

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Навчально-науковий інститут загально університетської підготовки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Машиновикористання в землеробстві

доцент _____ Володимир КУВАЧОВ

“ ___ ” _____ 2021 року

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»

на тему: «Розробка механізованої енергозберігаючої технології
виросування соняшнику в умовах товариства з обмеженою
відповідальністю «Агрофірма Обрій» Покровського району
Дніпропетровської області»

32МЗД.120.000000ПЗ

Виконав: здобувача ВО 2 курсу 21МБАІ групи
Спеціальності 208 Агроінженерія
Освітня програма Агроінженерія

_____ Павло ПЕТРОВ

Керівник проф.

Консультант проф. _____ Ю.П. РОГАЧ

Нормоконтроль доц.

Рецензент

_____ (підпис)

_____ (ініціали та прізвище)

Мелітополь, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОФІРМА ОБРІЙ» ПОКРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	10
1.1 Природно-кліматичні умови та напрямок господарської діяль- ності	10
1.2 Виробничо-технічна характеристика господарства	13
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ СОНЯШНИКА	17
2.1. Інтенсивна технологія виробництва соняшнику	17
2.2. Енергозберігаюча технологія вирощування та збирання соня- шнику	22
2.3. Висновок по розділу.	33
РОЗДІЛ 3. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ІНТЕНСИВНОЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	34
3.1. Розробка технології вирощування соняшника з інтенсивної те- хнологією	34
3.2. Розробка технології вирощування соняшника енергозберігаюча технологія	37
3.3. Визначення коефіцієнта ущільнення ґрунту при інтенсивної та енергозберігаючої технології	47
3.4. Висновок по розділу	48
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
4.1 Управління охороною праці	49
4.2 Навчання працівників з питань охорони праці	50
4.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях	52

РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПОРІВНЯННЯ ІНТЕНСИВНОЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЮ ТЕХНОЛОГІЇ	60
5.1. Витрати праці на виробництво соняшника визначають для обох технологій	60
5.2. Витрати праці на одиницю площі	60
5.3. Витрати палива на виробництва соняшника для обох технологій:	61
5.4. Витрати палива на одиницю площі	61
5.5. Ступінь зниження витрат праці	61
5.6. Собівартість продукції	61
5.7. Висновки по розділу.	65
ВИСНОВКИ	66
ЛІТЕРАТУРА	68

ВСТУП

Обробіток ґрунту в Україні, як центральна ланка землеробства, мав тривалий і складний розвиток.

Територія України відноситься до одного з ранніх осередків зародження мотичного, а згодом плужного землеробства. Виникнення останнього датується 2,5 – 2 тисячами років до Різдва Христового, тобто 4 – 4,5 тисячами років тому [1]. Перехід у зазначені часи від мотичного до плужного землеробства з використанням примітивних дерев'яних плугів і тваринної тяги знаменував собою прогрес, який в історії людства важко переоцінити. Сучасні дослідження з копіями дерев'яних плугів, виготовлених на основі археологічних матеріалів, свідчать про підвищення продуктивності праці порівняно до мотичного обробітку у 50 разів. Таким чином, становлення плужного обробітку ґрунту було чи не однією з найбільших і найвагоміших подій в історії людства, яка прискорила формування ранніх цивілізацій. Їх основою було виробництво зерна.

Історичний період становлення плужного обробітку ґрунту майже до останніх часів характеризується домінуванням цього типу обробітку у землеробстві і поступовим удосконаленням відповідних знарядь і технологій.

Наступна революція в землеробстві була ініційована розвитком капіталізму і його технічної бази в процесі механізації працевітких процесів у галузі сільського господарства на основі двигунів зовнішнього і внутрішнього згорання.

Використання ґрунтообробних знарядь на тракторній тязі дало змогу різко збільшити площі орних земель, активізувати використання потенційної родючості ґрунту, удосконалити за рахунок поглиблення оранки захист польових культур від шкідників, хвороб, бур'янів.

Разом з відкриттям мінерального живлення рослин і застосуванням мінеральних добрив землеробство одержало новий потужний поштовх для подальшого розвитку і значного підвищення продуктивності праці.

Виробництво продуктів харчування і сировини для інших галузей у значно більших обсягах та меншими витратами праці надало можливість пе-

реорієнтації занятості населення країн зі сільськогосподарської на промисло-ву діяльність, формування потужних міських промислових центрів і стало одним з чинників промислової революції XIX – XX сторіч. Найвагомий внесок у формування теорії живлення рослин, обробітку ґрунту було зроблено німецькою і англійською агрономічними та інженерними школами.

По суті майже вся сучасна номенклатура знарядь обробітку ґрунту, типів і модифікацій робочих органів сформувалась саме у цей період.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОФІРМА ОБРІЙ» ПОКРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Природно-кліматичні умови та напрямок господарської діяльності

Територія господарства відноситься до другого агрокліматичного району, який характеризується високими температурами та малою кількістю опадів. Величина гідротермічного коефіцієнту складає 0,8.

Кількість опадів на території господарства по середнім багаторічним даним складає 410 мм. Характер їх розподілу по місяцям приведений у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Кількість та характер розподілу опадів (середнє за 2018-2020 р)

Кількість опадів по місяцям, мм												Сума
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за рік, мм
36	51	30	35	33	30	32	35	26	30	34	38	410

Як видно з таблиці 1.1 близько 70% опадів випадає у теплий період року. Характер опадів у літні місяці – зливовий. З зв'язку з рівнинним рельєфом місцевості змиву ґрунту не спостерігається.

Середньомісячна температура найхолоднішого місяця – січня – по даним Запорізької метеостанції становить $-5,6^{\circ}\text{C}$, а самого теплого – $+22,6^{\circ}\text{C}$.

Середня сума температур за вегетаційний період складає $3100...3200^{\circ}\text{C}$. тривалість вегетаційного періоду 209 днів. Перші заморозки, як правило, бувають в жовтні. Початок вегетаційного періоду припадає на кінець березня.

Ґрунти в господарстві відносяться в основному до двох типів – південні чорноземи та каштанові. Ґумусу в середньому ґрунті складається 2,3...2,8%. Ґрунт практично забезпечений калієм. Під усі культури необхідно вносити азот та фосфор.

Напрямок виробничої діяльності господарства – зерно – тваринницьке. Загальна площа орних земель складає 4570 га. Структура орних площ представлена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Структура орних площ ТОВ «Агрофірма Обрій»

Культура	Роки			Середнє за 3 роки	
	2018	2019	2020	га	%
Усього	4570	4570	4570	4570	100
Зернові, усього тому числі:	2050	1970	2200	2073	45,4
пшениця	1120	1090	1250	1153	25,2
ячмінь	920	860	925	902	19,7
жито	20	20	25	22	0,48
Соняшник	812	854	870	845	13,4
Кукурудза на насіння	80	80	100	86	2,2
Кукурудза на силос	695	637	753	695	15,2
Горох	120	109	93	107	2,3
Багаторічні трави	383	361	352	365	8,0
Однорічні трави	298	226	202	242	5,3
Овочі	70	65	68	68	1,5

Соняшник в середньому за 3 роки займає 845 га. Врожайність основних культур за останні три роки приведена у таблиці 1.3.

Як видно з таблиці 1.3, за останні три роки несприятливі в кліматичному та економічному відношенні врожайність озимої пшениці склала 25,87,

соняшника 15, 47, кукурудзи на насіння 45,3 ц/га, що значно нижче потенційних можливостей господарства. Основними причинами зниження врожайності є відсутність добрив, гербіцидів та палива, старіння техніки, порушення по строках і якості виконання основних робіт, порушення сівозмін

Таблиця 1.3 – Врожайність основних культур, ц/га

Культура	Роки			Середнє за 3 роки, ц/га
	2018	2019	2020	
Озима пшениця	28,2	26,3	23,1	25,87
Озимий ячмінь	27,6	20,7	18,2	22,17
Жито	21,2	19,7	19	19,97
Соняшник	16,2	14,9	15,3	15,47
Кукурудза на силос	94	198	207	166,33
Горох	7,4	10,4	10,8	9,53
Багаторічні трави	70	175	120	121,67
Кукурудза на насіння	49,4	42,3	44,2	45,30
Просо	12,3	18,1	14,7	15,03
Однорічні трави	84	127,2	104	105,07

«Агрофірма Обрій» спеціалізується:

- Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур
- Розведення великої рогатої худоби молочних порід
- Розведення іншої великої рогатої худоби та буйволів
- Розведення овець і кіз
- Розведення свиней
- Виробництво м'яса
- Виробництво м'ясних продуктів

Організаційна структура – галузева цехова. Основні виробничі підрозділи – цеха та служби очолюють головні спеціалісти.

Господарство має три тракторно-рільничі бригади, три ферми, цех переробки продукції, підсобні підприємства та служби. Цехи очолюються спеціалістами з вищою освітою, бригади та ферми – з вищою та середньою. Господарство має достатню кількість висококваліфікованих спеціалістів вищої та середньої ланки.

Соціально-побутова структура господарства достатньо розвинута. На центральній садибі є школа, дитячий садок, клуб, спортивний комплекс, кафе, готель, магазини, бібліотека.

1.2 Виробничо-технічна характеристика господарства

Для своєчасного та якісного виконання інтенсивної технології необхідне залучення природних, техногенних та людського факторів.

Одним із основних техногенних факторів є забезпеченість господарства технікою, а із людських – забезпеченість кваліфікованими кадрами механізаторів.

На кінець 2020 року в господарстві є в наявності 28 тракторів різних марок. З них: 2шт. – нових сучасних тракторів Challenger MT 867, та інші трактори ЮМЗ-6Л – 5шт.; К-701 – 2шт.; МТЗ – 80/82 – 10шт.; ХТЗ-150 – 7шт.; ДТ-75М – 2шт.

Стосовно парку комбайнів, треба відмітити, що за останні 5 років в господарстві придбано: новий сучасний комбайн «John Deere» і комбайни Нива Ефект СК-5 «Россельмаш» - 4шт., на початку 2012р. придбано новий комбайн «New Holland» та ще один в липні 2014р., а в 2017р. та 2018р. ще 2 комбайни. Крім того є в наявності зернозбиральні комбайни «Славутич» КЗС-9 – 2шт.; кормозбиральний комбайн «Маммут»; КСК-100. Для виконання операцій з вирощування і збирання сільськогосподарських культур підприємство

забезпечено в повному обсязі сільськогосподарськими машинами, склад яких наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. – Склад сільськогосподарської техніки станом на 01.01.2020 року [1].

Найменування показників	Наявність на звітну дату
Автомобілі	
КАМАЗ/МАЗ	4/1
ГАЗ-САЗ	2
ГАЗ-52/ ГАЗ-53	6/5
ЗИЛ-130	2
Легкові, всього	8
Mercedes-Benz Sprinter	2
Автобуси	2
Автомобілі, всього	30
Сільськогосподарські машини	
Тракторні причепа	26
Косарки, всього	3
Прес-підбирачі	3
Кормозбиральні комбайни та силосозбиральні	13
В тому числі, КСК-100; «Маммут»; Е-304	4
Пристосування для збирання соняшника	9
Жниварки валкові	14
Зерноочисні машини	9
Сівалки тракторні	29
Плуги тракторні	12
Культиватори	25
Розкидачі твердих мінеральних добрив	8
Машини для внесення в ґрунт органічних твер-	6

дих і рідких добрив	
Обприскувачі і обпилювачі	6

Як видно із таблиці 1.4, господарство в цілому забезпечене технікою для вирощування соняшнику та інших культур. Однак з кожним роком ця техніка фізично та морально старішає, а господарство не має коштів для її оновлення. У зв'язку з фізичним старінням кількість техніки по рокам зменшується. Так в 2015 році тракторів було 53, а в 2004 тільки 28 штук.

