

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Баклавр»

Тема " Технічне забезпечення технологічного процесу збирання соняшника в умовах ТОВ «Подільський бекон» Старокостянтинівського району Хмельницької області»

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІс-20-2 Деркалюк В.В.
Керівник роботи к.т.н., доц. Ярошенко П.М.
Нормоконтролер к.т.н, доц. Лук'янюк М.В.
До захисту допускаю: к.т.н., доц. Мартинюк А.В.
Завідувач кафедри ГМ та АІ _____ 2023 р.

Хмельницький, 2023р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломного проекту (бакалаврської роботи) викладена на 93 сторінках пояснювальної записки із 2 рисунками, 18 таблицями, 25 літературними джерелами, 3 додатками. Графічна частина проекту складається із 6 аркушів формату А1.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, СОНЯШНИК, ВРОЖАЙНІСТЬ, ПРИСТАВКА, ЗБИРАННЯ, ШВИДКІСТЬ РУХУ, ВТРАТИ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Об'єктом розробки є заходи по технічному забезпеченню технологічного процесу збирання врожаю соняшника в умовах ТОВ «Подільський бекон» Старокостянтинівського району Хмельницької області.

Розроблені заходи по покращенню технологічних операцій при вирощуванні соняшнику та його збиранні.

Вдосконалено приставку до зернозбирального комбайна для збирання соняшнику.

Наведені заходи з охорони праці та екологічної експертизи.

Виконано аналіз економічної ефективності технологічних прийомів по вирощуванню соняшника.

З М І С Т

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	6
1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДСОБНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	7
1.1 Коротка характеристика господарства	7
1.2 Аналіз галузі рослинництва	8
1.3 Аналіз галузі тваринництва	10
1.4 Аналіз цеху механізації	11
1.5 Аналіз ефективності роботи господарства	12
1.6 Висновки	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	14
2.1 Місце соняшника в сівозміні	14
2.2 Обробіток ґрунту	17
2.3 Особливості мінерального живлення	22
2.4 Сівба та догляд за посівами	33
2.5 Технологія збирання соняшнику	43
2.6 Розробка операційно – технологічної карти на збирання соняшника	44
2.6.1 Агротехнічні вимоги	45
2.6.2 Підготовка агрегату до роботи	46
2.6.3 Підготовка поля до збирання	46
2.6.4 Контроль і оцінка якості збирання	47
3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА	52
3.1 Пристосування до ПСП-1,5	52
3.2 Розрахунок болтового з'єднання	55

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Деркалюк			Літ.	Арк.	Аркушіє
Перевір.		Ярошенко				3	93
Реценз.					ХНУ АІс-20-2		
Н. Контр.		Луцянюк					
Затверд.		Мартинюк					
					<i>Пояснювальна записка</i>		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ	58
4.1 Основні положення та показники охорони праці	58
4.2 Вимоги техніки безпеки до машин, обладнання, персоналу і технологічного процесу при вирощуванні соняшника	63
4.3 Ергономічні показники техніки	65
4.4 Оцінка безпеки сільськогосподарської техніки	69
4.5 Вимоги пожежної безпеки при вирощуванні соняшника	72
5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	73
ВИСНОВКИ	78
ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	79
ДОДАТКИ	81

ВСТУП

Соняшник займає важливе місце в харчуванні людей. Високий вміст олії у насінні соняшнику характеризує його як високо олійну культурну рослину. В групі олійних культур соняшник за площею посівів посідає друге місце у світі після сої.

Соняшник відносно молода сільськогосподарська культура. Після того, як він був завезений до Європи з американського континенту, використання його обмежувалося квітниками завдяки яскравому привабливому суцвіттю. Інколи насіння соняшнику використовувалось як замітник горіхів, і тільки в 20 столітті цей вид набув широкого розповсюдження як олійна культура. В багатьох країнах світу спостерігається неухильне зростання виробництва олійних культур. Різко збільшилися ресурси олії та виробництво макухи і шроту, підвищилося споживання олії у порівнянні з продуктами тваринництва, які містять велику кількість речовин, що негативно впливають на здоров'я людини і є причиною серцево-судинних захворювань.

Щорічно в світі виробляється біля 60 млн. тонн олії, з цієї кількості приблизно 48 млн. тонн використовується людством як продукт харчування. За обсягами виробництва перше місце посідає соєва олія, потім - пальмова й третє - соняшникова. Слід враховувати також ту обставину, що виробництво олії в 15-20 разів дешевше, ніж виробництво тваринних жирів. Для того щоб одержати одну тону тваринного масла, необхідно утримувати 10-12 корів. Для годівлі такої кількості тварин необхідно 9-10 гектарів землі. І в той же час для одержання однієї тонни олії необхідний один гектар посіву соняшника (при значно менших затратах людино-годин). Крім олії, із цієї площі можна одержати до однієї тонни рослинного білку, вартість якого в кілька разів менша у порівнянні з вартістю білку тваринного чи мікробіологічного походження».

На сьогодні зусилля вчених спрямовані на удосконалення технології вирощування цієї культури, на виведення скоростиглих сортів та гібридів, які забезпечать розширення зон вирощування.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДСОБНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

1.1 Коротка характеристика господарства

Підсобне сільське господарство охоплює один населений пункт – с. Воронківці Хмельницької області, який знаходиться на відстані 38 км від обласного центру та 5 км від районного центру.

У населеному пункті дороги асфальтовані і знаходяться в задовільному стані. Польові дороги - ґрунтові.

Загальна земельна площа господарства складає 1668,3 га, у тому числі: орної землі 1407,13 га; пасовищ - 42,26 га; сінокосів - 124,9 га; багаторічних плодових насаджень - 8 га.

Територія господарства відноситься до центральної лісостепової ґрунтово-кліматичної зони. Рельєф плоско-рівнинний з незначною кількістю мікро впадин, але на окремих землях зустрічається хвиляста сітка розгалужених балок.

Клімат району - помірно-континентальний. Середнє число днів з температурою понад +5°C складає 200, понад +10°C - 165 і понад +15°C - 120 днів.

Середньорічна кількість опадів становить 502...512 мм. Найбільша кількість опадів випадає в червні - 166 мм, а найменша в лютому - 23 мм.

Відносна вологість повітря влітку - 50...60 %. Сніг випадає в другій або третій декаді листопада. Товщина снігового покриву в лютому сягає 120...150 мм.

Пануючі вітри західні та східні, але часто взимку спостерігаються вітри південно-західного напрямку.

На території господарства основну площу займають чорнозем глибокий середньо гумусний (структурний), чорнозем глибокий середньо гумусний (структурний) вилугуваний та чорнозем глибокий або неглибокий слабо змитий з вмістом гумусу відповідно 4,49; 5,06 і 4,83 %. Виробничий

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

напрямок господарства зерново-тваринницький.

На території господарства розміщені дві молочнотоварні, одна свинотоварна та одна птахівницька ферми. Середньорічна кількість працівників у господарстві становить 390 чоловік, з них зайнято у тваринництві - 42.

Загальна кількість спеціалістів - 52 чоловіки, з них інженерів - 3, агрономів - 3, зооінженерів - 2, ветлікарів - 3.

1.2 Аналіз галузі рослинництва

Аналізуючи дані таблиці 1.1 бачимо, що посівні площі займають більшу частку в структурі посівів і з року в рік постійно зростають. Так у 2022 році посіви зернових і кукурудзи на силос зросли відповідно на 73 і 13 % порівняно з 2020 роком. Поряд з цим слід відзначити значне зростання посівних площ під соняшником та багаторічними травами. Перші зросли за розглядуваний період майже в 3,2 рази, а другі - в 1,7.

Таблиця 1.1

Характеристика посівних площ

Культура	Площа, га			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Зернові	85,7	90	103	148
Цукрові буряки	120	65	120	120
Соняшник	160	223	460	505
Кукурудза на силос	615	652	600	707
Кукурудза на зерно	255	70	—	200
Однорічні трави	435	230	320	500
Багаторічні трави	300	300	254	500

Практично залишились незмінними на протязі всього періоду посіви цукрових буряків.

Площа посіву кукурудзи на зерно у 2022 році скоротилася на 63 % порівняно з 2020 роком, а в 2021 році дану культуру зовсім не вирощували. У 2020 році посіви були відновлені на 78 % порівняно з 2019 роком.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

З наведених у таблиці 1.2 даних видно, що найбільш вдалим роком для вирощування зернових, цукрового буряку та соняшнику був 2022 рік, а для решти культур - 2019 рік.

Таблиця 1.2

Врожайність основних сільськогосподарських культур

Культура	Врожайність, т/га			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Зернові	3,1	3,5	2,6	2,5
Цукрові буряки	21,7	26,9	15,7	21,3
Соняшник	1,9	2,7	1,5	1,7
Кукурудза на силос	18,4	13,1	14,5	17,4
Кукурудза на зерно	4,1	1,9	—	4,6
Однорічні трави	11,8	10,2	7,7	9,9
Багаторічні трави	29,7	11,0	9,2	13,2

При цьому слід відмітити, що врожайність сільськогосподарських культур у господарстві, навіть у найбільш сприятливі роки, невисока, порівняно з передовими господарствами області. А це значить, що необхідно удосконалювати систему землеробства в господарстві.

Валове виробництво продукції основних сільськогосподарських культур подано в таблиці 1.3. Воно напряму залежить від площі посіву і врожайності культури.

Таблиця 1.3

Виробництво продукції основних сільськогосподарських культур

Культура	Виробництво продукції, т			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Зернові	266,7	315,2	267,3	370,8
Цукрові буряки	2601,7	1748,5	1880,7	2553,4
Соняшник	307,0	607,4	453,0	880,0
Кукурудза на силос	11284,5	8569,0	8717,8	12155,0
Кукурудза на зерно	1056,6	134,5	—	921,0
Однорічні трави	5154,0	2350,0	2473,0	4955,0
Багаторічні трави	8915,8	3286,9	2949,3	6620,5

1.6 Висновки

З метою підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості основних видів тваринницької продукції у ТОВ «Подільський бекон» Старокостянтинівського району Хмельницької області необхідно:

- зміцнити кормову базу за рахунок підвищення врожайності кормових культур (впровадження агротехнічно правильних і економічно обґрунтованих сівозмін з найбільш раціональною структурою посівних площ; удосконалення системи внесення органічних і мінеральних добрив; впровадження системи
- обробітку ґрунту, направленої на підвищення родючості і боротьбу з ерозією);
- удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування кормів тваринам тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково-обґрунтованими раціонами;
- створити автономну матеріально-технічну базу для вирощування і відгодівлі свиней.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Місце соняшника в сівозміні

Людина, використовуючи ґрунт у сільськогосподарському виробництві, сприяє підвищенню потенційної родючості, що зумовлює одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур. Високий рівень ефективної родючості при недостатній компенсації чинників ґрунтової родючості підтримується за рахунок одночасного зниження потенційної родючості. Але при тривалому використанні ґрунту значно знижується ефективна родючість, внаслідок чого виникають деградовані, виснажені ґрунти з низькою потенційною й ефективною родючістю.

Для підтримання потенційної родючості ґрунту необхідно постійно і своєчасно компенсувати втрати органічної речовини. Найефективніший шлях для досягнення цієї мети - сівозміна.

Сівозміна з структурою посівних площ у відповідності до природно-економічних умов і завдань безперервного зростання економічної ефективності сільськогосподарського виробництва складає основу раціональної системи землеробства. В таких сівозмінах забезпечується підвищення родючості ґрунту, створюються найбільш сприятливі умови для ефективного застосування добрив, обробки ґрунту, системи заходів по захисту рослин від хвороб, шкідників та бур'янів.

В зв'язку з цим впровадження і дотримання чергування науково-обґрунтованих сівозмін, а також удосконалення їх з врахуванням вимог сільськогосподарського виробництва залишається важливим заходом у справі підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Культури, що вирощуються в господарствах, де висівається соняшник, відрізняються за вимогами до умов вирощування та за впливом на склад органічної речовини, а також за фізико-хімічними властивостями ґрунту і здатністю його утримувати вологу.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Накопичений численний експериментальний матеріал свідчить про значну роль багаторічних бобових трав і травосумішок у покращанні фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунту. Одним з найважливіших джерел накопичення органічної речовини є кореневі та післяжнивні залишки рослин. Найбільшу їх кількість залишають багаторічні трави.

Склад і співвідношення культур в сівозміні впливають також на вміст гумусу в ґрунті: багаторічні трави сприяють збільшенню гумусу. Наприклад, встановлено, що в зоні достатнього зволоження в орному шарі потужного чорнозему в сівозміні з багаторічними травами до кінця ротації гумусу було на 0,1-0,3% більше, ніж без багаторічних трав. В зоні нестійкого зволоження до кінця другої ротації кількість гумусу в сівозміні з багаторічними травами збільшилась на 0,1-0,3%.

Основне завдання при вирощуванні соняшнику – створення оптимальних умов для росту і розвитку, раціональне використання, зберігання і підвищення родючості ґрунту. Виконати ці умови можливо лише при вирощуванні сільськогосподарських культур у системі сівозміни. При цьому створюються сприятливі умови для ефективної боротьби з шкідниками та хворобами, а також бур'янами без додаткових витрат. Науково обґрунтоване розміщення соняшнику в сівозміні сприяє раціональному використанню вологи та елементів, мінерального живлення, а також засобів боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками. При умові вирощування соняшника в сівозміні можливе одержання максимального врожаю при високій якості отримуваної продукції.

Різні культури засвоюють з ґрунту поживні речовини в різних співвідношеннях і з різних горизонтів, що залежить від будови кореневої системи й глибини її проникання в ґрунт. Таким чином, у різних культур різні можливості забезпечувати себе як поживними речовинами, так і водою. Соняшник, маючи потужну, добре розвинену кореневу систему, здатний ефективно використовувати вологу з усього об'єму ґрунту, де розміщується коріння. Коріння соняшнику проникає в ґрунт на глибину до 3 м. Від

					<i>ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		15

особливо в шарі 150-300 см, можливості якісно виконувати необхідні агрозаходи. Але слід мати на увазі, що в різних агрокліматичних зонах значення того або іншого попередника буде різним і разом з тим кращим попередником для соняшника буде такий, який залишає після себе поле в доброму фітосанітарному стані, із достатньою кількістю залишкових елементів мінерального живлення та вологи в ґрунті.

