

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи

освітнього ступеня «Магістр»

на тему: «Обґрунтування процесу очищення насіння промислових конопель з метою покращення його фізико-хімічних показників якості»

Виконав: студент 2 курсу, групи МгХТз-1-19
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

_____ Тюменев Євгеній Вікторович

Керівник: _____ Сова Наталія Анатоліївна

Рецензент: _____ Петраченко Дмитро Олександрович

Дніпро 2021

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції
Освітній ступінь: «Магістр»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
технології зберігання і переробки
сільськогосподарської продукції
доктор технічних наук, професор
_____ Ю. О. Чурсінов
(підпис)
« ____ » _____ 2020 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Тюменеву Євгенію Вікторовичу

1. Тема роботи «Обґрунтування процесу очищення насіння промислових конопель з метою покращення його фізико-хімічних показників якості». Керівник роботи – Сова Наталія Анатоліївна, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «25» листопада 2020 року №2956.
2. Строк подання студентом роботи 12 лютого 2021 року.
3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання. 2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва зернових батончиків. 3) Патенти та авторські свідоцтва.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1. Огляд літературних джерел. 2. Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень. 3. Експериментальна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5. Організаційно-економічна частина. Загальні висновки та пропозиції. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік демонстраційного матеріалу
1. Мета, об'єкт та предмет досліджень. 2. Основні задачі дипломної роботи. 3. Характеристика обладнання для очищення насіння конопель. 4. Аналіз проблем при очищенні насіння промислових конопель. 5. Показники якості вихідного зразка

насіння промислових конопель. 6. Порівняльна характеристика дослідних зразків насіння промислових конопель. 7. Кошторис витрат на проведення досліджень. 8. Загальні висновки та пропозиції.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3	Сова Н. А., доцент	25.11.20	
4	Кравець В. В., доцент	25.11.20	
5	Павленко О. С., доцент	25.11.20	

7. Дата видачі завдання 29 вересня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	25.11-29.11.20	
2	Огляд літературних джерел	30.11-13.12.20	
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	14.12-20.12.20	
4	Експериментальна частина	21.12-17.01.21	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	18.01-24.01.21	
6	Організаційно-економічна частина	25.01-31.01.21	
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	01.02-07.02.21	
8	Розробка технічних умов, підготовка публікації та демонстраційного матеріалу	08.02-12.02.21	

Студент

_____ (підпис)

Є. В. Тюменєв

Керівник роботи

_____ (підпис)

Н. А. Сова

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування процесу очищення насіння промислових конопель з метою покращення його фізико-хімічних показників якості».

Дипломна робота магістра: 72 сторінки друкованого тексту, 7 рисунків та ілюстрацій, 9 таблиць, 2 додатки, 57 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – технологія первинної обробки насіння промислових конопель.

Метою роботи є аналіз якості насіння промислових конопель після різних способів його очищення.

Методи дослідження. Показники якості досліджуваних матеріалів оцінювали згідно стандартних і галузевих методик.

Як показали попередні дослідження різних етапів первинної обробки насіння промислових конопель, процес очищення значно покращує якість сировини, якщо дивитись на показник чистоти. Але під час очищення відбувається травмування насінин конопель, що призводить до подальшого підвищення кислотного числа олії із цього насіння. Тому дослідження впливу процесу очищення на показники якості насіння промислових конопель є актуальним в наш час.

У дипломній роботі визначено фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель сорту «Глесія» після різних способів очищення. Найкращі результати отримано після очищення насіння промислових конопель на зерноочисній машині PETKUS K531 GIGANT.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ, ОЧИЩЕННЯ, СЕПАРАТОР, ЧИСТОТА, ОЛІЯ, КИСЛОТНЕ ЧИСЛО, ПЕРОКСИДНЕ ЧИСЛО.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	7
1.1 Характеристика технологічного обладнання для очищення насіння олійних культур	7
1.2 Насіння промислових конопель як об'єкт очищення	19
Висновки за розділом	21
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	22
2.1.1 Загальна методика проведення досліджень	22
2.2 Матеріали і реактиви, що використано у роботі	22
2.3 Методика визначення органолептичних, фізико-хімічних показників якості насіння промислових конопель	25
2.3.1 Методика визначення органолептичних показників насіння промислових конопель	25
2.3.2 Методика визначення масової частки вологи насіння промислових конопель	26
2.3.3 Методика визначення чистоти та зараженості насіння промислових конопель	27
2.3.4 Методика визначення маси 1000 насінин промислових конопель	28
2.3.5 Методика визначення масової частки олії	29
2.3.6 Визначення насипної маси насіння промислових конопель	30
Висновки за розділом	31
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	32
3.1 Постановка задачі дослідження	32
3.2 Обґрунтування проведення дослідження	33
Висновки за розділом	39
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ...	41
4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці у відділі інженерно-	41