Одним із головних факторів успішного ведення господарства є забезпеченість механізаторами, що приводиться в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Забезпеченість кадрами механізаторів

Показник	Кількість механізаторів		
	2018	2019	2020
Всього механізаторів	56	53	45
Стаж роботи: 1 – 3 роки	3	3	3
3 – 5 років	3	6	5
5 – 10 років	15	12	10
більше 10 років	35	32	27
1 Вік: до 20 років	2	-	-
20 – 25 років	3	3	3
25 – 35 років	3	4	4
35 – 45 років	12	12	12
більш 45 років	36	34	26
2 Класність: I	18	16	16
II	20	19	18
III	18	18	11

Як видно із таблиці 1.5, господарство забезпечено механізаторами для однозмінної роботи. Однак за останні роки немає притоку молодих кадрів. Спеціалісти I-II класу складають 67-75%, а механізатори у віці більш 45 років – 57% від загальної кількості за останній рік.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ СОНЯШНИКА

Виробництво соняшника, як і інших просапних культур в світовій практиці проводять по різних технологіям. Найбільш протилежними по техніко-економічним показникам є інтенсивна і енергозберігаюча технологія вирощування та збирання соняшник в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Обрій» Покровського району Дніпропетровської області.

2.1. Інтенсивна технологія виробництва соняшнику

Інтенсивна енергозберігаюча технологія вирощування соняшника знижує витрати праці на виробництво приблизно в 1,5–2 рази, за рахунок поєднання окремих видів робіт, виключення ручних обробітків, зменшення кількості технологічних операцій, в тому числі міжрядних обробітків.

Враховуючи природно - кліматичні фактори в умовах східної зони степу України, основною умовою, при виконанні технологічного процесу, буде боротьба за збереження вологи в ґрунті.

Основними попередниками соняшника є: зернобобові, колоскові.

Основний обробіток ґрунту. Умови зони вирощування, місце соняшника в сівозміні і особливості поля визначає систему і заходи основного обробітку ґрунту.

Заходи підготовки ґрунту диференціюються в залежності від попередника. Після ранніх культур виконується лущення ґрунту лущильником ЛДГ-10 (ЛДГ-15), або дискуванням за допомогою дискових борін БД-10 на глибину 6-8 см. При наявності на полі корнеотприскових бур'янів дискуванням або лущенням доцільно замінити на обробіток культиваторами плоскорізами КПШ-5 (КПШ-9) або ОПТ-3-5. Перший раз обробіток проводиться вслід за збиранням попередника на глибину 8-10 см, другий на глибину 10-12

см після появи багаторічних корнеотприскових бур'янів. Для більш якісного обробітку і підрізання бур'янів розпушування ґрунту плоскорізами виконується впоперек або під кутом 45° до попереднього обробітку. При відростанні корнеотприскових бур'янів вносять добрива і виконують оранку зябу. При великому забрудненні багаторічними бур'янами (будяк польовий, осот польовий, в'юнок польовий) замість другого обробітку вносять гербіциди: 2,4ДА - 5л/га або "Раундап" - 3 л/га розчинений в 250 л води, а через 12-14 днів, коли з'являються признаки пригнічення цих бур'янів, виконують оранку на глибину 24-27 см. Для внесення розчину гербіцидів використовують оприскувачі ПОМ-630 або ОП-2000.

Після збирання пізніх попередників вносять повну дозу мінеральних добрив і ретельно подрібнюють корнестебельні залишки важкими дисковими боронами БДТ-7 в два сліди, а слідом за дискуванням орють.

Оранка зябу. Оранка виконується на глибину 24-27 см. Найкращі результати дають ярусні плуги ПНЯ-6-40, ПНЯ-4-40, ПЯ-3-35, ПТН-3-40.

Якщо таких плугів у господарстві немає, то використовуються плуги ПТК-9-35, ПЛН-5-35, ПЛН-4-35, ПЛП-6-35 з передплужниками.

Передпосівний обробіток ґрунту. Ранньою весною, при настанні фізичної стиглості, поле, якщо це не було зроблено восени, слід вирівняти. Враховуючи стан ґрунту, якість оранки і величину схилу використовують важкі зубові борони, шлейф-борони, або культиватори в агрегаті з боронами, а також й інші вирівнювачі. Використовувати ці знаряддя необхідно в залежності від степеню стиглості ґрунту.

Необхідна якість вирівнювання поля може бути досягнена використанням зубової борони БЗТС-1,0, агрегатуємої по засобам зчипки СП-21 з трактором Т-150.

Найбільш ефективно використання комбінованих ґрунтообробних агрегатів, поєднуючи за один прохід розпушування, вирівнювання і коткування ґрунту, на добре вирівняних полях передпосівний обробіток ґрунту бажано

проводити культиватором УСМК-5,4, який забезпечує кращі умови для рівномірного, по глибині, загортання зерна.

Для передпосівного обробітку ґрунту використовують культиватор УСМК-5,4 в агрегаті з трактором ХТЗ-150 або 2-3 культиватора КПС-4 агрегатуємо з трактором ХТЗ-150-05-09 по засобам зчіпки СП-11. Їх доцільно використовувати на забруднених бур'янами полях, якщо поле чисте, то використання культиватора КШП-8, з послідуєчим коткуванням перед посівом, забезпечить якісний передпосівний обробіток ґрунту.

Необхідно відмітити, що перед початком передпосівних операцій необхідно в повному обсязі закрити ґрунт азотними, фосфорними, калійними добривами, якщо їх не вдалося внести восени. Точне визначення доз внесення азотних добрив ускладнене із-за великої рухливості цього елемента в ґрунті.

Просіяні, відповідні оптимальному гранулоскладу тукові азотні добрива, змішані з другими, безпосередньо перед внесенням, розкидаються по верхні поля машинами 1РМГ-4, РУМ-5, РУМ -8 і ССТ-10 з допустимою нерівномірністю по ширині не більше 25%.

Посів. До посіву соняшника слід приступати, коли середньодобова температура ґрунту на глибину загортання зерна досягає 10-12° С. Питання про час посіву повинні вирішуватися окремо в кожному господарстві, з урахуванням погодних умов. В першу чергу рекомендується висівати більш пізні гібриди, а закінчувати посів середньо-ранньостиглими.

Сіялки СПЧ-6 (СУПН-8) повинні бути обладнані шлейфами для загортання слідів прикочувальних коліс. Спочатку засівають поворотні смуги, а потім всю ділянку. Коткувати посіви слід при підвищеній комковатості і розпушеності поля. У випадку утворення щільної кірки після дощу її руйнують за допомогою ротаційних мотиг або борін.

Якщо планується механічна обробка (повсходове боронування, міжрядний обробіток), то надбавку зерна підвищують на 25-30% .

Догляд за посівами. Догляд за посівами включає в себе підтримання оптимального стану ґрунту, внесення добрив, боротьбу з бур'янами, шкідниками, при збереженні оптимальної густини стояння рослин.

В боротьбі з бур'янами головну роль грають агротехнічні заходи: правильне чергування культур, висока якість основного і передпосівного обробітку ґрунту, оптимальний строк і щільність посівів та інше. Хімічні засоби лише доповнюють їх і допомагають більш повному знищенню бур'янів.

Надійний захист посівів соняшника від комплексу шкідливих факторів є суттєвим резервом підвищення врожайності і підвищення його якості.

На чистих від бур'янів полях (після колоскових) при вирощуванні соняшника доцільно використовувати без - гербіцидну або мало - гербіцидну технологію, базуючись на дотриманні чергування культур, високої якості основного і передпосівного обробітку ґрунту, необхідної кількості до - і післяпосівних боронувань, культивації міжрядь з пристроєм для знищення бур'янів в рядках.

Вибір препаратів повинен базуватися на даних про степінь забрудненості поля і видовому складі бур'янів, а також з урахуванням гербіцидів, використаних в минулих роках, планів розміщення слідуючих після соняшника культур в сівозміні.

Ґрунтові гербіциди подавляють більшість однорічних бур'янів, проте доцільно привести додаткове довсходове боронування за 4-5 днів до появи сходів середніми зубовими боронами БЗСС-1,0 (на схилах – під кутом 30-45° до напрямку посіву).

В фазі 3-5 листочків бур'яни при необхідності знищують боронуванням сходів середніми боронами БЗСС-1,0 в яких зубки встановлені скосами вперед. Боронування виконується по діагоналі або поперек напрямку посіву. Швидкість руху агрегату небільше 5 км/г. В подальшому для боротьби з бур'янами проводять міжрядну обробку на глибину 5-7 см; першу із спеціально виготовленими присипаючими пристроями.

Один із способів, дозволяючий знизити витрати на удобрення і підвищити врожайність є некореневе підживлення рослин азотними добривами.

Збирання врожаю. Для збирання соняшника використовують зернозбиральні комбайни СК-5 «Нива», ДОН-1500 та інші. Також використовують імпорتنі комбайни продуктивність і якість роботи яких трохи вище наведених машин.

2.2. Енергозберігаюча технологія вирощування та збирання соняшнику

У процесі розвитку й освоєння систем безполицевого обробітку ґрунту здійснено колосальний обсяг науково-дослідних робіт. Одночасно, державними службами впровадження проводилась роз'яснювальна й освітня робота серед фермерів. Останні не були пасивними споживачами інформації. Варто лише згадати прізвище американського фермера Е. Фолкнера і його відому книгу «Безумие пахаря», 1942 р., яка мала істотний вплив на суспільну думку щодо проблем обробітку ґрунту не лише у Сполучених Штатах, але й усьому світі [9].

Нині землеробство увійшло в наступний період кардинальних змін. Найпереконливішими і найпомітнішими серед них є освоєння технологій «прямої» сівби (енергозберігаюча технологія) та поява генетично модифікованих культурних рослин. Ці досягнення наукової думки і практики достатньо обґрунтовано відносять до найвагоміших надбань біологічної, агрономічної та інженерної наук другої половини двадцятого сторіччя.

Сутність таких технологічних систем полягає у заміні низки заходів механічного обробітку ґрунту (основного і передпосівного та по догляду за посівами) лише на одну технологічну операцію, здійснювану складним агрегатом, який поєднує смуговий або суцільні і її обробіток на глибину заробки насіння, здебільшого у поєднанні з локальним внесенням добрив, із сівбою на попередньо не обробленому полі. Бур'яниста рослинність знищується при

цьому виключно за допомогою гербіцидів. Основну роль серед них виконують системні препарати суцільної дії з класу гліфосатів. Вони є найбільш екологічно сприятливими, оскільки після прояву токсичної дії швидко знешкоджуються в процесі біологічного розкладу ґрунтовими мікроорганізмами.

Стратегія оптимізації полягає в наступному:

По-перше, створення мульчуючого шару для збереження і накопичення вологи, за рахунок залишення стерні, подрібнення і рівномірного розподілу незернової частини урожаю на поверхні поля.

По-друге, підвищення вмісту гумусу в ґрунті за рахунок розкладання рослинних залишків і кореневої системи рослин.

По-третє, зменшення ущільнення ґрунту за рахунок скорочення числа проходів техніки по полю.

По-четверте, скорочення витрати ГСМ за рахунок скорочення поєднання технологічних операцій.

По-п'яте, підвищення продуктивності праці і зниження чисельності працівників за рахунок використання могутніх тракторів і широкозахватних посівних комплексів.

По-шосте, здешевлення вартості витрат на одиницю продукції і підвищення її конкурентоспроможності.

