіюванням рель'єфу.

Провівши аналіз існуючих технологій можна зробити висновок, що для існуючих сільськогосподарських підприємств найбільш сприятливою з точки зору забезпечення необхідної врожайності є інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку.

Попередники ріпака повинні сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, рано звільняти поле. Тому найкращі попередники цієї культури - багаторічні бобові трави; добрі - рання картопля, горох, однорічні трави; задовільні - зернові культури; несприятливі - овес і яра пшениця.

Але при сучасній структурі посівних площ, коли 50% і більше займають зернові, ці культури є основними попередниками для озимих зернових. Тому озимий ріпак висівають після озимого і ярого ячменю, озимої пшениці.

Не можна сіяти ріпак після цукрового буряка, оскільки виникає небезпека поширення нематоди, яка є шкідником для обох культур. Не розміщують ріпак після соняшника та капустяних - гірчиці, редьки, капусти та ін. Повертати ріпак на попереднє поле у сівозміні дозволяється не раніше як через 4-5 років.

Ріпак як перехреснозапильна культура потребує просторової ізоляції щонайменше 500 м. Потрібна вона і для захисту від шкідників і хвороб.

Вирощування ж ріпака і зернових культур в одній сівозміні поліпшує фітосанітарний стан полів, зводить до мінімуму зараження зернових кореневою гниллю.

Не слід сіяти ріпак на площах, де вирощували цукрові буряки є небезпека поширення нематоди (що є шкідником і для ріпаку), а також після гірчиці, редьки, капусти та інших хрестоцвітих культур.

Дослідженнями ряду авторів встановлено, що в спеціалізованих ріпаково-зернових сівозмінах можуть бути ефективними наступні варіанти чергування культур:

1. Озимий ріпак - озима пшениця + редька олійна на зелене добриво - ярий ячмінь з підсівом конюшини - конюшина - озима пшениця.

2. Озимий ріпак - озима пшениця - озимий ячмінь.

3. Озимий ріпак - озима пшениця, кукурудза на зелений корм.

4. Багаторічні трави - озимий ріпак - озима пшениця - кукурудза на силос - горох - озима пшениця - ярий ріпак; (цукрові буряки) - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

5. Багаторічні трави - озима пшениця - ярий ріпак - кукурудза на зерно - горох - кукурудза на силос - озима пшениця - цукрові буряки - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

2.3. Удобрення

Ріпак потребує більшої кількості добрив ніж зернові. На формування 1 ц насіння він використовує 6 кг N, 2,4 кг P₂O₅ і 4,2 кг K₂O. Частина елементів живлення можна компенсувати внесенням органічних добрив 20- 30т/га. Краще гній вносити під попередник.

Норма внесення мінеральних добрив залежить від попередника, родючості ґрунту і профамованого рівня врожайності. Фосфорні і калійні добрива вносяться під оранку чи культивування, азотні добрива (N₂₅₃₀) вносять перед сівбою лише після зернових попередників. Надмірне азотне живлення в осінній період погіршує перезимівлю рослин.

Перше підживлення азотними добривами проводять на початку відновлення весняної вегетації. При внесенні загальної норми більше рекомендується друге підживлення через 14-20 днів . Третє підживлення в середині цвітіння сприяє росту стручків і маси насіння.

Веgetативна маса озимого ріпаку інтенсивно наростає впродовж 2-3 тижнів після відновлення вегетації і в цей період потрібно найбільше азоту. Тому майже 80-90% азоту вноситься в перші два тижні весняного росту. Підвищені вимоги до забезпечення азотом є також під час росту генеративних органів і формування зерна. Тому важливим є підживлення у фазі цвітіння.

Ріпак добре реагує на внесення мікроелементів, особливо бору. На кожних 10 ц урожаю насіння поглинається з ґрунту 0,25-0,30 кг бору. Відсутність бору в ґрунті спричиняє підсихання листків, відмирання точки росту, недорозвинення генеративних органів. Внесення борних добрив ефективно на ґрунтах, де вміст його менший 0,30 мг/кг. Для внесення в ґрунт восени використовують борний суперфосфат, що містить 0,2-0,5 % бору. За позакоренових підживлень весною – борну кислоту чи боракс. При вмісті бору понад 1,2 мг/кг на легких ґрунтах і більше 2,0 мг/кг на важких вносити борні

добрива недоцільно: до підвищеного його вмісту чутливі деякі культури, що йдуть наступними в сівозміні після ріпаку, особливо – ячмінь.

Фосфорні добрива під ріпак слід вносити перед основним обробітком ґрунту та сівбою. Щоб забезпечити формування урожаю насіння в 25-30 ц/га, слід вносити на 1 га посіву не менше 50-80 кг фосфору за діючою речовиною.

Калійні добрива вносять під час основного або передпосівного обробітку ґрунту, однак найбільшу потребу в калійному живленні ріпак виявляє в період осіннього розвитку і до цвітіння. Щоб одержати урожай насіння ріпаку в 25-30 ц/га, необхідно внести 150-180 К₂O.

Крім мінерального удобрення, ріпак потребує також внесення органічних добрив, насамперед гною. Органічні добрива вносять з розрахунку 25-50 т/га, бажано під попередник, оскільки безпосереднє внесення гною під ріпак спричиняє невіривняність розвитку рослин з осені і при дозріванні.

На дуже кислих ґрунтах ріпак не дає задовільних урожаїв через пригнічення росту кореневої системи рослин. Вапнування ґрунту сприяє підвищенню урожайності насіння ріпаку на 20-25 %.

Дослідженнями встановлено, що для одержання 30-35 ц/га насіння 1 гектар посіву ріпаку засвоює не менше 50 кг сірки. Він добре засвоює сірку з гною, суперфосфату, сульфату амонію, вапнякового борошна. Внесення магнієвих добрив підвищує врожайність насіння ріпаку на 3,0-3,5 ц/га і сприяє збільшенню вмісту сирого протеїну.

Важливим елементом живлення для ріпаку є молібден. При його нестачі рослини ростуть повільно, листки деформуються, жовтіють. Молібденові добрива вносять під ріпак у межах 1-5 кг/га (залежно від наявності в ґрунті) у вигляді молібдату амонію – 52 % молібдену за діючою речовиною, або молібдату амонію натрію – 36 % д. Р. чи молібденізованого суперфосфату – 0,1-0,2 % д. Р. Для позакореневого підживлення на 1 га посіву, наприклад, витрачають 100-200 г молібдату амонію, розчиненого в 200-300 л води.

Потреба рослин ріпаку в марганці проявляється на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією. Вносять звичайно водний розчин сульфату марганцю в дозі до 8 кг/га.

Практичний досвід засвідчує: затрати на внесення мікродобрив значно зменшаться, якщо позакореневі підживлення коєднати з обробкою посівів проти хвороб і шкідників.

2.4. Основний обробіток ґрунту

В одержанні високих урожаїв ріпака вирішальне значення має обробіток ґрунту. Чорний добре доглянутий угноєний пар забезпечує найбільший його врожай.

Першим прийомом обробітку ґрунту під озимий ріпак є лушення стерні, яке необхідно провадити слідом або одночасно з збиранням урожаю попередника. Цей захід сприяє нагромадженню та збереженню вологи, а також значному знищенню бур'янів у верхніх шарах ґрунту. Оранку слід провадити плугами з передплужниками. Коли поле, відведене під чорний пар, дуже засмічене, особливо багаторічними бур'янами, його доцільно орати на глибину 27-30 см і навіть глибше, якщо дозволяє гумусовий шар ґрунту. На чистих полях орати можна на глибину 25 см.

Весною обробіток починається з раннього весняного боронування в два сліди звичайними важкими боронами.

Щоб очистити орний шар ґрунту від бур'янів, обробіток пару слід провадити і пошарово. При цьому перший обробіток провадять на глибину 12-14 см, другий - 8-10 і останні - 5-7 см. В агрегаті з культиваторами обов'язково повинні бути борони.

Традиційна технологія обробітку ґрунту передбачає лушення (лушильниками ЛДГ-10М, ЛДГ-15М, ЛДВ-2,4, ЛДВ-4, ЛДВ-6, ЛД-8,0, ЛД-14,0, БДЛП-4,0, БДЛП-8,0) або дискування (БДП-3, БДВ-7, БДВ-6, Рубін 9/450КУА, 9/500 КУА, 9/600 КУА, Геліодор К8/400, К8/500, К8/600) поля після збирання попередника з метою закриття вологи і провокації насіння бур'янів до проростання з наступною оранкою.

У разі наявності попередника з великою кількістю рослинних решток (кукурудзи, ріпаку, соняшника) доцільно використовувати важкі дискові борони. Якщо на полі є довгі (понад 0,8 м) пожнивні рештки кукурудзи, перед

оранкою його обробляють важкими боронами з Х-подібним (типу БДВ-8,5) та V-подібним (БДВП-6,3) розміщенням дискових батарей.

Дискові лущильники призначені для мінімального за глибиною (до 10-15 см) обробітку ґрунту після збирання зернових колосових і зернобобових культур з метою створення на поверхні поля м'яльованого шару з частково подрібненими рослинними залишками і розпушеного ґрунту з наступним (через 12-14 днів) їх приорюванням.

Для подрібнення пожнивних решток після зернових чи просапних культур, заробки добрив, розпушування ґрунту і підготовки його до оранки або сівби можна скористатись важкими дисковими боронами вітчизняного і зарубіжного виробництва ((БДГ-3, БДВ-7, БДВ-6, Рубін 9/450КУА, 9/500 КУА, 9/600 КУА, Геліодор К8/400, К8/500, К8/600)).

Фірма LEMKEN (Німеччина) випускає легкі дискові борони типу Рубін і Геліодор, які можуть використовуватись для поверхневого обробітку ґрунту після збирання зернових колосових і зернобобових культур, або після оранки. Таким чином, ці дискові борони стануть в нагоді при традиційному і мінімальному обробітку ґрунту.

Лущення стерні є важливим заходом не тільки у боротьбі з бур'янами і шкідниками, а й поліпшенні умов життєдіяльності мікроорганізмів і нагромадження поживних речовин.

Глибина лущення встановлюється залежно від стану поля та його засміченості. В умовах оптимального зволоження насіння бур'янів краще проростає при неглибокому лущенні (4-5 см), а в посушливих умовах глибину лущення потрібно збільшувати до 10 см.

Коли після лущення з'являться сходи бур'янів (як правило, через 12-14 днів), приступають до зяблевої оранки під сільськогосподарські культури. Оптимальним строком оранки для лісостепової зони є друга половина вересня.

Висока якість оранки досягається тоді, коли її проводять плугом з передплужником. Передплужник зрізає верхній шар на глибину 10-12 см на ширину, яка дорівнює двом третинам ширини захвату основного корпусу, і скидає на дно борозни, а основний корпус приорює його нижнім шаром.

Найбільш повне обертання скиби і заробка поживних решток, бур'янів і добрив відбувається ярусними плугами (ПЯ-3-35, ПНЯ-4-42, ПНЯ-6-42 та ін.)

Глибина оранки має бути рівномірною і відповідати заданій. Відхилення від потрібної глибини не повинно перевищувати на рівних полях ± 1 см, а на ділянках з нерівним рельєфом ± 2 см, повне обертання скиби, висота гребенів не більш як ± 5 см, повне приориювання рослинних решток і добрив, відсутність отріхів та неповністю підрізаних скиб. Цим вимогам відповідають лемінні плуги вітчизняного виробництва (ПЛН-3-35А, ПЛЛ-4-35А, ПЛЛ-5-35А, ПЛЛ-8-40А, ПНВ-3-35, ПНВ-5-35, ПО-3, ПО-4, ПО-5, ПО-6, ПО-7, ПО-7(4+3)П, ПО-8(5+3)П, ПО-8(7+1) та ін.).

Позитивно зарекомендувала себе на оранці техніка спільного виробництва компанії «Інтерагротек» і австрійського концерну Vogel & Noot за участю Дослідного заводу зварювального обладнання Інституту електрозварювання ім.Є.О.Патона. Це звичайні начіпні плуги з ступінчато регульованою шириною захвату корпуса: ПНН-3(30-35-40 см), ПНН-4 і ПНН-5 (32-36-40-44 см), ПНН-6, ПНН-7 і ПНН-8 (36-40-44-48 см), а також оберткові плуги типу ПО-3, ПО-4, ПО-5, ПО-6, ПО-7, ПО-7(4+3)П, ПО-8(5+3)П, ПО-8(7+1)).

З іноземних фірм-виробників плугів країн дальнього зарубіжжя найбільш широко представлені в Україні Lemken (Німеччина), KUHN (Франція) і Kverneland (Норвегія).

Фірма Lemken пропонує сімейство оберткових плугів ЄвроОпал, ЄвроДіамант і ЄвроТітан з чотиріступінчастим регулюванням ширини захвату корпуса (33, 38, 44 і 50 см), а також ВаріОпал і ВаріДіамант з безступінчастим регулюванням ширини захвату в межах 33...50 см.

2.5. Передпосівний обробіток, сієва та догляд за посівами

За необхідності перед передпосівним обробітком ґрунту вносять гербіциди (Бутизан, Девринол, Трефлан та ін.). Одна з головних умов одержання високих врожаїв за інтенсивної технології вирощування ріпаку — ретельний передпосівний обробіток ґрунту. Для цього можна використовувати як одноопераційні машини (вирівнювачі ґрунту, парові культиватори і котки),

так і комбіновані агрегати. Перевагу слід надавати комбінованим агрегатам, які за один прохід повністю готують ґрунт під сівбу. Це дає можливість економити паливо і кошти, а також зменшувати ущільнюючу дію ходових апаратів тракторів на ґрунт.

Перед сівбою насіння слід протруїти на машинах ПС-10А, ПК-20 чи ПСП-5 препаратом Вітавакс 200 (2-3 кг/т насіння) або іншими рекомендованими протруйниками. Досвід свідчить, що краще скористатись спеціально протруєним в заводських умовах насінням. Для виробництва олій кращими є безрукові та безглюкозинолатні сорти: Церес, Мадора, Фалькон,

Світоч та ін.

Високопродуктивні посіви ріпаку можна одержати лише при вчасній і якісній сівбі, оптимальних нормах висіву насіння з дотриманням рекомендованої глибини загорання. При сівбі ріпаку обов'язково слід враховувати біологічні особливості сорту та екологічні умови того чи іншого конкретного місця розміщення майбутнього посіву.

У господарстві строки сівби ріпаку вибирають з таким розрахунком, щоб до закінчення осінньої вегетації рослин залишалось не менше 55-60 днів з температурою повітря понад 5°C. На переважній частині території України такі строки припадають на календарний період від 15 до 30 серпня.

Сівба ріпаку в оптимальні строки дає змогу значною мірою уникнути ураження посівів особливо небезпечними інфекційними хворобами.

Густоту стояння рослин озимого і ярого ріпаку значною мірою зумовлюють енергія проростання і польова схожість насіння. Тому дуже важливо сіяти високоякісним, не травмованим насінням, не використовувати посівного матеріалу, ураженого інфекцією грибних захворювань.

Практикою доведено: оптимальна густина рослин з добре розвинутою розеткою восени - 80-120 і навесні - 60-80 шт./м². З урахуванням цього оптимальна гектарна норма висіву насіння озимого ріпаку рекомендована в межах 4-6 кг, або 0,8-1,2 млн. схожих насінин на 1 га.

Такі норми висіву забезпечують:

- зерно-трав'яна сівалка СЗТ-3,6;

- відповідно переобладнані зернові сівалки СЗ-3,6 та - СЗА-3,6;
- лляна сівалка СЗЛ-3,6;
- універсальна сівалка "Містраль 6000";
- сівалки "Клен";

- сівалки зарубіжного виробництва "Акорда", "Амазон" і Сівалки агрегують з гусеничними тракторами типу Т-150-05 і колісними тракторами класу 1,4.