технічних досліджень Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України	
4.2 Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН	43
4.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН	44
4.3.1 Розрахунок системи вентиляції у приміщенні відділу інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН	44
4.3.2 Рекомендації щодо поліпшення умов праці у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН	46
4.4 Охорона праці при проведенні робіт з очищення насіння промислових конопель	46
4.4.1 Вимоги безпеки перед початком роботи	48
4.4.2 Вимоги безпеки під час виконання роботи	48
4.4.3 Вимоги безпеки після закінчення роботи	49
4.5 Дії в надзвичайних ситуаціях	50
Висновки до розділу	52
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	53
5.1 Організація проведення дослідження	53
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	58
5.3 Розрахунок вартості дослідження	63
Висновки до розділу	63
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66
ДОДАТКИ	72

ВСТУП

Для довготривалого і якісного зберігання зернових мас важливе місце займає первинна обробка. Очищення зернної маси – важливий етап отримання посівного або товарного матеріалу високої якості. Сучасне зерноочисне обладнання дозволяє зробити технологічний процес очищення зернових мас більш ефективним. Завданням очищення вороху є виділення з нього всіх видів домішок (органічні, мінеральні, шкідливі тощо), а також виділення щуплого, битого й пошкодженого зерна основної культури. Це необхідно для підвищення чистоти зернної сировини й поліпшення її якості, що сприяє подальшому якісному її зберіганню та переробці [1].

Очищення зернових мас – це їх розділення на окремі фракції (основне зерно і домішки). Існують різні види обладнання для очищення зерна, їх класифікують за принципом роботи (повітряні, ситові, повітряно-ситові сепаратори, трієри, магнітні сепаратори, каменевідбірники, ентолейтори тощо).

Домішки зерна уже добре вивчені, вони знижують цінність зерна та можливість його зберігання. Домішки поділяють на смітні та зернові, для олійних культур – олійні домішки. Види та вміст домішок нормуються стандартами для кожної культури [2].

У роботі [3] досліджено вплив первинної обробки на показники якості насіння промислових конопель, після якого було визначено, що після процесу очищення збільшувався показник кислотного числа олії. Це пояснюється тим, що при очищенні насіння конопель травмується об робочі органи сепараторів, і олія в мікротріщинах вступає у процес окиснення. Актуальним, продовжуючи дослідження даної роботи, є вивчення якісних показників насіння промислових конопель після очищення на різних за принципами роботи сепараторах.

Необхідно зрозуміти, як впливають на травмування зерна і підвищення кислотного числа різні види очисного обладнання. Отже, тема дипломної роботи є актуальною для конопляної галузі.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Характеристика технологічного обладнання для очищення насіння олійних культур

До олійних належать культури, в насінні або плодах яких міститься не менше ніж 15 % олії. Таких рослин, що належать до різних ботанічних родин, налічується понад 340. До олійних відносять культури, які вирощують виключно для виробництва рослинних олій (соняшник, ріпак, кунжут, льон олійний тощо), і рослини комплексного використання, з яких олію одержують як побічний продукт у процесі переробки (соя, льон-довгунець, коноплі, арахіс тощо).

Обробка й очищення зерна та інших сипких матеріалів є важливою складовою на кожному переробному підприємстві. Метою цих процесів є поліпшення придатності зерна до зберігання та його якості. Додаткове очищення насіння дає змогу відділити якісний насінневий матеріал від засміченого та пошкодженого. У результаті це вплине на зменшення витрат на зберігання великих партій. Післязбиральне очищення зерна та насіння є обов'язковим етапом у процесі досягнення ним необхідної товарної якості. Після цього стане можливим подальше його застосування у конкретних цілях: харчових, фуражних або насінневих.