Перехідний період від традиційній обробці до мінімальної продиктований наступними обставинами:

1. Забезпеченням вирівненности полів;
2. Створенням поверхневого структурного шару ґрунту для кореневої системи рослин;
3. Зниженням чисельності бур'янів, шкідників і хвороб.
4. Забезпеченням для енергозберігаючій технології набором машин і знарядь;
5. Підготовкою кваліфікованих кадрів фахівців і механізаторів;
6. Розробкою технології і підбором асортименту засобів захисту від

шкідливих організмів. Тому, коли ставлять питання, чи потрібен перехідний період на мінімалізацію обробітку ґрунту, ми завжди відповідаємо - так потрібен.

Можливі короткострокові і довгострокові тенденції переходу від традиційних обробок до енергозберігаючих:

Короткострокові:

- збільшення витрат на захист рослин;
- деяке зниження врожайності;
- застосування азотних добрив для забезпечення процесу нітрифікації.

Довгострокові:

- зниження матеріальних і трудових ресурсів з розрахунку на 1 га;
- поліпшення структури ґрунту;
- стабілізація врожайності;
- збільшення чисельності корисної мікрофлори в ґрунті;
- підвищення продуктивності праці.
- зниження чисельності шкідливих організмів.

Система машин

Для успішного освоєння енергозберігаючих технологій необхідно мати відповідний набір машин і знарядь наприклад:

- Енергонасичений трактор МТ-875 марки «Challenger» потужністю 570 л.с.;
- Сівалки прямого посіву АТД 18.35 марки «Хорш-агросоюз» – 18.3 метра +бункер насіння «SW-17600», місткістю –17,6 м3;
- Бункер - завантажувач насіння «UW-200», місткістю 20 м3;
- Обприскувач «Summers» -35 м;
- Пружинна борона «Summers» - 24 м;
- Культиватор FQ-18.30, марки «Хорш-агросоюз»;
- Знаряддя для поверхневої обробки ґрунту «Lemken» - 9 м;
- Зернозбиральні комбайни Challenger 643, 650 і 660 з жнивваркою 9 м;
- «з 9 м жнивваркою;

- «Leksion-540C» з 9 метровою жнивваркою;
- Колісні трактори Challenger WT590;
- Колісні трактори «JohnDeere-7730».

Ефективність використання техніки

Наробіток за рік по видах робіт складає:

- а) культивація ґрунту і посів, трактор МТ-875 «Challenger»- 890 мото-годин.
- б) посів, сівалка АТД 18.35 - 5900 га;
- в) хімічні роботи, обприскувач «Summers» — 10500 га;
- г) Збирання, Mega Klaas-350» зернозбиральний комбайн –2800 га.
- д) культивація ґрунту, культиватор FG 18.30 - 6000 га
- е) обробка ґрунту, знаряддя «Lemken» - 3600 га.

Як показує досвід роботи фірми «Агро союз» такий комплекс машин стає ефективним тільки при посівних площах біля 10 000 га, що складає невелику кількість (близько 7 %).

Як відомо, для продуктивної роботи нової техніки потрібен добре відладжений технічний сервіс. Для цього необхідні договірні відносини з сервісними центрами по обслуговуванні техніки яка буде використовуватися.

Значна увага приділена цьому питанню пов'язана з тим, що як у вітчизняній, так і доступній нам зарубіжній літературі характерний відповідно вузький аналіз результатів одержаних в окремих дослідках, регіонах у межах певних країн, прив'язаний до ґрунтового-кліматичних умов.

На вплив соціально-економічних чинників посилення, як правило, відсутні. Водночас аналіз будь-якої галузі або явища у контексті соціально-економічних та історичних передумов їх формування, дає змогу точніше і всебічніше оцінити власний і зарубіжний досвіди, визначити можливості їх запозичення і використання, тенденції і перспективи розвитку у часі.

Аналіз спрощених малоопераційних систем обробітку ґрунту незалежно від того, яким цілям вони служать (економічним, організаційним чи екологічним) свідчить про те, що вони складаються з двох частин: відносно про-

стої аграрної, видимої безпосередньо у полі, та менше помітної досить складної - промислової. Остання ґрунтується на потужній хімічній індустрії і передбачає широке застосування гербіцидів, засобів захисту культур від шкідників і хвороб, складних форм малобаластних туків, спеціальної, диференційованої за ґрунтовими і господарськими умовами ґрунтообробної та особливо посівної техніки, досконалих сортів і гербіцидів, у тому числі, трансгенних культурних рослин. Таким чином, мінімальний і тим більше „нульовий” обробітку ґрунту, як землеробські системи, є наслідком і показником високого економічного розвитку держав та їхніх агрокомплексів, певних соціально-економічних умов їх функціонування. Це технології багатих, а не бідних країн.

Головним висновком з викладеного має бути певне ставлення до зарубіжного досвіду у землеробстві та ланці обробітку ґрунту зокрема. Цей досвід слід завжди брати до уваги, використовувати окремі його компоненти, але не завжди копіювати цілком. Здебільшого соціально-економічні умови його формування і запровадження надто різняться від вітчизняних.

Історично склалось таким чином, що аграрна історія України особливо з часів розвитку наукової агрономії тісно пов'язана з російською аграрною історією, у тому числі, надто специфічним радянським періодом.

Як і в інших країнах на її території відбуваються такі ж самі закономірні зміни аграрних технологій, які характерні для світової аграрної історії. Примітивні технології безполіцевого обробітку поступово змінилися плужним землеробством. На певному історичному етапі його домінування виникла доцільність безполіцевого обробітку з подальшим запровадженням мінімального.

Перші спроби запровадження в Україні цілісної системи землеробства без використання плуга пов'язані з ідеями і практичною діяльністю агронома, вченого і господарника Івана Євгеновича Овсінського. Переїнявши багато ідей і практичного досвіду у китайців він один з перших у світі виявив негативні наслідки оранки і теоретично обґрунтував та втілював у життя поверхне-

вий обробіток ґрунту. Глибоко аргументовані результати його досліджень і спостережень були опубліковані у Києві (1899) в монографії «Новая система земледелия» [9]. Дещо пізніше у вітчизняній літературі пропагувались методи безполицевого обробітку Жана (Франція) та Ахенбаха (Німеччина) [9], які активно обговорювались, але мало перевірялись на практиці. Вони не вплинули на загальну спрямованість розвитку систем обробітку ґрунту ні в наукових установах, ні у виробництві.

Наукове вивчення і виробнича перевірка запропонованої Т.С. Мальцевим системи обробітку ґрунту набула в колишньому СРСР, у тому числі, й в Україні надзвичайно широкого поширення. Першу спробу оцінити її у повному обсязі в ротації паро-зернової сівозміни було здійснено під наглядом академіка І.В. Тюріна на Курганському дослідному полі, що на 340 км південніше Шадріно, де здійснював свої досліді Т.С. Мальцев [9].

Ці досліді не дали позитивних результатів. Дискуваннн, особливо на 3-й - 4-й роки після глибокого розпушування не забезпечувало бажаного рівня накопичення вологи і зумовлювало зниження урожайності пшениці ярої порівняно до традиційної для того часу оранки на 20 см. Основна причина розбіжностей у результатах, одержаних у Шадріно і Курганським дослідним полем, вбачалась у різниці гідрологічного режиму цих територій неглибоке - до 3 м залягання ґрунтових вод у першому і більш глибоке - близько 17 м – у другому випадку.

Крім того, привабливість запропонованої Т.С. Мальцевим системи, завдяки її певним організаційним, енергетичним та іншим перевагам зумовила значний інтерес до неї урядових структур, науки і практики. Вона повсюди і ретельно перевірялась задосить чіткою уніфікованою програмою. Згідно з нею в Україні у 1954 р. було проведено 851 виробничий дослід з охопленням усіх природнокліматичних зон, основних культур, їхніх попередників, ґрунтових відмін. Оцінювалась заміна оранки дисковим поверхневим обробітком ґрунту під озиму пшеницю (421 дослід), під ярі колосові (133 досліді), ефективність "глибокого безполицевого розпушування у парових полях та під

просапні культури після стерньових попередників (297 дослідів). Найбільше таких дослідів було проведено у Вінницькій (184), Полтавській (79), Сумській (78), Харківській (73) областях.

Узагальнення одержаних результатів виявило широкі можливості заміни оранки поверхневим дисковим обробітком під пшеницю озиму після гороху і кукурудзи на силос, особливо у південних, південно-східних та східних районах. Грунтовні висновки щодо широкого виробничого запровадження системи запропонованої Т.С. Мальцевим повністю або частково навіть за наслідком таких масштабних експериментів виявились передчасними. Проведені дослідження були короткочасними, здійснювались на багаторічних фонах попередньої оранки і, як правило, розміщувались по найменше забур'янених полях.

У зв'язку з цим в наукових установах за єдиним планом було здійснено ґрунтові стаціонарні дослідження. Результати зазначеного етапу науково-дослідницьких робіт та їх виробничої перевірки не виявили переваг систем безполицевого обробітку порівняно з різноглибинною оранкою. Водночас було підтверджено високу ефективність її часткової заміни у сівозмінах на поверхневий (6-10 см) обробіток дисковими знаряддями під озимі колосові після непарових попередників у зонах Лісостепу і Полісся та після всіх попередників - в Степу. Визначалась можливість і доцільність використання поверхневого обробітку під ярі зернові колосові після просапних.

Такі системи забезпечували підвищення і стабілізацію урожайності провідної зернової культури - пшениці озимої - без негативного впливу на інші культури сівозмін. У той же час всі ці зональні системи мали один найвагоміший недолік. Вони мали низьку ґрунтозахисну (протиерозійну і проти-фляційну) ефективність, яка згодом визначила необхідність докорінних змін у підходах до систем обробітку ґрунту у зв'язку з значним поширенням водної і вітрової ерозії. Остання набула катастрофічних масштабів узимку 1969 р.

У процесі освоєння ґрунтозахисних систем землеробства в Україні слід визначити велику подвижницьку роботу почесного академіка УААН, доктора с.-г. наук Ф.Т. Моргуна та професора "Національного аграрного університету М.К. Шикучи, які творчо розвинули безполицеву систему "обробітку ґрунту, розпочату І.С. Овсінським, котра втілилась також в систему біологічного землеробства відпрацьовану С.С. Антонцем в ПСП „Агроєкологія" Полтавської області.

За умов, що склались, системи обробітку ґрунту далеко не єдина ланка землеробства, яка вимагає удосконалення. Для заміни ситуації необхідні радикальні, неординарні заходи, в яких головним має бути комплексний підхід з системою організаційних науково обґрунтованих заходів з урахуванням соціальних, економічних, матеріально-технічних і екологічних умов.

У числі першочергових заходів необхідно скоротити площу земель в обробітку на 10-12 млн. га і перевести її в природні кормові угіддя та під заліснення. За розрахунками вчених в Україні площу луків необхідно збільшити у 2,7, а лісів у 1,8 рази.

Другою передумовою необхідності зональної і територіальної диференціації обробітку є наявність на території України чотирьох ґрунтово-кліматичних зон, дев'яти ґрунтово-кліматичних підзон, 23 найменувань номенклатури ґрунтів і 1147 їх видів. Уже за цих причин жоден із способів обробітку ґрунту на території України не може бути шаблоном, тим більше за відсутності стабільності землекористування.

Із 32.451.900 га ріллі у власності, у громадян (без фермерських господарств) знаходиться 10889 тис. га або по 0,44 га на одного користувача. У розпорядженні фермерських господарств перебуває 3367 тис. га. На одного користувача приходить 72,3 га. На цій площі майже без виключення у оглядовій перспективі застосовуватиметься плужний обробіток. Лише 5915 тис. га належить 1684 землекористувачам і на кожного з них припадає 3512 га. Лише 41 господарство обробляє 422292 га або в середньому 10300 га.