Згідно з рекомендаціями зарубіжних фірм, доцільно застосовувати й розкидний спосіб сівби ріпаку: завдяки біологічним особливостям культури при цьому істотно зменшуються затрати на захист посівів від бур'янів.

Глибина загортання насіння впливає на строки появи сходів, формування кореневої системи та її функціонування. На легких ґрунтах насіння ріпаку загортають на 2,5-3, а на важких - 1,5-2 см. При сівбі з більшою глибиною загортання одержують ослаблені, нерівномірні сходи, а в окремих випадках вони не з'являються зовсім.

За сприятливих погодних умов та належної якості польових робіт сходи ріпаку з'являються, як правило, через 4-6 днів після сівби. Якщо після сівби на посівах утворюється кірка, її слід негайно знищити легкими берілками.

Норми висіву озимого ріпаку визначають, зважаючи на умови конкретної виробничої ситуації. Не обґрунтоване збільшення норми висіву спричиняє посилення біологічної конкуренції рослин культури між собою під час вегетації в осінній період. Внаслідок цього стебла рослин витягуються, а точка росту і коренева шийка виносяться над поверхню ґрунту. Дослідженнями встановлено: в загущених посівах ріпаку істотно пригнічується біологічний потенціал продуктивності рослин, спостерігається більша (на 10-30 %) ураженість їх шкідниками та хворобами.

ВАТ "Галечина-машзавод" (Полтавська область) пропонує ґрунтообробно-посівну напівначіпну машину МВЗ-4,5 "Меланія".

Машина МВЗ-4,5 "Меланія" за один прохід розпушує ґрунт

плоскорізальними лапами, вносить мінеральні добрива, висіває стрічкою зернові культури і прикочує посіви. Насіння і добрива подаються від висівного апарату і розподільчої головки до стрічастих лап-сошників повітряним потоком вентилятора. Посівний матеріал висівається стрічками шириною 16-20

см, відстань між стрічками дорівнює 14-10 см, чим забезпечується міжряддя, рівне 30 см. Прикочувальні колеса ущільнюють засіяний шар ґрунту і поліпшують його контакт з насінням.

За даними виробничого досвіду, впровадження ґрунтообробно-посівного агрегату МВЗ-4,5 “Меланія” дає прибавку врожаю до 30% порівно з традиційними технологіями. Термін окупності агрегату становить один рік (за умови наробітку не менше 2100 га).

ВАТ “Червона Зірка” (м. Кіровоград) випускає сівалки-культиватори зернотрав’яні стерньові СТС-2 і СТС-6 для сівби в мінімально оброблений чи необроблений (технологія No Till) ґрунт.

Сівалки забезпечуються комплектами наральникових сошників для рядкового та стріччастоподібних лап – для стрічкового.

Для великих зерносіючих господарств ВАТ “Червона Зірка” пропонує напівначіпну сівалку-культиватор “Сіріус-10”.

Сівалку-культиватор “Сіріус-10” можна комплектувати робочими органами трьох типів: для рядкової чи стрічкової (ширина стрічки 50-100 см) сівби або лапами для суцільної культивації ґрунту шириною 305 мм. Рядки чи стрічки прикочуються відповідно гладенькими чи кільчасто-шпоровими котками. При суцільній культивації встановлюють пружинні борони.

Компанія “Horsch” (Німеччина) і корпорація “Агро-Союз” (Україна, Дніпропетровська область) пропонують сільськогосподарським підприємствам високопродуктивні посівні комплекси “Horsch-Агро-Союз”.

Посівний комплекс типу АТД для ґрунтозахисного замлеробства складається з пневматичної сівалки з батареєю прикочуючих коліс і насінневого бункера. За один прохід висівається насіння в необроблений ґрунт, вносяться

тверді, рідкі, мінеральні добрива чи безводний аміак і засіяні стрічки чи рядки прикочуються.

Знезараження насіння ріпаку хімічними препаратами є одним з економічно вигідних та екологічно безпечних прийомів захисту рослин від шкідників і хвороб. Результати наукових досліджень та світовий практичний

досвід переконують, що в будь-якому разі для сівби краще використовувати насіння, протруєне вітаваксом 200, офтанолом Т або іншими рекомендованими для цього протруйниками в заводських умовах. За відсутності готового заводського посівного матеріалу ріпаку можна обробити його самостійно за 3-5

днів до сівби з дотриманням усіх вимог, що ставляться до препаратів, а також обмежень щодо використання продукції (Офтанол Т, фірма "Байер АГ", Німеччина).

2.6. Інтегрований захист рослин ріпаку від шкідників, хвороб і бур'янів

Захист ріпаку від шкідників, хвороб і бур'янів — одна з основних складових технології його вирощування. Сьогодні найбільш ефективними є інтегровані системи захисту рослин, що раціонально поєднують організаційно-господарські, агротехнічні, біологічні та хімічні заходи. При реалізації інтегрованої системи заходів захисту рослин ріпаку зважають на місцеві ґрунтово-кліматичні умови і особливості розвитку основних шкідочинних об'єктів; економічні пороги шкідливості встановлюють залежно від ступеня стійкості і толерантності сортів.

Організація правильної, науково обгрунтованої сівозміни при вирощуванні ріпаку є запорукою зниження затрат на заходи захисту рослин. У зв'язку з цим слід враховувати наступні особливості й аспекти інтегрованої системи заходів:

- товарні посіви ріпаку можна повертати на попереднє місце вирощування не раніше, ніж через 4-5, а насінневі — через 8-10 років;

- чергування посівів ріпаку, наприклад, з кукурудзою та іншими просапними культурами сприяє зниженню чисельності шкідників, личинки яких розвиваються в ґрунті;

- для обмеження розвитку, зниження чисельності й шкодочинності бурякової нематоди не рекомендується вирощувати ріпак у сівозміні з цукровими і кормовими буряками;

- просторова ізоляція між посівами різних хрестоцвітих культур, а також між цьогорічними і торішніми посівами ріпаку має становити: для товарних посівів не менше 500, для насінневих ділянок — не менше 1000 м;

- вчасне дискування ґрунту і глибока (до 30 см) оранка сприяють значному зниженню чисельності ґрунтових шкідників, а також зменшенню ураженості вегетуючих рослин ріпаку білою плямистістю та борошнистою росєю;

- сіяти ріпак слід у строки, оптимальні для кожної зони вирощування;

- глибока сівба завжди дає ослаблені сходи, що більше пошкоджуються

різними шкідниками в осінній період;

- повне внесення фосфорно-калійних добрив під оранку або культивування і весняне підживлення азотом створює оптимальні умови для росту й розвитку рослин ріпаку, а також знижує їх пошкоджуваність шкідниками;

- знищення бур'янів з родини капустових обмежує поширення додаткових рослин-живителів, придатних для ріпакового квіткоїда, ріпакового пильщика, хрестоцвітих блішок і прихованохоботників, а також зменшує резервації збудників інфекційних захворювань ріпаку;

- практичне застосування ентомофагів, зокрема випуск трихограми, дає змогу істотно знизити чисельність яйцекладок капустяної совки;

- у фазу бутонізації-цвітіння ріпаку слід, за можливості, уникати застосування хімічних препаратів;

- культивування стійких і толерантних сортів ріпаку та одержання здорового насінневого матеріалу сприяють істотному зниженню ураженості посівів бактеріозами та іншими захворюваннями;

- сівба ріпаку насінням, протруєним препаратами вітавакс 200 або офтанол Т, та попередній польовий агрохімічний аналіз ґрунту дає змогу

вносити оптимальну дозу фосфорних і калійних добрив, що сприяє зниженню ураженості кореневої системи рослин альтернаріозом і бактеріозом;

- для обмеження поширення й розвитку бактеріозу коренів сїяти ріпак слід в оптимальні строки (за 20-25 днів до оптимального строку сїви озимої пшениці в даній зоні);

- для ефективної профілактики розвитку кили на посївах ріпаку слід практикувати вапнування ґрунтів з кислою реакцією сольового розчину;

- слід уникати загушення посївів ріпаку, оскільки воно сприяє розвитку сірої гнилі, білої плямистості, альтернаріозу, фомозу;

- щоб прискорити дозрівання насіння ріпаку і зменшити інтенсивність ураження його збудниками альтернаріозу, фомозу та сірої гнилі, доцільна десикація насінневих посївів (наприклад, препаратом баста) за 7-10 днів до збирання;

- оранка на глибину орного шару знижує забур'яненість посївів озимого ріпаку на 24-37% порівняно з поверхневим обробітком ;

- за наявності в ґрунті великої кількості бур'янів перед сївою ярого ріпаку першим заходом має бути боронування зябу рано навесні (за першої можливості виїхати в поле);

- після боронування зябу під сїбу ярого ріпаку практикують кілька культивацій з одночасним боронуванням, причому останню культивацію здійснюють на глибину загортання насіння;

- оптимальні строки сїви при оптимальних нормах висїву створюють добрі передумови для росту й розвитку рослин ріпаку, що, в свою чергу, значно підвищує їх конкурентоздатність щодо бур'янів;

- триваліший період зберігання гною (при будь-якому способі його закладання і нагромадження) сприяє тому, що більша кількість насіння бур'янів втрачає здатність до проростання.

На сучасному етапі розвитку сільського господарства в Україні слід раціонально поєднувати практичне застосування зарубіжного досвіду та ефективних організаційно-технологічних рішень, що дає змогу відшукати

шляхи і необхідні резерви для вирошування вітчизняної конкурентоспроможної продукції, включаючи й культуру ріпаку

Протягом останніх років успішно зарекомендували себе самохідні обприскувачі Spra-Coupe 3440, Spra-Coupe 3640, Spra-Coupe 3430. Загальною відмінною особливістю обприскувачів цієї марки є висока якість їх виготовлення, надійність у роботі, зручність в експлуатації та ряд інших переваг.

Самохідні агрегати-обприскувачі з достатньо великою шириною захвату штанги дають змогу збільшити темпи обробки посівів не менше, ніж на 10-20%. Завдяки наявності пристрою копіювання нерівностей рельєфу можна уникнути нерівномірності обробки посівів. Важливою перевагою самохідних обприскувачів порівняно з причіпними та навісними агрегатами такого ж призначення, безсумнівно, є також менші витрати пального і часу на переїзди.

Для захисту рослин можна використати машини провідних виробників України — ВАТ “Завод “Львівсільмаш” (обприскувачі ОМ-630-2, ОПШ-15-01, ОПШ-2000-21,6 та ін.) і ВАТ “Львівагромашпроект” (обприскувачі ОПШ-200-21,6-02, МЗУ-320 та ін.). Заслуговує на особливу увагу причіпний штанговий обприскувач ОПШ-2000-21,6, який забезпечує змінну ширину захвата, рівну 15; 18 і 21,6 м. Він має міксер з бачком для приготування розчину отрутохімкатів, а також розпилювачі, насос і піномаркер від провідних іноземних фірм.

З іноземних машин для захисту рослин в Україні використовують обприскувачі фірм “Харді”, “Джон Дір”, “Мелро” та ін. За даними дочірнього підприємства “Рейлін” бельгійської фірми MELROE EUROPE, в Україні успішно зарекомендували себе самохідні обприскувачі Spra-Coupe 3440, Spra-Coupe 3640 і Spra-Coupe 3430.

Підживлюють рослини, як правило, азотними добривами на початку відновлення весняної вегетації (кінець лютого — початок березня) і у фазі стеблуння розкидачами мінеральних добрив (МВД-900, МВУ-5А та ін.).

2.7. Збирання, сушіння та зберігання товарного зерна і насіння

Озимий ріпак дозріває на 10-12 днів раніше, ніж зернові колосові культури, тобто в другій половині червня або на початку липня. Перед дозріванням посіви ріпаку набувають жовтого забарвлення, більшість листків та стебел підсихають, втрачають еластичність, рослини схилиються і посіви ніби зріджуються.

Визначивши строки дозрівання ріпаку безпосередньо в полі, вибирають відповідний спосіб збирання урожаю — роздільне збирання чи пряме комбайнування.

Коли саме приступати до збирання ріпаку? Точним показником збирання є вологість насіння (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Характеристика насіння на різних стадіях дозрівання рослин

Фаза дозрівання	Колір насіння	Вологість, %	Властивості зібраного насіння
Світло-зелене Зелене	Зеленувате	70	Зібране відрізняється оранжевою оболонкою
	Зелене до темно-зеленого	60	Висушене залишається частково брунатним або червонуватим
Напівтехнічне	Матово-зелене до жовтого	50	Кулясте, велике, виповнене, але залишається у м'якій оболонці, при розтиранні в долонях розпадається на половинки
Технічне: - перед скошуванням у покоси - перед обмолотом покосів	Жовте з переходом до коричневого Чорне з голубим відтінком	35-25 9-8	У твердій оболонці, при розтиранні не розпадається на половинки Добре виповнене, не потребує додаткового висушування
Повне	Чорне	до 15	У твердій оболонці

При вологості 30-35 % забарвлення насіння ріпаку змінюється від червонуватого до темно-коричневого. Вологість його щодня знижується на 1,5-

3,5 %, а коли досягає 25 % - фізіологічне дозріває, але кольору вже майже не змінює.

При таких параметрах ріпак скошують у покоси. Подальша зміна вологості насіння ріпаку залежить від температури та вологості повітря.

Запізнення зі скошуванням призводить до значних втрат насіння через розтріскування стручків у покосах під час вилежування.

Пряме комбайнування посівів ріпаку починають до настання повної стиглості стручків на всій рослині при вологості насіння 10-15 %. Перестиглі насінини (при вологості 9 % і нижче) дуже осипаються від ударів мотовила, а

також у зоні подільника межі скопчених і нескопчених рослин.

Насінники ріпаку доцільно збирати прямим комбайнуванням на початку повної стиглості вранці. На посівах товарного призначення його збирають прямим комбайнуванням у фазу технологічної або фізіологічної стиглості при вологості насіння 12-14 %. Якщо вологість насіння менша 10 %, це спричиняє великі його втрати, а при вологості понад 14 % значно зростають затрати на післязбиральну доробку насіння.

Втрати урожаю при збиранні ріпаку залежать і від комбайна. Так, комбайн типу СК-5М "Нива" малоприсаєднаний для збирання насіння ріпаку, бо втрати сягають 10 ц/га і більше.

Навіть після максимально можливої герметизації цього комбайна втрати насіння становлять не менше 3-5 ц/га.

Добре показали себе на збиранні ріпаку українські комбайни "Лан" Олександрійського заводу та "Славутич" ДКБ "Південне".

Крім українських комбайнів, ріпак збирають комбайнами "Джон Дір", "Кейс", "Дон-1500 А", Sampo, Glass, Dominator, Vizon та іншими. Високу ефективність при збиранні ріпаку продемонстрували комбайни Massey Ferguson, обладнані спеціальними ріпаківими жатками.

При роздільному збиранні ріпак скошують у валки жаткою ЖВН-6, а щоб валок добре провітрювався, захват зменшують наполовину.

Косять ріпак також самохідною косаркою КПС-5Г (без пліюшки). При виконанні цієї операції центральний шнек косарки частково обриває струнки. Застосовують також жатки ЖРБ-4,2 і ЖЗБ-4,2.

Висота зрізу при роздільному збиранні має бути не меншою 20-25 см. Для уникнення втрат насіння основні місця комбайнів, де можливе висипання насіння, герметизують.

Залежно від погодних умов до обмолоту валків приступають через 7-10 днів, коли вологість насіння досягне 10-12 %.

Швидкість руху комбайна типу СК-5 "Нива", "Дон-1500", "Єнісей-1200" та інших має становити 3-6 км/год. Для збирання врожаю прямим комбайнуванням використовують такі пристрої до комбайнів: ПР-6 – до Дон-1500Б; ПР-6-01 – КЗС-9 «Славутич»; ПР-4,5-02 – Домінатор, Мега та ін. фірми CLAAS; ПР-6,7-04 – Джон Дір, а також ріпакові столи ПЗР-6 – до КЗС-9 «Славутич»; ПЗР-6-02 – Дон-1500Б; ПЗР-6-07 – до ACROS, Vektor.