Процес поділу сипких матеріалів на частини, що розрізняються геометричними ознаками та фізичними властивостями, називають сепаруванням. У багатьох галузях харчової промисловості сепарування є одним з основних технологічних процесів.

Поділ сипких матеріалів по крупності здійснюють механічним, пневматичним та гідравлічним способами. У машинах, які здійснюють розподіл матеріалів механічним способом, процес здійснюється просіюванням на ситах.

Найбільшого поширення набули просіюючі машини (сепаратори) з плоскими та циліндричними ситами, з наступними рухами сит: плоскі сита, які здійснюють зворотно-поступальний, круговий поступальний в горизонтальній площині і

вібраційний рух; барабанні у вигляді циліндра, призми або усіченої піраміди (пірамідальні), що обертаються навколо горизонтальної або похилої осі; нерухомі сита, відносно яких продукт переміщається за допомогою шнека або бичів [4].

Алієв Е. Б. [5] дослідив техніко-технологічне забезпечення процесів очищення та розділення насінневого матеріалу олійних культур. У ході роботи встановлені основні напрямки науково-технологічних основ процесів очищення та розділення насінневого матеріалу олійних культур. Обґрунтовано результати досліджень [6] геометричних параметрів смітних домішок насіння соняшнику, що подаються на очищення одразу з комбайна (первинна очистка), і обґрунтована їх класифікація. Визначено геометричні розміри олійного насіння сортів Лакомка, Саратов 20 і Донський.

У роботі [7] описано експерименти механічного прибирання та очищення молочай *lagascae*, нової олійної культури для промислового застосування. Насіння очищали за допомогою сепаратора і щіткової машини. Аналіз даних про валову врожайність і вологість зібраного матеріалу і листя, втрати насіння і відсотковий вміст домішок показав, що 70–80 % зібраного насіння були відновлені. Пошкодження насіння не спостерігалось.

Заїка П. М., Бакум М. В., Михайлов А. Д., Козій О. Б. у своїй роботі розглянули сепарацію насіння льону на вібраційних сепараторах. Автори зазначили, що: «аналіз результатів експериментальних досліджень очищення та сортування некондиційного насіння льону на перфорованих та неперфорованих робочих органах вібраційних сепараторів показав, що із насіння льону є можливість виділити важковідокремлюване насіння бур'янів та домішки з одночасним відбором у відхід неповноцінного насіння основної культури» [8].

Дослідження [9] проведено з метою розробки, конструювання та оцінки інноваційного сепаратора з використанням властивостей насіння соняшнику і застосуванням кінематичних рівнянь.

У роботі [10] досліджено, що зернова маса від збиральних машин, спрямованих до сепараційних та очисних пунктів, крім насіння, містить велику кількість домішок (насіння бур'янів, залишки соломи та ін.). З метою підвищення

ефективності очищення насіння від домішок розроблено вдосконалений сепаратор для очищення із закритою циркуляцією повітря. Машина має широкий спектр регулювання експлуатаційних параметрів, відповідає вимогам універсальності, може застосовуватися для різних видів зерен з різним ступенем забруднення насіння домішками та відповідає екологічним вимогам, які в основному обмежують запилення.

Круглова І. С. у роботі [11] провела аналіз сепараторів для насіння соняшника і зазначила, що «аналіз результатів наукових досліджень підтвердив, що існуючі технологічні схеми та конструкції пневматичних сепараторів мають ряд недоліків (недостатньо якісне очищення та розділення, складність налаштування, високі енергетичні витрати). Подальший розвиток технологій призвів до можливості використовувати потужні електричні вентилятори, завдяки яким були розроблені більш енерговитратні способи сепарування. Основною перевагою є відсутність витрат на електроенергію, компактність, дешевизна у використанні. До недоліків автори віднесли фізичний труд, малу продуктивність та низьку якість розподілу по фракціям. Найбільш важке насіння потрапляло до фракції I, а легке – відсаджувалося за рахунок усмоктування повітряного потоку вентилятора у циклоні (фракція II). Перевагами цього способу сепарування є велика продуктивність, більш якісне розділення по фракціям та очищення насіння від сміття. Але ряд недоліків, такі як, пошкодження насіння, велика енергоємність та пилозасміченність приміщення не дало змогу розповсюдженню даного сепаратора».