На суглинкових та глинистих ґрунтах із середньою дренажісністю мінімальний безплужний обробіток виправдовує себе при вирощуванні озимих колосових і менш відповідний вимогам ярих культур.

Суглинкові, особливо важкосуглинкові ґрунти на слабо-дренованих територіях, а також дерново-підзолисті безструктурні ґрунти легкого гранулометричного складу є мало-відповідними для запровадження «прямої» сівби.

З огляду на ці принципи розподілу для запровадження мінімального обробітку, як землеробської системи перспективними будуть зона Степу, значна частина Правобережного Лісостепу. Західна частина Лісостепу і Полісся залишаться ще на тривалий час зонами переважно диференційованого обробітку з домінуванням оранки та дискових знарядь. Системи мінімального обробітку запроваджуватимуться тут лише фрагментарно окремими господарствами.

Окрім ґрунтово - кліматичних умов, вологозабезпеченості територій ґрунтово-кліматичні зони значно відрізняються між собою за щільністю проживання сільського населення, землезабезпеченістю одного працюючого, одного господарства, частково мілкотоварних або нетоварних господарств сільського вселення (табл. 1).

Висока частка сільського населення (52 %) в Поліських і особливо західних областях свідчить про аграрність цих територій із значною питомою вагою мілких господарських формувань і присадибного господарства. Тільки цей чинник може унеможливити розвиток промислового великотоварного виробництва сільськогосподарської продукції, запровадження енергозберігаючих технологій, включаючи мінімальний обробіток.

У свою чергу, в зоні Степу вони можуть мати значні перспективи поширення. Розвиток працюощадливих технологій це очевидно природний шлях розвитку систем обробітку для таких областей, як Донецька, Луганська, Дніпропетровська, Запорізька з часткою сільського населення відповідно 9,7; 13,6; 16,6; 23,8 %. Саме в цих областях утворились вищезгадані 41 господарство (десятитисячники), де умови організації товарного виробництва зерна

складаються таким чином, що у лічені дні як з осені або навесні можна „піймати” вологу і засіяти колосальні за обсягами площі. Саме тут, у першу чергу, стають у нагоді технології мінімального обробітку ґрунту, включаючи «пряму» сівбу [9].

Таблиця 1. Показники землезабезпеченості у природнокліматичних зонах України

Зони	Області	Частка сільсько-го населення, %	Гектарів орних земель на:		
			сільсько-го жителя	працюючого в сільському господарстві	підприємство
Західні райони і Полісся	Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Львівська, Тернопільська, Волинська, Житомирська, Чернігівська	52	0,91	4,0	1902
Лісостеп	Хмельницька, Вінницька, Черкаська, Київська, Сумська, Полтавська	43	1,90	5,3	2853
Степ	АР Крим, Одеська, Кіровоградська, Миколаївська, Херсонська, Харківська, Донецька,	23	3,22	7,24	4605

	Дніпропетровська, Луганська, Запорізька				
--	---	--	--	--	--

У зоні Лісостепу, за великої протяжності із заходу на схід, формується ряд провінцій з різко відмінними ґрунтовими кліматичними умовами.

У зв'язку із зерно-буряковою спеціалізацією Лісостепу, на цій території зберігатимуться комбіновані полицево-безполицеві системи обробітку ґрунту у сівозмінах із значною часткою оранки. Якщо з будь-яких причин буде підірвано галузь буряківництва, що за наявних умов цілком вірогідно, то відповідно посилюватиметься зернове виробництво і певний здвиг у бік технологій мінімального обробітку цілком можливий.

Виходячи з таких міркувань ми прогнозуємо у близькому майбутньому застосування оранки на 10-15 млн. га. На іншій частині орних земель приблизно з такою ж загальною площею здійснюватиметься безплужний, у тому числі мінімальний обробіток, із застосуванням важких культиваторів, дискових знарядь, які б за один прохід готували ґрунт до стану придатного до сівби сільськогосподарських культур. На основі таких знарядь, особливо важких культиваторів, і потужних тракторів можливо здійснювати поступовий перехід до сівби без попереднього механічного обробітку ґрунту. Значну частку сучасних знарядь для «прямої» сівби представляють собою важкі культиватори, до яких приєднуються сівалочні блоки. При цьому культиватори можуть використовуватись як самостійні знаряддя [9].

Характерне для сучасного етапу розвитку землеробства звуження виробничої спеціалізації господарств і дуже висока вартість якісної ґрунтообробної техніки формує в окремих господарствах відповідно обмеження їх номенклатури з використанням у кінцевому «принципу єдиного знаряддя», коли лущення, основний, передпосівний обробітки, догляд за парами, а в окремих випадках сівба здійснюватиметься на основі одного комплексного знаряддя чи агрегату.

Дійсно, ситуація на ринку енергоносіїв, матеріалів, робочої сили змінилась кардинально і відбувається активний пошук технологій, які б відповідали сучасним реаліям. У 2003 р. тут було встановлено світовий рекорд. За добу посівним комплексом HORSH було засіяно з одночасним внесенням гранульованих добрив 571,9 га ячменю ярого.

Безумовно неможливо знайти аргументи, якими можливо було б заперечити різке (у рази) підвищення продуктивності праці, фактор часу, своєчасність проведення сівби у найкращі агротехнічні строки, скорочення витрат на придбання пального, ролі людського фактора. Останній не завжди буває позитивним.

Економія сукупних витрат за даними зарубіжних країн складає 12%.

Зведення до мінімуму ерозійних процесів, можливість значного підвищення вмісту у ґрунті органічної речовини і гумусу, скорочення втрат ґрунтової вологи на випаровування,

- далеко не всі переваги, але вони досить значимі.

2.3. Висновок по розділу.

На підставі проведеного аналізу технологій вирощування та збирання соняшника можна зробити наступні висновки:

1. При впровадженні енергозберігаючої технології вирощування соняшнику збільшується економія ресурсів (ПММ, добрив, витрат праці та часу, зниження амортизаційних та інших відрахувань).

2. Підвищення рентабельності сільськогосподарського підприємства.

3. Зберігання та відновлення родючості шару ґрунту (поліпшення його хімічних, фізичних та біологічних якостей, підвищення змісту органічних речовин у ґрунті).

4. Зменшення або усунення ерозії ґрунту (немає необхідності витратити додаткові кошти на рішення цієї проблеми).

5. Екологічне керування бур'янами на посівах.

6. Накопичення та зберігання вологи у ґрунті.
7. Зниження залежності врожаю від погодних умов.
8. Збільшення врожайності соняшника.

РОЗДІЛ 3. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ІНТЕНСИВНОЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

3.1. Розробка технології вирощування соняшника з інтенсивної технологією

На підставі вищевикладеного розділ 1 складаємо технологічну карту на вирощування та збирання соняшника з інтенсивної технології таблиця 3.1.

Технологічна карта вирощування соняшнику

Технологічна карта вирощування соняшнику складається на основі схеми сівозміни, типу ґрунту, наявності сільськогосподарської техніки, запланованого врожаю. Визначається кількість мінеральних добрив.

На основі вище приведених даних визначається перелік і послідовність виконання операцій, термін їх виконання і склад МТА [12].

Обсяг роботи у фізичних одиницях, виконуваний агрегатом на окремій технологічній операції визначаємо по формулі

$$I_{\phi j} = F_{ji} \cdot P_j, \quad (3.1)$$

де F_{ji} - загальна площа полів, з яким зв'язане виконання j -ої операції i -им видом агрегатів, га;

P_j - агротехнічний показник обсягу роботи j -ої операції: для польових робіт $P_j = 1$, для стаціонарних робіт $P_j = H_j$ і для транспортних робіт $P_j = H \cdot l_j$;

H_j - норма внесення (збору) технологічного матеріалу на j -ій операції, т/га;

l_j - відстань транспортування технологічного матеріалу на j -ій операції, км.

Так, для операції “Посів”

$$I_{\phi 14} = 100 \cdot 1 = 100 \text{ га}$$

Кількість нормозмін

$$n_{нзм. ji} = U_{\phi i} / W_{тзмji}, \quad (3.2)$$

де $W_{тзмji}$ - змінна норма виробітку агрегату і-го виду на j-ій операції, од.

Так, для операції “Посів”

$$n_{нзм. ji} = 100 / 25,6 = 3,9 \approx 4 \text{ нормозмін.}$$

Кількість агрегатів.

Необхідна кількість агрегатів визначається по формулі

$$n_{aji} \geq \frac{7n_{нзмji}}{D_{ej} \cdot T_{dj} \cdot k_{rji} \cdot k_{mj}}, \quad (3.3)$$

де D_{aji} – тривалість агрострока на j-ій операції в днях;

T_{dj} – тривалість робочого дня на j-ій операції: приймається рівною 7 (в одну зміну), 10 (в півтори зміни), 14 (в дві зміни) годин в залежності від ступеню напруженості в роботі, часу року і виду операції;

k_{rji} , k_{mj} – коефіцієнти, що враховують технічну готовність i-го виду сільськогосподарського агрегату на j-ій операції і метеорологічні умови під час проведення j-ої операції (якщо тривалість агрострока на j-ій операції не перевищує 10 днів і агрегат простий за складом, то приймається $k_{rji} = 1$, якщо ж $D_{aji} > 10$ днів і якщо агрегат складний, то k_{rji} варто зменшити до 0,9; $k_{mj} = 0,8 \dots 1,0$).

Так, для операції “Посів”

$$n_{aji} \geq \frac{7 \cdot 4}{7 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1} = 0,6$$

Фактична тривалість роботи

$$D_{pji} = \frac{7n_{нзмji}}{n_{aji} \cdot T_{dji} \cdot k_{rji} \cdot k_{mji}} \leq D_{aj} \quad (3.4)$$

Значення T_{dji} вибирається з наступних розумінь: якщо операція є поточною, тобто виконується в зв'язку іншими операціями (наприклад, транспо-

ртування насіння і посів), то для всього потоку $T_{\partial ji}$ повинно бути однаковим, причому рівним найбільшому його значенню в потоці; якщо операція може бути виконана в одну зміну, тобто по 7 годин на день і це не вимагає додаткових агрегатів, то роботу варто планувати в одну зміну.

Так, для операції “Посів”

$$D_{pji} = \frac{7 \cdot 4}{7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \leq 4 = D_{aj}$$

Витрата палива, л

$$Q_{nj} = \sum_{i=1}^{N_{aj}} g_{wji} \cdot U_{\phi ji} \quad (3.5)$$

Так, для операції “Посів”

$$Q_{nj} = 3,2 \cdot 100 = 320 \text{ кг.}$$

Платня за працю, грн.

$$S_{зnj} = \sum_{i=1}^{N_{aj}} n_{нзмji} (Y_{mji} \cdot m_{mji} + Y_{\partial ji} \cdot m_{\partial ji}) \quad (3.6)$$

де m_{mji} , $m_{\partial ji}$ – кількість механізаторів і допоміжних робітників на і-му виді агрегату j-ої технологічної операції, люд.;

Y_{mji} , $Y_{\partial ji}$ – змінна тарифна ставка відповідно для механізатора і для допоміжного робочого на і-му виді агрегатів j-ої технологічної операції згідно з тарифним розрядом, грн./зміну.