В різних агрокліматичних зонах кращі попередники будуть різними і не викликає сумніву лише те, що повернення соняшнику на попереднє місце в сівозміні по можливості повинно відбуватися з найменшою частотою.

2.2 Обробіток ґрунту

Обробіток ґрунту під соняшник поділяють на основний і передпосівний. Його потрібно проводити з врахуванням попередників, забур'яненості і наявності вологи в ґрунті. При основному обробітку ґрунту головна роль приділяється зяблевій оранці, яка забезпечує найбільш сприятливі умови для накопичення вологи, а також фізичні умови в ґрунті для сприятливого росту і розвитку рослин соняшнику. Основний обробіток ґрунту в найбільшій мірі відповідає вимогам, спрямованим на боротьбу з бур'янами, що в агротехніці соняшнику займає чільне місце.

Оранку на зяб необхідно проводити слідом за збиранням попередника, але обов'язково з попереднім лущенням стерні, коли попередником виступають зернові колосові культури. При розміщенні соняшника після просапних культур і, зокрема, після кукурудзи, яка збирається пізно, зяблевий обробіток ґрунту складається з дворазового дискування з метою подрібнення корневих залишків, що в подальшому забезпечує повне їх загортання в ґрунт, і оранки слідом за збиранням попередника.

Крім звичайної зяблевої оранки, під соняшник можна використати також обробіток ґрунту за типом напівпару. Він передбачає слідом за збиранням рано достигаючої культури або використанням її зеленої маси на корм тваринам подальший поверхневий обробіток в літньо-осінній період

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

для боротьби з бур'янами та підтримання ґрунту у пухкому стані. Напівпаровий обробіток ґрунту доцільний лише у випадку з тривалим періодом після збирання попередника.

Основну підготовку ґрунту під соняшник можна також здійснювати шляхом покращання зябу. Суть поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту полягає в систематичному обробітку його впродовж періоду від збирання попередньої культури і до пізньої осені. На полях, забур'янених осотом та іншими коренепаростковими бур'янами, прийоми обробітку в системі поліпшеного зябу рекомендується чергувати так, щоб досягти виснаження бур'янів і їх повного знищення. Перед проведенням зяблевої оранки перше лушення необхідно проводити слідом за збиранням врожаю попередника дисковими або лемішними лушильниками, або використовувати обидва види цих знарядь у загальній системі поліпшеного зяблевого обробітку. Перте лушення проводять на глибину 6-8 см, а наступні – на глибину 10-12 см, що також сприяє проникненню вологи в глибокі шари ґрунту та її накопиченню.

Глибоке лушення стерні та наступний глибокий обробіток до зяблевої оранки сприяють кращому проростанню бур'янів, і тому посіви в наступному році забур'янюються в меншій мірі, створюються також кращі умови для ґрунтової мікрофлори, що, у свою чергу, сприяє накопиченню додаткових поживних речовин. При поліпшеному зяблевому обробітку ґрунту в орному шарі збільшується кількість нітратів в півтора рази, а водорозчинних фосфатів - в два рази. Забур'яненість посівів при цьому різко зменшується. Слід підкреслити, що в боротьбі з осотом найефективніше поєднується розпушування ґрунту із застосуванням гербіцидів. Після відростання багаторічних бур'янів, коли вони утворюють достатньо розвинену надземну масу, слід суцільно чи в місцях найбільшої забур'яненості провести обробіток гербіцидом 2,4 Д змінної солі з розрахунку 2 кг/га. Обприскування слід проводити при температурі не нижче 12-14°C. При такій температурі розчин гербіциду проникає в кореневу систему найінтенсивніше. Оранку після обробки поля гербіцидом слід проводити не раніше як за два тижні. Таке

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

поєднання кількох різноглибинних лущень і застосування гербіциду забезпечує майже повне знищення осоту рожевого і берізки польової.

Вплив поліпшеного зябу на очищення поля від бур'янів в повній мірі може проявитися лише при систематичному застосуванні його в сівозміні.

Можливий інший варіант основного обробітку ґрунту шляхом дворазової пошарової оранки. Цей спосіб полягає в тому, що послідовно виконуються такі операції:

- проведення лущення стерні;
- мілка оранка на глибину 14-18 см при необхідності з боронуванням або коткуванням;
- проведення двох-трьох поверхневих обробок;
- глибока оранка на 27-30 см наприкінці вересня - початку жовтня.

Лущення стерні необхідно проводити на тих полях, які неможливо зорати безпосередньо після збирання попередньої культури, щоб не допустити висушування ґрунту після зернових колосових, а також зернобобових, гречки, льону олійного. В цьому випадку одночасно або слідом за збиральним агрегатом пускають лущильники і проводять лущення на глибину 6-8 см, а в посушливих умовах – на 8-10 см. При більш мілкому лущенні одна третина, а то й половина площі залишається не обробленою робочими органами лущильних агрегатів, і тому таке лущення не запобігає втраті вологи ґрунтом. Глибоке лущення одночасно з збиранням або слідом за ним забезпечує збереження й накопичення вологи за рахунок опадів, а також знищення шкідників. Крім того, лущення сприяє проростанню бур'янів в післязбиральний період, сходи яких в подальшому знищуються оранкою.

В системі основного обробітку ґрунту під соняшник дуже важливо здійснювати зяблеву оранку якомога раніше. Ранній зяб, чистий від бур'янів і з достатнім запасом вологи, – це один з елементів процесу формування високого врожаю соняшнику. А тому з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов і тривалістю літньо-осіннього періоду необхідно якомога ширше застосовувати, не проводячи лущення стерні, ранню глибоку оранку. При

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

цьому значно скорочуються строки проведення оранки, а це має істотне значення в ті роки, коли стоїть прохолодна погода і після збирання врожаю рано настає дощовий період. На півдні Лісостепу зоране поле необхідно заборонувати, бо вважається, що грудкувата поверхня зяблевої оранки погано накопичує і зберігає осінньо-зимову вологу.

Вважається, що недоцільно висівати соняшник при поверхневому обробітку ґрунту або по веснооранці. Нехтування цією рекомендацією веде до втрати врожайності соняшнику на 2-2,5 ц/га. При поверхневому обробітку ґрунту під соняшник післядія оранки на 27-30 см, яка проводилась під попередню культуру, не проявляється. В середньому за чотири роки, коли соняшник висівався по стерні, лущеній на глибину 10-12 см, урожай соняшнику був на 2 ц/га нижчий, ніж по оранці на глибину 20-22 см. В посушливі роки сівба по лущеній стерні знижувала врожайність на 3,4-3,7 ц/га.

Тезою, що не потребує доказів, є те, що обробітку ґрунту належить важлива роль в підвищенні його родючості.

Щоб відновити і підвищити родючість ґрунту його необхідно своєчасно обробляти. З цією метою застосовують комплекс технологічних процесів, які сприяють підвищенню водного, повітряного, біологічного режимів та режиму живлення. Ґрунт необхідно постійно підтримувати і в чистому етані від бур'янів, шкідників та хвороб і створювати умови для високоякісної сівби для одержання дружних сходів, гарного розвитку сільськогосподарських рослин та їх високої продуктивності.

Якісний обробіток ґрунту, крім здійснення покладених на цей процес завдань, створює сприятливі умови для підвищення ефективності добрив, препаратів для захисту рослин, а також засобів хімічної меліорації.

Для високоякісного і своєчасного обробітку ґрунту і підвищення врожайності сільськогосподарських культур вирішальне значення має правильне і ефективне використання сучасної сільськогосподарської техніки.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Застосовуючи більш досконалу систему основного обробітку ґрунту можна вирощувати врожаї насіння соняшнику і без застосування гербіцидів, і тому головним завданням зяблевого обробітку ґрунту під соняшник, крім нагромадження якомога більшої кількості вологи в ґрунті, створення умов для мінералізації рослинних залишків і активізації біологічних процесів у ґрунті, – є знищення бур'янів.

Основний обробіток ґрунту впливає в кінцевому рахунку на врожайність соняшнику, тому слід пам'ятати про якісне виконання цієї роботи, про умови, які сприяють її проведенню, а також про те, що глибока оранка в сівозміні проявляє позитивну дію протягом наступних 4-5 років.

Крім того, багаторазовий обробіток ґрунту до оранки сприяє зволоженню верхнього шару ґрунту невеликими опадами і навіть інтенсивними росами, що сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту, вмісту азоту в ньому, а це впливає на підвищення врожаю соняшника.

В тому випадку, коли соняшник розміщується після просапних культур, таких як кукурудза, зяблевий обробіток складається з дворазового дискування слідом за збиранням попередника.

Отже система зяблевого обробітку ґрунту під соняшник не повинна застосовуватись шаблонно, а з врахуванням строків звільнення поля від попередника, забур'яненості, умов зволоження, фізичних властивостей ґрунту тощо.

Проведення передпосівної культивуації під соняшник обов'язкове, тому що за допомогою цього агрозаходу створюються сприятливі умови для проростання насіння соняшнику. Висіяне насіння повинно лежати на ущільненому шарі ґрунту, щоб до нього постійно надходила волога, а прикрити насіння слід розпушеним шаром ґрунту, що забезпечить надходження до проростаючого насіння повітря і зменшить опір ґрунту сходом соняшника. Після проведення сівби й проростання насіння ґрунт не повинен ущільнюватися, тому що це може призвести до травмування

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

кореневої системи. Тому глибина культивування повинна бути близька до оптимальної глибини загортання насіння.

2.3 Особливості мінерального живлення

За статистикою, кожний четвертий житель земної кулі задовільно харчується завдяки внесенню мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур. Добрива, при їх правильному використанні, підвищують вміст поживних речовин, позитивно впливають на поглинальну здатність та буферність ґрунту, покращують його фізичні властивості. При цьому також підвищується активність біологічних процесів у ґрунті, внаслідок чого покращуються умови живлення рослин, що сприяє їх активному росту та розвитку.

Без добрив важко регулювати процеси живлення рослин, впливати на якість врожаю, підвищувати родючість ґрунту. Добрива здійснюють комплексний вплив на ґрунт і є не тільки сполуками, що поповнюють ґрунтовий розчин поживними речовинами, вони також покращують агрохімічні та фізичні якості ґрунту.

Система сівозмін є необхідною умовою ефективного застосування мінеральних добрив. Різні ж технології обробітку ґрунту є невід'ємним фактором, що істотно впливає на динаміку і доступність поживних речовин у ґрунті.

Застосування добрив при дотриманні правильної технології дозволяє одержати істотні результати, зупинити падіння родючості ґрунту, збільшити врожайність сільськогосподарських культур, зменшити вартість отриманої сільськогосподарської продукції, звільнити значні площі і вивести їх з експлуатації та відвести їх для угідь відтворення дикої фауни, лісів, пасовищ, заповідників.

Добрива – це джерело біогенних елементів, оскільки живлення рослин відбувається завдяки споживанню цих елементів із ґрунту, якщо вони знаходяться в доступному стані, або з добрив, які вносяться в ґрунт. і ті, і

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інші форми добрив рослини використовують, і вони в однаковій мірі важливі для створення врожаю. Наявність у ґрунті доступних для рослин форм поживних речовин у відповідному співвідношенні є однією з основних умов формування високих врожаїв сільськогосподарських культур, в тому числі соняшнику.

Практичний досвід та ціла низка наукових досліджень свідчать, що досягти високої врожайності соняшнику можна лише тоді, коли добрива вносяться в певній послідовності, тобто за системою, яка побудована з урахуванням наявності поживних речовин у ґрунті, способу обробітку, розміщення культури в сівозміні. Відомо також, що заміна попередника багаторічних трав на кукурудзу на силос або горох, насичення сівозміни просапними культурами посилює втрати гумусу, внаслідок чого створюється його від'ємний баланс, а роль гумусу в підвищенні родючості ґрунту важко переоцінити. Ця речовина є джерелом багатьох поживних елементів для рослин, покращує фізичні та хімічні властивості ґрунту, тому що характеризується більшою ємністю поглинання в порівнянні з глинистими мінералами ґрунту. Гумус запобігає міграції по профілю багатьох катіонів, що важливо для попередження забруднення ґрунтових вод. Він також посилює біологічну активність ґрунту і також здатний поглинати токсичні речовини і важкі метали, які потрапляють у ґрунт і, таким чином, запобігти їх надходженню в ґрунтові води та рослини. Аналіз численних експериментальних даних дає можливість зробити висновок, що високий врожай сільськогосподарських культур можна одержати при вмісті гумусу в ґрунті в межах від 1,8 до 2,1%.

Науково обґрунтоване вирощування сільськогосподарських культур в цілому, і соняшнику зокрема, має передбачати не тільки бездефіцитний баланс гумусу, а також і його розширене відновлення в ґрунті. А це можливо лише у випадку раціонального сполучення органічних та мінеральних добрив з врахуванням спеціалізації сівозміни і конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

										ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							23

В залежності від ступеня інтенсифікації землеробства (кількість просапних, бобових трав, зернових в сівозміні, наявність чистого чи зайнятого пару, застосування добрив, зрошення тощо) і типу ґрунтів вміст гумусу в ґрунті може щорічно зменшуватись на 0,5-1 т на гектар. Ось чому важливо постійно турбуватися про внесення в ґрунт органічних добрив, які при правильних дозах можуть істотно сприяти підвищенню вмісту гумусу в ґрунті, компенсуючи його втрати при мінералізації. Для позитивного балансу гумусу відповідними агротехнічними заходами важливо забезпечити в ґрунті новоутворення гумусових речовин у кількості, яка не менша витрат на щорічну мінералізацію.

Якщо мінеральні добрива покращують кругообіг і баланс біогенних елементів, то органічні добрива є не тільки важливим джерелом поживних речовин для рослин, а також джерелом поповнення запасу гумусу в ґрунті. Гумус, як джерело поживних елементів, містить у собі майже весь зв'язаний вуглець ґрунту, 80-90% азоту та сірки і близько 50% фосфору в органічній формі. Він виступає також джерелом діоксиду вуглецю, необхідного для проходження фотосинтезу, а також основним фактором біогенності ґрунту. Внесення органічного вуглецю покращує азотний баланс ґрунту, тому що кожний грам вуглецю допомагає фіксувати від 15 до 40 мг атмосферного азоту. Так, відходи тваринництва у Великобританії можуть забезпечити всі орні землі країни азотом в кількості 75 кг/га, фосфором - 25 кг/га, калієм - 75 кг/га. Для достатнього забезпечення органічними добривами одного гектара орної землі необхідно використати гній від 2-3 корів, 5 телиць або 25 свиней. Використання у сільськогосподарському виробництві бідних на гумус земель (дерново-підзолисті, сіроземи) без застосування добрив веде до зниження вмісту гумусу на 30-40%; систематичне внесення органічних добрив не призводить до зниження вмісту гумусу і може сприяти його збільшенню. Зменшення вмісту гумусу можна припинити при щорічному внесенні гною у кількості від 8 до 20 т/га (в залежності від темпів мінералізації органічної речовини).