Алієв Е. Б., Чеботарьов В. П. розглянули «раціональну прецизійну технологічну лінію процесів сепарації насінневого матеріалу соняшника. У роботі розглянуті вимоги до виконання технологічних операцій очищення, розділення та сепарації насінневого матеріалу соняшника відповідно до селекційно-насінницького процесу. Розроблена раціональна прецизійна технологічна лінія процесів сепарації насінневого матеріалу соняшника, яка включає автоматизацію технічних засобів. Для підвищення ефективності селекційно-насінницького процесу соняшника до розробленої технологічної лінії додано пристрій для автоматичного фенотипування насіння, що дозволяє значно інтенсифікувати та скоротити селекційний процес та

поліпшити проектування програми схрещування за рахунок біоінформативного аналізу даних та сортування насіння» [12].

Із зростанням обсягів посіву ріпаку в Україні спостерігається тенденція екстенсивного виробництва даної культури. У європейських виробників середня врожайність ріпаку становить 3–4 т/гектара. В Україні тільки окремі господарства досягають таких результатів. Однією з причин невисокої врожайності є використання неякісного посівного матеріалу. Традиційна технологія підготовки в багатьох випадках не дозволяє забезпечити посівні та врожайні якості насіння озимого ріпаку, які відповідали б вимогам існуючим стандартів. Тому інтенсифікація процесу підготовки високоякісного посівного матеріалу ріпаку є актуальним нині питанням. Використання запропонованого сепаратора в технології післязбиральної обробки насінневої суміші озимого ріпаку дозволило зменшити кількість травмованих насіння до 2–4 %, що є свідченням ефективності його роботи [13].

У роботі [14] досліджено, що на основі фізичних властивостей сортів насіння ріпаку та його гібридів, які вирощуються в Болгарії визначені параметри для повітряно-ситового очищення насіння від домішок. Технологічний ефект від очищення – підвищення олійності насіння і зниження кислотності та вологості насіння, що робить його більш придатними для більш тривалого зберігання.

Богомолвим О. О. [15] розглянуті питання очищення насінневого матеріалу ріпаку від важковідокремлюваного насіння бур'янистих рослин. Автором встановлено, що «на пневмо-решітних сепараторах загального призначення, які як правило використовують і для очищення насіння ріпаку видаляється значна кількість насіння бур'янів, мінеральних та органічних домішок, але повністю видалити важковідокремлюване насіння таких, наприклад бур'янів як мишій, куряче просо, підмареник чипкий та інших не вдається. Запропоновано очищення насіння ріпаку від важковідокремлюваних домішок проводити кидком у повітряне середовище з поданням частинкам суміші обертів, використовуючи таким чином окрім аеродинамічних властивостей під час сепарації і гіраційний ефект та ефект Магнуса».

Проведені дослідження дозволили визначити конструктивно-кінематичні параметри процесу сепарації насіння ріпаку на гіраційному сепараторі. Ці параметри такі: початкова швидкість частинок після проходу крізь вальці 3,3 м/с, кутова швидкість 1650 1/с, та окружна швидкість 1,65 м/с. Експериментальними дослідженнями встановлено, що за один прохід можна виділити із суміші до 91,1 % насіння ріпаку засміченістю до 2 %, при вихідній 6,6, тобто отримати кондиційне насіння при продуктивності до 100 кг/годину на 0,2 м довжини валка.

У статті [16] представлені результати дослідження високопродуктивної зерноочисної машини для попереднього очищення зернової маси із закритою аспіраційною системою. В результаті визначено подальші напрями вдосконалення пневматичних систем зерноочисних машин: ефективність очищення фракції чистого зерна злакових та олійних культур від легких домішок, зморщеного та подрібненого зерна досягає 82 %, чистота на виході зерна склала 93,7 %, а втрати повноцінного зерна на відходи 0,017 %. Середня швидкість потоку повітря в розділовому каналі становила 7,12 м/с.

У [17] представлені дані про можливості реалізації концепції високоефективного очисника насіння з послідовним використанням повітряного потоку при аспірації і багатоярусним розміщенням сортувальних сит в ґратчастих млинах. У результаті моделювання визначено напрями подальшого вдосконалення машин повітряної очистки насіння: збільшення частки сортувальних сіток в млинах до 70–80 % і збільшення швидкості руху повітря, витрата в каналі попереднього очищення фільтра до 8,0 м/с.