Так, для операції “Посів”

$$S_{зnj} = 4 \cdot (25,6 \cdot 1 + 0) = 102,4 \text{ грн.}$$

Витрати праці, люд.-год.

$$Z_{nj} = T_{зм} \sum_{i=1}^{N_{aj}} n_{нзмhi} (m_{mji} + m_{\partial ji}) \quad (3.7)$$

Так, для операції “Посів”

$$Z_{nj} = 7 \cdot 4 \cdot (1 + 0) = 28 \text{ люд. - год.}$$

Обсяг роботи в умовних га

$$U_{yji} = 7 \cdot n_{нзмji} \cdot K_{emi}, \quad (3.8)$$

де K_{emi} - годинний еталонний виробіток (коефіцієнт переводу в еталонні трактори) для тракторів i -ої марки, ум.га/год.

Так, для операції “Посів”

$$U_{yji} = 7 \cdot 4 \cdot 1,65 = 46,2 \text{ ум.ет.га.} \quad (3.4)$$

Після проведення розрахунків проводяться підсумки витрат праці і витрат палива по кожній операції та проводиться перерахунок цих показників на 1 га (таблиця 3.1).

3.2. Розробка технології вирощування соняшника енергозберігаюча технологія

На підставі вищевикладеного розділ 1 складаємо технологічну карту на вирощування та збирання соняшника з енергозберігаючої технології таблиця 3.2.

Технологічна карта вирощування соняшнику

Технологічна карта вирощування соняшнику складається на основі схеми сівозміни, типу ґрунту, наявності сільськогосподарської техніки, запланованого врожаю. Визначається кількість мінеральних добрив.

На основі вище приведених даних визначається перелік і послідовність виконання операцій, термін їх виконання і склад МТА.

Обсяг роботи у фізичних одиницях, виконуваний агрегатом на окремій технологічній операції визначаємо по формулі

$$I_{\phi j} = F_{ji} \cdot P_j, \quad (3.5)$$

де F_{ji} - загальна площа полів, з яким зв'язане виконання j -ої операції i -им видом агрегатів, га;

P_j - агротехнічний показник обсягу роботи j -ої операції: для польових робіт $P_j =$

1, для стаціонарних робіт $P_j = H_j$ і для транспортних робіт $P_j = H \cdot l_j$;

H_j - норма внесення (збору) технологічного матеріалу на j -ій операції, т/га;

l_j - відстань транспортування технологічного матеріалу на j -ій операції, км.

Кількість нормозмін

$$n_{нзм. j i} = U_{\phi i} / W_{тзм j i}, \quad (3.6)$$

де $W_{зм j i}$ - змінна норма виробітку агрегату i -го виду на j -ій операції, од.

Таблиця 3.1 Технологічна карта на вирощування та збирання соняшника з інтенсивної технології. Попередник – ячмінь. Площа 100 га. Внесено добрив – 310 кг/га. Врожайність – 20 ц/га

№	Технологічна Операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість номозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, л.	
				енерго - машина	марка	кількість	Механіз - тори плуг	робітники				механіза торам	іншим робітникам	Механіза- торам	іншим робітникам	разом	на одиницю роботи	на весь обсяг робіт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток ґрунту																		
1.	Лущення стерні на глибину 8-10 см.	га	200	T-150-05-09	БДВ-6,5	1	1	-	52,80	3,79	26,52	22,52	-	86,33	-	86,33	3,10	620,00
2.	Навантаження мін. Добрив (N40P40K40)	т	42	ЮМЗ-8240.2	ПФ – 0,75	1	1	-	105,00	0,40	2,80	19,97	-	7,99	-	7,99	0,40	16,80
3.	Транспортування та внесення мін.добрив	га	100	ЮМЗ-8240.2	МВД - 900	1	1	-	36,00	2,38	16,67	19,97	-	47,55	-	47,55	3,50	350,00
4.	Оранка на зяб на глибину 25 – 27 см	га	100	T-150-05-09	ПЛН-4-40	1	1	-	5,50	18,18	127,27	26,47	-	481,27	-	481,27	20,10	2010,00
Разом за період											173,25		-	623,13	-	623,13		2996,80
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																		
5.	Весняне боронування ґрунту	га	100	T-150-05-09	СГ-21 БЗТС-1,0	1 21	1	-	71,70	1,39	9,76	22,79	-	31,79	-	31,79	1,70	170,00
6.	Перша культивування пару на глибину 10-12см	га	100	T-150-05-09	СП-11 КПСП-4,0	1 2	1	-	25,30	3,95	27,67	22,79	-	90,08	-	90,08	4,60	460,00

продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7.	Приготування розчину гербіцидів (Харнес 90% к.е. 2,5 л/га, вода 300 л/га)	т	30,25	ЮМЗ-8240.2	МПР-3200	1	1	1	18,00	1,68	23,53	22,79	15,38	38,30	25,85	64,15	0,98	29,65
8.	Доставка розчину гербіцидів	т	30,25	ЮМЗ-8240.2	ВР-3М	1	1	1	22,00	1,38	9,63	19,97	-	27,46	-	27,46	1,79	54,15
9.	Внесення гербіцидів	га	100	ЮМЗ-8240.2	ОП-2000-2-01	1	1	-	51,00	1,96	13,73	26,47	-	51,90	-	51,90	1,25	125,00
10.	Передпосівна культивация (на глибину 6 - 8см)	га	100	Т-150-05-09	СП-11 КПСР-4,0 БЗСС-1,0	1 3 12	1	-	33,00	3,03	21,21	22,79	-	69,06	-	69,06	4,20	420,00
11.	Провішування ліній для 1го проходу агрегату та відбивка поворотних смуг	га	100	-	вручну	-	-	2	-	1,00	14,00	-	12,38	-	24,76	24,76	-	0,00
12.	Доставка насіння та заправка сівалок	т	1	ХТЗ-3520	-	-	1	-	26,80	0,04	0,26	16,03	-	-	-	0,60	1,67	1,67
13.	Навантаження мін. добрив (Р ₁₀)	т	10	ХТЗ-3520	ПГ-0,3	1	1	-	110,00	0,09	0,64	19,97	-	1,82	-	1,82	0,10	1,00
14.	Доставка мін. добрив в поле і завантаження в сівалки	т	10	ХТЗ-3520	-	-	1	-	26,80	0,37	2,61	16,03	-	5,98	-	5,98	1,67	16,70
15.	Сівба пунктирним способом з внесенням мін. Добрив (Норма 6- 10 кг/га внесення добрив Р ₁₀)	га	100	ХТЗ-16131	СУПН-12	1	1	-	25,60	3,91	27,34	26,47	-	103,40	-	103,40	3,20	320,00

продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
16.	Коткування посівів	га	100	ЮМЗ-8240.2	С11У ЗККШ-6А35	1 3	1	-	43,60	2,29	16,06	16,03	-	36,77	-	36,77	2,00	200,00
17.	До сходове боронування	га	100	ХТЗ-16131	БП-15	1	1	-	54,0	1,85	13,0	26,47	-	48,96	-	48,96	1,5	150,0

Догляд за посівами

18.	Перший міжрядний обробіток (глибина 6-8см, захисна зона 10-12см)	га	100	ХТЗ-16131	КРН-8,4	1	1	-	21,70	4,61	32,26	19,97	-	92,03	-	92,03	3,40	340,00
19.	Другий міжрядний обробіток (на глибину 6-8см)	га	100	ХТЗ-16131	КРН-8,4	1	1	-	19,40	5,15	36,08	19,97	-	102,94	-	102,94	3,60	360,00
Разом за період											68,34		-	194,97	-	194,97		700,00

Збирання врожаю

20.	Обкошування крайових смуг поля	га	3	КЗС-9	ПСП-1,5	1	1	1	8,10	0,37	5,19	26,47	22,79	9,80	8,44	18,24	11,30	33,90
21.	Транспортування насіння від комбайна з обкосів	т	7,5	КАМАЗ-5510	-	-	1	-	57,70	0,13	0,91	16,03	-	2,08	-	2,08	0,53	3,98
22.	Збирання врожаю з основного масиву	га	97	КЗС-9	ПСП-1,5	1	1	1	8,10	11,98	167,65	26,47	22,79	316,99	272,92	589,90	11,30	1096,10
23.	Транспортування насіння соняшнику від комбайну на тік	т	242,5	КАМАЗ-5510	-	-	1	-	57,70	4,20	29,42	16,03	-	67,37	-	67,37	0,53	128,53
Разом за період											179,44	-	-	505,52	50,61	556,73		1948,17

продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
24.	Очищення та сортування насіння	т	250	-	ЗАВ-20	1	-	3	119,00	2,10	44,12	-	22,79	-	143,63	143,63	-	-
25.	Транспортування насіння на склад	т	240	КАМАЗ -5510	-	-	1	-	57,70	4,16	29,12	16,03	-	66,68	-	66,68	0,53	127,20
Разом за період											276,41	-	-	462,92	424,99	887,90	-	1389,71
Разом											697,45	-	-	1786,55	475,60	2262,74	-	7034,68

Кількість агрегатів.

Необхідна кількість агрегатів визначається по формулі

$$n_{aji} \geq \frac{7n_{нзмji}}{D_{ej} \cdot T_{dj} \cdot k_{rji} \cdot k_{mj}}, \quad (3.7)$$

де D_{aji} – тривалість агрострока на j -ій операції в днях;

T_{dj} – тривалість робочого дня на j -ій операції: приймається рівною 7 (в одну зміну), 10 (в півтори зміни), 14 (в дві зміни) годин в залежності від ступеню напруженості в роботі, часу року і виду операції;

k_{rji} , k_{mj} – коефіцієнти, що враховують технічну готовність i -го виду сільськогосподарського агрегату на j -ій операції і метеорологічні умови під час проведення j -ої операції (якщо тривалість агрострока на j -ій операції не перевищує 10 днів і агрегат простий за складом, то приймається $k_{rji} = 1$, якщо ж $D_{aji} > 10$ днів і якщо агрегат складний, то k_{rji} варто зменшити до 0,9; $k_{mj} = 0,8 \dots 1,0$).

Фактична тривалість роботи

$$D_{pji} = \frac{7n_{нзмji}}{n_{aji} \cdot T_{dji} \cdot k_{rji} \cdot k_{mji}} \leq D_{aj} \quad (3.8)$$

Значення T_{dji} вибирається з наступних розумінь: якщо операція є потоковою, тобто виконується в зв'язку іншими операціями (наприклад, транспортування насіння і посів), то для всього потоку T_{dji} повинно бути однаковим, причому рівним найбільшому його значенню в потоці; якщо операція може бути виконана в одну зміну, тобто по 7 годин на день і це не вимагає додаткових агрегатів, то роботу варто планувати в одну зміну.