					<i>ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		24

Органічні добрива є важливим джерелом поповнення запасу гумусу в ґрунті в усіх зонах землеробства. Кореневі та післяжнивні залишки сільськогосподарських рослин також сприяють накопиченню гумусу в ґрунті. Це в значній мірі залежить від виду культури, способу її збирання тощо. Наприклад, сівозміни з багаторічними травами сприяють більшому накопиченню гумусу в ґрунті, ніж без багаторічних трав. Просапні культури ведуть до посиленої мінералізації гумусу і залишають після себе невелику кількість кореневої маси для поповнення гумусу в ґрунті.

На орних ґрунтах концентрується значна кількість фітомаси, причому в Лісостеповій та Поліській зонах її накопичується більше, ніж на цілині. Проте кількість рослинних решток на ріллі у порівнянні з природними ценозами різко зменшується. Внаслідок цього виноситься багато поживних речовин і втрачається гумус з ґрунту, що вимагає компенсації. Але в цьому випадку окремих заходів недостатньо, необхідний комплексний підхід до окультурення ґрунтів.

За даними агрохімічних обстежень ґрунтів вміст гумусу і рухомих поживних речовин значно коливається по ґрунтово-кліматичних зонах, що зумовлено як властивістю ґрунтів, так і рівнем землеробства.

Найменше гумусу в ґрунтах Полісся (в середньому 2,0%), значно більше в Лісостепу (у середньому 3,5%). Показник вмісту гумусу в ґрунті досить сильно варіює по окремих адміністративних областях: поліських - від 1,6 до 2,7%, а в лісостепових - від 2,8 до 4,9% . Ґрунти Лісостепу та Полісся містять 100-108 мг/кг азоту, хоча в окремих областях його вміст коливається від 44 до 1 58 мг/кг. Вміст рухомого фосфору в середньому становить 98 мг/кг. Особливо низьким є його вміст у ґрунтах західних областей України. Рухомим калієм ґрунти Полісся й Лісостепу забезпечені дещо краще, ніж фосфором. В середньому вміст його досягає 118 мг/кг з коливанням в Поліссі до 64 і в Лісостепу - до 150 мг/кг.

Для оптимального використання добрив необхідно враховувати зміни в потребі рослин у мінеральних елементах протягом їх росту та розвитку. Весь

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

життєвий цикл рослин соняшнику від сівби до досягання насіння можна умовно поділити на кілька періодів, кожний з яких характеризується своєрідним, чітко вираженим напрямком фізіологічних процесів, різним співвідношенням процесів синтезу та гідролізу в рослинах.

У перший період – від проростання насіння до появи асиміляційної поверхні – у проростаючому насінні процеси розпаду переважають над процесами синтезу. В цей час закладається первинна коренева система, і чим повніше будуть використані пластичні речовини, тим інтенсивніше буде відбуватись розвиток рослин соняшнику.

Другий період триває від появи листової поверхні до початку цвітіння. Він характеризується інтенсивним ростом вегетативної маси рослин з переважанням синтезу структурних ферментів і максимальним засвоєнням поживних речовин, особливо азоту й калію.

З формуванням вегетативної маси рослинний організм соняшнику переходить до третього періоду життєво циклу: цвітіння та запліднення. У цей час синтез білків у листках гальмується, а продукти фотосинтезу і мінеральні речовини перетворюються в речовини, які необхідні для цвітіння та запліднення. Такими речовинами є, насамперед, АТФ та АДФ.

Четвертий період розвитку це утворення репродуктивних органів. Цей період характеризується закінченням росту вегетативної маси й перетворенням продуктів фотосинтезу в запасні речовини, такі як крохмаль, білки, жири (олію) та інші сполуки. У цей час у вегетативній масі, особливо в нижніх листках, процеси синтезу поступово згасають, гідролітичні – посилюються, відбувається відтік пластичних речовин з нижніх частин рослин у верхні, а звідти – в кошики. Під дією гідролітичних ферментів складні білки, синтезовані раніше, розщеплюються на відносно простіші сполуки типу пептидів, амінокислот, амідів та інших азотних речовин, які почім надходять до репродуктивних органів.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

підвищених доз основних поживних речовин. Наукові дані свідчать, що ця культура протягом вегетаційного періоду споживає з ґрунту вдвічі більше азоту, втричі більше фосфору і в десять разів більше калію, ніж озима пшениця.

Промисловість в основному виробляє такі види азотних добрив: амонійно-нітратні (аміачна селітра або нітрат амонію, вапняно-аміачна селітра, аміакати), аміачні (сульфат амонію, хлористий амоній, безводний аміак, аміачна вода, вуглеаміакати), нітратні (калійна селітра, натрієва селітра, кальцієва селітра), амідні (сечовина, ціанамід кальцію, сечовиноформальдегідні добрива).

Процеси азотного обміну відбуваються протягом усього періоду росту і розвитку рослин. Характер цих процесів залежить від віку рослин. У молодих рослин синтез білків йде активніше, ніж їх розпад. Високий фон азотного живлення забезпечує інтенсивніший процес синтезу білків і гальмує процес утворення жирів.

Вплив фосфору на життя рослин досить багатогранний. Нормальне фосфорне живлення значно підвищує врожайність і покращує якість кінцевої продукції.

Фосфор відіграє важливу роль у метаболічних процесах. Нормальне фосфорне живлення значно підвищує врожай соняшнику і позитивно впливає на його якість. Під впливом фосфору зростає частка насіння по відношенню до загальної біомаси, збільшуються його розміри і виповненість; фосфор позитивно впливає на вміст олії у насінні. Оптимальне фосфорне живлення сприяє розвитку кореневої системи рослин. Внаслідок збільшення маси коренів та їх проникнення в ґрунт, поліпшується постачання рослин поживними речовинами та водою, що особливо важливо в посушливі роки.

Усі процеси обміну речовин пов'язані з утворенням фосфорної кислоти. Хімічні реакції за участю фосфору складають основу енергетики живої клітини.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Основне фосфорне добриво, що виробляється промисловістю, - це суперфосфат.

Поряд з фосфорними добривами істотну роль у формуванні врожаю соняшнику відіграють також і калійні добрива.

Більше 60 ферментних систем рослин можуть нормально функціонувати тільки при достатньому рівні калійного живлення. Калій сприяє збільшенню надходження води в клітини, підвищує осмотичний тиск і тургор, зменшує процент випаровування води.

При оптимальному калійному живленні в насінні збільшується кількість запасних поживних речовин, в тому числі білку і жиру. Правильне застосування калійних добрив сприяє підвищенню якості сільськогосподарської продукції.

У рослин, в недостатній мірі забезпечених калієм, порушуються всі біохімічні та фізіологічні процеси, що веде до зниження врожайності, погіршення якості продукції, гальмування розвитку рослин та їх досягання. Дефіцит калію знижує стійкість соняшнику до грибкових захворювань.

Проявлення калійного дефіциту найчастіше зустрічається на листках нижніх ярусів. Побуріння листків і виникнення на них краплинок виникає тоді, коли вміст калію в тканинах рослин зменшується в 3-5 разів проти нормального. Вміст калію в ґрунтах коливається в досить широких межах. В нечорноземних ґрунтах його часто не вистачає, в карбонатних та засолених ґрунтах його міститься надмірна кількість, тут він поряд з натрієм може створювати несприятливе середовище для вирощування не лише соняшнику, а й інших сільськогосподарських культур.

Особливу роль у живленні рослин відіграє обмінний калій. Але він також не повністю доступний рослинам, і тому дійсний запас калію, що може засвоюватись рослинами, значно менший.

Усі калійні добрива поділяються на чотири групи: концентровані добрива, які випускає промисловість (хлористий калій, сірчаноокислий калій, калімагnezія, калійно-магнієвий концентрат);

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

- 30-40% калійні солі, що одержують шляхом змішування низькопроцентних сирих калійних солей з концентрованими;
- розмелені природні солі - каїніт та сильвініт;
- відходи промислового виробництва цементний пил, нічний попіл.

Крім того, важливу роль відіграють у мінеральному живленні рослин також мікроелементи. Сірка входить до складу білків та деяких коферментів, вітамінів (ліпоєва кислота, біотин, тіамін). При нестачі сірки затримується синтез білків, рослини відстають у рості та розвитку, листки набувають світло-зеленого забарвлення.

Магній входить до складу хлорофілу і бере участь у фотосинтезі; в рослинах він знаходиться у вигляді сполук фітину та пектинових речовин.

Кальцій знаходиться в рослинах у вигляді іона солей органічних та мінеральних кислот і входить до складу похідних фітину та пектину. Він підсилює обмін речовин к рослинах, відіграє важливу роль в переміщенні вуглеводів, впливає на перетворення азотних речовин, прискорює розпад запасних білків у насінні при проростанні.

Залізо бере участь у створенні хлорофілу і є складовою частиною ферментів. Залізо регулює процеси окислення і відновлення складних органічних сполук, відіграє важливу роль у процесі дихання рос лип. За допомогою фередоксину спеціального залізовмісного білку – здійснюються процеси перетворення сонячної енергії в хімічну, воно бере участь у фіксації атмосферного азоту мікроорганізмами.

Марганець входить до складу ферментів, бере участь в окислю-вально-відновлювальних процесах, таких як фотосинтез, дихання, утворення хлорофілу, засвоєння молекулярного та нітратного азоту. Він впливає на синтез амінокислот, полінентидів, білків і вітамінів. Слід зауважити, що ґрунти, які потребують марганцевих добрив, знаходяться в основному в зоні Степу. На кислих дерново-підзолистих ґрунтах рідко виникає необхідність застосування марганцевих мікродобрив. За надмірної кількості рухомого марганцю в ґрунті порушується вуглеводний та фосфатний обмін речовин.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Порушується також процес закладення репродуктивних органів, запліднення й формування повноцінного насіння.

Цинк входить до складу ферментів і посилює їх активність. Вік бере участь у білковому, ліпоїдному, вуглецевому й фосфорному обмін і речовин, в синтезі низки вітамінів і ростових речовин. Нестача цинку веде до порушення обміну речовин, до накопичення в тканинах амідів та амінокислот, до гальмування росту і розвитку рослин. При різкій нестачі цинку порушується процес утворення хлорофілу, в результаті чого виникає плямистий хлороз. Цинк підвищує стійкість рослин до грибкових захворювань, запобігає пліснявінню насіння, підвищує енергію проростання насіння. Нестача цього елемента найчастіше спостерігається на ґрунтах, легких за механічним складом.

Бор відіграє багатогранну роль в біохімічному й фізіологічному процесах. Нестача бору негативно впливає на вуглеводний і білковий обміни. Цукор і крохмаль накопичуються в листках, відтік їх у місця нагромадження та перетворення затримується. Основна функція пов'язана з дозріванням та диференціацією клітин.

Молібден сприяє синтезу й обміну білкових речовин. Він входить до складу ферменту нітратредуктази, без чого неможливий синтез білкових речовин. Кобальт впливає на врожайність і якість отримуваної продукції. Таким чином, під впливом мікроелементів рослини соняшнику краще використовують і макроелементи, підвищується їх стійкість проти хвороб та посушливих умов.

Для підвищення врожайності насіння соняшнику велике значення має оптимальне співвідношення елементів мінерального живлення в ґрунті. Надлишок азоту викликає накопичення в насінні великої кількості білкових речовин, тоді як високі норми фосфорних добрив сприяють збільшенню квіток у кошику й формуванню повноцінного насіння. Отже, на відміну від азотних добрив, фосфорні добрива поряд з підвищенням врожайності забезпечують також підвищення вмісту олії у насінні .

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

На утворення одиниці врожаю насіння соняшник споживає з ґрунту різну кількість азоту, фосфору й калію (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Середня кількість добрив, необхідних для формування центнера насіння

Культура	Азот,кг	Фосфор,кг	Калій,кг
Соняшник	6,0	2,6	18,6
Рицина	6,9	1,6	5,8
Льон олійний	7,5	2,5	5,5
Гірчиця сарептська	7,2	2,8	5,4

Соняшник споживає мікродобрива на протязі всього вегетаційного періоду. Загальна кількість цих елементів зростає, разом із збільшенням вегетативної маси рослин та генеративних органів.

Мінеральні добрива мають великий вплив на динаміку росту вегетативних органів, зокрема, стебел упродовж вегетаційного періоду (табл. 2.2). Вже через 20 днів після повних сходів спостерігається різниця у висоті рослин соняшнику. Окремо внесені азот, фосфор та калій дещо змінювали інтенсивність росту стебел, але меншою мірою, ніж це відбувалося на тих варіантах, де було внесене азотне добриво разом з фосфорним чи калійним. Як видно з таблиці, роль мінеральних добрив при формуванні стебел остаточно визначилась наприкінці вегетації.

Таблиця 2.2.

Динаміка висоти стебел у продовж вегетаційного періоду в залежності від мінеральних добрив

Варіанти	Висота рослин після повних сходів, см			
	через 20 днів	через 40 днів	через 60 днів	перед збиранням
Фон (без добрив)	30,2	60,2	87,8	93,8
Азот - 60	21,4	65,8	91,3	94,2
Фосфор - 60	20,6	63,4	88,2	93,3

Продовження таблиці 2.2

Калій - 60	20	63	88	93
NP - 60	21,8	66,6	93,1	97,2
NP - 60	22	60	92,5	97
Pk - 60	21	64	91,1	94
NPk - 60	23,4	68,8	95	101,2

Встановлено, що рівень впливу мінеральних добрив на господарсько-цінних ознак також був суттєвим.