Робота винаходу [18] ґрунтується на тому, що камера має розбіжні нагору стінки, так що висхідний повітряний потік має різні швидкості повітря на різній висоті в камері. Коли частинки, такі як насіння, поміщаються в камеру, вони досягають рівноваги на різній висоті в залежності від своєї ваги. Горизонтальний конвеєрний повітряний потік, набагато менший за величиною, ніж висхідний повітряний потік, направляє класифіковані по висоті частки до бічної стінки камери, звідки вони сортуються і таким чином очищаються від сторонніх домішок.

Крекот М. М. у роботі [19] дослідив можливість первинного очищення насіння сафлору на пневматичному сепараторі. Результатами експериментальних досліджень підтверджено високу ефективність пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом на первинному сепаруванні насіннєвого матеріалу сафлору. Отримано 58,14 % попередньо очищеного матеріалу, 13,16 % матеріалу, який можна доочистити за потреби, та 28,7 % відходів, доочищати які недоцільно.

У роботі Михайлова Є. В., Задосної Н. О., Теслюка Е. В., Рубцова М. О. [20] наведено обґрунтування параметрів та режимів роботи пневмосепаратора попереднього очищення олійної сировини соняшнику. Представлено технологічну схему та процес роботи високопродуктивного пневморешітного сепаратора зі замкненою повітряною системою. Наведено аспекти щодо обґрунтування параметрів та режимів технологічного процесу роботи пневмосепаратора олійної сировини соняшнику для переробної промисловості. Розроблено методику їх установки.

Харченко С. О., Абдуєв М. М. запропонували «спосіб інтенсифікації процесу просіювання насіння гарбуза за рахунок використання решіт з активаторами. Технологічний процес обробки зерна гарбуза передбачає очищення та розділення на фракції. Для цього використовують пневмосепаратори та решітні сепаратори. Серійні плоскі решета для сепарування гарбуза не задовольняють сучасні потреби післязбиральної обробки зерна, бо мають низьку повноту розділення – просіювання. Це вимагає проводити повторне просіювання, що негативно впливає на стан зерна гарбуза, викликає травмованість та підвищує експлуатаційні витрати. Принцип дії решіт полягає в тому, що плоске насіння гарбуза, рухаючись по решітному полотну, потрапляє на рифи, які сприяють повороту частки зернової суміші довкола своєї повздовжньої осі і таким чином орієнтують їх в отвір решета за товщиною» [21].

У [22] наведені результати експериментальних досліджень з оцінки різних способів очищення (пневмосепарації, решіток, трієрів) олійних і бобових культур. Встановлено, що найбільш ефективне решітне очищення – повнота виділення домішок 55,1–64,5 %. Ефективність пневмосепарації зростає на 65–70 % при підвищенні швидкості витання очищається культури від 2 до 12 м/с.

У роботі [23] для успішного проектування машини для очистки виміряні деякі фізичні та аеродинамічні характеристики насіння жожоба і суміші інших домішок. Продуктивність очисної машини досліджена при різних умовах експлуатації, таких як швидкість всмоктуваного повітря, швидкість машини, довжина шлангу, зазор впускного отвору шлангу над поверхнею ґрунту, а також різні співвідношення матеріалів, крім насіння жожоба (MOS). Встановлено, що найкращі умови експлуатації – це швидкість всмоктуваного повітря 30 м. S-1, довжина шланга 2,5 м, зазор шланга від поверхні ґрунту 5 см, швидкість руху машини 1,2 км. год⁻¹, співвідношення насіння і домішок, становить 0,1.

Досліджено [24] деякі фізичні та аеродинамічні властивості двох сортів насіння кунжуту (Яндекс-55 і E8) при різних рівнях вологості. Ці властивості є факторами при розробці і виборі машин для очищення насіння кунжуту. Вивчені властивості значно різнилися по сортам кунжуту. Також важливо вплив вологості для процесу очистки.

У роботі [25] розглянуті основні методи очищення олійного насіння від домішок, порівняння параметрів ефективності і продуктивності, основні проблеми технології післязбиральної обробки. Дана реальна оцінка застосовуваних методів очищення, розкриті проблеми пневмосепарування як методу попереднього очищення та шляхи їх вирішення.