Витрата палива, л

$$Q_{nj} = \sum_{i=1}^{N_{aj}} g_{vji} \cdot U_{fji} \quad (3.9)$$

Платня за працю, грн.

$$S_{знj} = \sum_{i=1}^{N_{aj}} n_{нзмji} (Y_{mji} \cdot m_{mji} + Y_{dji} \cdot m_{dji}) \quad (3.10)$$

Таблиця 3.2 Технологічна карта на вирощування та збирання соняшника з енергозберігаючою технології. Попередник – ячмінь. Площа 100 га. Внесено добрив – 310 кг/га. Врожайність – 20 ц/га

№	Технологічна Операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість номозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, л.	
				Енергомашина	марка	кількість	Механізатори	інші робітники				механізаторам	іншим робітникам	Механізаторам	іншим робітникам	разом	на одиницю роботи	на весь обсяг робіт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток ґрунту																		
1.	Рихлення та подрібнення поживних остатків	га	100	Caterpillar MT 875	Horsch Terrano 8 FX	1	1	-	118,3	0,85	5,95	26,47	-	133,87	-	133,87	8,5	850
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																		
2.	Приготування розчину гербіцидів (раундап 90% к.е. 7,5 л/га, вода 150 л/га)	т	30,8	ЮМЗ-6Л	МПР-3200	1	1	1	18,00	1,68	23,53	22,79	15,38	38,30	25,85	64,15	0,98	29,65
3.	Доставка розчину гербіцидів	т	30,8	ЮМЗ-6Л	ВР-3М	1	1	1	22,00	1,38	9,63	19,97	-	27,46	-	27,46	1,79	54,15
4.	Внесення гербіцидів	га	100	HAGIE STS 12	-	1	1	-	254,8	0,39	7,45	26,47	-	10,32	-	-	1,6	160
5.	Приготування розчину гербіцидів (харнес 90% к.е. 5,5 л/га, вода 200 л/га)	т	30,8	ЮМЗ-6Л	МПР-3200	1	1	1	18,00	1,68	23,53	22,79	15,38	38,30	25,85	64,15	0,98	29,65

продовження таблиці 3.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	Доставка розчину гербіцидів	т	30,8	ЮМЗ-6Л	BP-3М	1	1	1	22,00	1,38	9,63	19,97	-	27,46	-	27,46	1,79	54,15
7	Внесення гербіцидів	га	100	HAGIE STS 12	Horsch Terrano 8 FX	1	1	-	118,3	0,85	5,95	26,47	-	133,87	-	133,87	8,5	850
8	Транспортування мінеральних добрив та насіння	т	12,8	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4	1	1	-	70	0,18	1,58	19,97	-	3,4	-	3,4	1,79	54,15
9	Посів насіння соняшника	га	100	Caterpillar г MT 875	Horsch ATD-18,35	1	1	-	118,3	0,85	5,95	26,47	-	133,87	-	133,87	8,5	850
<u>Догляд за посівами</u>																		
10	Приготування розчину гербіцидів (Блейд ЕС 3,5 л/га)	т	0,35	ЮМЗ-6Л	МІР-3200	1	1	1	18,00	0,2	1,4	22,79	15,38	4,6	3,1	7,7	0,98	29,65
11	Доставка розчину гербіцидів	т	0,9	ЮМЗ-6Л	BP-3М	1	1	1	22,00	0,04	0,28	19,97	-	0,8	-	0,8	1,79	54,15
12	Внесення гербіцидів	га	100	HAGIE STS 12	Horsch Terrano 8 FX	1	1	-	118,3	0,85	5,95	26,47	-	133,87	-	133,87	8,5	850
<u>Збирання врожаю</u>																		
20.	Обкошування крайових смуг поля	га	3	Class Dominator 204	-	1	1	1	53,9	0,05	0,35	26,47	22,79	10,05	9,11	19,16	13,0	39
21.	Транспортування насіння від комбайна з обкосів	т	13,5	КАМАЗ -5510	-	-	1	-	57,70	0,23	1,61	16,03	-	2,08	-	2,08	0,53	3,98

продовження таблиці 3.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
22.	Збирання врожаю з основного масиву	га	97	Class Dominator 204	-	1	1	1	53,9	1,8	12,6	26,47	22,79	47,6	41,02	88,62	13	1261	
23.	Транспортування насіння соняшнику від комбайну на тік	т	436,5	КАМАЗ -5510	-	-	1	-	57,70	8,03	56,21	16,03	-	128,7	-	128,7	0,53	168,53	
24.	Очищення та сортування насіння	т	450	-	ЗАВ-20	1	-	3	119,00	3,78	26,46	-	22,79	-	86,2	86,2	-	-	
25.	Транспортування насіння на склад	т	440	КАМАЗ -5510	-	-	1	-	57,70	7,62	53,34	16,03	-	122,1	-	122,1	0,53	127,20	
										28,44	215,4					641,98		5465,26	
Разом за період																			

де m_{mji} , m_{dji} – кількість механізаторів і допоміжних робітників на i -му виді агрегату j -ої технологічної операції, люд.;

Y_{mji} , Y_{dji} – змінна тарифна ставка відповідно для механізатора і для допоміжного робочого на i -му виді агрегатів j -ої технологічної операції згідно з тарифним розрядом, грн./зміну.

Витрати праці, люд.-год.

$$Z_{nj} = T_{зм} \sum_{i=1}^{N_{aj}} n_{нзмhi} (m_{mji} + m_{dji}) \quad (3.11)$$

Обсяг роботи в умовних га

$$U_{yji} = 7 \cdot n_{нзмji} \cdot K_{emi} \quad (3.12)$$

де K_{emi} - годинний еталонний виробіток (коефіцієнт переводу в еталонні трактори) для тракторів i -ої марки, ум.га/год.

Після проведення розрахунків проводяться підсумки витрат праці і витрат палива по кожній операції та проводиться перерахунок цих показників на 1 га (таблиця 3.2).

3.3. Визначення коефіцієнта ущільнення ґрунту при інтенсивній та енергозберігаючої технології

Один з важливих показників порівняння обох технологій - показник ущільнення ґрунту, який визначається у наступній послідовності: у масштабі відмічаємо кількість проходів агрегатів по полю з максимальної ширини захвату агрегатів (рис. 3.1); потім визначаємо загальну ширину проходів коліс або гусениць тракторів; розраховуємо коефіцієнт ущільнення ґрунту за формулою

$$k = \frac{L_{np}}{L_{заг}} \quad (3.13)$$

де L_{np} - загальна площа проходів коліс або гусениць, м²;

$L_{зaгi}$ - ширина захвату агрегату, м²;

На підставі розрахунків встановлено, що при інтенсивної технологією $L_{np} = 14$ м ширина захвату агрегату $L_{зaгi} = 21$ м, при «нульової» технології $L_{np} = 11,2$ м ширина захвату агрегату $L_{зaгi} = 27,8$ м.

$$k_{int} = \frac{14}{21} = 0,67 \quad (3.14)$$

$$k_{int} = \frac{11,2}{27,8} = 0,40 \quad (3.15)$$

3.4. Висновок по розділу

На підставі розрахунків порівняння двох технологій можна зробити наступні висновки:

1. Розроблені технологічні карти на вирощування й збирання соняшника з інтенсивної та енергозберігаючої технологією, на їх підставі визначено склад комплексів.
2. Коефіцієнт ущільнення ґрунту свідчить, що при енергозберігаючій технологією він знаходиться на рівні 0,4, а інтенсивній – 0,67.
3. Загальні витрати праці в 2,77 разу більше у інтенсивної технології чим енергозберігаючою.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Управління охороною праці

Підвищення існуючого рівня безпеки праці при вирощуванні та збиранні соняшника на підприємстві можливе лише за умови неухильного дотримання працівниками вимог, викладених у нижче перерахованих нормативно-правових документах:

- Закон України «Про охорону праці»;
- Кодекс законів про працю України;
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»;
- Кодекс цивільного захисту України;
- Закон України «Про пестициди та агрохімікати»;
- НПАОП 01.1-1.02-18 «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві»;
- НПАОП 0.00-7.11-12 «Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників»;
- НПАОП 01.41-1.07-63 «Правила техніки безпеки при роботі з водним аміаком (аміачною водою)»;
- НПАОП 01.41-1.08-82 «Правила безпечного застосування рідкого аміаку в сільському господарстві»;
- ДСП 8.8.1.2.001-98 «Державні санітарні правила транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві»;
- НПАОП 0.00-3.01-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства» тощо.

Технологічні процеси вирощування та збирання соняшника повинні відповідати технологічним картам, затвердженим директором підприємства.

При удосконаленні існуючої технології вирощування соняшника безпека працівників повинна забезпечуватися через:

- усунення прямого контакту працівників із протруєним насінням під час завантаження у транспортні засоби, доставки на поле, завантаження сівалок;
- забезпечення трактористу-машиністу з кабіни оглядовості робочих органів начіпних сільськогосподарських машин;
- застосування сільськогосподарських машин з автоматичним приєднанням до енергетичних засобів;
- передбачення візуальної та звукової сигналізації, які б забезпечували узгоджені та безпечні дії спільно працюючих агрегатів та машин;
- погодженість роботи агрегатів, яка унеможливорює виникнення небезпек.

У відповідності з вимогами статті 13 Закону України «Про охорону праці» на директора підприємства покладається задача щодо створення та впровадження у виробництво системи управління охороною праці.

Система управління охороною праці має передбачати підготовку, прийняття та реалізацію завдань щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі їх трудової діяльності. При створенні системи управління охороною праці та її впровадженні потрібно керуватися законодавством України та іншими нормативно-правовими актами про охорону праці. Підготовку управлінських рішень щодо функціонування системи управління охороною праці на підприємстві забезпечує інженер з охорони праці.

Система управління охороною праці організовується таким чином, щоб здійснювалось адекватне та постійне управління з урахуванням усіх факторів, що впливають на стан охорони праці, і орієнтується на проведення запобіжних дій, що унеможливають виникнення небезпечних ситуацій, але при

цьому, у випадку їх виникнення, вона повинна своєчасно реагувати на них та усувати їх.

У «Положенні про систему управління охороною праці», а також у посадових інструкціях та інструкціях з охорони праці визначаються загальні й конкретні обов'язки кожного працівника, його повноваження у сфері охорони праці.

В організаційних заходах, що забезпечують функціонування системи управління охороною праці, необхідно передбачити можливість впливу комісії з питань охорони праці, уповноважених з питань охорони праці та профспілки.

Система управління охороною праці має містити документально оформлену методику управління конфігурацією системи, яка описує порядок дій керівного складу підприємства при виникненні необхідності змін у структурі та взаємозв'язків між її ланками. Управління конфігурацією охоплює визначення структури, облік стану та перевірку ефективності її роботи.

Для розробки і впровадження системи управління охороною праці необхідно створити координаційну раду за участі директора підприємства, інженера з охорони праці, головних спеціалістів, голови профспілки.

При створенні системи управління охороною праці необхідно:

- визначити закони та інші нормативно-правові акти, що містять вимоги щодо охорони праці та які розповсюджуються на діяльність підприємства;
- виявляти небезпечні та шкідливі виробничі фактори та відповідні ризики, що можуть виникнути при здійсненні виробничої діяльності;
- визначити політику керівництва в сфері охорони праці;
- визначити завдання в сфері охорони праці та встановити пріоритети;
- розробити організаційну схему та програму для реалізації політики та досягнення її завдань.

Структура, завдання системи управління охороною праці, порядок взаємодії структурних підрозділів з питань охорони праці, періодичність і порядок внутрішніх перевірок, відповідальність керівників підрозділів, а також

працівників мають бути викладені в «Положенні про систему управління охороною праці», затвердженому наказом директора.

Система управління охороною праці повинна передбачати:

- планування заходів з охорони праці;
- контроль виконання поточного та оперативних планів;
- можливість здійснення корегувальних та попереджувальних дій;
- можливість адаптації до обставин, що змінилися;
- можливість інтеграції в загальну систему управління.

Структура «Положення про систему управління охороною праці» визначається з урахуванням конкретних умов праці на підприємстві. Розділи, що мають ознаки окремих процесів, можуть бути викладені як система документів, оформлена додатком до основного положення.

Впровадження системи управління охороною праці здійснюється за наказом директора підприємства.

4.2 Навчання працівників з питань охорони праці

Статтею 18 Закону України «Про охорону праці» встановлена вимога щодо проходження працівниками за рахунок коштів підприємства інструктажів, навчання та перевірки знань з питань охорони праці, надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки у разі виникнення аварії.

Для цього на підприємстві необхідно розробити і затвердити «Положення про навчання з питань охорони праці», а також сформулювати плани графіки проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці, які мають бути оприлюднені директором підприємства. Організацію навчання та перевірки знань з питань охорони праці працівників здійснює інженер з охорони праці.