2.4 Сівба та догляд за посівами

Способи посіву. В сучасних умовах соняшник в усіх зонах висівають пунктирним способом, в основному, за допомогою сівалок СПЧ о та СУПН-8 із шириною міжрядь – 70 см. Технологія вирощування соняшнику пунктирним способом знайшла широке поширення тому, ідо має суттєві переваги перед квадратно-гніздовим способом, який у свій час був досить поширений, та звичайним рядковим. Переваги полягають у простоті здійснення цього способу сівби та можливості при менших витратах сформувати необхідну густоту стояння рослин, а також у забезпеченні більш досконалого технологічного догляду посівів під час вегетації. При пунктирному способі сівби насіння висівається через рівні проміжки в рядку, але потім ця відстань може збільшуватись внаслідок неповної схожості висіяного насіння та пошкодження рослин під час догляду та шкідниками. Для сівби пунктирним способом насіння обов'язково повинне бути прокаліброване, висіваючий апарат має бути відрегульованим шляхом підбору відповідних висіваючих дисків та шестерень.

При сівбі пунктирним способом створюються сприятливі умови для знищення бур'янів у рядках. Пунктирний спосіб сівби дозволяє легко сформувати необхідну густоту стояння. Для забезпечення якісного догляду за рослинами необхідно забезпечити культиваторні агрегати пропольовальними борінками чи голчастими дисками та дисковими або полицевими загортачами.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

При пунктирному способі сівби ручна праця виключається на всіх етапах вегетації рослин, тому що бур'яни знищуються під час догляду не лише в міжряддях, а й у рядках.

Глибина загортання насіння відіграє істотну роль при формуванні продуктивності рослин соняшника. При різній глибині загортання насіння складаються неоднорідні умови для проходження процесу набубнявіння та постачання насіння киснем. Різна глибина розташування насіння в ґрунті впливає на параметри формування кореневої системи рослин.

Глибина загортання має бути не лише оптимальною, але й однаковою для всього висіяного насіння. У протилежному випадку сходи з'являться в різний час і це викличе формування рослин неповноцінних за інтенсивністю розвитку, що призведе до строкатості стеблостою.

Особливості розвитку рослин у залежності від глибини загортання насіння показують, що цей елемент технології має велике значення в процесі формування рослин. З ростом культури землеробства рекомендації щодо глибини загортання насіння необхідно переглядати у відповідності з біологічними вимогами тієї чи іншої культури. Глибоке й нерівномірне загортання насіння пов'язане з недосконалою сучасною посівною технікою, неякісною підготовкою насінневого ложа, порушенням нормативів технологічних операцій. Все це веде до зниження польової схожості насіння, посилення диференціації рослин в посіві за ступенем розвитку, формування малопродуктивних форм із зниженою життєздатністю і в кінцевому результаті - до зниження врожайності.

Норми висіву. Враховуючи погодні умови навесні, запас вологи в ґрунті, важливо точно встановити норму висіву. Гулоту стояння рослин на період збирання рекомендують встановлювати в залежності від зони вирощування. В Лісостеповій зоні кількість рослин на гектарі може коливатись в межах 50-55 тисяч, в Поліссі -55-60 тисяч.

Визначення норми висіву соняшника. - справа досить складна, оскільки необхідно враховувати цілу низку чинників, таких як енергія проростання та

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

схожість насіння, кількість рослин, які можуть випадати після обробітку ґрунту в міжряддях; та досходового й післясходового боронування, рівень зволоженості ґрунту, забур'яненість поля.

При визначенні норми висіву насіння соняшнику потрібно заздалегідь брати до уваги агрокліматичні умови, фітосанітарний стан поля та технологію вирощування. Польова схожість досить тісно корелює з енергією проростання, але на польову схожість можуть впливати і інші чинники, такі як температура й вологість ґрунту, строки сівби, якість підготовки ґрунту. Польова схожість може відхилятися від лабораторної на 10-15%. При задовільних умовах проведення сівби й відповідності оптимальним умовам інших чинників польова схожість може становити 80-82% .

Догляд за посівами. Пунктирні посіви соняшнику боронуються середніми боронами двічі; до появи сходів та після появи. Міжрядний обробіток посіву виконується тричі. Під час першого і другого обробітку міжрядь бур'яни в захисних зонах знищуються прополювальними борінками, під час, третього - дисками-загортачами, що забезпечує присипання їх ґрунтом.

Суцільне боронування посіву соняшнику до і після сходів забезпечує добре вирівнювання поля, а це сприяє кращому збереженню вологи в ґрунті. При обробітку міжрядь прополювальні борінки та дискові загортачі присипають землею бур'яни і недорозвинені рослини соняшнику, що сприяє вирівнюванню посіву за фазами розвитку.

При проведенні догляду за рослинами соняшнику (боронування, обробіток міжрядь) знищується і частина рослин соняшнику разом із бур'янами. У зв'язку з цим необхідно виконувати ці операції з таким розрахунком, щоб кількість знищених рослин була зведена до мінімуму. А це залежить, в першу чергу, від правильності комплектування агрегатів, швидкості їх руху під час обробітку поля, а також, від фази розвитку рослин у посіві. Під час проведення досходового й післясходового боронування випадає до 20-25% рослин. Під час обробітку ґрунту в захисних зонах рядка

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

ротаційними дисками чи прополювальними борінками теж пошкоджується інколи до 10% рослин соняшнику. Під час присипання бур'янів у рядках теж гине деяка частка рослин (до 3%). Таким чином, для формування потрібної густоти стояння рослин при забезпеченні механізованого догляду за посівом необхідно враховувати всі вище викладені моменти і розраховувати норму висіву, виходячи з можливого зрідження посіву. Крім того, слід мати на увазі, що частина рослин може випасти в результаті пошкодження шкідниками. Для визначення норми висіву насіння розроблена спеціальна формула (2.1):

$$H = N \cdot M / ПП \quad (2.1)$$

де H – норма висіву, штук;

N – норма висіву в млн.шт./га;

M – маса 100 штук насіння, г;

$ПП$ – посівна придатність.

Посівна придатність визначається за формулою:

$$ПП = Ч \cdot С / 100 \quad (2.2)$$

де $ПП$ – посівна придатність;

$Ч$ – чистота насіння, %.

$С$ – лабораторна схожість насіння.

До проведення сівби соняшнику висуваються відповідні вимоги;

- необхідно забезпечити постійну швидкість та прямолінійність руху посівного агрегату;

- забезпечити включення і виключення висіваючих апаратів у межах поворотних смуг:

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

- забезпечити рівномірність завантаження банок сівалки насінням, стежити за рівномірністю висіву й наявністю насіння в банках: необхідно стежити за правильністю роботи сошників і в разі необхідності проводити їх очищення.

Сівалка СУПН-8 для проведення пунктирного способу сівби оснащена приладами контролю та сигналізації. До неї додається комплект дисків з отворами в 3 мм. Норма висіву насіння регулюється дисками з необхідною кількістю отворів та зміною швидкості обертання за допомогою редуктора.

При сівбі соняшнику використовуються також сівалки СПЧ-6 різних модифікацій. Для встановлення норми висіву підбирають диски з необхідною кількістю отворів і змінні зірочки на валу ведучого колеса і на валу висіваючого апарату з визначеним числом зубців.

Наведені величини враховують 10 % поправку на пробуксовування коліс при швидкості руху агрегату 6 км/год.

Високий врожай соняшнику можна одержати при оптимальній густоті стояння рослин на площі, тобто врожайність соняшнику в значній мірі залежить від площі живлення, яка припадає на кожну рослину окремо.

В умовах достатнього зволоження оптимальна площа живлення рослин знаходиться в межах 1800-2000 см². Біологічні особливості соняшнику полягають в тому, що він витрачає велику кількість вологи на утворення вегетативної маси і в зв'язку з цим він досить гостро реагує на площу живлення й вологість ґрунту.

В зв'язку з тим, що густота стояння рослин в значній мірі залежить від вологозабезпеченості, а цей фактор зовнішнього середовища має схильність коливатися в широких межах у просторі і в часі, то і кількість рослин на одиницю площі повинна бути різною в окремі роки і на окремих полях. Прогнозувати, яка кількість води надійде до ґрунту за рахунок опадів під час вегетаційного періоду, досить важко, можна лише керуватися багаторічними даними агрометеослужби та польових дослідів.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

На підставі багаторічних даних ряду дослідників було запропоновано диференціювати площу живлення в залежності від запасів вологи в ґрунті перед проведенням сівби. Для визначення величини диференціації площ живлення було запропоновано декілька методів, але найбільше практичне значення мають два з них:

- за запасами вологи у відсотках, або кубічних метрах;
- за глибиною зволоження ґрунту в сантиметрах.

Другий метод значно простіший і досить точний. Не завжди весняні запаси вологи в ґрунті визначають величину врожайності, і диференціація площ живлення може бути не завжди ефективна. Диференціація площ живлення повинна знаходитися в межах норм, рекомендованих наукою. Необхідно враховувати, що на врожайність впливає не лише наявність води в глибоких горизонтах ґрунту (особливо в період цвітіння-наливання насіння), а також і рівень температури в цей період. Навіть при умові значних запасів вологи, непомірне загущення буде шкідливе для формування високої врожайності.

Висока врожайність соняшнику залежить від високого рівня агротехніки. В основу механізованої технології догляду за посівами соняшнику покладено принцип, у відповідності з яким певні операції виконуються своєчасно, коли бур'яни знаходяться в початковій фазі розвитку і їх у цей період легше знищити.

Боронування посівів зубовими боронами досить ефективна операція в боротьбі з бур'янами. Боронування посівів необхідно проводити в строки, коли бур'яни знаходяться на початковій стадії розвитку: у фазі одного-двох листочків, або у фазі білої ниточки. В цей період можна знищити до 80-90% сходів бур'янів. Запізнення з боронуванням веде до зниження ефективності цього заходу.

Боронування проводиться впоперек рядків посіву соняшнику. Агрегат для боронування складається із гусеничного трактора і середніх зубових борін ЗБЗС-1 та зчіпки СГ-21, до якої приєднується сім комплектів зубових

									ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						38

стояння рослин найкраще проводити на другий день після боронування, коли можливо досить точно визначити кількість неушкоджених рослин. Методика підрахунку густоти така ж, як і у випадку до проведення боронування. Підрахунок здійснюється на 5-6 ділянках по діагоналі поля.

Для повного уявлення про причини пошкодження чи знищення рослин соняшнику були проведені досліді, результати яких наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Кількість рослин соняшнику, які випали при боронуванні, в залежності від фази розвитку, швидкості руху агрегату та його складу.

Швидкість руху агрегату, км/год.	Кількість знищених рослин у фазі розвитку справжніх листків, %		
	1-2	2-3	3
Середні борони			
3	11,5	6,8	3,9
4,5	13,9	7,9	4,7
6	17,5	10	6
Легкі борони			
3	6,6	3,6	1
4,5	10,7	5,4	1,8
6	21,5	8,4	4

Наведені дані свідчать про залежність швидкості руху агрегату і відсоток загибелі рослин соняшнику: чим більша швидкість, тим більше рослин гине. Найбільш оптимальною є швидкість агрегату, яка не перевищує 3,5 – 4, 0 км/год.

В системі догляду за посівами важливе місце займає міжрядний обробіток ґрунту і пов'язані з ним суміщені і самостійні операції. Мета міжрядних обробок полягає в повному знищенні бур'янів, що проростають, та тих, які вже зійшли, утриманні верхнього шару ґрунту н достатньо вирівняному і оптимальному за щільністю стані при мінімальних пошкодженнях надземних і підземних частин рослин соняшнику. Інакше кажучи, міжрядні обробітки дають змогу підтримувати ґрунт поля в пухкому і чистому від бур'янів стані.

При проведенні догляду за соняшником поряд з обробітком міжрядь проводиться і обробіток захисних смуг (зон), а тому, коли затримуються всі строки щодо міжрядного обробітку, то можна здійснювати не обробіток міжрядь, а лише суцільний обробіток, якщо враховувати і присипання бур'яну в рядках.

Глибина ходу робочих органів під час першого обробітку повинна бути в межах 10-12 см, інколи навіть 14 см.

Надалі при проведенні другого і третього обробітків глибину ходу робочих органів зменшують до 8-10 см.

Для міжрядного обробітку посівів використовують просапні універсальні культиватори КРН-4,2 та КРН-5,6 із робочими органами різних типів: плоскоріжучими односторонніми лапами-бритвами, плоскоріжучими стрілочастими лапами, рихлячими долотами. Для розпушування ґрунту і знищення бур'янів в захисних смугах рядка культиватори обладнують додатковими робочими органами: ротаційними голчастими дисками КРН-28, рядковими прополювальними борінками з пружинними зубцями КЛТ-38 або КРН-38, загортачами для присипання бур'янів в міжряддях КЛТ-52 або КРН-52 (праві) і КЛТ-53 або КРН-53 (ліві) під час третього обробітку міжрядь.

Перед початком роботи на спеціальних майданчиках встановлюють робочі органи культиватора і регулюють ширину захвату (прорізу), перекриття робочих смуг дії лап, рівномірність, глибину обробітку.

Якість культивації залежить від правильності встановлення робочих органів по ширині та від забезпечення заданої глибини обробітку.

Строк проведення другого міжрядного обробітку культиваторами залежить від конкретних умов, але його проводять не пізніше 8-10 днів після першого.

Під час другої культивації міжрядь рослини соняшнику знаходяться вже в досить розвиненому стані і шкода від роботи борінок незначна. В результаті дії прополювальних борінок рослини стають більш вирівняними за

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розвитком, тому що прополювальні борінки знищують також і недорозвинені рослини соняшнику.

Для повного знищення бур'янів в захисних смугах під час третього обробітку їх присипають ґрунтом загортачами як полицевого, так і дискового типу. Присипання здійснюють тоді, коли висота бур'янів не перевищує 10-12 см. Проведення цієї операції дозволяє знищити до 90% бур'янів.

З метою кращого збереження рослин соняшнику обробіток ґрунту міжрядь здійснюють тоді, коли висота рослин соняшнику досягне 35 см. Рослини майже не пошкоджуються і тоді, коли висота їх становить 50-60 см. Найбільше зрідження рослин соняшнику відбувається тоді, коли швидкість агрегату становить 8 км/год., а висота рослин – 30 см. В середньому при таких умовах гине до 3,5% рослин. Найменше близько 1% рослин – гине при швидкості агрегату 4 км/год. і при висоті рослин 40-50 см. У процесі присипання і третього обробітку міжрядь знищуються тільки ті рослини, висота яких не перевищує 25 см. Таким чином, при присипанні бур'янів в рядках виконуються дві операції: знищуються бур'яни і відбувається вирівнювання рослин за ступенем розвитку.