Це дослідження [26] спрямоване на проектування і розробку стрічкових луцильних та очисних пристроїв для насіння соняшнику. У очисної установки випробування проводилися при різних швидкостях всмоктування повітря 1,82–3,08 м/с і кутах нахилу пластини 30–40 град. Результати випробувань показали умови для очищення: швидкість всмоктування повітря 2,45 м/с і кут нахилу пластини 30 град. Ефективність очищення склала 98,64 % і втрата зерна у всмоктуваному повітрі 0,07 %.

Корисна модель [27] відноситься до сільськогосподарського машинобудування, а саме до зерноочисної техніки, і може бути використана в сільському господарстві для сортування насіння олійних культур, наприклад насіння соняшнику. Для зниження енергоємності процесу і підвищення якості очищення

насіння соняшнику машина вторинного очищення насіння соняшнику, що включає верхній решітний стан, у якого в нижній його частині прикріплений лоток для відводу насіння на нижній стан, загальну осадочну камеру, з'єднану з вентилятором, пневматичні канали попередньої і остаточної очисток, що живить валик, клапан, шнеки виведення важких і легких домішок, заслінки тонкого регулювання пневматичного каналу попередньої і остаточної аспірації, заслінку грубого регулювання подачі повітря, витяжний патрубок, тічки, згідно корисної моделі лоток для відводу насіння на нижній стан розташований під кутом 40–45° до горизонту всередині вертикального пневматичного каналу остаточної аспірації і виготовлений з матеріалу з низьким коефіцієнтом тертя, наприклад з фторопласту.

Метою дослідження [28] є збільшення ефективності очищення насіння олійних на вібраційному пневматичному сепараторі. Застосування вдосконаленої версії вібраційної пневматики сепаратор для очищення насіння олійних культур дозволяє, підвищити питоме навантаження в 2–2,5 рази та зменшити питоме споживання енергії на 30–50 %, а при його використанні в лінійки продуктів, що виконують фракційну технологію очищення, щоб зменшити втрати насіння більш ніж у 1,5 рази. Експериментальний зразок вібраційного пневматичного сепаратора пройшли виробничу перевірку у цеху післязбиральної обробки насіння.

З огляду [29] на важливість зниження втрат при очищенні, необхідні подальші дослідження здатності системи очищення до механічних фізичним і аеродинамічним властивостям ріпаку. У порівнянні з системою очищення, яка працює з вентилятором і вібраційними ситами, система очищення з циклонним поділом використовувала потік повітря для очищення насіння і мала безліч переваг, таких як проста конструкція. Основними робочими вузлами системи очищення циклонного сепаратора є циклонний сепаратор, конвеєр примусової подачі, труба та вентилятор.

Герасимчук Ю. В., Приходько С. А. [30] розглянули електросепарацію як метод підвищення продуктивності насінневих культур. Проведені дослідження показують, що використання електрофізичних методів в передпосівній підготовці насіння зернових, технічних та олійних культур підвищує урожайність культур на 12–13 %, енергію проростання та схожість на 4–16,6 %, масу 1000 насінин основної

фракції після електросепарації на 4–10 %. Поліпшуються біохімічні, фізіологічні та технологічні показники насіння хрестоцвітих культур. Після електросепарації зернового матеріалу ріпаку підвищувався вміст олії у відсепарованому насінні на 3,2–5 % та зменшувався вміст до 80 % насіння важковідокремлюваних бур'янів і до 50 % недостиглого насіння в основній фракції.

Значимість льону для країни має велике значення, так як застосування льону дуже широке. Використовувані зараз методи і засоби підготовки насіння до сівби не забезпечують встановлених стандартом властивостей, значна частина дає неповноцінні сходи і екологічно нестійка. У зв'язку з цим виникла необхідність в удосконаленні діючих пристроїв сепарації і передпосівної обробки насіння і створення нових принципів сепарації насіння і відповідних технічних засобів, як приклад електросепараторів [31].