Щоб запобігти травмуванню насіння, валки обмолочують при 600 обертах барабана за хвилину, а в разі прямого комбайнування кількість обертів збільшують до 800.

На Поліссі і в західних областях України переважно застосовують роздільне збирання, що зумовлено високою забур'яненістю посівів, а також відсутністю токово-сушильного господарства.

Ріпакова солома не має цінності як кормова сировина. Її можна використовувати хіба що на підстилку, для вкривання кагатів тощо. З неї можна було б виготовляти целюлозно-стружкові плити, картон, папір. Але нині в Україні такі виробництва ще не діють, тому під час збирання насіння ріпаку солону залишають у полі і приорюють як добриво. У зв'язку з цим ріпак краще обмолочувати комбайном, обладнаним подрібнювачем соломи.

Ворох насіння ріпаку від комбайна, як правило, підвищеної вологості, що може протягом кількох годин призвести до самозгрівання і псування насіння.

Універсальний і надійний спосіб запобігти псуванню насіння – сушіння. Для забезпечення довгострокового зберігання насіння ріпаку висушують до вологості не більше 8 %, а для нетривалого – до 12 %.

Після збиральну доробку насіння, як правило, проводять у стислі строки. Маса насіння ріпаку, що надходить безпосередньо від комбайна, містить значну кількість насіння бур'янів і потребує негайної очистки. Для цього використовують:

- пересувні повітряно-решітні машини ОВС-25, ОВП-20А;

- стаціонарні зерноочисні агрегати типу ЗАВ і КЗЄ;

- сепаратори виробництва фірми "Петкус". Решета для первинного очищення добирають залежно від величини насіння. Після первинної очистки насіння відразу ж просушують. Для сушіння ріпаку використовують:

- установки активного вентилявання (подові сушарки, обладнані повітропідігрівачами ВПТ-600 чи теплогенераторами ТАУ-0,75, ПП-1,5);

- бункери активного вентилявання БВ-25, БВ-40 у складі відділень ОБВ-100 і ОБВ-160;

- шахтні зерносушарки М 819, Т 662, Т 663. За відсутності сушарок насіння сушать у сонячну погоду на відкритих майданчиках, насипавши його шаром завтовшки 5-10 см і постійно перемишуючи. Сушити можна й у стаціонарних подових сушарках різних конструкцій за допомогою активного вентилявання як не підігрітим, так і підігрітим повітрям.

Нагрівання насіння допускається не вище 30-35° С. Орієнтовні режими сушіння насіння ріпаку на установці активного вентилявання наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.
Орієнтовні режими сушіння насіння ріпаку на установці активного

вентилювання

Теплогенератор	Початкова вологість насіння, %	Температура теплоносія, °С	Висота шару насіння, см	Орієнтовний час сушіння насіння до вологості 8%, ГОДИН
ТАУ-0,75 з додатковим	до 15	45-50	до 30	15-25
	15-20	40-45	до 30	35-55

вентилятором	Понад 20	35-40	до 30	65-85
--------------	----------	-------	-------	-------

Посівний матеріал ріпаку подають для подальшої очистки і сортування.

Вторинну очистку і сортування насіння ріпаку здійснюють на машинах ОС-4.5А, СМ-4, а також К-531/1 "Петкус-П-гант", К-218 "Петкус-Селектра" з трієрним блоком К-533, укомплектованих набором решіт для дрібнонасінних культур.

На вторинну очистку подають матеріал вологістю не більше 12 % і вмістом домішок не більше 20 %. Якщо насіння засмічене підмаренником чіпким, для очистки використовують електромагнітні сепаратори ЕМС-1А, К-590А.

Для доочищення насіння ріпаку від важковідокремлюваних бур'янів за станом поверхні й формою використовують сепаратори "Змійка", СОР-300.

Посівний матеріал ріпаку просушують до вологості 10-12%, забезпечуючи збереження високої схожості насіння. Просушений і очищений, доведений до необхідних посівних кондицій насіннєвий матеріал засипають у сухі продезинфіковані приміщення з дерев'яною підлогою і достатньою вентиляцією.

Таблиця 2.11

Структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування та збирання ріпаку з подрібненням і розкиданням соломки

Назва машин	Марка	Кількість
Трактори	Джон Дір 8400	2
	Т-150-05	1
	МТЗ-80	4
Автомобілі	КамАЗ-5320	3
	САЗ-3502	1
	УЗСА-40	1
Навантажувачі	ПКУ-0,8А	2
	ЗПС-100А	1
Дискова борона	Джон Дір 630	1
Плуг	Джон Дір 995	1
Зчіпка	СН-11А	1
Машини для внесення добрив	МТӨ-6	1
	МДС 11М1	1
	ЗЖВ-Ф-3,2	1

Комбайновий агрегат	К 600 PS	2
Сівалка	СЗТ-3,6А	3
Машини для захисту рослин	ПК-20 Харди TV	1
Комбайн зернозбиральний	Дон-1500Б	2
Подрібнювач соломи до Дон-1500Б	ПКН-1500	2
Зерноочисний агрегат	ЗАВ-40	

Не рекомендується навіть на нетривалий час насипати ріпакове насіння на землю або земляну долівку, бо воно швидко відволожується і загниває. За нормальних умов зберігання насіння ріпаку не втрачає схожості протягом 3-5 років.

Таблиця 2.12.

Структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування та збирання ріпаку з подрібненням та пресуванням соломи в рулони

Назва машин	Марка	Кількість
Трактори	Джон Дір 8400	2
	Джон Дір 8100	1
	T-150-05	1
	MT3-80	4
Автомобілі	КамаЗ-5320	4
	ОАЗ-3502	1
Навантажувачі	УЗСА-40	1
	ПКУ-0,8А	2
	ПФ-0,5Б	3
	ППУ-0,5	3
	ЗПС-100А	1
Дискова борона	Джон Дір 630	1
Плуг	Джон Дір 995	1
Зчіпка	СП-11А	1
Машини для внесення добрив	МТQ-6	1
	MDS 1141	1
	ЗЖВ-Ф-3,2	1
Комбінований агрегат	К 600 PS	2
Сівалка	СЗТ-3,6А	3
Машини для захисту рослин	ПК-20	1
	Харди TV	1
Комбайн зернозбиральний	Дон-1500 Б	2

НУБІП України
Прес-підбирач-подрібнювач ролонний
Зерноочисний агрегат
Rollant 250RS
ЗАВ-40

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3. РОЗРАХУНОК СКЛАДУ ОРНИХ АГРЕГАТИВ

Для машинно-тракторних агрегатів, до складу яких входять знаряддя з лемішно-полицевою поверхнею, використовують два варіанти розрахунків.

Згідно з першим спочатку визначають тяговий опір $R_{\text{кор}}$ (кН), що припадає на один корпус:

$$R_{\text{кор}} = k_{\text{пл}}^{\theta} h_{\text{об}} v_{\text{кор}} + g_{\text{к}} c i, \quad (3.1)$$

де $k_{\text{пл}}^{\theta}$ - питомий тяговий опір плуга на обраній швидкості руху, кН/м ;

$h_{\text{об}}$ - глибина оранки, м;

$v_{\text{кор}}$ - ширина захвату корпусу, м;

$g_{\text{к}} = G_{\text{пл}} / n_{\text{кор}}$ - вага плуга, що припадає на один корпус, кН;

$G_{\text{пл}}$ - вага плуга, кН;

$n_{\text{кор}}$ - кількість корпусів плуга, який визначено для агрегування;

c - коефіцієнт, який враховує масу ґрунту на корпусах плуга (залежно від глибини оранки $c = 1,1-1,4$; при $h_{\text{об}} = 0,22-0,25$ м коефіцієнт $c = 1,2$);

i - нахил місцевості, соті частки одиниці

Кількість плужних корпусів, що нормально завантажать трактор на вибраній передачі (із заокругленням до найближчого цілого меншого числа), визначають за формулою:

$$n_{\text{кор}} = (P_{\text{ТН}} - G i) / R_{\text{кор}}, \quad (3.2)$$

де $P_{\text{ТН}}$ - номінальне тягове зусилля трактора на горизонтальній ділянці і вибраній передачі;

G - експлуатаційна вага трактора, кН.

Заокругленням до найближчого цілого меншого числа забезпечується резерв тяги, необхідної для подолання можливого тимчасового підвищення опору. Остаточний тяговий опір знаряддя (кН) дорівнює:

$$R_{\text{пл}} = k_{\text{пл}}^{\theta} h_{\text{об}} v_{\text{кор}} n_{\text{кор}} + G_{\text{пл}} c i, \text{ кН}, \quad (3.3)$$

Питомий тяговий опір плуга з урахуванням швидкості руху агрегату визначаємо за формулою:

$$k_{nl}^g = k_{nl} \left(1 + \frac{(\mathcal{G}_p - \mathcal{G}_0) \Delta_0}{100} \right), \quad (3.4)$$

де k_{nl} — питомий тяговий опір плуга при швидкості руху

$\mathcal{G}_0 = 5$ км/год, кН/м^2 ; \mathcal{G}_p - робоча швидкість агрегату, км/год;

Δ_0 - темп зростання питомого тягового опору, %.

На питомий тяговий опір плугів значною мірою впливає механічний склад ґрунту. Чим більше у ґрунті фізичної глини, тим більший питомий тяговий опір плугів (таблиця 6).

Темп зростання питомого тягового опору плугів залежить в основному від типу ґрунту за механічним складом, який, нагадаємо, і визначає власне його опір. Так, при оранці легких і пухких (піщаних та супіщаних) ґрунтів із $k_{nl} < 45 \text{кН/м}^2$ $\Delta_0 = 2 - 3\%$; при оранці стерні озимих, кукурудзи, соняшнику з k_{nl}

$= 45-60 \text{кН/м}^2$ $\Delta_0 = 3-5\%$, а при оранці цілини, перелогу, скиби багаторічних

трав, стерні озимих із $k_{nl} > 60 \text{кН/м}^2$ $\Delta_0 = 5-7\%$.

За другим варіантом розраховують ширину захвату агрегату:

$$B_{\max} = \frac{P_{\text{ТН}} - Gi}{k_{\text{пл}}^g h_{\text{об}} + g_{\text{пл}} ci}, \quad (3.5)$$

де B_{\max} - розрахункова ширина захвату агрегату, м;

$g_{\text{пл}}$ - вага плуга, яка припадає на 1 м ширини захвату, кН/м .

Кількість корпусів визначають за формулою.

$$n_{\text{кор}} = B_{\max} / \epsilon_{\text{кор}}. \quad (3.6)$$

Потім за формулою (3.3) розраховують тяговий опір плуга.

За наведеною схемою ведуть розрахунок причіпних тягових орних агрегатів. При розрахунку начіпних агрегатів ураховують, що частина маси начіпного плуга передається на трактор, зумовлюючи підвищення опору його переміщення. Питомий опір начіпних машин завдяки меншій їхній масі порівняно з однотипними причіпними за однакового робочого захвату нижчий приблизно на 15-20%.

Для начіпних плугів:

$$R_{\text{кор}} = k_{\text{пл}}^{\theta} h_{\text{об}} v_{\text{кор}} + g_{\text{к}} c(\lambda_{\text{д}} f + i); \quad (3.7)$$

$$n_{\text{кор}} = \frac{P_{\text{ТН}} - Gi}{k_{\text{пл}}^{\theta} h_{\text{об}} v_{\text{кор}} + g_{\text{к}} c(\lambda_{\text{д}} f + i)}, \quad (3.8)$$

$$B_{\text{max}} = \frac{P_{\text{ТН}} - Gi}{k_{\text{пл}}^{\theta} h_{\text{об}} + g_{\text{пл}} c(\lambda_{\text{д}} f + i)}; \quad (3.9)$$

$$R_{\text{пл}} = k_{\text{пл}}^{\theta} h_{\text{об}} v_{\text{кор}} n_{\text{кор}} + G_{\text{пл}} c(\lambda_{\text{д}} f + i), \quad (3.10)$$

де $\lambda_{\text{д}}$ - коефіцієнт, що враховує вплив довантаження трактора начіпними машинами на опір пересуванню (при оранці $\lambda_{\text{д}} = 0,5-1,0$);

f - коефіцієнт опору коченню трактора.

Таблиця 3.1

Питомий опір плугів при швидкості руху 5 км/год, кН/м²

Вид ґрунту	Агрофон	Механічний склад Ґрунту			
		глинистий	важкосуглинистий	середньо-суглинистий	супняниий та легкосуглинистий
Чорноземи	Стерня озимих	68	49	35	25
	Багаторічні трави	86	57	45	31
	Цілина, переліг	90	71	52	39
Дерново-підзолисті	Стерня озимих	66	47	34	26
	Багаторічні трави	74	56	43	30
	Цілина, переліг	92	71	50	40
Каштанові	Стерня озимих	69	47	36	22
	Цілина, переліг	98	68	55	29
Засолені	Стерня озимих	-	82	73	65

Розраховавши робочий тяговий опір орного агрегату звертаються до таблиць тягових характеристик трактора й ведуть пошук основної робочої передачі. У згаданих таблицях наведено тягові показники тракторів на основному швидкієному режимі двигуна (тобто при повній подачі палива) та режимах експлуатації трактора при $N_T = 0,8N_{T\text{max}}$, $N_T = 0,9N_{T\text{max}}$ і $N_{T\text{max}}$. Режим експлуатації при $N_T = 0,97N_{T\text{max}}$ приблизно відповідає тяговому завантаженню

0,85-0,90 від P_{TH} . Тому за основну робочу передачу орієнтовно можна вибирати ту із можливих агротехнологічно допустимих швидкостей, для якої $R_{пл}$ приблизно дорівнює P_m при режимі $0,9 N_{Tmax}$.

Правильність вибору робочої передачі трактора і складу агрегату оцінюють за допомогою коефіцієнтів використання номінального тягового зусилля трактора на даній передачі, максимальної тягової потужності, ККД трактора та використання номінальної потужності двигуна. За основну беруть ту передачу, для якої фактичне значення коефіцієнта використання номінального тягового зусилля дорівнює допустимому або дещо менше від нього. Допустимі коефіцієнти використання номінального тягового зусилля тракторів на оранці більш важких ґрунтів менші, що пов'язано не тільки із збільшенням питомого тягового опору, а й із зростанням ступеня нерівномірності тягового опору плугів.

Коефіцієнт використання номінального тягового зусилля визначають за формулою:

$$\xi_p = R_{пл} / (P_{TH} - Gi), \quad (3.11)$$

а коефіцієнт використання максимальної тягової потужності:

$$\xi_{N_T} = \frac{N_T}{N_{Tmax} - Na} = \xi_p \frac{\vartheta_p}{\vartheta_{рн}}, \quad (3.12)$$

де N_T - витрата потужності на тягу плуга, кВт,

$$N_T = R_{пл} \vartheta_p / 3,6; \quad (3.13)$$

N_{Tmax} - максимальна тягова потужність трактора на даній передачі, кВт, беруть із таблиць тягової характеристики трактора або визначають за формулою:

$$N_{Tmax} = P_{TH} \vartheta_{рн} / 3,6; \quad (3.14)$$

Na - витрати потужності на подолання підйому, кВт,

$$Na = Gi \vartheta_p / 3,6, \quad (3.15)$$

де ϑ_{p_i} , $\vartheta_{p_{ii}}$ - робочі швидкості руху, км/год, при R_{p_i} і P_{TII} на відповідних передачах.