Культивація міжрядь соняшнику на чорноземах повинна проводитись лише з метою знищення бур'янів. На полях чистих, не засмічених бур'янами, можна обмежитися лише однією культивуацією або навіть не проводити її.

Слід вважати, що досить важливим заходом по догляду за рослинами соняшнику є запилення рослин бджолами. Для проведення ефективного запилення достатньо вивозити пасіку з розрахунку 1-1,5 вулика на 1 гектар посіву. Завдяки такому заходу врожайність соняшника може збільшуватись на 30-50%. При цьому слід мати на увазі, що поля, оброблені гербіцидом, бджоли відвідують досить неохоче, і навіть тоді, коли поле, зайняте іншою культурою і оброблене гербіцидом, знаходиться поруч. Це слід враховувати при розміщенні соняшнику у сівозміні.

Сучасні агротехнічні розробки, рівень агротехнічного забезпечення, правильна організація праці та чітке виконання наукових рекомендацій

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

дозволяють вирощувати високі та сталі врожаї соняшника в усіх зонах України, в тому числі і на Поліссі.

2.5 Технологія збирання соняшнику

Оптимальні строки збирання соняшнику встановлюються з врахуванням процесів насіннеутворення. Точне визначення часу, коли накопичується максимальна кількість сухої речовини та олії у насінні, формуються високі посівні якості та врожайні властивості, дозволить правильно визначити строки збирання насіння. Тому фази розвитку насіння мають чіткі ознаки, які дозволяють користуватися ними в умовах виробництва.

Визначення оптимального строку збирання для соняшнику пов'язане з певними труднощами, які обумовлюються такими факторами:

- досягання соняшнику відбувається неодноразово не лише в межах одного поля, а навіть у межах одного кошика;
- насіння соняшнику досить швидко зігрівається після збирання в буртах у зв'язку з підвищеною вологістю насінневої маси, а отже і швидко втрачає свої посівні якості, врожайні властивості, товарність.

При перестойі насіння соняшнику в суху погоду досить легко осипається, а у вологу інтенсивно ушкоджується різними видами гнилей.

Вважається, що розпочинати збирання соняшнику необхідно тоді, коли в посіві досягли жовто-бурого забарвлення не менше 90% кошиків, що повинно відповідати вологості насіння на рівні 10-12%. Цей строк вважається оптимальним тому, що при збиранні будуть незначні втрати в результаті обсіпання.

Проведення збирання соняшнику в більш ранні строки, коли в посіві досягнуть жовто-бурого забарвлення 60-70% кошиків можливе, але при умові, що зібране насіння буде своєчасно очищене від сторонніх решток, доведене до необхідного рівня вологості.

При визначенні кращого строку збирання необхідно враховувати

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

можливості збиральної техніки. В роки з достатньою кількістю вологи за вегетаційний період на рослинах в період збирання залишається незначна частина зеленого листя, тоді як в посушливі роки воно на цей строк уже повністю сухе. Тому рівень вологості насіння не завжди є остаточним критерієм, за яким можна судити про роботу комбайнів. Коли на посіві соняшника повністю відсутні залишки зелених листків, а вологість насіння досягає 30%, комбайни можуть працювати успішно, не забиватися, а при наявності зеленого листя – навіть при 20% вологості насіння – процес збирання може ускладнюватись.

Процес наливу у соняшнику закінчується відносно рано, для умов Лісостепу та Полісся – через 30-40 днів після масового цвітіння. В кінці цього строку суха речовина в насінні не накопичується або відбувається неістотне її збільшення. Проте в цей період у насінні відбуваються досить складні біохімічні процеси, пов'язані із закінченням онтогенетичного циклу.

У процесі досягання насіння швидко втрачає вологу. Протягом 18-20 днів в Лісостепу та Поліссі вміст вологи у насінні зменшується до 18-20%.

При такій вологості можна розпочинати збирання, але при умові, що протягом доби вологість зібраного насіння буде доведена до 10% із подальшим підсушуванням.

Комбайни можуть працювати задовільно, коли вологість насіння знаходиться в межах 18-20%. В цей час лише третина кошиків залишається жовтою, всі інші – бурі і сухі.

В Лісостеповій та Поліській зонах під час збирання соняшнику часто спостерігається прохолодна й сира погода. В цих умовах період від закінчення фази наливу до настання технічної стиглості проходить за 15-20 днів.

Темпи висихання кошиків та насіння переважно залежать від погодних умов, які складаються в період досягання. При фізіологічній стиглості, коли в посіві переважають жовті кошики, вологість насіння знаходиться в межах 40%, приблизно через 14 днів при сухій погоді вологість насіння знижується

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

до 22-23%, а ще через 7-10 днів - вологість буде коливатися в межах 14-15%. На цей строк у посіві залишається близько 10% жовтих кошиків, а інші – жовто-бурі та сухі.

Таблиця 2.4

Вплив строків збирання на врожайність насіння соняшнику

Строк збирання	Вологість, %	Кількість кошиків в посіві, %				Урожайність при вологості 12%, ц/га
		жовто-зелених	жовтих	жовто-бурих	бурих та сухих	
Фізіологічна стиглість	39,6	22,0	63,0	10,0	5,0	20,1
Через тиждень після фіз. стиглості	28,7	5,0	59,0	19,0	17,0	21,8
Через два тижні	22,5		31,0	27,0	42,0	22,4
Через три тижні	14,9		8,0	21,0	71,0	22,5
Через чотири тижні	7,2	-		8,0	92,0	22,4

До збирання насіння слід приступати не раніше, ніж вологість буде становити 18-19%.

Для збирання соняшнику використовують зернозбиральні комбайни з пристосуванням для комбайнів типу СК-5, ПСП-1,5, причепами 2ПТС-4-887А і універсальними - ПУН-5 для подрібнення й розкидання по полю стебел. Пристосування ПСП -1,5 є базовою моделлю для випуску ПСП-1,5М та ПСП-10. Останнє відрізняється від базової моделі шириною захвату (8 - рядків) і більш раціональним розташуванням стеблорідів. Пристосування ПСП-10 агрегується із зернозбиральними комбайнами «Дон-1500».

2.6 Розробка операційно – технологічної карти на збирання соняшника

2.6.1 Агротехнічні вимоги

Збирання сучасних сортів соняшнику, що мають щільний кошик і що володіють підвищеною стійкістю до обсіпання в основних зонах

					<i>ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

промислового обробітку починають у фазі господарської стиглості , тобто після завершення процесів накопичення масла і сухих речовин в насінні.

Оптимальному терміну початку комбайнового прибирання соняшнику відповідає станові поля коли 10-15% рослин мають жовті і жовто-бурі кошики, а останні – бурі і , як правило, сухі. У такій фазі стиглості вологість насіння знижується до 12-14 %, корзинок 70-75%, стебел до 60-70%. Оптимальний термін прибирання соняшнику 5 днів.

При прибиранні сояшнику спільні втрати не повинні перевищувати 2,5%. Середня висота стерні, що залишається – не більше 20 см. В процесі обмолоту кошиків і очищення насіння комбайном пошкодження насіння не повинно перевищувати 1,5 %, а чистота бункерного зерна не менше 95%.

2.6.2 Підготовка агрегату до роботи

Самохідні комбайни СК-5 «Нива» обладнують подрібнювачем соломи ПУН-5, пристосуванням ПСП-1,5 і тракторними причепами 2ПТС – 4-887А.

Для запобігання дробленню насіння знижують частоту обертання молотильного барабана до 200-300 хв⁻¹ установкою на привід молотильного барабана ланцюгів передачі. Встановлюють деку із зазорами: на вході – 40-50 мм, на виході 25-30 мм.

Щоб отримати чисте зерно регулюють очистку комбайна, для чого зазори між жалюзі верхнього решета встановлюють до 10-12 мм, нижнього – не більше 8 мм, а на подовжувачі верхнього решета – не більше 14 мм. Режим вентилятора очистки змінюють в залежності від вологості вороху, що сепарується. Необхідно прагнути до максимальної швидкості повітряного потоку, при якій повноцінне зерно не виноситься в полову, а сходження в колосовий шнек зведеного до мінімуму. Швидкість транспортерів стебел регулюють підбором і необхідною заміною зірочки в приводі жатки.

2.6.3 Підготовка поля до збирання

За 2-3 дні до початку збирання поле обкошують. Ширина поворотних смуг на кінцях загінок повинна забезпечувати вільне маневрування техніки

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		46

(поворотна смуга була запланована в період посіву). Прокошують загінки, кількість їх повинна відповідати числу комбайнів, а площа добовій продуктивності комбайна. Створюють транспортно-ровантажувальні магістралі, які прокошують двома проходами агрегатів в поперек напрямку гону в місцях, де закінчується наповнення бункера насінням. Відстань між транспортно-ровантажувальними магістралями встановлюють в залежності від врожайності, тобто довга сторона загінки має бути такою, щоб бункер наповнювався в крайніх її точках, а магістраль проходила посередині ділянки.

При врожайності 25 ц/га бункер в даному випадку заповниться через 1170 м. Отже перше прокошування під транспортно-ровантажувальну магістраль слід зробити через 585 м від краю поля, другий – через 1200 м від першого і третій через 585 м від другого. Після збирання врожаю в прокосах і транспортно-ровантажувальних магістралях їх дискують бороною, що сприяє збільшенню швидкості руху транспортних засобів і збиральних агрегатів, зменшуючи знос техніки.

2.6.4 Контроль і оцінка якості збирання

До контролю якості збирання відноситься: перевірка величини втрат вільним насінням, зрізаними не зрізаними кошиками, втрати від недомолоту, перевірка якості вороху в бункері.

Величину втрат і якість вороху визначають на око на початку і через кожні 1-2 години роботи. Для цього на декілька хвилин зупиняють комбайн, оглядають в продовж 10-20 метрів прибрану смугу і оцінюють кількість втрат вільним насінням, зрізаними і не зрізаними рослинами. Для точності контролю слід пам'ятати, що 20 насінин на площі 1 м² дають втрати до 12-15 кг/га, що при врожайності 10 ц/га складають 1,5 %. Втрати в одному кошику діаметром 10-12 см складають 40 г., а діаметром 20-25 см – 80-110 г. Втрати одного кошика діаметром 10-12 см на довжині 10 м на ширину захвату жатки складають 10 кг/га, а кошика діаметром 20-25 см – 25 кг/га.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

2.6.5 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників процесу

1. Визначимо продуктивність агрегату.

- Годинна продуктивність:

$$W_{год} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, га / год. \quad (2.3)$$

де τ - коефіцієнт використання часу зміни, він залежить від складу агрегату, способу руху, виду виконуваної операції та дорівнює $\tau = 0,6 \dots 0,95$, для оранки $\tau = 0,75 \dots 0,8$;

$$W_{год} = 0,1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 0,8 = 2,24 га / год.$$

- Змінна продуктивність :

$$W_{зм} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_{зм} \cdot \tau, га / зм \quad (2.4)$$

$T_{зм}$ – час зміни, год; ($T_{зм}$ приймається 7; 8 чи 10 годин).

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 0,8 = 15,68 га / зм$$

2. Визначимо витрату палива машинним агрегатом.

- погектарну витрату палива:

$$Q_{га} = \frac{(G_p T_p + G_{хп} T_{хп} + G_3 T_3)}{W_{год}}, \text{ кг/га} \quad (2.5)$$

де $G_p, G_{хп}, G_3$ - відповідно годинна витрата палива; при роботі під навантаженням, при холостих переїздах, на зупинках, кг/год;

$$Q_{га} = \frac{(22,2 \cdot 0,8 + 8,88 \cdot 0,1 + 2,22 \cdot 0,1)}{2,24} = 8,4 \text{ кг} / га$$

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при повному навантаженні двигуна:

$$G_p = \frac{g_e \cdot Ne_H \cdot K_3}{1000}, \text{ кг / год} \quad (2.6)$$

де g_e – питома витрата палива двигуном, г/кВт год.; K_3 – коефіцієнт завантаження двигуна.

$$G_p = \frac{252 \cdot 88}{1000} = 22,2 \text{ кг / год}$$

- при холостому ході:

$$G_{xn} = (0,4 - 0,5) \cdot G_p, \text{ кг / год} \quad (2.7)$$

$$G_{xn} = 0,4 \cdot 22,2 = 8,88 \text{ кг / год}$$

- на зупинках з працюючим двигуном:

$$G_3 = 0,1 \cdot G_p, \text{ кг} \quad (2.8)$$

$$G_3 = 0,1 \cdot 22,2 = 2,22 \text{ кг}$$

T_p, T_{xn}, T_3 - відповідно час роботи, час холостих переїздів, час зупинок (в залежності від виду робіт час знаходимо із наступних виразів

$$T_p + T_{xn} + T_3 = 1, \text{ год} \quad (2.9)$$

можемо записати, що $T_p = 1\tau$, звідси $T_{xn} + T_3 = 1 - \tau$, отже T_{xn} і T_3 пропорційно ділимо між собою).

- загальну кількість палива на всю площу:

$$Q_{поле} = Q_{за} S_{поле}, \text{ кг} \quad (2.10)$$

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{поле}} = 8,4 \cdot 100 = 840 \text{кг}$$

4. Визначимо затрати енергії машинним агрегатом.

- питомі затрати енергії:

$$\mathcal{E}_{\Pi} = \frac{N_{eH}}{W_{\text{год}}} (\text{кВт} * \text{год} / \text{га}); \quad (2.11)$$

$$\mathcal{E}_{\Pi} = \frac{88}{2,24} = 39,3 (\text{кВт} * \text{год} / \text{га});$$

5. Визначимо затрати праці.