У роботі [32] досліджено найбільш раціональні режими роботи сепаратора, який розроблений для поділу коріандру-сирцю і одночасного фракціонування на цілі та роздроблені плоди за допомогою сита з розміром отворів 2×20 мм. Визначено наступні режими роботи: частота коливань ситового ящика – 400 напівколивань/хв, амплітуда коливань ситового ящика – 8 мм, кут нахилу сита – 8 град, шар сировини – 5 мм. Розроблена інноваційна технологія і принципова технологічна схема виробничої лінії дозволяють розділити вихід сирого коріандру на дві фракції цілих і роздроблених плодів з ефективністю до 91,8 %.

Робота [33] присвячена дослідженню процесу доочищення насіння ріпаку на електричному фрикційному сепараторі, робочим органом якого виступає похила площина, що рухається в електричному полі. Теоретичними дослідженнями встановлено, що ефективно очищення ріпаку відбувається тоді, коли траєкторії руху і координати підйому компонентів посівної суміші від площини відриву відрізняються один від одного. У результаті проведених експериментів встановлено, що основними факторами, що впливають на переміщення компонентів посівної суміші ріпаку по площині поділу фрикційного електричного сепаратора і їх орієнтацію, є кут нахилу площини поділу в просторі, його швидкість і напруженість електричного поля.

Малюта С. І. запропонував «посіб очищення насіння олійних культур від насіння бур'яну за його фрикційними властивостями включає подачу із завантажувального бункера через дозуючий пристрій вороху насінневої суміші на внутрішню поверхню циліндра трієра, що покрита текстильним матеріалом, відділення фракції насіння з меншим коефіцієнтом тертя за рахунок гравітаційних сил, очищення верхньої частини робочої поверхні циліндра від чіпкої фракції вороху і збір продуктів сепарації у приймачі розділених фракцій, який відрізняється тим, що сепарувальна внутрішня робоча поверхня виготовлена з текстильного матеріалу і виконана як трієрний циліндр» [34].

Алієв Е. Б. і Лупко К. О. розглянули застосування трієрних сепараторів для очищення насіння дрібнонасінних культур. Трієрні циліндри встановлюють в складних зерноочисних машинах, агрегатах та комплексах. Комплекти трієрних циліндрів випускають у вигляді додаткового обладнання з чарунками діаметром 5,0; 6,3; 8,5 та 11,2 мм для сортування зернових культур і діаметром 1,8; 2,8; 3,5 і 5,0 мм для сортування дрібного насіння. До дрібнонасінних культур належать: ріпак, льон, гірчиця, амарант, рижій, шавлій. Авторами встановлено, що «сортування насіння дрібнонасінних культур можливе при встановленні трієрних циліндрів з діаметром чарунок від 1,8 до 5,0 мм» [35].

Значне місце серед сторонніх домішок, які засмічують насіння олійних культур, в тому числі і соняшнику, складають магнітні домішки. Магнітні домішки небезпечні тим, що при попаданні в робочий простір машини прискорюють її знос, пошкоджують робочі частини, а також призводять до несправностей та аварій. У технологічних процесах зернопереробних підприємств сировину та проміжні продукти очищають від металоманітних домішок на електромагнітних сепараторах. Авторами проведено огляд та порівняльний аналіз застосовуваних для очищення насіння соняшнику магнітних сепараторів. Наведено конструкції та технічні характеристики чотирьох сепараторів для очищення насіння соняшнику від феромагнітних домішок. Показана конструкція і принцип роботи електромагнітного сепаратора просипного гравітаційного типу, розробленого на кафедрі електрифікації

та автоматизації сільського господарства Курганської державної сільськогосподарської академії [36].

У роботі [37] проаналізований процес обробки насіння люцерни на магнітному очищувачі (декуссоре) типу Emsek Gompper. При обробці насіння люцерни дуже важливо отримати чисте насіння без наявності карантинних бур'янів. Обробка насіння люцерни проводилася в Інституті кормових рослин інституту польових і овочевих культур в Нові-Саді, і були оброблені три партії насіння, що пройшли процес первинної обробки (селектор, гравітаційний стіл та валкова машина). У партіях було виявлено різну кількість домішок. Після завершення процесу проведено вимірювання кількості чистого насіння (кг), відходів (кг) і час, необхідний для очищення (год). Початкова кількість трьох очищень партії насіння люцерни становила 1000 кг, а після очищення кількість відходів становило від 7,8 до 9,8 кг. Метою дослідження було спостереження за роботою машини Emsek Gompper, щоб визначити кількість відокремлених відходів, тобто втрати насіння в процесі очищення. На підставі результатів отримано уявлення про вплив кількості насіння бур'янів на швидкість очищення і необхідну кількість повторень очищення насіння люцерни.