Навчання з питань охорони праці може проводитись як традиційними методами, так і з використанням сучасних видів навчання - модульного, дис-

танційного тощо, а також з використанням технічних засобів навчання: аудіовізуальних, комп'ютерних навчально-контрольних систем, комп'ютерних тренажерів. Перевірка знань працівників з питань охорони праці проводиться за нормативно-правовими актами з охорони праці, додержання яких входить до їхніх функціональних обов'язків.

Посадові особи проходять таке навчання і перевірку знань один раз на три роки.

Крім цього, працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

Вступний інструктаж з охорони праці проводить інженер з охорони праці, а первинний, повторний, позаплановий та цільовий – безпосередній керівник робіт (бригадир, головний інженер тощо).

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці, повторний – 1 раз на 3 місяці на роботах з підвищеною небезпекою та 1 раз на 6 місяців для решти робіт.

Позаплановий та цільовий інструктажі проводяться не за планом, а у випадку виробничої необхідності. Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; при порушеннях працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж тощо; при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів - для робіт підвищеної небезпеки, а для решти робіт - понад 60 днів. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками: при ліквідації аварії або стихійного

лиха; при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Новоприйняті на підприємство працівники після первинного інструктажу на робочому місці до початку самостійної роботи повинні під керівництвом досвідчених, кваліфікованих працівників пройти стажування протягом не менше 2-15 змін або дублювання протягом не менше шести змін. Стажування (дублювання) проводиться за програмами для конкретної професії, які розробляються на підприємстві відповідно до функціональних обов'язків працівника і затверджуються наказом директора підприємства.

4.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях

Серед надзвичайних ситуацій, які властиві агропромислому виробництву, слід окремо відзначити пожежі. Вони приводять до загибелі працівників та великих втрат матеріальних ресурсів. Основними причинами виникнення пожеж на підприємствах аграрного сектору економіки є сукупність погодних факторів, недотримання правил пожежної безпеки та планів дій щодо пожежного захисту сільгоспугідь.

Пожежна безпека на підприємстві повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки працівників, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України забезпечення пожежної безпеки покладається на директора підприємства. На кожному підприємстві мають бути розроблені:

- загальна інструкція про заходи пожежної безпеки;
- інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних, пожежонебезпечних та вибухонебезпечних приміщень (дільниць, складів тощо).

Ці інструкції слід вивчати під час проведення протипожежних інструктажів, проходження пожежно-технічного мінімуму та виробничого навчання і вивішувати для ознайомлення в установлених місцях.

З урахуванням ступеня пожежної небезпеки підприємства наказом директора або окремою інструкцією має бути встановлений відповідний протипожежний режим, яким визначається:

- місце паління (якщо можливе), застосування відкритого вогню, використання побутових нагрівальних приладів;

- пожежобезпечність місць зберігання і припустима кількість сільськогосподарської продукції, яка може одночасно перебувати у виробничих приміщеннях і на території;

- порядок прибирання горючого пилу та відходів, зберігання промасленого спецодягу та шмаття, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладень;

- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);

- правила проїзду і стоянки транспортних засобів;

- порядок відключення електрообладнання від мережі в разі пожежі;

- порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;

- порядок проходження посадовими особами спеціального навчання та перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів і занять з пожежно-технічного мінімуму та призначення відповідальних за це осіб;

- порядок організації експлуатації та обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, установок пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, видалення диму, вогнегасників тощо);

- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів і оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;

- дії працівників у разі виявлення пожежі;
- порядок збору членів добровільної пожежної дружини та посадових осіб адміністрації в разі виникнення пожежі, а також виклику їх уночі, у вихідні та святкові дні.

Працівників підприємства слід ознайомити з цими вимогами на інструктажах, під час проходження пожежно-технічного мінімуму. Витяги з наказу (інструкції) з основними положеннями слід вивішувати на встановлених місцях. На підприємстві має бути встановлений порядок повідомлення про пожежу, з яким слід ознайомити всіх працівників. У приміщеннях на видних місцях біля телефонів слід вивішувати таблички із зазначенням номера для виклику пожежної охорони.

Керівники структурних підрозділів повинні:

- розробляти плани евакуації людей і матеріальних цінностей у разі виникнення пожежі та вивішувати їх в установлених місцях, а також один раз на два роки організовувати їх практичне відпрацювання;
- своєчасно вживати заходів з гарантування пожежної безпеки, установлених органами державного пожежного нагляду та пожежно-технічною комісією;
- контролювати виконання наказів і розпоряджень директора щодо забезпечення пожежної безпеки;
- проводити планово-попереджувальні ремонти та огляди інженерного обладнання, яке експлуатується або зберігається;
- встановлювати порядок (систему) повідомлення своїх працівників (підлеглих) про пожежу, з яким слід ознайомити всіх працівників;
- на видних місцях біля телефонів вивішувати таблички з номером телефону для виклику пожежної охорони.

Для запобігання виникненню пожежі при збиранні врожаю вся збиральна техніка, агрегати та автомобілі повинні мати відрегульовані системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, а також бути оснащеними справними іскрогасниками, обладнаними первинними засобами пожежога-

сіння (комбайни і трактори - двома вогнегасниками, двома штиковими лопатами, двома мітлами; автомобілі - вогнегасником та штиковою лопатою). Трактористи, комбайнери, їх помічники та інші особи, задіяні на роботах по збиранню врожаю, повинні пройти протипожежний інструктаж. Корпуси комбайнів повинні бути оснащені заземлювальним металевим ланцюгом 10 см, який торкається землі.

Збиральну техніку необхідно регулярно перевіряти на щільність з'єднання вихлопної труби з патрубком випускного колектора та колектора з блоком двигуна. У разі появи ознак пробивання прокладок роботу слід припинити до їх заміни.

Тимчасові польові стани необхідно розташовувати не ближче 100 м від поля. Майданчики польових станів оборюються смугою не менше 4 м завширшки. Трактори, комбайни та інші самохідні машини, обладнані електричним пуском двигуна, повинні мати вимикач для відключення акумулятора від споживача струму. Клеми акумулятора, стартера дистанційного електромагнітного пускача та генератора повинні бути захищені від потрапляння на них струмопровідних предметів, їх електропроводка повинна бути справною і надійно закріпленою. Радіатори двигунів, транспортерів, шнеки та інші вузли й деталі збиральних машин повинні своєчасно очищуватись від пилу.

У польових умовах заправляти паливом збиральну техніку потрібно за межами поля (не ближче 30 м) паливозаправниками, коли заглушені двигуни. У разі тимчасового зберігання (стоянок) тракторів, комбайнів, автомобілів та інших самохідних машин у польових умовах необхідно розміщувати їх на очищених від стерні та сухої трави майданчиках, віддалених від скирт соломи, сіна, токів, хлібних масивів на відстані не менше 100 м, а від будинків - не менше 50 м. Ці майданчики мають бути оборані смугою не менше 4 м завширшки. Ремонт збиральних машин і агрегатів за потреби допускається не ближче 30 м від хлібних масивів та інших посівів. У період збирання забороняється спалювання стерні, післяжнивних залишків та розведення багать на полях. Не дозволяється:

- робота тракторів, самохідних шасі, автомобілів та іншої збиральної техніки без капотів або з відкритими капотами (для запобігання потраплянню соломи на випускний колектор двигуна). На комбайнах та інших машинах з двигунами внутрішнього згоряння, які не мають капотів, випускний колектор повинен бути захищений металевим щитком, що закриває його вздовж усієї довжини зверху та збоку;

- застосування паяльних ламп для випалювання пилю в радіаторах двигунів;

- заправлення збиральної техніки в хлібних масивах;

- заправлення машин у нічний час у польових умовах.

Кожен працівник, який виявив пожежу, повинен:

- негайно повідомити про це по телефону пожежну охорону (при цьому слід указати адресу об'єкта, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також назвати своє прізвище, ім'я та по батькові);

- вжити (по змозі) заходів для евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- повідомити про пожежу безпосереднього керівника чи відповідну компетентну посадову особу;

- при потребі - викликати інші аварійно-рятувальні служби (рятувальну, медичну і т.ін.).

РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПОРІВНЯННЯ ІНТЕНСИВНОЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЮ ТЕХНОЛОГІЇ»

Основним показником ефективності вирощування соняшника за інтенсивною технологією служить економічний ефект, обумовлений по різниці витрат на вирощуванні соняшника в базовому і проєктованому варіанті технології.

Поряд з річним економічним ефектом розраховують наступні техніко-економічні показники [12]:

- витрати праці на вирощування та збирання;
- собівартість однієї тони врожаю;
- річну економію від зниження собівартості вирощування;
- витрата палива на одиницю площі;
- виробництво соняшника на одного працюючого;
- питомі капітальні вкладення;
- строк окупності капітальних вкладень.

5.1. Витрати праці на виробництво соняшника визначають для обох технологій (площа 100 га):

- інтенсивна технологія – 697,45 люд.-год.
- енергозберігаючої технологія – 251,4 люд.-год.

5.2. Витрати праці на одиницю площі будуть:

$$Z_{m.yd.i} = \frac{T_i}{F_i} \quad (5.1)$$

$$Z_{m.yd.i} = \frac{T_n}{F_n} \quad (5.2)$$

де $Z_{m.yd.n}$, $Z_{m.yd.c}$ – відповідно витрати праці на одиницю площі (люд.-год./га) при інтенсивної та енергозберігаючої технологіях.

$$Z_{m.yd.i} = \frac{697,45}{100} = 6,9745 \text{ люд.-год./га}$$

$$Z_{m.yd.n} = \frac{251,4}{100} = 2,514 \text{ люд.-год./га.}$$

5.3. Витрати палива на виробництва соняшника для обох технологій:

- інтенсивна технологія – 7034,68 кг.
- енергозберігаючої технологія – 5465,26 кг.

5.4. Витрати палива на одиницю площі будуть:

$$g_{m.yd.i} = \frac{T_i}{F_i} \quad (5.3)$$

$$g_{m.yd.n} = \frac{Q_n}{F_n} \quad (5.4)$$

де $q_{m.yd.n}$, $q_{m.yd.c}$ – відповідно витрати палива на одиницю площі (люд.-год./га) при інтенсивної та енергозберігаючої технологіях.

$$g_{m.yd.i} = \frac{7034,64}{100} = 70,3468 \text{ кг/га.}$$

$$g_{m.yd.n} = \frac{5465,26}{100} = 54,6526 \text{ кг/га.}$$

5.5. Ступінь зниження витрат праці визначається по формулі

$$C_T = \frac{Z_{mi} - Z_{mn}}{Z_{mi}} \cdot 100\% \quad (5.5)$$

$$C_T = \frac{697,45 - 251,4}{697,45} \cdot 100\% = 63,95\%$$

5.6. Собівартість продукції визначається за формулою

$$C_{в.к} = \frac{C_n + C_n}{Q} \quad (5.6)$$

де C_n – прямі витрати, грн.;

C_n – накладні витрати, грн.;

Q – валове виробництво, т (997 га × 2,5 т/га).

Прямі витрати для порівняльних технологій (вихідній та інтенсивній) визначається по формулі

$$C_{m} = Z_n + A_n + P_n + T_n + П_{сн} + Q_{жп} + M_n \quad (5.7)$$

де C_m – прямі витрати на вирощування соняшнику за інтенсивною технологією, грн.;

Z_n – заробітна плата робітників з нарахуваннями, грн.;

A_n – амортизаційні відрахування, грн.;

P_n – витрати на ремонт та технічне обслуговування, грн.;

T_n – витрати на енергосистеми, грн.;

$П_{сн}$ – страхові платежі, грн.;

$Q_{жп}$ – витрати на забезпечення життєдіяльності працюючих, які зайняті на вирощування соняшнику, грн.;

M_n – витрати на основні та допоміжні матеріали, грн.