Тяговий ККД трактора становить:

$$\eta_T = N_T / N_e,$$

де N_e - потужність двигуна, кВт, при даному завантаженні:

$$N_e = \frac{[R_{пл} + G(f + i)] \vartheta_p}{3,6 \eta_{MT} \eta_\delta}, \quad (3.16)$$

де η_{MT} - механічний ККД трансмісії (для гусеничних тракторів з урахуванням втрат на тертя в шарнірах гусеничних ланцюгів); орієнтовно для колісних тракторів - 0,78-0,82; гусеничних - 0,76-0,80; η_δ - ККД, який враховує буксування ходового апарата;

$$\eta_\delta = 1 - \delta / 100, \quad (3.17)$$

де δ - буксування рушіїв трактора, % (беруть з тягової характеристики трактора при $P_T = R_{пл}$).

Коефіцієнт корисного використання номінальної потужності двигуна трактора (умовний тяговий ККД трактора):

$$\eta_{TY} = N_T / N_{ен} = \xi_{NT} \eta_{TH}, \quad (3.18)$$

де $N_{ен}$ - номінальна потужність двигуна, кВт; η_{TH} - максимальний тяговий ККД трактора на даній передачі;

$$\eta_{TH} = N_{Tmax} / N_{ен}. \quad (3.19)$$

Вибравши передачу, робота на якій забезпечує швидкість руху агрегату в інтервалі агротехнічно допустимих та раціональних за тяговим завантаженням трактора, визначають дійсну швидкість руху агрегату. Для цього на вибраній передачі за таблицями тягових характеристик знаходять два значення тягового

зусилля P_{T1} і P_{T2} з умовою, щоб опір агрегату $R_{пл}$ перебував між ними, тобто $P_{T1} < R_{пл} < P_{T2}$ (рис. 3.1). Це можуть бути значення P_m при $0,8 N_{Tmax}$ і $0,9 N_{Tmax}$ або при $0,9 N_{Tmax}$ і N_{Tmax} . Далі, використовуючи метод інтерполювання, за

таблицею параметрів тягових характеристик визначають значення ϑ і $G_{пр}$.
Робочу швидкість та годинну витрату палива розраховують за формулами:

$$\vartheta_p = \vartheta_{p1} - \frac{(\vartheta_{p1} - \vartheta_{p2})(R_{пл} - P_{T1})}{P_{T2} - P_{T1}}; \quad (3.20)$$

$$G_{пр} = G_{пр1} + \frac{(G_{пр2} - G_{пр1})(R_{пл} - P_{T1})}{P_{T2} - P_{T1}}, \quad (3.21)$$

де ϑ_{p1} , ϑ_{p2} - швидкість трактора при відповідних значеннях P_{T1} і P_{T2} ;

$G_{пр1}$, $G_{пр2}$ - годинна витрата палива при тих же значеннях тягового зусилля.

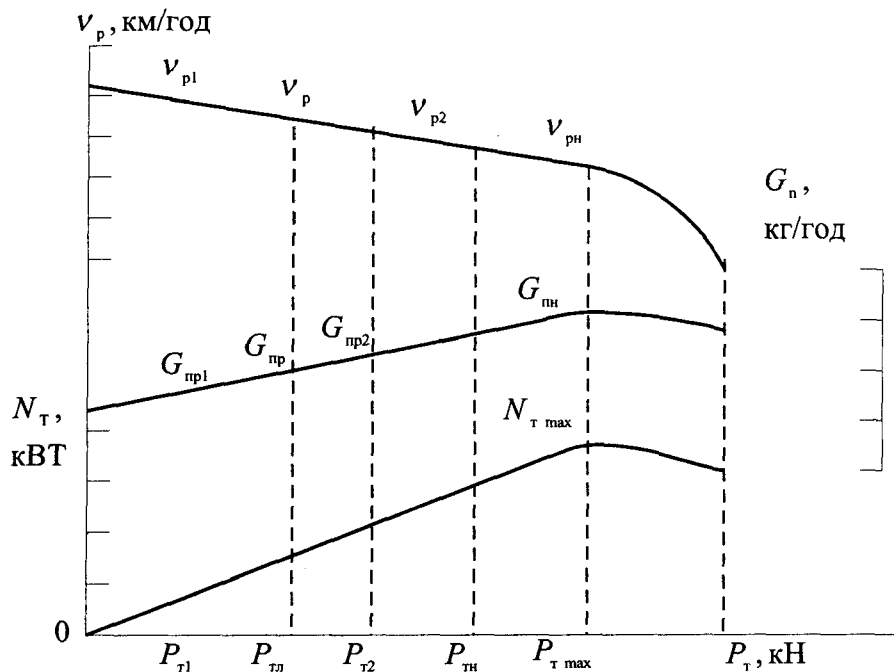


Рис. 3.1. Схема до визначення робочої швидкості та годинної витрати палива методом інтерполявання

Допустиме значення коефіцієнта використання номінального тягового зусилля визначає запас сили тяги трактора, необхідний для подолання можливих збільшень тягового опору без переключання на нижчу передачу та за безперервної роботи двигуна при його перевантаженні. Розрізняють власне запас сили тяги на руцях трактора, опосередкований (непрямий) та загальний запас сили тяги.

Щоб при безперервній роботі агрегату внаслідок перевантаження двигун не заглух, його завантажують так, щоб максимальний момент сил опору на колінчастому валу $M_{0\max}$ не перевищував $0,97 M_{emt}$, де M_{emt} - максимальне значення крутного моменту двигуна, тобто:

$$M_{0\max} / M_{emt} \leq 0,97.$$

Ураховуючи це і зваживши, що відношення максимального крутного моменту до номінального його значення визначає коефіцієнт пристосовності двигуна ($K_{pm} = M_{emt} / M_{сн}$), одержують, що допустимий середній момент опору на колінчастому валу останнього дорівнює:

$$M_{o.cp} = \frac{0,97 M_{сн} K_{pm}}{1 + \delta_R / 2}, \quad (3.22)$$

де δ_R - ступінь нерівномірності тягового опору робочих машин агрегату.

Ступінь нерівномірності тягового опору плугів залежно від кількості плуж-них корпусів, механічного складу ґрунтів, їх вологості та агрофону, за даними різних дослідників, коливається в межах 0,07-0,35; 0,20-0,60; 0,50-1,2.

Межа можливих значень моменту опору як випадкової величини знаходиться між $M_{o\min}$ і $M_{o\max}$, які визначають за формулами:

$$M_{o\min} = M_{o.cp} (1 - \delta_R / 2); \quad (3.23)$$

$$M_{o\max} = M_{o.cp} (1 + \delta_R / 2). \quad (3.24)$$

Оскільки момент опору на колінчастому валу дорівнює

$$M_o = \frac{P_d r_k}{i_T \eta_{mg}},$$

де P_d - дотична сила тяги, кН, то максимально допустима дотична сила тяги на рушнях трактора при неусталеному характері тягового навантаження становитиме:

$$P_{d\max} = \frac{0,97 M_{сн} K_{pm} i_T \eta_{mg}}{r_k}, \quad (3.25)$$

а номінальна дотична сила тяги

$$P_{дн} = \frac{M_{сн} i_T \eta_{мг}}{r_k} \quad (3.26)$$

Отже, запас дотичної сили тяги на рушнях трактора:

$$P_{дз} = P_{дmax} - P_{дн} \quad (3.27)$$

Опосередкований запас сили тяги трактора $P_{тоз}$ дорівнює зменшенню тягового опору машин агрегату внаслідок зниження частоти обертання колінчастого вала двигуна, а отже, і швидкості руху трактора при роботі з перевантаженням. Зниження частоти обертання оцінюють коефіцієнтом зниження частоти обертання:

$$K_{чo} = n_{M_{e_{max}}} / n_n \quad (3.28)$$

де $n_{M_{e_{max}}}$ - частота обертання колінчастого вала двигуна при максимальному крутному моменті, $xв^{-1}$;

n_n - номінальна частота обертання колінчастого вала двигуна, $xв^{-1}$.

Для сучасних двигунів $K_{чo} = 0,5 - 0,7$. З двох двигунів, що мають однакові потужності і коефіцієнт пристосовності, кращим в експлуатації буде той, який забезпечує менший $K_{чo}$, оскільки зростає можливість трактора долати тимчасові перевантаження без переходу на нижчу передачу.

Для орних агрегатів опосередкований запас сили тяги $P_{тоз}$ (кН) наближено обчислюють за формулою:

$$P_{тоз} = (\vartheta_{тн} - \vartheta_{т.нм}) \frac{\Delta\delta}{100} k_{пл.н} h_{об} B_k \quad (3.29)$$

де $\vartheta_{тн}$, $\vartheta_{т.нм}$ - теоретична швидкість руху трактора на заданій передачі відповідно при n_n і n_m , км/год;

$\Delta\delta$ - темп наростання питомого тягового опору робочих машин агрегату при збільшенні швидкості, %;

$k_{пл.н}$ - тут питомий тяговий опір плуга, який відповідає швидкості $\vartheta_{тн}$, $кН/м^2$;

B_k - конструктивна ширина захвату плуга, м.

При цьому:

$$\vartheta_{ТН} = 0,377 \frac{r_k n_H}{i_T} \text{ і } \vartheta_{Т.н.м} = 0,377 \frac{r_k n_{M_{e\max}}}{i_T}. \quad (3.30)$$

Загальний запас сили тяги трактора $P_{ТЗЗ}$, зумовлений запасом крутного моменту двигуна та зниженням тягового опору машин внаслідок зменшення швидкості руху агрегату при роботі трактора з перевантаженням, дорівнює сумі $P_{ДЗ}$ і $P_{Тоз}$.

Визначимо можливі середній, максимальний та мінімальний моменти сил опору на колінчастому валу двигуна СМД-62 трактора Т-150К за умови раціонального завантаження двигуна. Трактор в агрегаті з плугом ПЛН-5-35 при русі на передачі Пр3п здійснює оранку стерні озимих. Ступінь нерівномірності тягового опору плуга становить $\delta_R = 0,30$. Використовуючи табличні значення експлуатаційних показників двигуна, будемо графік зміни крутного моменту двигуна залежно від частоти обертання колінчастого вала (рис. 3.2) та відзначимо на ньому номінальне і максимальне значення крутного моменту, а також відповідні їм частоти обертання колінчастого вала.

Розраховуємо коефіцієнт пристосованості двигуна $K_{ПМ} = M_{e\max} / M_{ен}$ $0,635/0,550 = 1,15$ і коефіцієнт зниження частоти обертання колінчастого вала

$$K_{но} = n_{M_{e\max}} / n_H = 1400/2100 = 0,67.$$

За формулою (3.59) визначаємо допустимий середній момент опору на колінчастому валу двигуна: $M_{опр} = (0,97 - 0,550 \cdot 1,15) \cdot (1 + 0,30/2) = 0,533 \text{ кН*м}$, а за формулами (3.60) і 3.61) його мінімальне $M_{o\min} = 0,533(1 - 0,30/2) = 0,453 \text{ кН*м}$ і максимальне значення $M_{o\max} = 0,533(1 + 0,30/2) = 0,613 \text{ кН*м}$.

На рис. 3.2 відкладаємо мінімальне, середнє та максимальне значення моменту опору й наводимо приблизний графік нормального розподілу моменту у відзначених межах. Із графіка видно, що при визначеному середньому моменті опору за умови безперервної роботи, двигун у близько 25% всіх можливих випадків (заштрихована частина графіка) працюватиме з перевантаженням, що спричинюватиме зниження частоти обертання колінчастого вала, а отже, й робочої швидкості агрегату.

Визначимо тепер запас дотичної сили тяги на рушійх трактора Т-150К, опосередкований та загальний запас сили тяги при роботі на передачі ИрЗп із плугом ПЛН-5-35. Питомий тяговий опір плуга при швидкості $g_0 = 5$ км/год $k_{пл}$

$= 55$ кН/м², темп наростання питомого тягового опору $\Delta\delta = 4\%$, глибина оранки

$h_k = 0,25$ м, на передачі ИрЗп $i_T = 50,1$, а конструктивна ширина захвату агрегату

$B_k = 1,75$ м. Приймаємо, що $\Delta\delta_{мг} = 0,82$.

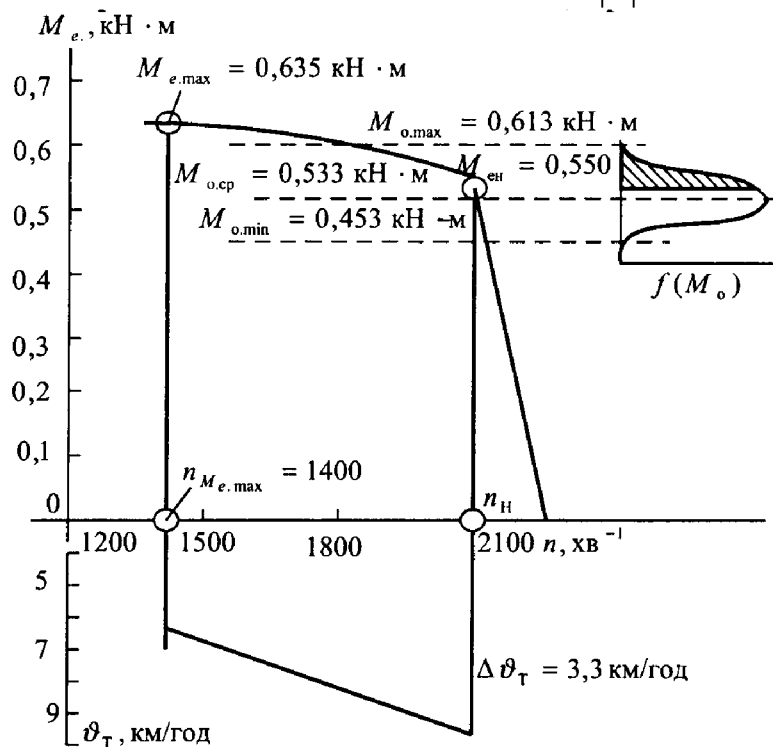


Рис. 3.2. До визначення загального запасу сили тяги трактора Т-150К при роботі з плугом ПЛН-5-35 в умовах неусталеного тягового завантаження, зумовленого нерівномірністю опору плуга

Із технічної характеристики трактора Т-150К з'ясуємо, що радіус обода колеса становить $r_{ПК} = 0,305$ м, а висота профілю шин ведучих коліс

$h_{ш} = 0,395$ м. Коефіцієнт усадки шини при роботі на стерні приймаємо

$k_{ш} = 0,75$ і за формулою (3.2) визначаємо радіус кочення трактора: $r_K = 0,305 + 0,75 \cdot 0,395 = 0,601$ м.

Використовуючи формули (3.25) і (3.26) обчислюємо відповідно максимально допустиму дотичну силу тяги на рушях трактора при неусталеному характері тягового навантаження $P_{\text{dmax}} = 41,9$ кН і номінальну дотичну силу тяги

$P_{\text{дн}} = 37,6$ кН. Запас дотичної сили тяги на рушях трактора за формулою (3.27)

становить $P_{\text{д}} = 4,3$ кН. Використовуючи формули (3.30), визначаємо теоретичні швидкості трактора на передачі ІІІЗі відповідно при $n_{\text{н}}^{\text{I}}$ і $n_{\text{н}}^{\text{II}}$.

Визначаємо абсолютне зменшення теоретичної швидкості трактора при зниженні частоти обертання колінчастого вала внаслідок перевантаження двигуна від номінальної до частоти, що відповідає максимальному крутному моменту. При цьому $\Delta Q_{\text{ТН}} = 3,2$ км/год.

На рис. 3.2 нижче кривої крутного моменту будують графік зміни теоретичної швидкості залежно від зміни частоти обертання колінчастого вала двигуна в зоні перевантаження.

За формулою (3.4) визначаємо питомий тяговий опір плуга, що відповідає $Q_{\text{ТН}}$. Опосередкований запас сили тяги трактора при роботі двигуна в зоні перевантаження визначаємо за формулою (3.29).

Результати розрахунків представлені в додатках.

Для обробки отриманих даних та побудови графіків використовували графічний редактор Microsoft Office Excel.