- питомі затрати праці:

$$H_{\Pi} = \frac{(n_{\text{мех}} + n_{\text{доп.роб}})}{W_{\text{год}}}, \text{ люд} \cdot \text{год} / \text{га} \quad (2.12)$$

де $n_{\text{мех}} + n_{\text{доп.роб}}$ - відповідно кількість механізаторів і допоміжних робітників які обслуговують агрегат, люд.

$$H_{\Pi} = \frac{2}{2,24} = 0,89 \text{люд} * \text{год} / \text{га}$$

1. Визначимо коефіцієнт робочих ходів машинного агрегату.

$$\varphi = \frac{L_{\text{px}}}{(L_{\text{px}} + L_{\text{xx}})}, \quad (2.13)$$

де $L_{\text{px}}; L_{\text{xx}}$ - відповідно довжина робочих ходів і холостих переїздів, м

$$\varphi = \frac{250000}{250000 + 21912} = 0,92$$

$$L_{\text{px}} = L_{\Gamma} \cdot n_{\text{P}}, \text{ м} \quad (2.14)$$

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

де L_{Γ} – довжина робочого ходу машинного агрегату, м; n_p – кількість робочих ходів,

$$L_{px} = 1000 \cdot 250 = 250000 \text{ м}$$

$$n_p = \frac{B_{\text{поля}}}{B_p} \quad (2.15)$$

$$n_D = \frac{1000}{4} = 250$$

Отримане значення округлюємо до цілого більшого значення.

$$L_{xx} = n_{\text{пов}} \cdot l_{\text{пов}}, \text{ м} \quad (2.16)$$

де $n_{\text{пов}}$ - кількість поворотів, шт.

$$L_{xx} = 249 \cdot 88 = 21912 \text{ м}$$

$$n_{\text{пов}} = (n_H - 1)$$

$l_{\text{пов}}$ - довжина одного повороту, (залежить від способу руху агрегату) м.

$$n_{\text{пов}} = (250 - 1) = 249$$

- петльовий поворот:

$$l_{\text{пов}} = (6,6 \div 8,0) \cdot R_{II} + 2 \cdot e \quad (2.17)$$

$$l_{\text{пов}} = 8 \cdot 8 + 2 \cdot 12 = 88 \text{ м}$$

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

3.1 Пристосування до ПСП-1,5

Пристосування ПСП -1,5 було запущене у серійне виробництво в 1971 році. Зернозбиральний комбайн із пристосуванням зрізує та обмолочує корзинки. Стебла подрібнюються та розкидаються по полю за допомогою спеціального подрібнювача, змонтованого під жниваркою. Конструктивні особливості цього агрегату не дозволяють проводити якісне збирання низькорослих або високорослих посівів, посівів що полягли, та посівів, які мають рослини з "провислими" корзинками. За даними державних випробувань прямі втрати насіння при роботі агрегату в середньому складають 2-4,5%.

Пристосування ПСП складається зі спеціальної рядкової жниварки, подрібнювача стебел, ланцюгової передачі від контприводу до молотарки барабана, решітки, встановленої перед барабаном. Жниварка обладнана широкими стеблорозіймачами з подавальними ланцюгами, які підводять рослини до різального апарату, а також пристроєм для вловлювання насіння і зламаних кошиків та подачі насіння до шнека. Жниварка складається з двох середніх та двох крайніх стеблорозіймачів. Для вловлювання вимолоченого насіння та подачі його до молотарки каркас кожного стеблорозіймача має форму коритця, у днищі якого рухається пасовий транспортер, що подає насіння.

В лівій боковині стеблорозіймача розміщені подавальні ланцюги з лапками. Щілини, що утворюють стеблорозіймачі, зверху прикриті шторками з прогумованого паса. Крайні стеблорозіймачі одночасно є подільниками. При начепленні жниварки на комбайн вона опирається на два стояки, які під час роботи піднімаються (повертаються) і в цьому положенні закріплюються. Механізм жниварки приводиться в рух за допомогою клиноподібного паса від ведучого вала плаваючого транспортера.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Подрібнювач стебел - це самостійний орган ротаційного типу, який складається з подрібнювальних апаратів. Одночасно він виконує і функцію зрізування стебел. Кожний подрібнювальний апарат складається з двох коротких вальців, встановлених вертикально, а на них закріплені пластинчасті ножі, знизу – дисковий ніж. Дисковий ніж зрізує стебла, а бокові ножі подрібнюють. Кожна пара вальців приводиться в рух за допомогою конічної передачі. Брус подрібнювача дволанковими шарнірними тягами з'єднаний з каркасом жатки та спирається на два копіювальних колеса. За допомогою перестановки вилок коліс по сектору регулюється положення подрібнювача відносно поверхні ґрунту, а таким чином, і висота зрізування стебел соняшника.

У приймальній камері молотарки замість переднього і заднього щитків із метою запобігання пошкодження насіння ставлять зварну пруткову решітку.

Робоча швидкість комбайна з пристосуванням ПСП-1,5 не повинна перевищувати 5 км/год (ПСП-10 - 9 км/год). Швидкість обертання молотильного барабана не повинна перевищувати 300-350 обертів на хвилину. Зазори в молотильному апараті на вході повинні становити 35-40 мм і на виході 20-25 мм.

Технологічний процес збирання соняшнику комбайном із пристроєм ПСП-1,5 відбувається в такій послідовності. Після того, як визначена швидкість комбайна, підбирають швидкість руху подавальних ланцюгів, яка повинна бути не більшою від швидкості руху комбайна для того, щоб у кінці каналів стебла були похилені в бік молотарки на 25-30°. Швидкість подавальних ланцюгів встановлюють за допомогою відповідних зірочок приводу. Під час роботи комбайна носки стеблорідіймачів повинні бути опущені нижче найбільш похилених кошиків і знаходитись на середині міжряддя. Рослини подільниками направляються в щілини між стеблорідіймачами, захоплюються лапками подавальних ланцюгів і в трохи

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

нахиленому положенні підводяться до різального апарату. За рахунок нахилу рослини і високого розміщення різального апарата стебла зрізуються біля кошика. Щоб кошики під час зрізування знаходилися над поверхнею стеблороздільників, стебла теж відхиляються вліво за рахунок того, що напрямок каналів не збігається з напрямком руху комбайна, тобто канали знаходяться під деяким кутом до передньої частини молотарки. Насіння, що вимолотилося при зрізуванні кошиків, а також окремі відломлені кошики падають у корито стеблороздільника, а далі на прогумовані пасові транспортери, які подають їх до шнека. Кошики шнеком жатки подаються в похилу камеру, а потім у камеру молотильного апарату. Перед барабаном маса проходить по прутковій решітці, завдяки чому насіння, що просипалося, і дрібний ворох, проминувши молотильний апарат, надходять до очищення, а кошики приймальним бітером подаються в молотильний апарат. За допомогою ланцюгової передачі кількість обертів молотильного апарату можна зменшити до 300-320 на хвилину. Обмолочені кошики із соломотряса надходять у подрібнювач соломи, який подрібнює їх і подає в тракторний причеп.



Рис. 3.1. Подовжувач дільника ліфтерів пристосування:
1 – корпус подовжувача ; 2 – ролик; 3 – вісь; 4 – шайба

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ

Арк.

54

Залишки стебел направляються подільниками в подрібнювальні апарати, де вони подрібнюються на частинки довжиною 10-15 см і розкидаються по полю і потім заорюються, збагачуючи ґрунт органічною речовиною.

При збиранні необхідно чітко притримуватися прямолінійності руху і скошувати одні і ті ж шість рядків по всій довжині проходу комбайна. Переїзд з одних рядків на інші призводить до зламування рослин і до втрат кошиків. До таких же небажаних результатів призводить і робота на підвищених швидкостях.

3.2 Розрахунок болтового з'єднання

В нашому випадку болтове з'єднання навантажене силами, які зсувають деталі в стику. Болт встановлений без проміжку як заклепувальне з'єднання. Тут не враховуються сила тертя в стику і значна затяжка болта не обов'язкова. Отвір під болт калібрується розверткою, а діаметр стрижня болта виконується з допуском, який забезпечує напружену посадку.

Стрижень болта розраховується за напругами зрізу та зминання.

$$\tau_{зр} \leq [\tau_{зр}]$$

де $\tau_{зр} = \frac{4F}{\pi d^2 i}$ - розрахункова напруга зрізу болта;

F – поперечна сила (зовнішня), що зрізує болт;

d – діаметр стрижня болта в небезпечному перерізі;

i – число площин зрізу;

$[\tau_{зр}]$ – допустима напруга на зріз болта;

$$[\tau_{зр}] = [0,2 \div 0,3] \tau_{пл} \quad (3.1)$$

$\tau_{пл}$ – границя пластичності матеріалу болта;

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Проектний розрахунок:

$$d = \sqrt{4F/\pi i [\tau_{зр}]} = 1,13 \sqrt{F/([\tau_{зр}] * i)} \quad (3.2)$$

Так як болт з'єднує тонкі деталі, то необхідно здійснити перевірку міцності деталей на зминання по формулі:

$$\tau_{зм} = \frac{F}{(dh)} \leq [\tau_{зм}] \quad (3.3)$$

де h – товщина тієї частини болта, яка найбільш зминається.

$\tau_{зм}$ – розрахункове напруження зминання в болтовому з'єднанні.

$[\tau_{зм}]$ – допустиме напруження зминання в болтовому з'єднанні.

Для сталі $[\tau_{зм}] = 0,8\tau_{пл}$

Визначимо допустиму напругу на зріз болта. Для нашого випадку приймаємо болт $\varnothing 6$ мм виготовлений зі Ст.3. Тоді допустима напруга на зріз:

$$[\tau_{зр}] = 0,25 * 200 = 50 \text{ МПа}$$

де $\tau_{пл}$ для Ст.3 = 200 МПа.

Розрахуємо напругу на зріз болта. В нашому випадку $F = 100$ Н – поперечна сила, що зрізує болт, $i=1$ – число площин зрізу.

Тоді:

$$\tau_{зр} = \frac{4*100}{(3,14*0,006^2*1)} = 3,54 \text{ МПа,}$$

тобто $3,54 < 50$.

Перевіримо розрахунок. Визначимо діаметр болта:

$$d = 1,13\sqrt{100/(50 * 1)} = 2,26 \text{ мм}$$

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Прийнявши діаметр болта $\varnothing 6$ мм ми забезпечимо необхідну міцність конструкції.

Перевіримо вибраний нами болт на зминання. Для сталі Ст 3:

$$[\tau_{зм}] = 0,8 * 200 = 160 \text{ МПа}$$

тоді

$$\tau_{зм} = \frac{100}{(0,006 * 0,0015)} = 11,1 \text{ МПа}$$

Тут $h = 1,5$ мм – товщина тієї частини болта, яка буде найбільше зминатися. В нашому випадку це товщина матеріалу.

$$11,1 \leq 160$$

Для нашої конструкції вибрані болти $\varnothing 6$ мм із Ст 3 цілком підходить.

					<i>ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Основні положення та показники охорони праці

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом "Про охорону праці", а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами). Обов'язком керівників підприємств за безпеку праці обумовлене тим, що він повинний створити на всіх робочих місцях безпечні і нешкідливі умови праці. Безпека праці працюючого визначається відповідністю здоров'я, знань, навиків і кваліфікації при виконанні дорученої йому роботи, дотриманням вимог безпеки й особистої поведінки в процесі праці, дією на нього шуму, запиленості, вібрації, загазованості, дискомфортного мікроклімату, теплового, електромагнітного й інших випромінювань і інших впливів зовнішніх чинників. У такий спосіб охорона праці - це система законодавчих актів, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог до виробництва спрямованих на безпечні умови праці, збереженні здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Специфічною особливістю сільськогосподарського виробництва є те, що тут більшість технологічних процесів виконується на великих просторах із складним рельєфом, різноманітним профілем доріг і відповідному їхньому стані при різних погодних умовах. Широка механізація, електрифікація і хімізація виробничих процесів, велика різноманітність складної техніки жадають від фахівців сільського господарства всебічних знань по охороні праці, що дозволяють кваліфіковано вирішувати питання зв'язані зі створенням здорових і безпечних умов для своїх підпорядкованих і виробітки в них інших навиків безпечного виконання робіт. Відповідальність за організацію роботи з охорони праці несе керівник.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

При вирощуванні соняшника в основному всі операції механізовані тому рівень механізації дуже високий і досягає 90%. Але в господарстві не на всіх сільськогосподарських машинах є огороження і захисне устаткування обертових і рухомих деталей машин і механізмів. Усі ці чинники і призводять до того, що в процесі виробництва люди, працюючи одержують виробничі травми. З таблиці 4.1 видно стан охорони праці у фермерському господарстві.

Таблиця 4.1

Показники стану охорони праці

№	Показники	Од.вим.	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6
1	Середня кількість працюючих.	чол.	344	319	306
2	Кількість нещасних випадків з тимчасовою втратою працездатності (Т)	вип.	2	2	2
3	У т. ч. з летальним наслідком (Т _{см})	вип.	0	0	0
4	Кількість днів непрацездатності, (Д _н)	дн.	36	132	66
5	Коефіцієнт частоти травматизму, (К _ч)		5,81	6,27	6,54
6	Коефіцієнт важкості, (К _в)		18	66	33
7	Коефіцієнт втрат робочого часу, (К _{вч})		104,65	413,8	215,7
8	Виділення коштів на охорону праці	грн.	73084	152000	123050
9	Кількість пожеж		-	-	-
10	Матеріальні збитки від нещасних випадків	грн.	1177	2788	438

Розрахунок коефіцієнта частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000, \quad (4.1)$$

де Т- кількість нещасних випадків;

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5
3. Оранка. Т-150+ +ПЛН-5-35	Заміна лемешів при піднятому плузі.	Знаходження під піднятим плугом.	Обрив шланга подачі масла на гідроциліндр.	Травма, поріз, нещасний випадок.
	Навішування плуга на трактор.	Знаходження між трактором і плугом.	Наїзд.	Травма, перелом.
4. Боронування ґрунту. Т-150+ +СГ21+ +БЗСС-1,0	Зчіпка трактора з агрегатом.	Знаходження в зоні зчіпки трактора з агрегатом	Наїзд.	Травма, перелом, летальний наслідок.
	Усунення неполадок і очищення борін.	Обслуговування борін під час руху агрегату.	Попадання оператора під робочі органи.	Травма, перелом.
5. Вирівнюван- ня ґрунту. МТЗ-80+ +СП-16+ +БЗСС-1,0	Очищення робочих органів.	Обслуговування агрегату під час руху.	Попадання людини під робочі органи агрегату.	Травма, перелом, летальний наслідок.
	Комплектуван- ня агрегату.	Знаходження між трактором і знаряддям.	Наїзд.	Травма, перелом.
6 Передпосівна культивация Т-150+2КПС- 4	Навішування культиватора на трактор	Знаходження в зоні приєднання культиватора до трактора	Наїзд	Травма, нещасний випадок.
	Регулювання рівномірності ходу робочих органів в піднятому стані гідроциліндра.	Регулювання в піднятому стані.	Через обрив шлангу самовільно опускаються робочі органи.	Травма, нещасний випадок.
7 Сівба. МТЗ-80+СПЧ- 6	Налагодження сівалки на задану норму висіву насіння і внесення добрив при працюючому двигуні.	Знаходження в зоні приводу робочих органів.	Самовільне ввімкнення ВВП і захват одягу	Травма, перелом, нещасний випадок
	Забивання сошників і тукопроводів.	Усунення заби-вання без спеціально при-значеного для сівалки очисника	Пошкодження робочих органів.	Травма

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ

Арк.