Заробітна плата робітників, які зайняті на вирощуванні соняшнику визначаються за формулою:

$$Z_n = Z + H_{ap} \cdot Z \quad (5.7)$$

де Z – заробітна плата згідно технологічної карті, грн.;

H_{ap} – нарахування на зарплату, $H_{ap} = 0,52$

$$Z_{ni} = 2262,74 + 0,52 \cdot 2262,74 = 3111,27 \text{ грн.}$$

$$Z_{ni} = 641,98 + 0,52 \cdot 641,98 = 882,72 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування визначаються по формулі

$$A_n = \frac{B_n \cdot a}{100} \cdot k_{зав.} \quad (5.8)$$

де B_n – балансова вартість тракторів та сільськогосподарських машин, грн.,
зайнятих на соняшнику;

a – норма амортизаційних відрахувань, %

$k_{зав.}$ – коефіцієнт завантаження в залежності від наробітку.

Витрати на ремонт та технічне обслуговування приймають по нормативам витрат грошових коштів в розрахунку на 1 га за формулою

$$P_n = \sum_{i=1}^m S_i \cdot \sum H_{mpi} \quad (5.9)$$

де S_i – площа вирощування соняшнику, га;

H_{mpi} – норматив витрати грошових коштів на ремонт та ТО на одиницю площі, грн./га.

Витрати коштів на паливо визначаємо за формулою

$$T_n = P_{mi} \cdot Ц_{ki} \quad (5.10)$$

де P_{mi} – витрати палива на весь обсяг робіт, кг;

$Ц_{ki}$ – комплексна ціна палива, грн./кг

$$T_{ni} = 7034,68 \cdot 25 = 175864 \text{ грн.}$$

$$T_{ni} = 5465,26 \cdot 25 = 136661,5 \text{ грн.}$$

Страхові платежі від балансової вартості техніки, яка зайнята на вирощуванні соняшнику визначається за формулою

$$П_{cn} = B_n \cdot H_{cn}, \quad (5.11)$$

де B_n – балансова вартість техніки, грн.;

H_{cn} – норматив страхових платежів, ($H_{cn} = 0,003$)

Витрати на основні і допоміжні матеріали визначаємо за формулою

$$M_n = M_c + M_{y\delta} + M_{гер} + M_{пест}, \quad (5.12)$$

де M_c – витрати на насіння, грн. $M_{ci} = 42680$ грн.; $M_{cn} = 42680$ грн.;

$M_{y\delta}$ – витрати на добрива, грн. $M_{y\delta i} = 59900$ грн.; $M_{y\delta n} = 59900$ грн.;

$M_{гер}$ – витрати на гербіциди та пестициди, грн.; $M_{гер i} = 41200$ грн.; $M_{гер n} = 103394,28$ грн.;

$$M_{ni} = 42680 + 59900 + 41200 = 143780 \text{ грн.}$$

$$M_{nn} = 42680 + 59900 + 103394,28 = 205974,28 \text{ грн.}$$

Підставивши в формулу для визначення прямих експлуатаційних витрат, розрахунки прямих експлуатаційних витрат та собівартості проводимо у вигляді таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічна ефективність запропонованих у проекті заходів

Показник	На 1 га інтенсивна технологія	На 1 га «нульова» технологія	На 1 т інтенсивна технологія	На 1 т «нульова» технологія
1. Затрати праці, люд.-год.	6,98	2,50	3,49	1,25
2. Заробітна плата з нарахуваннями, грн.	248,90	70,64	124,45	35,32
3. Вартість насіння, грн.	3414,40	3414,40	1707,20	1707,20
4. Вартість мінеральних добрив, грн.	4792,00	4792,00	2396,00	2396,00
5. Вартість засобів захисту, грн.	3296,00	3271,52	1648,00	1635,76
6. Вартість ПММ, грн.	3742,40	2145,44	1871,20	1072,72
7. Амортизаційні витрати, грн.	1834,40	2055,52	917,20	1027,76
8. Відрахування на ремонт основних засобів, грн.	1929,68	2015,04	964,84	1007,52
9. Плата за оренду земельних ділянок, грн.	1104,00	1104,00	552,00	552,00
10. Інші витрати, грн.	359,36	348,12	179,68	174,06

Всього витрат, грн.	20721,14	19216,68	10360,57	9608,34
---------------------	----------	----------	----------	---------

5.5. Висновки по розділу.

На підставі проведених розрахунків порівняння інтенсивної та енергозберігаючої технології можна зробити наступні висновки: в порівнянні з інтенсивної технологією у енергозберігаючої технології менші витрати праці у 1,55 разу, витрати палива – в 1,7 разу, витрати на заробітну платню – в 3,5 разів. При цьому вартість комплексу у 1,9 разу більше ніж для інтенсивної технології. Собівартість 1 т соняшника по вирощуванні при інтенсивної технології при використанні нової техніки складає – 10360,57 грн./т, а при енергозберігаючої – 9608,34 грн./т. В залежності від року експлуатації техніки собівартість має тенденцію зниження.

ВИСНОВКИ

1. На підставі проведеного літературного аналізу технологій вирощування та збирання соняшника можна зробити наступні висновки: при впровадженні енергозберігаючої технології збільшується економія ресурсів (ПММ, добрив, витрат праці та часу, зниження амортизаційних та інших відрахувань); підвищується рентабельність сільськогосподарського підприємства; зберігається та відновлюється родючість шару ґрунту (поліпшення його хімічних, фізичних та біологічних якостей, підвищується вміст органічних речовин у ґрунті); зменшується ерозія ґрунту (немає необхідності витратити додаткові кошти на рішення цієї проблеми); екологічне керування бур'янами на посівах; накопичення та зберігання вологи у ґрунті; зниження залежності врожаю від погодних умов; збільшення врожайності соняшника.

2. Проводячи порівняльні розрахунки двох технологій можна зробити наступні висновки: розроблені технологічні карти на вирощування й збирання соняшника з інтенсивної та енергозберігаючої технологій, на їх підставі визначено склад комплексів; коефіцієнт ущільнення ґрунту свідчить, що при «нульовій» технології він знаходиться на рівні 0,4, а інтенсивній – 0,67.

3. Наведені вимоги з охорони праці та екологічності виробництва при вирощуванні та збиранні соняшника при інтенсивній енергозберігаючій технологіях.

4. На підставі проведених розрахунків порівняння інтенсивної та енергозберігаючої технологій можна зробити наступні висновки: в порівнянні з інтенсивною технологією у енергозберігаючій технології менші витрати праці у 1,55 разу, витрати палива – в 1,7 разу, витрати на заробітну платню – в 3,5 разів. При цьому вартість комплексу у 1,9 разу більше ніж для інтенсивної технології.

5. Собівартість 1 т соняшника по вирощуванні при інтенсивній технології при використанні нової техніки складає – 10360,57 грн./т, а при енергоз-

берігаючої – 9608,34 грн./т. В залежності від року експлуатації техніки собівартість має тенденцію зниження.

6. Собівартість 1 т соняшника в залежності від строку експлуатації комплексів зменшується від 685,47 грн./т при інтенсивній технології та 1828,54 грн./га при «нульовій» технології при використанні комплексів 1 року експлуатації до 861,00 грн./т – інтенсивній технології та 1406,32 грн./т – «нульовій» технології.

7. Для зменшення собівартості 1 т соняшника по «нульовій» технологіях можливо при застосуванні комплексів машин на площі не менш 10000 га в цьому випадку річне завантаження комплексу буде максимальним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Експлуатація машинно – тракторного парку в аграрному виробництві. *За редакцією проф. В.Ю. Ільченка.* – К: Урожай, 1993 – 286 с.
2. Машиновикористання в землеробстві. *За редакцією проф. В.Ю. Ільченка і доц. Ю.П. Нагірного.* – К: Урожай, 1996 – 382 с.
3. Операционная технология возделывания зерновых культур: Справочник (*Сост. Н.В. Сокоренко. Под ред. В.Ф. Сайко* – К: Урожай, 1990 – 312 с.
4. Пособие по эксплуатации машинотракторного парка. Под ред. Н.Э. Фере. Изд. 2-е – М: Колос, 1978 – 256 с.
5. Технология производства продукции растениеводства. *Под ред. проф. И.П. Фирсова* – М: Агропромиздат, 1989 – 432 с.
6. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. - Харків: ХДТУСГ, 2001 – 173 с.
7. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. – К: Урожай, 1991 – 472 с.
8. Типовые нормы выработки и расхода топлива на тракторно - транспортные работы в сельском хозяйстве. – М: Агропромиздат, 1989 – 384 с.
9. *В.Ф. Сайко, академік УААН; А.М. Малієнко, професор* Системи обробітку ґрунту в Україні. - К.: ВД "ЕКМО", 2007. - 44 с.
10. *Н.А. Шабала.* “Механизация возделывания кукурузы”, Кишинёв, 1991 год.
11. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різними ресурсами забезпечення / *За ред.. Д.І Мазоренка, Г.Є. Мазнева.* – Харків: ХНТУСГ. – 2006 – 725 с.
12. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

13. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від 02.03.1995 р., редакція від 16.10.2020 р.

14. Постанова КМУ від 18.09.1995 №746 «Порядок одержання допуску (посвідчення) на право роботи, пов'язаної з транспортуванням, зберіганням, застосуванням та торгівлею пестицидами і агрохімікатами».

15. ДСанПІН 8.8.1.002-98 «Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності», затверджені постановою першого заступника Головного державного санітарного лікаря України від 08.08.1998 №2.

16. ДСанПІН 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», затверджені постановою першого заступника Головного державного санітарного лікаря України від 03.08.1998 №1.

16. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві (НПАОП 01.0-1.02-18), затверджені наказом Міністерства соціальної політики України 29.08.2018 р. № 1240.

18. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 2020 р. – К.: Юнівест Медіа, 2020. – 1040 с.

19. ДСП 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я від 03.08.1998 р. №1.

20. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, №49, ст. 668).

21. Організація навчання з питань охорони праці працівників АПК / Д.А. Бутко, М.Т. Воїнов, В.Л. Луценков, С.Д. Мазілін. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2000. – 264 с.

22. Організація охорони праці в сільському господарстві / Бутко Д.А., Луценков В.Л. та ін. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1998. – 368 с.

23. Луценков В.Л., Бутко Д.А., Рогач Ю.П., Петров В.В. Методичні основи навчання і пропаганди питань з охорони праці. – Сімферополь: «Бізнес-Інформ», 2002. – 240 с.

24. Кодекс цивільного захисту України. *Відомості Верховної Ради України*, 2013, №34-35, ст. 458. Дата оновлення: 01.01.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 26.01.2021).

25. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. №2695-XII // *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. – № 49. – 2004.

26. Кодекс цивільного захисту України // *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. – № 34-35. – 2013.

27. НПАОП 01.0-1.02-18 «Правила охорони праці в сільськогосподарському виробництві», затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р. №1240.

28. Організація охорони праці в сільському господарстві / Д.А. Бутко, В.Л. Луценков, М.Т. Воїнов та ін. – Сімферополь.: Бізнес-інформ, 1998. – 311 с.

29. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва / Д.А. Бутко, В.Л. Луценков, Ю.П. Рогач та ін. - Сімферополь.: Бізнес-інформ, 2002. – 344 с.

30. Рогач Ю.П. Пожежна безпека [Текст]: навч. посіб. / Ю. П. Рогач. - Сімферопіль: Таврія Плюс, 2001. - 124 с.