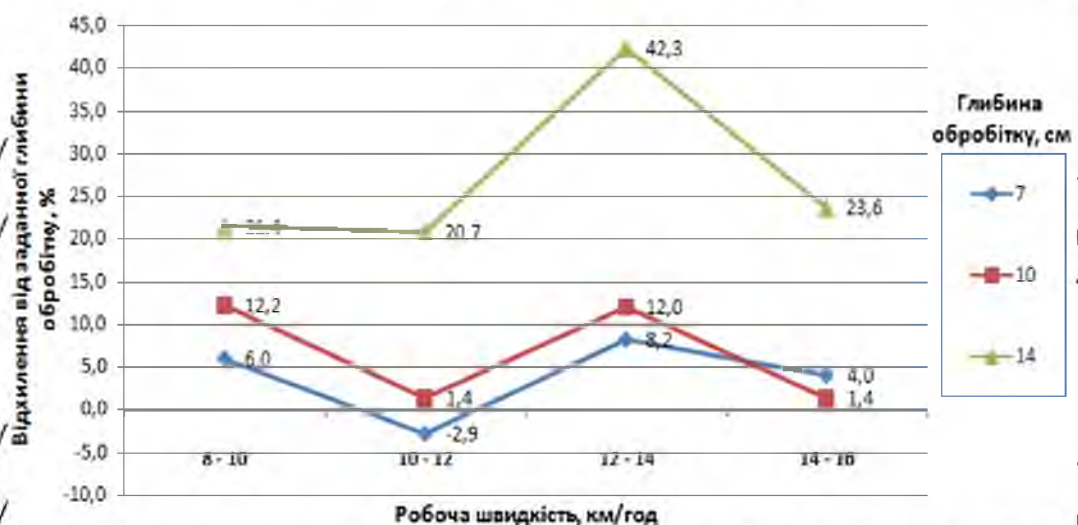


Рис. 3.3. Залежність відхилення заданої глибини обробітку від робочої швидкості агрегату при руху.

На рис. 3.2 показано, як змінювались відхилення від заданих глибин обробітку в залежності від швидкості при напрямку руху агрегату/ Як видно з графіка, значення величин відхилень збільшувались зі збільшенням глибини обробітку. Для всіх глибин обробітку найбільші відхилення (8,2%, 12%, 42,3%) були зафіксовані при швидкості руху агрегату в діапазоні 12 – 14 км/год, а найменші значення відхилень спостерігались при швидкості руху в межах 10 – 12 км/год (-2,9%, 1,4%, 20,7%).

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБИРАННІ ОЗИМОГО РІПАКУ

4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві

Аналіз причин травматизму показав, що в основі його лежить незадовільна робота по навчанню робітників правил техніки безпеки.

Це навчання зводиться до наспіх проведеного інструктажу та підписі в журналі інструктажу.

Відсутність чіткої структури керівництва охороною праці привела до того, що розрізнені заходи з охорони праці не дають очікуваних результатів.

Підвищення активності в галузі охорони праці виникає лише після нещасного випадку.

Інженер з охорони праці проводить вступні інструктажі з охорони праці, займається придбанням засобів індивідуального захисту та спецодягу.

Серед причин свідомого порушення правил безпеки працівниками можна назвати: економія сил і часу; звичка до небезпеки чи її недооцінення; намагання орієнтуватися на порушника виробничої дисципліни; тенденція до копіювання норм групової поведінки; переоцінювання власного досвіду та майстерності; бажання самоствердитися та показати себе більш значущим у очах товаришів; схильність до невиправданого ризику. У той же час порушення правил безпеки можуть статися і через незнання безпечних методів роботи працівником, та й продуктивність праці та її безпека мають часто супротивні тенденції. Часто працівники просто не встигають за зміненням ситуаційних обставин через недостатню координацію, погану концентрацію уваги, низьку швидкість психомоторних реакцій тощо. Тому серед організаційних заходів для зниження аварійності та травматизму під час виконання виробничих процесів у сільському господарстві потрібно велику увагу приділяти проведенню навчання з охорони праці.

Детальний аналіз стану охорони праці у структурних підрозділах господарства виявив багато порушень. Не дотримуються і вимоги електробезпеки.

Показники виробничого травматизму, що сталися за останні роки у господарстві, представлено у табл. 4.1. Тут враховано не лише нещасні випадки з важкими наслідками, а всі, що розслідувалися комісією з розслідування нещасних випадків на виробництві.

Тут статистичні показники травматизму визначено за формулами:

- показник частоти травматизму $K_c = (T \cdot 1000) / P$, де T – кількість потерпілих впродовж аналізовного періоду; P – загальна кількість працівників у господарстві;

- показник важкості травматизму $K_m = D / T$, де D – звітна (згідно з лікарняними листками) кількість днів, втрачених через непрацездатність працівниками, що потерпіли через травми.

Таблиця 4.1

Показники виробничого травматизму у господарстві

Роки	Кількість працівників	Кількість травм	Кількість днів непрацездатності	Коефіцієнт частоти травматизму	Коефіцієнт важкості травматизму
2016	22	2	21	52,5	13
2017	21	1	9	31,26	5,5
2018	20	2	29	4,25	10,5
2019	20	1	5	31,21	7
2020	20	1	13	31,21	15

З представленої таблиці видно, що коефіцієнт частоти травматизму практично не знижується, реєструються достатньо важкі випадки травматизму, не звертаючи увагу на дрібні. Про це свідчить перебування коефіцієнта важкості травматизму практично на одному рівні.

Фінансування заходів на охорону праці в господарстві децю збільшилося, але не відповідає положенням ст.19 Закону України “Про охорону праці”

(потрібно виділяти не менше ніж 0,5% від суми реалізованої продукції у господарстві). Кошти витрачено на проведення навчання працівників безпечним методам праці, на закупівлю засобів індивідуального захисту, спецодягу, створення належних санітарно-побутових умов праці працівникам підприємства.

Заходи для покращення безпеки праці на механізованих процесах у рослинництві можуть бути впроваджені у рамках функціонування системи управління охороною праці (СУОП). У господарстві має бути розроблене і впроваджене Положення про СУОП, де вказано права і обов'язки всіх посадових осіб з питань охорони праці.

Насамперед потрібно запровадити систему неперервного навчання працівників з охорони праці, особливо тих професій, що належать до підвищеної небезпеки. Директор господарства має створити постійно діючу

комісію з перевірки знань з питань охорони праці, затвердити Положення про діяльність цієї комісії, організувати навчання і перевірку знань членів цієї комісії у Навчально-методичному центрі з охорони праці (обласному чи районному). Цю комісію очолює директор, а її членами є: інженер з охорони праці, головний інженер та завідувач ферми. Члени комісії, як і інші керівники і спеціалісти ПСП проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці 1 раз на 3 роки. У роботі комісії мають брати участь державний інспектор обласного управління Держгірпромнагляду та страховий експерт районного відділення Фонду соціального страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання.

Потім розробляють план-графік перевірки знань з питань охорони праці всіх керівників і спеціалістів виробничих підрозділів господарства. Для цього затверджують тематичний план і програму підготовки посадових осіб і спеціалістів господарства, які будуть проходити навчання з питань охорони праці у ПСП.

Потрібно розробити і переглянути інструкції з охорони праці на робочих

місяцях (не рідше одного разу на 5 років, а для професій і видів робіт з підвищеною небезпечністю - не рідше одного разу на 3 роки). Ці інструкції з охорони праці на робочих місцях розробляють майстри, бригадири, інженери, спеціалісти. Далі їх повинен узгодити інженер з охорони праці господарства на

предмет наявності всіх необхідних розділів та затвердити директор господарства.

Насамперед потрібно розробити інструкції з охорони праці для механізаторів (для різних видів польових механізованих робіт), водіїв, працівників тваринницьких ферм, допоміжних працівників, сторожів. Як основу беруть типові інструкції, текст яких можна знайти в Інтернеті. Завданням спеціалістів господарства є пристосування типових інструкцій до реалій господарства – потрібно з них викинути ті пункти, що не стосуються умов виконання робіт у господарстві.

Важливим є організація проведення медичних оглядів працівників господарства, які працюють у шкідливих умовах.

Також працівники, які будуть зайняті на важких роботах, роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці, мають пройти попередній медичний огляд – під час прийняття на роботу. Обов'язковим є медогляд і для осіб віком до 21 року.

Директор господарства повинен видати наказ «Про порядок забезпечення працівників господарства спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту, організацію їх належного зберігання та утримання».

Працівникам, зайнятим на роботах з важкими та шкідливими умовами праці (механізатори, зварювальник, доярки та ін.), надають пільги та компенсації в передбаченому законодавством порядку – скорочений робочий день, 10% надбавку до місячної заробітної платні.

Всім працівникам, робота яких пов'язана із забрудненням, безплатно видають мийні та знешкоджувальні засоби. Цим повинен опікуватися інженер з охорони праці ПСП.

На період весняних польових робіт та жнив має бути розроблено план заходів щодо посилення організаційної роботи з питань охорони праці, пожежної безпеки та дорожнього руху у господарстві.

4.2. Організація умов і заходів охорони праці при виконанні робіт та посіві і збиранні озимого ріпаку

З метою збереження здоров'я механізатора та допоміжного персоналу необхідно звести до мінімуму дію шкідливих факторів. Для цього проводиться цілий ряд організаційних заходів. Так, перед початком робіт проводять первинний та повторний інструктаж, відповідно з вимогами „Типового положення про навчання з питань охорони праці”, ДНА ОТ 000-4.12.99. Перед посівом та збиранням в господарствах створюється комісія, яка перевіряє справність систем керування, пускових засобів, наявність аптечки, засобів гасіння пожежі та їх відповідність вимогам ГОСТ 122-019-86 ССБТ. До її складу входять головний агроном, головний інженер, інженер з техніки безпеки, механізатор. На основі рішень комісії дається допуск сільськогосподарським агрегатам до роботи. Для організації і відпочинку в полі обладнується спеціальне місце відпочинку, або пересувний вагончик з умивальником, милом, рушником, питною водою та медичною аптечкою.

При посіві ярого ріпаку агрегатами у складі МТЗ-80.1 і сівалки СЗТ-3,6 шкідливими факторами для людини є виділення від пестицидів і мінеральних добрив, а також пилові часточки у вітряну погоду. Сівалка повинна бути обладнана захисними кожухами для унеможливлення намотування робочого одягу на рухому частину сівалки. Також перевіряють чи добре закріплена підніжка, наявність крищок та ручок на кришках ящиків.

Під час посіву в сухий ґрунт працівники знаходяться в умовах підвищеної запиленості повітря, підвищеного рівня шуму, який може досягти 110 дБ при нормі 85 дБ. Завантаження сівалки насінням та добривами повинно проводитися за допомогою засобів механізації. На кожному агрегаті повинні

бути лопатка для розрівнювання протруєного зерна, засоби для очищення робочих органів і металеві дротини для очищення висівних апаратів.

Всі працівники забезпечуються спецодягом, взуттям та засобами індивідуального захисту. Працюючим на сівалках видаються халати, окуляри ПО-1 або ПО-2, а для захисту органів дихання – респіратор РПГ-67 з патроном „А”. Рух агрегату можна починати після подачі сигналу трактористам і одержання сигналу у відповідь від старшого на посівному агрегаті.

Для збирання ріпаку використовують такі сільськогосподарські машини для скошування у валки ACROS-530 та обмолот валків. Відвіз насіння на тік – КАМАЗ-45143.

Перед початком збиральних робіт керівниками підприємств мають бути проведені такі організаційні заходи:

- проведений інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки;
- закінчена підготовка збирально-транспортних засобів;

–організовані ланки технічного обслуговування;
підготовлені поля і перевірено провисання проводів ліній електропередач.

При організації інструктажу з охорони праці на робочому місці повинні враховуватися стан культури, що збирається, погодні умови, стан збиральної техніки і транспортних засобів, кількість і кваліфікація працівників а також інформація про виробничі небезпеки та випадки травмування під час збирання врожаю.

Організовується постійне чергування спеціалістів. Всі агрегати і перевезення проводяться по заздалегідь продуманому маршруту, що визначає агроном. Для відпочинку влаштовуються польові табори або обладнуються пересувні вагончки на відстані 100 м від проведення робіт, які обладнуються умивальником, милом, рушником, питною водою та медичною аптечкою. На такій же відстані влаштовується місце тимчасової стоянки комбайнів та іншої техніки. Така організація роботи сприяє високопродуктивній праці і збереженню здоров'я механізаторів.

Також, слід відмітити деякі недоліки, які допускаються в підприємстві при організації роботи з охорони праці. Так, існують конструктивні недоліки машин, знарядь, механізмів, в тому числі відсутність запобіжних пристроїв, в роботі допускається експлуатація машин, механізмів, не дообладнаних захисними пристроями і в несправному стані.

Для усунення недоліків по охороні праці в підприємстві потрібно:

–поширити контроль за дотриманням техніки безпеки під час роботи;

–перевіряти знання механізаторів і інших працівників правил техніки безпеки;

–стежити за технічним станом і укомплектуванням техніки;

–краще дотримуватись вимог правил техніки безпеки при виконанні всіх робіт, а особливо при збиранні врожаю, так як саме в цей період було зафіксовано найбільше порушень вимог охорони праці;

–забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту, які ще не вичерпали свій ресурс придатності та стежити за їх використанням працівників під час виконання небезпечних робіт.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

5. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОГО РІПАКУ

5.1. Характеристика озимого ріпаку та оцінка ринків збуту

Озимий ріпак – є однією із найважливіших сільськогосподарських культур зони Лісостепу України. Це важливий компонент ланки сівозміни, як попередник озимих зернових. Продукт переробки озимого ріпака є однією з найдешевших рослинних олій, що використовується в багатьох галузях народного господарства і має великий попит на світовому ринку. Все це стимулює до збільшення посівних площ під цією сільськогосподарською культурою та удосконалення технології вирощування на екологічних принципах з високим рівнем рентабельності.

Збільшення виробництва олійних культур в Україні на сьогодні стає гострою проблемою, яка може бути вирішена за рахунок ширшого використання можливості ріпаку.

Зростання популярності ріпаку зумовлено низкою причин. Його насіння містить 40–47% жиру, 21–27 білка і 5,5–6,5% клітковини. До того ж, ріпак цінний як силосна і сидеральна культура. Слід відзначити, що ріпак, на відміну від соняшнику, є добрим попередником для зернових та інших культур. У

Німеччині на частку ріпаку як попередника у грошовому вираженні припадає 100 EUR/га.

Зерно озимого ріпаку може використовуватись на внутрішньогосподарські потреби, а також реалізуватись в інші господарства (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1

Вид продукції	Обсяги продаж, т	Канали реалізації, т				
		заготівельні організації	оптові бази, біржі	промислові переробні організації	власна торгівля	зовнішній ринок
Озимий ріпак	782			782		

5.2. Конкуренція та стратегія маркетингу

Конкурентами у виробництві озимого ріпаку зерноспоживчі фірми України, а у зв'язку з розширенням ринків збуту – сільськогосподарські підприємства країн Західної Європи і Америки.

Рівень цін конкурентів на продукцію дещо вищий від планових в ПСП «Слобода» Тетіївського району Київської області.

Нами буде використовуватись витратна стратегія ціноутворення, яка найбільш повно відповідає інтересам виробника і за певних умов забезпечує фіксований відсоток прибутку (рівень рентабельності), який очікується одержати.

Верхня межа відпускної ціни на озимую пшеницю не повинна перевищувати ринкову максимальну ціну за подібну продукцію. Оптимальне значення відпускної ціни повинно бути в проміжку коливань ринкових цін

($P_{\min} \dots P_{\max}$), що дає можливість отримати плановий прибуток. Його ми забезпечимо підвищенням ефективності машинної технології, відповідним набором програми виробництва та зменшенням виробничих витрат.

Рекламу продукції буде організовано в газеті «Сільські вісті» перед початком збиральних робіт.