61

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5
8. Обприскування посівів	Застосування ядохімікатів.	Робота без засобів індивідуального захисту.	Підвищена концентрація.	Отруєння.
9. Розпушування ґрунту в міжряддях. МТЗ-80+КРН-5,6	Навішування культиватора на трактор.	Знаходження в зоні з'єднання культиватора з робочими органами.	Наїзд.	Травма, перелом, нещасний випадок.
	Регулювання рівномірності ходу робочих органів в піднятому стані.	Знаходження під машиною	Обрив гідрошланга.	Травма, перелом, нещасний випадок.
10. Прорідження сходів. МТЗ-80+КРН-5,6.	Зчіпка трактора з агрегатом.	Знаходження в зоні зчіпки трактора з агрегатом	Наїзд.	Травма, перелом, летальний наслідок.
	Регулювання робочих органів на задану схему розстановки ножів в піднятому стані знаряддя.	Знаходження ніг і рук оператора під знаряддям.	Обрив шланга.	Травма.
11. Збирання соняшника комбайном. СК-5М"Нива"	Несправність рульового керування.	Керування агрегатом	Перекидання.	Травма, перелом, летальний наслідок.
	Несправність гальм.	Керування агрегатом	Наїзди, перекидання, зіткнення.	Травма, перелом, летальний наслідок.
	Відсутність вогнегасника, лопати.	Робота агрегату в полі.	Пожежа.	Травма, летальний наслідок.
	Робота комбайна без захисних щитків.	Регулювання робочих органів.	Захват одягу.	Травма, перелом, нещасний випадок.
12. Відвезення насіння соняшника. ГАЗ-53Б	Обслуговування автомобіля з піднятим кузовом.	Знаходження під кузовом.	Розрив шланга.	Травма.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ

Арк.

62

4.2 Вимоги техніки безпеки до машин, обладнання, персоналу і технологічного процесу при вирощуванні соняшника

А. Вимоги до персоналу. Комплектує машинно-тракторний агрегат тракторист-машиніст, при потребі, за допомогою допоміжних робітників під обов'язковим контролем бригадира, механіка або агронома. Довільна заміна машин у складеному агрегаті без дозволу цих осіб не допускається.

За технічний стан, комплектування і безпечне використання машин, що знаходяться у приватній власності, несе повну відповідальність власник. До роботи на агрегатах допускаються фізично здорові, навчені за спеціальною програмою (наявність посвідчення про кваліфікацію) і проінструктовані (за ДНАОП 0.00-4.12.99) механізатори. Залежно від виду роботи, механізатори мають бути забезпечені відповідними засобами захисту і спецодягу.

На місце роботи агрегатів не допускаються сторонні особи, які не мають відношення до технологічного процесу. Механізовані роботи і рух агрегатів мають відповідати розробленим і затвердженим головним агрономом або керівником господарства технологіям та маршрутам руху агрегатів. На ділянках полів і доріг, над якими проходять повітряні лінії електропередач, робота і проїзд машини дозволяється у тому випадку, якщо відстані від найвищої точки машини або вантажу на транспортних засобах до нижнього проводу лінії електропередач не менша за дозовану.

Б. Вимоги до машин та обладнання. До експлуатації допускаються абсолютно справні, відрегульовані і перевірені машини, що пройшли технічний огляд. Причіпні і начіпні машини заздалегідь перевіряють і агрегатують лише з тим трактором, що зазначений у заводській інструкції машини.

Трактори та інші самохідні сільськогосподарські машини, що працюють на схилах, повинні бути обов'язково обладнані пристроями для постійного контролю кута нахилу (або спеціальними сигналізаторами), а також дерев'яними упорами, або гальмовими башмаками, щоб не допустити скочування або сповзання машини на зупинках. Всі роботи на схилах і в

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

гористій місцевості виконують тільки у світлий час доби. На схилах не дозволяється виконувати технічне обслуговування машинно-тракторних агрегатів. При агрегуванні різної сільськогосподарської техніки з універсальними тракторами застосовують автоматичні зчіпні пристрої. Під час автоматичного начеплення машини на трактор не допускається перебування працюючих у небезпечній зоні, щоб запобігти виникненню небезпечних ситуацій в процесі агрегування.

Виконувати роботи під машинами, піднятими за допомогою гідромеханізмів (гідросистем), забороняється. Правилами передбачається, що таку роботу можна виконувати при заглушеному двигуні і надійно зафіксованій у піднятому положенні начіпній машині. Для цього рекомендуються спеціальні підставки або пристрої. У момент під'їзду трактора до причіпної машини допоміжний робітник повинен відійти на відстань 2 метра від правого боку трактора, тобто перебувати за межами небезпечної зони.

Під час руху агрегату забороняється виконувати будь-які регулювання, усувати несправності, очищати робочі органи. Розрівнювати насіння й мінеральні добрива у ящиках можна спеціальними дерев'яними лопатками. Для запобігання травматизму під час роботи на комбайнах необхідно, щоб усі працівники були добре поінформовані про існуючі небезпечні фактори й можливі наслідки в разі недотримання відповідних правил безпеки. До роботи допускаються тільки повністю справні машини, укомплектовані необхідними технічними засобами, пристроями, інструментами, іскрогасником, протипожежним інвентарем тощо. Відпочивати на полі під час збирання соняшника дозволяється тільки в спеціально виділеному і відповідно позначеному місті. Усунення несправностей, заміну ножів, пасів, ланцюгів, операції технічного обслуговування виконують тільки при зупиненому двигуні. Запускати двигун методом буксирування комбайна або скочування з гори заборонено. При перегріванні двигуна забороняється відкривати пробку радіатора.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		64

Для буксирування комбайнів застосовують лише жорсткий буксир.

4.3 Ергономічні показники техніки

Кабіна. Робочим місцем на тракторах, що випускаються промисловістю, є кабіна, в якій розташовуються сидіння, органи керування і контролю. На всіх тракторах традиційно кабіна розміщується позаду двигуна над коробкою передач і заднім мостом. Місткість кабін тракторів коливається від 2 до 3,5 м³. На тракторах Т - 150 і Т - 70 С кабіни двомісні. Висота кабіни вітчизняних тракторів від 1380 до 1450 мм, внаслідок чого неможливо міняти робочу позу. Кабіни тракторів обладнують опалювально-вентиляційною установкою, торсійним сидінням з гідроамортизатором, аптечкою, термосом для питної води, плафоном, вішалками для одягу, склоочисниками, протисонячним козирком і дзеркалом заднього виду. Для зручності входу в кабіну і виходу з неї на деяких тракторах передбачено відкидання рульового колеса, положення якого може регулюватись по вертикалі в межах 120 мм. Це дозволяє за бажанням і залежно від виконуваної роботи трохи змінювати робочу позу.

Контрольні прилади на робочому місці у кабінах розміщені на спеціальній панелі. Найбільш важливі з них розташовані оптимально у полі огляду. Сидіння є основним компонентом робочого місця. Зручність його визначається відповідністю розмірам тіла людини і можливістю зміни робочої пози.

Мікроклімат. Кабіна захищає механізатора від впливу зовнішнього середовища і дозволяє утворити мікрокліматичні умови, параметри яких залежать від геометричності кабіни, її теплоізоляції, засклення, наявності системи запалення і кондиціонування повітря. У теплий період року в кабінах без теплового захисту, температура повітря може досягти + 50 °С і більше. Штучна вентиляція дозволяє знизити температуру повітря всього на 1 - 2 °С і за певних умов може сприяти підвищенню запиленості зони дихання механізатора. Під час лі літніх польових робіт температура повітря у

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

кабінах, обладнаннях для нормалізації клімату лише вентиляцією без застосування засобів теплового захисту, може перевищувати зовнішню на 8 - 19 °С, а температура поверхонь досягти 40-53 °С. Тривалість роботи в умовах теплового дискомфорту у найбільш - арі : період дорівнює 6-7 годин за робочий день. Для обігрівання у зимовий час всі трактори обладнують спеціальними опалювачами або як опалювачі використовують випарні кондиціонери.

Захист від шуму і вібрацій. Більшість виробничих процесів у сільському господарстві супроводжуються дією на працюючих шуму, що виникає при роботі машин, приводів тощо.

Шум - це сукупність звуків різної інтенсивності і частоти, що виникає в наслідок коливальних процесів і безладно змінюються протягом часу. Джерелом шуму може бути тіло, що коливається. Будь - які механічні коливання у діапазоні частот 20 - 20000 Гц сприймаються органом слуху людини як звук.

Важливим способом боротьби із шумами на виробництві є звукоізоляція. Звукоізоляція – властивість елемента конструкції будівлі (машини) протидіяти передачі падаючої на неї звукової енергії. При тривалій дії шуму підвищених рівнів виникає втомлюваність, загальна слабкість, роздратованість, апатія, послаблення пам'яті, потемніння тощо. Є дані про те, що високі рівні шуму негативно впливають на органу зору, виключають неправильне сприйняття кольорів, порушення обмінних процесів. Помічено, що оператори, які працюють в умовах підвищених рівнів шуму допускають значно більше помилок, а продуктивність праці працівників багатьох професій значно знижуються. У деяких випадках внаслідок втомленості та допущених помилок можуть виникнути аварійні і травмонебезпечні ситуації з важкими наслідками. Вченими багатьох галузей народного господарства доведено, що матеріальні витрати на заходи боротьби з шумом на виробництві і збереження здоров'я працюючих. Відповідно до цього

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

стандарту захист працюючих від шуму може здійснюватись як колективними засобами і методами так і індивідуальними.

Організаційно-технічними методами передбачається: застосування технологічних процесів з низькими рівнями шуму; впровадження дистанційного керування машинами з підвищеними рівнями шуму і дистанційного контролю; удосконалення технології ремонту і обслуговування машин; застосування малошумних машин і заміна елементів конструкції машин; дотримання раціональних режимів праці й відпочинку.

Вибір того чи іншого засобу зниження шуму залежить від його походження. Значний інтерес для інженера механіка сільськогосподарського виробництва являють глушники шуму, які набули широкого застосування при глушінні шуму в двигунах внутрішнього згорання, компресорах, вакуумних насосах, пневмоінструменті, вентиляційних установках та інших машинах і пристроях. Глушниками можна досягти зниження шуму від 10 до 25 ДБ.

Вібрації – це процес поширення механічних коливань у твердому тілі. Механічні коливання тіл з частотою менше як 20 Гц сприймаються організмом людини як вібрація і шум. Джерела вібрацій є різні виробничі процеси, механізми та їх робочі органи. Усі сучасні машини, що застосовуються у сільському господарстві створюють вібрації. Виникають вони безпосередньо в джерелах і передаються по різних елементах машин і обладнання до оператора. За способом передачі на людину вібрацій поділяють на загальні, що передаються через опорні поверхні на тіло людини у положенні стоячи або сидячи, і локальні, що передаються через окремі елементи тіла людини (руки, ноги).

Тривала дія інтенсивної вібрації на організм людини викликає патології, які в сукупності називають вібраційною хворобою. Таке порушення фізіологічних функцій організму обумовлене переважно дією вібрацій на нервову систему. Ці порушення проявляються у вигляді

					<i>ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

головного болю, запаморочень, поганого сну, зниженої працездатності, поганого самопочуття, порушення серцевої діяльності.

Ступінь дії вібрацій на організм людини визначається такими параметрами процесу коливання, як частота, зміщення, швидкість і прискорення, а також тривалість дії. Особи, що приймаються на роботу, пов'язану з дією вібрацій і шуму, повинні проходити медичний огляд. Відповідно до санітарних норм, особи, в яких між двома періодичними оглядами виявлено різке погіршення здоров'я або ознаки вібраційної хвороби, повинні бути переведені на роботу, не пов'язану з дією вібрацій. Для розробки ефективних заходів захисту працюючих від шкідливої дії розроблена і затверджені стандарти на допустимі рівні параметрів вібрацій і методи розрахунку засобів віброізоляції робочих місць.

Відповідно до ГОСТ 12.4.046 – 78 заходи захисту від вібрацій поділяють на технічні, організаційні і лікувально-профілактичні. Вони бувають колективні та індивідуальні. Колективні методи включають зниження вібрацій дією на джерело збудження і на шлях їх поширення. Методи зниження вібрацій у джерелі збудження полягають у зрівноваженні, зниженні силової дії збудження шляхом удосконалення конструкцій, зміні частоти вібрацій джерела її удосконалення конструкції, зміні конструкції елементів машини, зниженні нерівностей профілю доріг, підвищеної здатності копіювати профіль дороги ходовими частинами машин, зниженні параметрів збудження вібрацій та її самозбудження.

Засоби віброзахисту поділяють на огорожуючі, віброізолюючі, віброгасячі і вібропоглиначі, а також на засоби автоматичного контролю, сигналізації та дистанційного керування.

Взагалі в господарстві на тракторах і автомобілях шум і вібрація не перевищує допустимих норм. Для цього кабіна водія обладнується ущільнюючими резинками і сидіння водія обладнується так щоб при русі по нерівній дорозі вібрація була мінімальна. Глушники підтримують в робочому

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

стані, тобто щоб не було тріщин, що забезпечує зменшення шуму до мінімального.

4.4 Оцінка безпеки сільськогосподарської техніки

Під час виконання операцій агрегатами, в складі яких знаходиться трактор, на криволінійній ділянці виникають відцентрові сили, які діють на транспортний засіб у напрямку від центра повороту, що можуть спричинити перекидання трактора. Тому розрахуємо трактор МТЗ - 80 на стійкість.