5.3. План виробництва

Мета плану – довести, що ПСП «Слобода» Тетіївського району Київської області спроможний організувати виробництво озимого ріпаку ;

- має в своєму розпорядженні чи може придбати (орендувати) необхідні для цього ресурси;

- здатне виробляти потрібну кількість продукції відповідної якості.

Доказом цього є конкретні обґрунтовані розрахунки, наведені нижче, які дають підстави стверджувати про їх реальність і можливість досягнення.

Висновки щодо обсягів виробництва та тенденції їх збільшення наведено в таблиці 5.2.

НУБІП України - обґрунтування механізованої технології за сукупністю критеріїв (рівень рентабельності, собівартість, термін окупності тощо);

- обґрунтування річного обсягу та організаційних планів виробництва, що забезпечують найбільш ефективне використання машинно-тракторного парку;

НУБІП України - визначення раціональної структури посівних площ за умови досягнення максимального прибутку при заданому в певних межах фінансування.

Розрахунок затрат на придобання технологічних матеріалів

Насіння

НУБІП України
$$C_1 = C_n \cdot H_v, \text{ грн/га} \quad (5.1)$$

де C_n - ціна насіння, грн/кг, H_v - норма висіву, кг/га.

$$C_1 = 24,6 \cdot 4 = 98,40 \text{ грн/га.}$$

Мінеральних добрив

НУБІП України
$$C_2 = C_{md} \cdot H_{md}, \text{ грн/га}, \quad (5.2)$$

де C_{md} - ціна мінеральних добрив, грн/т;

H_{md} - норма внесення мінеральних добрив, т/га.

$$C_2 = 9225,0 \cdot 1,1 = 10147,50 \text{ грн/га.}$$

Органічні добрива

НУБІП України
$$C_3 = C_{od} H_{od} D, \text{ грн/га}, \quad (5.3)$$

де C_{od} - ціна органічних добрив, грн/т;

H_{od} - норма внесення органічних добрив, т/га;

D - частка площі, на яку вносяться органічні добрива.

Органічні добрива вносяться на 30% площі.

Засоби захисту рослин (отрутохімікати)

НУБІП України
$$C_4 = C_x H_x, \text{ грн/га}, \quad (5.4)$$

де C_x - ціна отрутохімікатів, грн./кг, (грн./л);

H_x - норма витрати отрутохімікатів, кг/га, (л/га).

НУБІП України
$$C_4 = 586,30 \cdot 2,4 = 1407,11 \text{ грн/га}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 5.5.

Розрахунок прямих експлуатаційних затрат на виробництво сільськогосподарської продукції

Вартість паливно-мастильних матеріалів дорівнює:

$$C_5 = C_K Q_P, \text{ грн/га}, \quad (5.5)$$

де C_K - комплексна ціна кілограма палива, грн/л ($C_K = 23,50$ грн/л);
 Q_P - витрата палива, кг/га.

Таблиця 5.4

Розрахунок витрат на придбання матеріалів

С.г. культура	Площа, га	Норми внесення добрив, т/га		Ціна добрив, грн/т		Норми витрати отрутохімікатів, кг/га	Ціна отрутохімікатів, грн/кг	Норма висіву насіння, кг/га	Ціна насіння, грн/кг
		Органічні	Мінеральні	Органічні	Мінеральні				
Озимий ріпак	230	-	1,1	-	9225,00	2,4	586,30	4	24,60

*-Органічні добрива вносяться на 30% площі.

За даними розрахунків технологічного процесу виробництва озимого ріпаку на комп'ютері витрата палива становить 71,33 л/га.

$$C_5 = 76,32 \cdot 23,50 = 1540,88 \text{ грн./га.}$$

Основна заробітна плата

$$C_6 = \frac{m_1 P_1 + m_2 P_2 + \dots + m_n P_n}{W_{зм}}, \text{ грн/га} \quad (5.6)$$

де m_i - кількість працівників на агрегаті i -ої кваліфікації;

P_i - оплата праці за змінну норму виробітку робочого i -ої кваліфікації, грн;

$W_{зм}$ - змінна продуктивність агрегату, га.

За даними розрахунків на комп'ютері основна зарплата механізаторів,

водіїв і допоміжних працівників

$$C_6 = 262,35 \text{ грн./га}$$

Додаткова заробітна плата

$$C_7 = C_6 K_{\text{дзн}} / 100, \text{ грн./га} \quad (5.7)$$

де $K_{\text{дзн}}$ – плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, %
($K_{\text{дзн}} = 10 \dots 35\%$)

$$C_7 = 262,35 \cdot 20 / 100 = 52,47 \text{ грн./га}$$

Відрахування на соціальні заходи

$$C_8 = П\Phi + \Phi\text{СС} + \Phi\text{З}, \text{ грн./га}, \quad (5.8)$$

де $П\Phi, \Phi\text{СС}, \Phi\text{З}$ – відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості. Вони розраховуються за формулами:

$$П\Phi = \Phi\text{ОП} K_{\text{пф}} / 100, \text{ грн./га}$$

$$\Phi\text{СС} = \Phi\text{ОП} K_{\text{фсс}} / 100, \text{ грн./га},$$

$$\Phi\text{З} = \Phi\text{ОП} K_{\text{фз}} / 100, \text{ грн./га} \quad (5.9)$$

де $K_{\text{пф}}, K_{\text{фсс}}, K_{\text{фз}}$ – відповідно коефіцієнти відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості, %

($K_{\text{пф}} = 32\%$; $K_{\text{фсс}} = 2,9\%$; $K_{\text{фз}} = 1,9\%$);

$\Phi\text{ОП}$ – фонд заробітної плати. Він розраховується за формулою:

$$\Phi\text{ОП} = C_6 + C_7, \text{ грн./га}. \quad (5.10)$$

$$\Phi\text{ОП} = 262,35 + 52,47 = 314,82 \text{ грн./га}$$

$$П\Phi = 314,82 \cdot 32 / 100 = 100,74 \text{ грн./га}$$

$$\Phi\text{СС} = 314,82 \cdot 2,9 / 100 = 9,13 \text{ грн./га}$$

$$\Phi\text{З} = 314,82 \cdot 1,9 / 100 = 5,98 \text{ грн./га}$$

$$C_8 = 100,74 + 9,13 + 5,98 = 115,85 \text{ грн./га}$$

Результати розрахунку фонду оплати праці та відрахувань на соціальні

заходи зводимо в таблиці 5.5

Таблиця 5.5

Розрахунок фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи

С.г. культура	Площа, га	Трудоємність, люд.-год.		Заробітна плата, грн.			Фонд оплати праці, грн. (ФОП)	
		на гектар	сумарна	Основна (ОЗП)	Додаткова (ДЗП)	грн.		
				на гектар	площа	на весь обсяг	від ОЗП	
<i>1. Оплата праці основних/виробничих робітників</i>								
Озимий ріпак	230	2,41	554,3	262,35	230	60340,5	15 9051,07	69391,57
<i>Відрахування на соціальні заходи, грн.</i>								
С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП			
Озимий ріпак	69391,57	22205,30	20 2,35	1318,44	25536,09			
<i>2. Оплата праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу</i>								
Посада	К-сть	Число місяців	Посадовий оклад, грн.	Оплата за рік, грн.	Додаткова (ДЗП) 15%	Фонд оплати		
Директор	1	12	18920	227040	34056	261096		
Голов. інженер	1	12	14080	168960	25344	194304		
Голов. агроном	1	12	15400	184800	27720	212520		
Голов. бухгалтер	1	12	16280	195360	29304	224664		
Голов. економ. бухгалтер	1	12	12320	147840	22176	170016		
Голов. Енергетик	1	12	6600	79200	11880	91080		
Зав. гаражем	1	12	13200	158400	23760	182160		
Зав. складом	1	12	7920	95040	14256	109296		
Разом			5720	68640	10296	78936	1524072	
<i>Відрахування на соціальні заходи, грн.</i>								
С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП			
Озимий ріпак	1524072	487703,04	44198,09	28957,37	560858,50			

Розрахунок балансової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору

$$C_9 = C_{\text{БУД}} K_{\text{АБ}} / 100, \text{ грн.} \quad (5.11)$$

де $K_{\text{АБ}}$ - нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію будівель машинного двору, % ($K_{\text{АБ}} = 2,5 \dots 3,5\%$).

$C_{\text{БУД}}$ - вартість будівництва, грн.

$$C_{\text{БУД}} = C_{\text{БУД}} V_{\text{БУД}} + C_T S_T, \text{ грн.} \quad (5.12)$$

Загальний фонд оплати праці в господарстві 1524072,00 грн., а на виробництво озимого ріпаку 6034050,00 грн. Отже з основного фонду оплати праці спеціалістів на озимий ріпак припадає

$$6034050,00 / 1524072,00 \cdot 100 = 9\%$$

де $C_{\text{БУД}}$ - вартість будівництва будівель машинного двору, грн./м³ ($C_{\text{БУД}} = 450 \dots 600 \text{ грн./м}^3$).

Приймаємо $C_{\text{буд}} = 450 \text{ грн./м}^3$

$V_{\text{БУД}}$ - загальний об'єм, м³;

Загальний об'єм будівель машинного двору $V_{\text{БУД}} = 1840 \text{ м}^3$

C_T - витрати на благоустрій території машинного двору, грн./м²

($C_T = 80 \dots 160 \text{ грн./м}^2$).

Приймаємо $C_T = 120 \text{ грн./м}^2$

S_T - площа території машинного двору, м² $S_T = 1950 \text{ м}^2$

Підставивши значення величин у формулу 5.12, одержимо

$$C_{\text{БУД}} = 450 \cdot 1840 + 120 \cdot 1950 = 17206577,77 \text{ грн.}$$

$$C_9 = 17206577,77 \cdot 2,5 / 100 = 430164,44 \text{ грн.}$$

На озимий ріпак з цієї суми припадає 9%, або

$$430164,44 \cdot 9 / 100 = 38714,80 \text{ грн., або } 169,32 \text{ грн./га.}$$

$$C_{9\text{оз}} = 38714,80 \text{ грн., або } 168,32 \text{ грн./га.}$$

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору

$$C_{10} = C_{\text{ОБЛ}} K_{\text{АО}} / 100, \text{ грн.} \quad (5.13)$$

де $K_{\text{АО}}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на амортизацію обладнання

машинного двору, % ($K_{AO} = 15 \dots 25\%$);

C_{OBL} - балансова вартість обладнання, грн. $C_{OBL} = 2346351,11$ грн.

$$C_{10} = 2346351,11 \cdot 20/100 = 469270,22 \text{ грн.}$$

На озимий ріпак з цієї суми припадає 9%, або 42234,32 грн. або 183,63 грн./га.

$$C_{10oz} = 42234,32 \text{ грн. або } 183,63 \text{ грн./га}$$

Відрахування на амортизацію МТП:

$$C_{11} = \frac{B_T \cdot a_{TP}}{100 \cdot W_r \cdot t_{TP}} + \frac{B_{зч} \cdot a_{зч}}{100 \cdot W_r \cdot t_{зч}} + \frac{B_M \cdot a_M \cdot n_M}{100 \cdot W_r \cdot t_M}, \text{ грн/га}, \quad (5.14)$$

де B_{TP} , $B_{зч}$, B_M - балансова вартість відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, грн;

a_{TP} , $a_{зч}$, a_M - норми відрахувань на амортизацію відповідно трактора, зчіпки

і сільськогосподарської машини, %, кожен з цих норм

приймають рівною 15%;

W_r - продуктивність агрегату, га/год;

t_{TP} , $t_{зч}$ і t_M - зональне річне (або фактичне) завантаження трактора, зчіпки і

сільськогосподарської машини, год.

За даними розрахунку технологічного процесу виробництва озимого ріпаку на комп'ютері за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту маємо:

$$C_{11} = 527929,06 \text{ грн.}, C_{11} = 2292,34 \text{ грн./га}$$

Відрахування на технічне обслуговування МТП

$$C_{12} = \frac{B_T \cdot P_T}{100 \cdot W_r \cdot t_T} + \frac{B_{зч} \cdot P_{зч}}{100 \cdot W_r \cdot t_{зч}} + \frac{B_M \cdot P_M}{100 \cdot W_r \cdot t_M}, \text{ грн/га}, \quad (5.15)$$

де P_T , $P_{зч}$, P_M - сумарна норма відрахувань на поточний ремонт і технічне

обслуговування відповідно трактора, зчіпки і

сільськогосподарської машини, %.

За даними розрахунку технологічного процесу виробництва озимий ріпаку на комп'ютері за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту маємо:

$$C_{12} = 228769,27 \text{ грн.}, C_{12} = 994,65 \text{ грн./га}$$

Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Загальновиробничі витрати включають затрати на спецодяг, витратні матеріали для забезпечення роботоздатності оргтехніки, телефонного зв'язку, санітарного стану побутових приміщень та непередбачені додаткові затрати на інші потреби (реклама продукції і т.д.):

$$C_{13} = C_{ПЕ} K_{ЗВ} / 100, \text{ грн.} \quad (5.16)$$

де $K_{ЗВ}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на загальновиробничі витрати, %
($K_{ЗВ} = 2,5...5\%$).

$C_{ПЕ}$ - прямі експлуатаційні витрати, грн.;

$$C_{ПЕ} = S \left(\sum_{i=5}^8 C_i + C_{11} + C_{12} \right) + K_0 (C_9 + C_{10}).$$

де K_0 - коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати)

припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у рослинництві.

$$C_{ПЕ} = 230(1540,88 + 262,35 + 52,47 + 115,85 + 2292,34 + 994,65) + 0,09(430164,44 + 469270,22) = 1290413,32 \text{ грн.}$$

$$C_{13} = 1290413,32 \cdot 3 / 100 = 38712,40 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар озимого ріпаку $C_{13}' = 168,31$ грн./га, а на тону зерна $C_{13}'' = 49,50$ грн./т.

Загальногосподарські витрати - зарплата керівникам фірми, бухгалтерам, затрати на освітлення вулиць, рекламу продукції та інші

$$C_{14} = (C_{ПЕ} + C_{13}) K_{ЗГ} / 100, \text{ грн.} \quad (5.17)$$

де $K_{ЗГ}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на загальногосподарські витрати, %, ($K_{ЗГ} = 0,5...3,5\%$).

$C_{ПЕ} + C_{13}$ - сумарні витрати на виробництво, грн.

$$C_{14} = (1290413,32 + 38712,40) \cdot 2 / 100 = 26582,51 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар озимого ріпаку $C_{14} = 115,57$ грн/га, а на тонну зерна $C_{14}' = 53,99$ грн./т.

Розрахунок виробничої собівартості

Виробнича собівартість всього обсягу продукції

$$C_{15} = A \cdot n + B, \text{ грн.}, \quad (5.18)$$

де A – поточні прямі витрати на одиницю продукції, грн/т;

B – разові непрямі витрати на весь обсяг продукції, грн.;

n – обсяг продукції, т.

$$C_{15} = 3507,22 \cdot 782 + 518642,78 = 3261288,82 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість одиниці продукції

$$C_{15, np} = A + B/n, \text{ грн/т} \quad (5.19)$$

$$C_{15, np} = 3507,22 + 518642,78 / 782 = 3751,32 \text{ грн./т}$$

Поточні і разові витрати:

$$A = \sum_{i=1}^g C_i / H, \quad (5.20)$$

де H – урожайність культури, т/га $A = 3507,22$ грн./т

$$B = K_0(C_9 + C_{10}) + C_{13} + C_{14} + S(C_{11} + C_{12}), \quad (5.21)$$

де K_0 – коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати) припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у рослинництві;

S – площа вирощування певної культури, га.

$$B = 0,09(430164,44 + 469270,22) + 38712,40 + 26582,51 + 230(2292,54 + 994,65) = 518642,78 \text{ грн.}$$

Відповідно до даної формули 5.21 зі збільшенням обсягу виробництва собівартість продукції знижується за гіперболічною залежністю (рис. 5.1) (навіть при дотриманні незмінного технологічного процесу і пов'язаних з ним одноразовими і поточними витратами). Проте таке зниження собівартості відбувається тільки у визначених межах збільшення обсягу виробництва. Воно

обмежується продуктивністю технологічного обладнання, що використовується. При необхідності збільшення обсягу виробництва буде потрібно додаткове введення визначеної кількості одиниць технологічного обладнання. При порівнянні економічності технологічних варіантів у якості найкращого приймається той варіант, який при заданому обсязі виробництва дає найменшу собівартість.

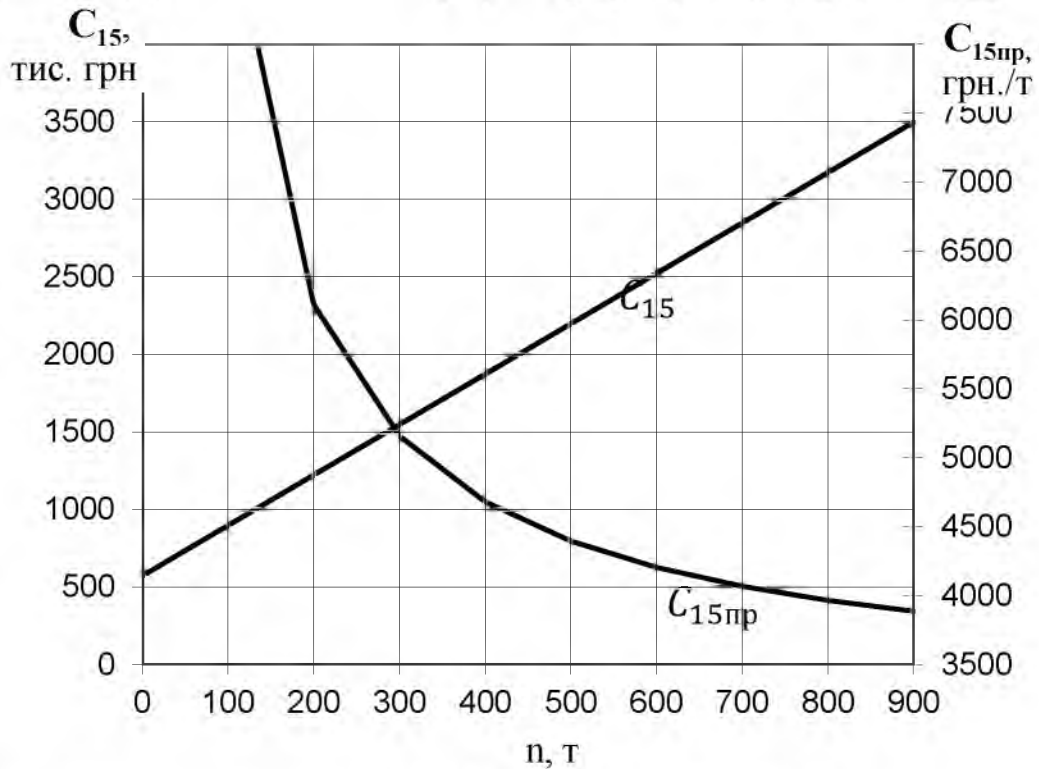


Рис 5.1. Графік зміни собівартості від обсягу виробництва сизимого ріпаку
Позначення ліній:

C_{15} – виробнича собівартість всього обсягу виробництва

$C_{15пр}$ – виробнича собівартість одиниці продукції, грн./т

Розглянутий метод добре використовується при випуску однорідної продукції.

Доцільність варіанта технології можна визначити за допомогою коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень:

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2} \geq E_H \quad (5.22)$$

де C_1, C_2 - собівартість річного випуску продукції по першому і другому варіанті (грн./т) (існуючій і проєктованій технології);

K_1, K_2 - капітальні вкладення, пов'язані із здійсненням першого і другого варіантів технологічного процесу, грн/т.

E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності; $E_n = 0,15$ грн. у рік на 1 грн. капітальних вкладень.

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень E виражає річну економію на собівартість продукції, пов'язану із застосуванням нового обладнання та оснастки на кожний гривень капітальних вкладень.

Економічна доцільність додаткових капітальних вкладень може бути визначена шляхом порівняння розрахункового E та нормативного E_n коефіцієнтів економічної ефективності.

$$E = \frac{3880,13 - 3751,32}{10064,09 - 9706,25} = 0,35 > 0,15$$

Таким чином, впровадження проєктованого варіанта технології виробництва озимого ріпаку економічно доцільне.

5.5. Фінансовий план

У цьому розділі розробляють фінансові документи для обґрунтованого в проєкті варіанту технології шляхом узагальнення матеріалу усіх попередніх розділів і представлення їх у вартісному вираженні. Такими основними фінансовими документами є:

- прогноз обсягів реалізації;
- калькуляція собівартості продукції;
- розрахунок потреби в обігових коштах на виробництво продукції;
- баланс грошових витрат і надходжень;
- зведений баланс активів і пасивів.

Прогноз обсягів реалізації

Складається за формою (табл.5.7) на три роки. Для першого року дані наводяться поквартально, а для другого і третього років – загальною сумою за 12 місяців.

Таблиця 5.7

Найменування продукції	Квартали першого року				Роки		За 3 роки разом
	I	II	III	IV	2	3	
Озимий ріпак	-	-	-	782	805	816	2403

Прогноз обсягів реалізації, т

Калькуляція собівартості продукції

Калькуляція собівартості (табл. 5.8) складається для кожного виду продукції з урахуванням поза виробничих витрат та ринкових цін.

Повна собівартість містить виробничу собівартість та поза виробничі витрати:

$$C_{18} = C_{15} + C_{16} + C_{17}, \text{ грн}, \quad (5.23)$$

де C_{15} - виробнича собівартість вибраного варіанту технології;

C_{16} - поза виробничі витрати на збут продукції та інші непередбачені статті

витрат. Їх розраховують за формулою 5.24 і розподіляють пропорційно між виробничими собівартостями окремих видів продукції

C_{17} – податок на землю, грн.

$$C_{16} = C_{15} K_{\text{поз.в}} / 100, \text{ грн}, \quad (5.24)$$

де $K_{\text{поз.в}}$ – відсоток від виробничої собівартості ($K_{\text{поз.в}} = 3 \dots 6\%$)

$$C_{16} = 3261288,82 \cdot 3 / 100 = 97838,66 \text{ грн.}$$

Податок на землю, грн/га:

$$C'_{17} = B_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зн}} / 100 \text{ грн/га}$$

де $B_{\text{зм}}$ – вартість землі, грн/га

$K_{\text{зн}}$ – ставка фіксованого податку на землю від її вартості ($K_{\text{зн}} = 0,5\%$)

Вартість землі в господарстві становить 20000 грн/га

$$C'_{17} = 20000 \cdot 0,5 / 100 = 2300,00 \text{ грн.}$$

Податок на 260 га землі під озимий ріпак $C_{17} = 26000,00$ грн.

Повна собівартість виробництва озимого ріпаку

$$C_{18} = 3261288,82 + 97838,66 + 23000 = 3382127,48 \text{ грн.}$$

Калькуляція виробництва продукції

Таблиця 5.8

Статті витрат					Витрати	
№	Назва статті	Позн.	на одинцю продукції грн./т	на весь обсяг, грн.		
					6	7
1	Насіння	C ₁	28,94	22632,00		
2	Мінеральні добрива	C ₂	2984,56	2333925,00		
3	Органічні добрива	C ₃	-	-		
4	Отрутохімікати	C ₄	413,86	323635,30		
5	Паливо	C ₅	453,20	354402,40		
6	Основна заробітна плата	C ₆	77,16	60340,50		
7	Додаткова заробітна плата	C ₇	15,43	12068,10		
8	Відрахування на соціальні заходи	C ₈	34,07	26645,50		
9	Відрахування на амортизацію будівель машинного двору	C ₉	550,08	430164,44		
10	Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору	C ₁₀	600,09	469270,22		
11	Відрахування на амортизацію МТП	C ₁₁	675,10	527929,06		
12	Відрахування на ТО та поточний ремонт МТП	C ₁₂	292,54	228769,27		
13	Загальновиробничі витрати	C ₁₃	49,50	38712,40		
14	Загальногосподарські витрати	C ₁₄	33,99	26582,51		
15	Виробнича собівартість	C ₁₅	4170,45	3261288,82		
16	Позавиробничі витрати	C ₁₆	125,11	97838,66		
17	Податок на землю	C ₁₇	29,41	23000,00		
18	Повна собівартість	C ₁₈	4324,97	3382127,48		
19	При плановому рівні рентабельності або прибутку (витратний метод)	Ц _В	6867,50	5370385		
	При заданому терміні повернення кредиту (капіталовкладень)	Ц _В				
	Інший метод					

Собівартість тонни зерна озимого ріпаку при обсягу виробництва

782 тонн складе:

$$C_m = C_{18}/n, \text{ грн/т}$$

$$C_m = 3382127,48 / 782 = 3930,28 \text{ грн/т}$$

Баланс грошових витрат і надходжень

Цей документ дозволяє оцінити, скільки грошей необхідно вкласти в проєкт у розбивці за часом, тобто до початку реалізації проєкту і в процесі виробництва. Його складають на три роки. Для першого року дані наводять помісячно і поквартально, для наступного періоду - по роках.

Головна задача балансу – перевірити синхронність надходження і витрат коштів.

Задача цього документу – показати, як буде формуватись і змінюватись прибуток.

Прогнозований прибуток – сума виручки від реалізації продукції та інших доходів

$$D = B + D_{\text{інш}}, \text{ грн.} \quad (5.25)$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.;

$D_{\text{інш}}$ – доходи від реалізації основних фондів, які вибули, доходи по акціях та інші доходи, грн.

Виручка від реалізації продукції дорівнює:

$$B = C_{\text{вд}} \cdot n, \text{ грн.} \quad (5.26)$$

де $C_{\text{вд}}$ – відпускна ціна, грн/т; $C_{\text{вд}} = 6867,50$ грн./т ;

n – загальний вихід продукції, т

$$B = 6867,50 \cdot 782 = 5370385 \text{ грн.}$$

Прогноз на перші два-три роки роботи нового підприємства виконують без врахування доходів від реалізації основних фондів, що вибули, по акціях та інших, тобто розглядають ситуацію, коли доход формується тільки за рахунок продажу основної продукції, тобто:

$$D = B, \text{ грн.} \quad (5.27)$$

Прибуток дорівнює: $\Pi = B - C_{18}, \text{ грн.}$ (5.28)

$$\Pi = 5370385 - 3382127,48 = 1988257,52 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва:

$$P = (C_{\text{вд}} - C) \cdot 100 / C_{\text{вд}} \quad (5.32)$$

де C – повна собівартість одиниці продукції ($C = C_{18}/n$)

$$P = (6867,50 - 3930,28) \cdot 100 / 3930,28 = 74\%$$

Термін окупності капіталовкладень, років:

$$T = K_K / П, \quad (5.33)$$

де K_K – капіталовкладення, грн.

$$T = 4590289,80 / 1988257,52 = 2,2 \text{ рік}$$

Термін повернення кредиту:

$$T_{KP} = K_{KP} / aП, \quad (5.34)$$

де K_{KP} – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування, грн.

Передбачено взяти в банку кредит на суму 100 тисяч гривень.

a – коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на погашення кредиту: $0 < a \leq 1$; при $a = 1$ весь прибуток витрачається на погашення кредиту в термін T .

$$T_{KP} = 100000 / 0,3 \cdot 1988257,52 = 1 \text{ роки}$$

Показник точки безбитковості дозволяє визначити обсяг продукції, суми надходжень від реалізації якої дорівнюватимуть сумі всіх витрат на виробництво та реалізацію. За допомогою такого показника можна спрогнозувати, яку кількість одиниць продукції потрібно реалізувати для того, щоб господарство вийшло на безбитковий рівень продажу.

Математичний метод дозволяє зробити розрахунок швидше, його доцільно застосовувати при необхідності визначення рівня безбитковості для багатьох варіантів. Обчислення точки безбитковості виконується за формулою:

$$T_0 = \frac{B_n}{C_B - B_z}, m,$$

де B_n – постійні витрати на одиницю продукції – разові затрати групи В та щорічний кредит, грн.;

$$B_{II} = 618642,78 + 100000 = 718642,78 \text{ грн.}$$

C_B – ціна реалізації одиниці продукції, грн./т;
 B_z – змінні витрати на одиницю продукції, що містять прями експлуатаційні витрати та витрати технологічних матеріалів, тобто визначаються

НУБІП України

де H – урожайність продукції, $m/га$.

З таблиці 5.8 маємо:

$$B_3 = \sum_{j=1}^8 C_j \cdot M_{j, \text{грн/т}}$$

$$B_3 = 3507,22 \text{ грн/т}$$

$$T_B = 718642,78 / (6867,50 - 3507,22) = 330 \text{ т}$$

Графічний метод. Такий метод полягає в графічному розміщенні в

системі координат наступних показників: обсяг реалізації в одиницях

вимірювання продукції – по осі абсцис, виручка від реалізації та витрати на виробництво – по осі ординат (рис. 5.2).

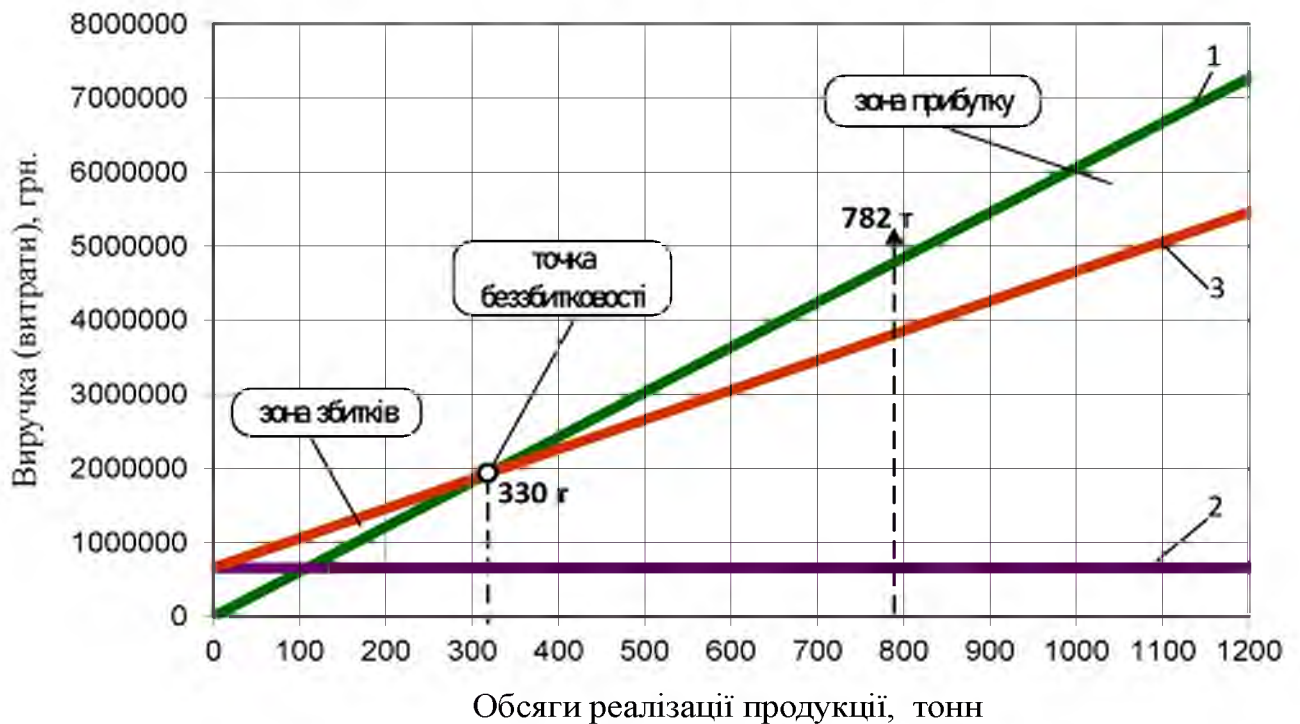


Рис. 5.2. Графічний розрахунок точки беззбитковості обсягу виробництва продукції

Позначення ліній:

1-виручка від реалізації; 2-постійні витрати; 3-загальні витрати

Точки беззбитковості, визначені математичним і графічним способами, співпадають і дорівнюють 330 тонн.