Початок перекидання відповідає рівності моментів сил, що діють на трактор відносно точки перекидання 1:

$$P_B \cdot h_{ц} = G_T \cdot \frac{B}{2}, \quad (4.4)$$

де P_B – відцентрова сила яка діє на транспортний засіб,

$h_{ц}$ – висота центру ваги трактора, м;

G_T – маса трактора, кг;

B – ширина колії, м;

У цей момент відцентрову силу визначаємо за формулою:

$$P_B = \frac{G_T \cdot V^2}{g \cdot R}, \quad (4.5)$$

де V – швидкість руху трактора, м/с;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

R – радіус повороту, м.

$$P_B = \frac{3760 \cdot 6^2}{9,81 \cdot 4,1} = 3365,4 \text{ Н.}$$

$$3365,4 \cdot 0,9 = 3760 \cdot \frac{1,8}{2} = 3384 \text{ Н.}$$

Тоді швидкість руху трактора на повороті, при якій починається перекидання, можна визначити за формулою:

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{max} = \sqrt{\frac{B \cdot R \cdot g}{2h_{ц}}}, \quad (4.6)$$

де B – ширина колії трактора, м ($B=1,4$ м);

R – радіус повороту, м ($R=4,1$ м);

g – прискорення вільного падіння, м/с ($g=9,81$ м/с);

$h_{ц}$ – висота центру ваги трактора, м ($h_{ц} = 0,9$ м).

$$V_{max} = \sqrt{\frac{1,4 \cdot 4,1 \cdot 9,81}{2 \cdot 0,9}} = 5,59 \text{ м/с.}$$

У сучасних тракторах спочатку відбувається бокове ковзання коліс (занос), а вже потім перекидання.

Боковому ковзанню коліс при цьому буде протидіяти сила бокового зчеплення коліс з дорогою $P_{д}$, яку визначають за формулою:

$$P_{д} = G_{т} \cdot \varphi, \quad (4.7)$$

де $G_{т}$ – маса трактора, кг ($G_{т}=3760$ кг);

φ – коефіцієнт поперечного зчеплення коліс з дорогою ($\varphi = 0,89$).

$$P_{д} = 3760 \cdot 0,89 = 3365,4 \text{ Н.}$$

З умови рівноваги між відцентровою силою і силою бокового зчеплення коліс з дорогою:

$$\frac{G_{т} \cdot V^2}{g \cdot R} = G_{т} \cdot \varphi. \quad (4.8)$$

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Тангенс кута нахилу дороги характеризує статичну стійкість транспортною засобу і залежить від ширини колії і висоти розміщення центра ваги трактора. Стійкість характеризується коефіцієнтом статичної стійкості, числове значення якого має кожен трактор.

4.5 Вимоги пожежної безпеки при вирощуванні соняшника

Виробничі приміщення і майданчики повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння. Відповідають за забезпечення пожежної безпеки, збереженість і постійну готовність до дії первинних засобів пожежогасіння несуть керівники виробничих підрозділів. Пожежне обладнання і інвентар повинні зберігатись з урахуванням забезпечення зручностей підходу (під'їзду) до них. З пункту їх розміщення повинен бути добрий огляд обслуговуючих об'єктів. Деякі хімічні добрива і пестициди являються пожежо- і вибухонебезпечні. Підприємство повинно мати в своєму розпорядженні пожежні щити встановлені на території з розрахунку один щит на площу 5000 м², а також на всіх автомобілях і в тракторах повинні бути встановлені вогнегасники.

Пестициди і хімічні добрива, які при спільному зберіганні можуть самозайматися або утворювати вибухонебезпечні сполуки, повинні зберігатися окремо. В цьому ж місці забороняється зберігати органічні матеріали і добрива.

Господарство повинно бути забезпечене необхідними засобами пожежогасіння і засобами індивідуального захисту.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна безпека в цивілізованих країнах розглядається як один з невід'ємних елементів національної безпеки. Нинішній стан довкілля України набув того, що воно стало, одним із безпосередніх джерел загрози життю і здоров'ю громадян держави.

В 2012 році екологічна ситуація в Тростянецькому районі набула деякої стабільності і спостерігалася тенденція до зростання виробництва порівняно з попередніми роками. Зростання обсягів виробництва відбувалося у переважній частині галузей. Але певне покращення ситуацій в економіці мало місце, це суттєво не вплинуло на систему екологічних відношень.

Стан та динаміка основних екологічних показників свідчать про досить хибку економічну ситуацію. Незважаючи на постійну тенденцію до покращення, в будь-який час можуть виникнути фактори, що виключають погіршення якості середовища.

При контролі забруднення ґрунтів пестицидами в 2012 році проведені аналізи по пробах ґрунтів. Результати показали що, у ґрунті перевищення пестицидів відносно ГДК в 2,6 % більше ніж це передбачено. Позитивний ефект в захисті земель від забруднення дають агротехнічні та біологічні методи захисту рослин від хвороб, шкідників та бур'янів.

В останні 10 років в районі скорочувались заходи по відтворенню родючості ґрунтів. Різко скоротилося внесення органічних та мінеральних добрив. З початку проведення земельної реформи, з 1991 року, проводиться переділ земель. Це призвело до порушення меж сівозмін та чергування в них сільськогосподарських культур. В новостворених сільськогосподарських підприємствах та фермерських господарствах сівозмін в загалі відсутні.

Внесення органічних добрив за останні 7 років зменшилося в 3 рази, а мінеральних добрив - в 5 раз. Схиліві землі потребують проведення протиерозійних агротехнічних заходів, але, як показують перевірки, не скрізь ці заходи виконуються. А з 1994 року навіть відмінили статичну звітність по

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

агротехнічним заходам.

В порівнянні з 2009 роком в 2012 році, на охорону земель було виділено більше коштів, але їх недостатньо для проведення навіть найнеобхідніших заходів.

Велике значення в формуванні ґрунту мають ґрунтові води які в межах господарства залягають на різних глибинах. На гривоподібних підвищеннях і в прирусловій частині заплави вони залягають на глибину 1,5 - 2,0 м. На однолісовій терасі ґрунтові води залягають на глибину 8 - 9 м. Ґрунтові води на буровій терасі знаходяться на глибині 4 - 5 м. Одним з найважливіших складових ланцюгів системи землекористування є правильні сівозміни, які визначають-напрямок і поєднання галузей сільськогосподарського виробництва. Правильне введення і освоєння сівозмін є одним із методів підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Основними добривами, які використовуються господарством при вирощуванні зернових культур, є органічні добрива. Тому що вони сприяють поліпшенню гумусного складу ґрунтів і його стабілізації. А це в свою чергу можливе тільки за умов максимального використаній усіх видів органічних добрив, а також за рахунок збільшення в структурі ґрунтових площ посівів багаторічних трав. Також господарством використовуються і мінеральні добрива, тому що вони безсумнівно найсильніше впливають на кругообіг живильних речовин у землеробстві. При правильному науково обґрунтованому застосуванні добрив поліпшуються ґрунтово - екологічні умови вирощування рослин. Однак із ростом темпів виробництва, коли частка мінеральних добрив у формуванні врожаю істотно збільшується, господарство не в змозі їх придбати за рахунок їх дорожнечі.

Поряд із добривами господарством застосовуються препарати гербіцидів, засобів захисту рослин. Але, головну шкоду посівам у господарстві завдають бур'яни. Не вибагливі до умов зростання, вони випереджають культурні рослини в рості і розвитку. Поглинаючи вологу, живильні

					<i>ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		74

речовини, сонячне світло, бур'яни різко знижують врожай. Вони сприяють розмноженню шкідників і поширенню хвороб сільськогосподарських рослин.

З бур'янами важко боротися, тому що від культурних рослин вони відрізняються дуже високою родючістю, тривалим зберіганням схожості насіння, різноманітністю способів поширення, здатністю до вегетативного розмноження.

За цих факторів господарством використовуються такі методи боротьби з ними:

- 1) ретельне очищення посівного матеріалу;
- 2) скошування (до осіменіння) бур'янів на межах, пришляхових смугах, пустирях, краях доріг і узбіччях каналів, присадибних ділянках і інших необроблюваних землях;
- 3) в посівах бур'яни, що проростають, знищують боронуванням до і після появи сходів зернових, соняшнику та інших культур. Застосовуються й інші способи: вичісування, виморожування, висушування.
- 4) обробка пестицидами (отрутохімікатами).
- 5) контроль карантинними інспекціями насіння карантинних бур'янів. До них належать різні види амброзії, гірчак рожевий, повитиця і деякі інші бур'яни.

Всі ці речовини, як органічні та мінеральні добрива так і хімічні засоби захисту рослин, можуть вноситися як в твердому так і рідкому стані, безпосередньо в ґрунт (підживлення органічними та мінеральними добривами) так і поверхневим обробітком (засобами хімічного захисту рослин пестицидами, фунгіцидами та ін.).

Одним з основних чинників екологічної проблеми під час обробки землі є механізація робіт. Однак ріст її рівня разом із позитивним ефектом приводить і до негативних наслідків. Трактори, комбайни й інші сільськогосподарські машини ущільнюють ґрунт, забруднюють навколишнє середовище відпрацьованими газами, високий рівень вібрації і забруднення згубно впливають на здоров'я людей, що обслуговують машини. Для нормального

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

росту і розвитку культурних рослин щільність ґрунту повинна бути від 1,1 до 1,3 г/ см³. На щільність ґрунту впливає вага трактора, яка розподіляється на опорні колеса, на кількість проходів машин. При одноразовому проході машин ущільнюється 20 % поля, а при шестиразовому 74 %. Напруги, що ущільнюють, від трактора з вагою на вісь 4 т можуть досягати глибини 1 м більше. По сліду трактора ДТ - 75 ущільнення ґрунту досягає глибини 37 - 40 см, Т - 150 К - 42 - 50 см.

При підвищенні ущільнення ґрунту знижується аерація, зменшується надходження вологи для рослин, зменшується її розрихленість.

Зміна повітряно-водяного режиму ґрунту при ущільненні негативно впливає на її біологічну активність, зменшує кількість надходження елементів харчування для рослин. Це впливає на врожайність сільськогосподарських культур, при ущільненні ґрунту тракторами Т - 150 К, ДТ - 75, МТЗ - 80 врожайність зменшується від 0,5 до 7,6 ц/га .

Джерелами забруднення повітря в товаристві з обмеженою відповідальністю «Маяк» є трактори, автомобілі, комбайни та іншу техніку. Забруднюючі речовини поділяються на такі типи: аерозолі, гази, сажа, тверді частки і інші. Аерозолі потрапляють у повітря під час обробітку сільськогосподарських культур пестицидами та добривами шляхом їх розпилення у рідкому стані. Особливо недоцільно використовувати такий спосіб обробітку у вітряну погоду, тому що виникають великі витрати цих речовин, при цьому рослини і ґрунт не достатньо оброблені. Гази забруднюють навколишнє середовище при роботі двигунів внутрішнього згорання, при роботі котелень. Також під час роботи котельні разом з газами у повітря потрапляє і сажа. При використанні сільськогосподарської техніки виділяються відпрацьовані гази, а також присутнє підтікання паливно-мастильних матеріалів з двигунів і складових вузлів машин. Щоб зменшити вплив цих чинників потрібно вчасно проводити технічний огляд і ремонт машин. Так, при підвищеному вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах потрібно ремонтувати двигун. При наявності підтікань паливно-

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мастильних матеріалів потрібно їх усунути шляхом заміни пошкоджених вузлів чи деталей.

Для зменшення забруднення повітря необхідно проводити такі заходи: покращувати обслуговування сільськогосподарської техніки і автомобілів, виконувати комплексні механізовані операції по обробітку ґрунту і догляду за посівами.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

Висновки до дипломного проекту

Даний дипломний проект було присвячено розробці організаційних та технологічних питань по вирощуванню соняшнику в умовах ТОВ «Подільський бекон» Старокостянтинівського району Хмельницької області. В даному проекті запропоновані технологічні прийоми вирощування цієї високоолійної культури в умовах господарства. Особливу увагу було приділено технологічним прийомам збирання даної культури. Конструкторська розробка до пристосування ПСП – 1,5 дозволить менше травмувати і зламувати стебла соняшника, і як результат, підвищить врожайність цієї культури. Також в дипломному проекті розроблені заходи з охорони праці та екологічної безпеки при вирощуванні соняшника. Згідно техніко-економічних розрахунків, наведених в проекті, річний економічний ефект від запропонованих технологічних прийомів повинен скласти 49736 грн. на площі в 70 га.

Застосування запропонованих рекомендацій дозволить ТОВ «Подільський бекон» Старокостянтинівського району Хмельницької області підвищити врожайність соняшника, зменшити втрати при його збиранні та підвищити культуру землеробства в даному господарстві.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Вольф В. Г. Соняшник. – К.: Урожай, 1972. – 228 с.: іл.
2. Діденко М. К. Експлуатація машинно-тракторного парку. – К.: Вища школа, 1983. – 447 с.
3. Довідник по олійних культурах / З. Б. Борисонік, В. Г. Михайлов, Б. К. Погорлецький та ін.: Упорядник В. Г. Михайлов. – К.: Урожай, 1988. – 184 с.
4. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю.Ільченко, П.І.Карасьов, А.С.Лімонт та ін. За ред. В.Ю.Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 228 с.
5. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції/О. В. Богомолів, Н. В. Верешко, О. М. Сафонова та ін. Під ред. О. І. Шаповаленка, О. М. Сафонові. – Харків: Еспада, 2008. – 544 с.: іл.
6. Зберігання і переробка сільськогосподарської продукції з основами стандартизації/ Під ред. Б. В. Ляшка. – Київ: Вища школа, Головне видавництво, 1983. – 247 с.
7. Кифоренко В. І. Інтенсивна технологія виробництва насіння соняшнику. – К.: Т-во «Знання» УРСР, 1987. – 48 с.
8. Комплексная механизация производства подсолнечника / Е. К. Рриднев, В. Г. Квач, В. И. Кочев и др.; под ред. В. И. Кифоренко. – К.: Урожай, 1982. – 104 с.: ил.
9. Машиновикористання в землеробстві / В. Ю. Ільченко, Ю. П. Нагірний, П. А. Джолос та ін.; За ред. В. Ю. Ільченка і Ю. П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
10. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-східного Лісостепу України: Монографія. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 228 с.
11. Олійні та ефіроолійні культури. За ред. д. с.-г.н. Городнього М. Г. – К.: Урожай, 1970. – 276 с.

					ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

12. Рекомендації щодо вирощування соняшнику та ріпаку ярового в умовах Північно-східного Лісостепу України. За ред. к. с.-г. н. Мельника А. В. – Суми, 2006. – 60 с.

13. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. – Суми: Видавництво «Університетська книга», 2001. – 184 с.

					<i>ДПАІС 23.08.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>80</i>

ДОДАТКИ