Необхідно побудувати подібний графік, виходячи з умов завдання.

Треба чітко визначити зони збиткових та прибуткових обсягів реалізації продукції.

Вищевказані дані рекомендується оформляти у вигляді таблиці 5.10.

5.6. Стратегія фінансування

У даному розділі необхідно викладено план одержання коштів для створення або розширення підприємства.

1. Скільки потрібно коштів для реалізації даного проекту?
2. Де намічається одержати гроші та у якій формі?
3. Коли очікувати повного повернення вкладених коштів і одержання прибутку?

Таблиця 5.9

Заявка на одержання кредиту

Сума кредиту	100000 грн.	Умови погашення	
Бажаний відсоток (ставка)		15 % річних	
Термін погашення кредиту		2 роки	
Погашення кредиту		...грн. щоквартально	
Джерело виплат		Прибуток від реалізації продукції	
Гарантії		Особиста гарантія дирекції підприємства	

Таблиця 5.10

Економічні показники підприємства

Показники	Роки			За три роки
	1	2	3	
Капіталовкладення, грн./га	33001,26	33287,00	34321,41	100609,67
Річний обсяг виробництва продукції, т	782	805	816,5	2403,5
Повна собівартість продукції, грн./т	3930,28	3824,49	3754,32	
Чистий прибуток, грн.	1988257	2395180	2538181	6921618
Рівень рентабельності, %	74	78	81	
Термін повернення кредиту	2			
Термін окупності кап. вкладень, років	1,7			
Продуктивність праці, т/люди	1,06	1,10	1,13	

ВИСНОВКИ

1. Розроблена для умов господарства технологія вирощування озимого ріпаку. Вона ґрунтується на використанні нового, високопродуктивного комплексу машин для продукування даної культури, який підвищує рівень ефективності її виробництва. При впровадженні цієї технології слід особливу увагу звернути на організацію підготовки основного і передпосівного обробітку ґрунту, сіви та особливо хімічному догляду за посівами рослин. Реалізація інтенсивної технології вирощування озимого ріпаку дозволяє довести його виробництво до 40 ц/га і більше.
2. За допомогою програми СКМ (система комплексного машиновикористання) кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту НУБіП України обґрунтовано перспективний склад комплексів машин для проектного процесу виробництва озимого ріпаку за критеріями мінімуму приведених витрат і затрат праці.
3. На основі даних наукових досліджень та передового досвіду розроблено перспективний механізований процес вирощування та збирання озимого ріпаку на площі 230 га, який дасть можливість отримати по 3,4 т/га зерна з мінімальними затратами праці.
4. Обґрунтовано ефективність використання машинних агрегатів для оранки. Основні теоретичні положення розрахунку орних агрегатів покладено в основу програми і методики кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту для ПК при обґрунтуванні складу і показників використання МТП для виробництва ріпаку.
5. При впровадженні розрахованого бізнес-плану виробництва озимого ріпаку в ТЗОВ Агросвіт-Волинь Володимир-Волинського р-ну Волинської області при капіталовкладеннях 33001,26 грн/га, річному обсязі виробництва 782 т, повній собівартості 3930,28 грн/т чистий прибуток складе 19882,57 грн при рентабельності 74%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дегусаров А. Вітчизняна техніка для загортання рослинних решток [Електронний ресурс] / А. Дегусаров, А. Мазуренко, К. Дорошенко // Аграрний сектор України. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>
2. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / [Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.]. – Київ: Вища освіта, 2004. – 544 с.
3. Смолінський С. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь [Електронний ресурс] / С. Смолінський, В. Марченко // AGROEXPERT. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znarad>.
4. Васильченко В. Дискові знаряддя для обробітку ґрунту [Електронний ресурс] / В. Васильченко, М. Гузь // Агроном. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/dyskovi-znaryaddya-dlya-obrobitku-gruntu/>.
5. Гайденко О. Правильний обробіток ґрунту — запорука високих урожаїв [Електронний ресурс] / О. Гайденко // Агробізнес Сьогодні. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/9224-pravylnyi-obrobitok-gruntu-zaporuka-vysokykh-urozhaiv.html>.
6. Лушення стерні дискатором — перший післяжнивний обробіток ґрунту ©Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/lushchennya-sterni-dyskatorom-pershyy-pislyazhnyvnyy-obrobitok-gruntu> [Електронний ресурс] // Пропозиція. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/lushchennya-sterni-dyskatorom-pershyy-pislyazhnyvnyy-obrobitok-gruntu>.
7. Ларіонова Л. Дискові борони: «кроманьйонці» польових робіт [Електронний ресурс] / Л. Ларіонова // Traktorist.ua. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://traktorist.ua/articles/409-diskovi-boroni-kromanyontsi-polovih-robit>.
8. Як досягти раціонального обробітку ґрунту під озимину: поради науковців [Електронний ресурс] // GrowHow.in.ua. – 2018. – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.growhow.in.ua/yak-dosyagty-ratsionalnogo-obrobтку-gruntu-pid-ozymynu-porady-naukovtsiv/>.

9. Технологічна наладка агрегатів для дискування ґрунту: Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт з курсу “Технологія механізованих робіт”. Упоряд.: В.О.Кириченко, О.А.Шептур, А.П. Горбаньов.–Харків:ХНТУСГ. 2010. – 11с.

10. Думич В. Ефективність застосування дискових борін та агрегатів у господарствах різного типу [Електронний ресурс] / В. Думич, Т. Падюка, Ю. Батюк. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Tar_2015_19_22.pdf.

11. Ґрунтообробні агрегати на основі дискових робочих органів: монографія / [Теслюк Г.В., Волик Б.А., Сокол С.П., Кобець О.М., Семенюта А.М.]. – Дніпропетровськ, 2016. – 144 с.

12. Janulevičius, A., Šarauskis, E., Čiplienė, A., Juostas, A., 2019. Estimation of farm tractor performance as a function of time efficiency during ploughing in fields of different sizes. *Biosyst. Eng.* 179, 80–93.

13. Janulevičius, A., Damanauskas, V., 2015. How to select air pressures in the tires of MFWD (mechanical front-wheel drive) tractor to minimize fuel consumption for the case of reasonable wheel slip. *Energy.* 90, 691–700.

14. Lovarelli, D., Vacenetti, J., Fiala, M., 2017. Effect of local conditions and machinery characteristics on the environmental impacts of primary soil tillage. *J. of Clean. Production.* 140, 479–491.

15. Van Linden, V., Herman, L., 2014. A fuel consumption model for off-road use of mobile machinery in agriculture. *Energy* 77, 880–889.

16. Serrano, J.M., Peca, J.O., Silva, J.M., Pinheiro, A., Carvalho, M., 2007. Tractor energy requirements in disc harrow systems. *Biosyst. Eng.* 98, 286–296.

17. Grisso, R.D., Yasin, M., Kocher, M.F., 1996. Tillage implement forces operating in Silty Clay Loam. *Trans. Asae* 39 (6), 1977–1982.

18. Godwin, R.J., 2007. A review of the effect of implement geometry on soil failure and implement forces. *Soil Tillage Res.* 97, 331–340.
19. Sahu, R.K., Raheman, H., 2006. Draught prediction of agricultural implements using reference tillage tools in Sandy Clay loam soil. *Biosyst. Eng.* 94, 275–284
20. McLaughlin, N.B., Campbell, A.J., 2004. Draft-speed-depth relationships for four liquid manure injectors in a fine sandy loam soil. *Canad. Biosyst. Eng.* 46, 2.1–2.5.
21. Ahmadi, I., 2018. A draught force estimator for disc harrow using the laws of classical soil mechanics. *Biosyst. Eng.* 171, 52–62.
22. Kogut, Z., Sergiel, L., Żurek, G., 2016. The effect of the disc setup angles and working depth on disc harrow working resistance. *Biosyst. Eng.* 151, 328–337.
23. Serrano, J.M., Peca, J.O., Pinheiro, A., Carvalho, M., Nunes, M., Ribeiro, L., Santos, F., 2003. The effect of gang angle of offset disc harrows on soil tilt, work rate and fuel consumption. *Biosyst. Eng.* 84, 171–176.
24. Damanauskas V., Velykis A., Satkus A., 2019. Efficiency of disc harrow adjustment for stubble tillage quality and fuel consumption. *Soil and Tillage Research.* Vol. 194.
25. Орманджи К. С. Контроль качества полевых работ. Справочник. / К.С. Орманджи// М.: Росагропромиздат, 1991.— 191 с.
26. Тарельник Н.В. Методичні вказівки до виконання розділу: «Техніко-економічне обґрунтування» магістерської роботи 2м курсу спеціальності 208 Агроінженерія денної і заочної форм навчання. – Суми: СНАУ, 2020. – 26 с.
27. Бардин Я.Б. Ріпак: від сівби до переробки / Бардин Я.Б. – Біла Церква: Світ, 2000. – 106с.
28. Гречкосій В.Д. Сучасна вітчизняна техніка для мінімального обробки ґрунту // *Агроном*, №3 (18), листопад, 2007.
29. Гречкосій В.Д. Техніка для ґрунтозахисного землеробства та ефективність її використання // *«Економіка АПК»*, №6, 2008.
30. Гречкосій В.Д., Волошин І.С. Сучасна вітчизняна посівна техніка // *Сучасні аграрні технології*, №2, лютий 2013. – С. 56-59.

31. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко – технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації обробітку ґрунту в умовах України. – Видання друге. Доповнене. – К.: ДІА, 2007. – 276с.

32. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. та ін. – К.: Догос, 2004. – 776

с.

33. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного Регіону України / Редкол.: М.В.Зубець, В.П.Ситник, В.О.Круть та ін. – К.:

Урожай, 2004. – 560 с.

34. Ріпак / Під ред. В. Д. Гайдаша Івано-Франківськ: “Сіверсія”, 1998. – 86 с.

35. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания рапса / Москва: ВО “Агропромиздат”, 1987. – 231 с.

36. Рекомендації з вирощування ріпаку ярого та гірчиці білої / За редакцією В.Ф.Сайка. – Київ: “Колобіг”, 2005. – 58 с.

37. Інноваційні ресурсозберігаючі технології вирощування ріпаку / Д. І. Мазоренко [та ін.] ; ред. Д. І. Мазоренко, Г. Є. Мазнев. - Х. : Майдан, 2008. - 143 с.: табл. - ISBN 978-966-372-192-7

38. Озимий та ярий ріпак / І. Д. Ситнік [та ін.] ; ред. І. Д. Ситнік ; Національний аграрний ун-т. - К. : Знання України, 2005. - 83 с., 16 арк. рис.: рис., табл. - ISBN 966-316-058-6

39. Ріпак: від сівби - до переробки / Я. Б. Бардин. - К. : Світ, 2011. - 108 с. - ISBN 966-7683-09-5

40. Ріпак - перспективна кормова й олійна культура на півдні України: [монографія] / М. Г. Гусєв, С. В. Коковіхін, І. Я. Пелєх ; за наук. ред. проф. М. Г. Гусєва ; НААН України, Ін-т земл-ва півд. регіону. - Вінниця : Рогальська І. О., 2011. - 206 с. : рис., табл. - ISBN 978-966-2585-13-1

41. Ріпак : селекція. Сорти. Агротехнологія / І. Д. Ситнік [та ін.] ; ред. І. Д. Ситнік ; Кабінет Міністрів України, Національний аграрний ун-т. - К. : Знання України, 2013. - 16 с.: іл. - ISBN 966-7999-84-X

42. Ріпак ярий / М. І. Абрамик [та ін.]; УААН, Івано-Франківський ін-т агропромислового виробництва. - Івано-Франківськ, 2013. - 84 с.: іл.

43. Технологія вирощування ріпака в Лісостепу України / В. О. Єщенко, Г. І. Каричковська, А. В. Новак [та ін.]; за ред. В. О. Єщенка. — Умань (Черкас. обл.) : Сочінський, 2010. — 275 с. : іл., табл. — ISBN 978-966-1604-38-3

44. Ріпак (за редакцією Лихочвор В.В., Проць Р.Р.) - Львів: НВФ "Українські технології", 2005. - 420 с.

45. В.Іванишин, С.Коваль, В.Погорілий, Л. Шустік, В.Гусар, Т.Бабинець, В.Шейченко. Шляхи енергозберігання в ґрунтообробці та сівбі зернових та ріпаку. Науково-технічний журнал „Техніка АПК”. – 2006. - №9-10 - С.12-13.

46. Проектування технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник / І.І.Мельник, В.Д.Гречкосій, С.М.Бондар; За ред. І.І.Мельника. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2005. – 192 с.

47. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В. Комплексна механізація виробництва озимого ріпаку / Ж. «Пролозіція», 2004, №2 і №3.

48. Мельник І.І., Бабій В.П., Марченко В.В., Голуб Б.Л., Надточій О.В., Шатров Р.В. Навчальний посібник „Оптимізація управління машинно-тракторним парком” – Видавничий центр НАУ, 2000.

49. Мельник І.І., Бабій В.П., Марченко В.В., Голуб Б.Л., Надточій О.В., Шатров Р.В., Кавецька В.Г., Якимів Р.Я. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних завдань з курсу „Аналіз технологічних систем та обґрунтування рішень” – Видавничий центр НАУ, 2000.

50. Агропромисловий комплекс України: стан та перспективи розвитку (1999-2000 рр.) Інформаційно-аналітичний збірник Інституту аграрної економіки. – К.: 1999.

51. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства. – К.: Інститут аграрної економіки УААН, 2000–38с.

52. Гречкосій В.Д. Техніка для ґрунтозахисного землеробства та ефективність її використання // «Економіка АПК», №6, 2008.

53. Рожанский О., Кремсат В., Атаманюк О. Мало измельчать, нужно правильно распределять // Зерно. - №5. - 2009. - С.94-98.

54. Рожанський О., Боднар О. Доцільність повернення соломи в ґрунт та чинники, що впливають на ефективність цього заходу // Техніка і технології АПК, №8(23), серпень, 2011. - С.27-29.

55. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Чубов Д.С. Методичні вказівки до складання бізнес-плану при виконанні дипломної роботи з спеціальності 7.091902 "Механізація сільського господарства". НАУ, 2002-44с.

56. Мельник І.І., Демидко М.О., Фришев С.Г. та ін. Методичні вказівки до виконання курсового проекту „Бізнес-план для сільськогосподарського підприємства” – К. Видавничий центр НАУ, 2005 – 70 с.

57. Мельник І.І., Демидко М.О., Фришев С.Г. та ін. Управління інвестиціями у розвиток виробництва сільськогосподарського підприємства: Методичний посібник. – Ніжин: Аспект - Поліграф, 2006. – 121 с.

58. Бізнес-план: технологія розробки та обґрунтування : навч. посіб. / С.Ф. Покропивний, С.М. Соболев, Г.О. Швиданенко, О.Г. Дерев'янко. – Вид. 2-е, допов. – К. : КНЕУ, 2002. – 379 с. – ISBN 966-574-387-2.

59. Збірник бізнес-планів з коментарями і рекомендаціями / [В.М. Попов, І.В. Безлепкін, С.І. Ляпунов та ін.] ; за ред. В.М. Попова. – Вид. 4-е, переробл. і допов. – К. : ЦУП: КноРус, 2003. – 382 с. – ISBN 966-8253-21-3.

60. Т. Г. Васильків, Я. Д. Качмарик, В. І. Блонська, Р. Л. Лупак. Бізнес-планування. — Київ : Знання, 2013.

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТОК

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України