Удосконалення процесу очищення зерна олійних культур, зокрема, сафлору – найважливіше завдання для сільського господарства і переробної промисловості, що обумовлено високими вимогами, що пред'являються до якості сировини для виробництва рослинних олій. Очищення зернової маси сафлору від насіння пріцепніка широколистоного в існуючих повітряно-ситових сепараторах (по товщині, ширині і швидкості витання), трієрах (по довжині зернівок) і каменевідбірниках (по щільності) не дозволяє досягти бажаного ефекту, у зв'язку з чим в роботі [38] автори запропонували конструкцію установки для відділення насіння сафлору від важковідокремлюваних домішок, яка представляє собою рухливий, похилий, сортувальний стіл з встановленими, на його поверхні, звивистими перегородками-відбивачами і лотком попереднього очищення. Що дозволяє досягти максимального ефекту з меншими витратами в простих і надійних машинах, що є актуальним завданням сучасних установок. Дана робота спрямована на створення високо

адаптивних ресурсозберігаючих технологій і технічних засобів очищення сафлору від важковідокремлюваних домішок. із зернової суміші сафлору за рахунок використання комплексу ознак їх подільності, на основі вивчення фізико-механічних властивостей для переробних підприємств [38].

Для очищення харчових продуктів у вигляді сипких матеріалів, таких як зерна злаків, рисові зерна, соєві боби, насіння соняшнику, кавові зерна та ін. передбачено налаштування оптичного сортування (24, 24а, 24а') після попереднього очищення. Система, яка дозволяє сортувати за кольором, і/або розміром, і/або формою. Кожна частка сипкого матеріалу відноситься до класу часток, що визначається параметрами, і переноситься на опорну поверхню, яка транспортує сипкий матеріал в зону прийому для відповідного класу частинок. Щоб очистити сипкий матеріал, з продукту відсортованого від домішок, при необхідності продукт поділяється на класи [39].

Запропоновано [40] процес сортування насіння соняшнику за діаметром, а потім луцення насіння соняшнику в процесі екстракції олії. Параметри оптимального типу очисно-градуйованих машин отримані в такий спосіб: спираючись на такі параметри – кут екрану 6° , довжина градчастої пластинки 1800 мм, жорстка сітка шириною 3,3 мм, тонка сітка шириною 2,9 мм, частота обертання двигуна 1435 об/хв, маса блоку 130 кг, питома витрата 25 т/год. У цих умовах оптимальна ефективність сортування та очищення склала 80,1 %.

Метою дослідження [41] було визначення раціональної технології післязбиральної обробки насіння соняшнику. У Науково-дослідному інституті олійних культур розроблена контейнерна технологія в універсальному комплексі очищення насіння, що дозволяє завершити обробку насінневого матеріалу при узгодженні насіння до вимог стандарту на будь-якому етапі. У насінневій пневмосортувальній машині МОС-9Н – комплекс очищення насіння, що містить хворі насіння, що відрізняються від здорових за кольором та якістю. Для підвищення якості насінневого матеріалу застосовувався фотоелектронний сепаратор Ф 5.1 з наступним поділом насіння соняшнику на розмірну фракцію ($\emptyset 7$ – $\emptyset 8$ мм, $\emptyset 8$ – $\emptyset 9$ мм). У результаті дослідження контейнерної технології з подальшим

фракціонуванням насіння соняшнику на сепараторі на завершальній стадії їх переробки підвищувався вихід високосертифікованого насіння з 92,90 до 93,20 % в порівнянні з 91,20 % (без фракціонування).

Для визначення аеродинамічних властивостей насіння сільськогосподарських культур користуються точним приладом – порційним класифікатором. Значення аеродинамічних характеристик олійного насіння дозволяють оцінити можливі межі їх змін і можуть бути використані при розробці пневмосепаруючих обладнання. Дослідження показало, що вологість і вага насіння значно впливають на аеродинамічні властивості, в середньому при однаковій вологості насіння різні сорти показують приблизно однаковий коефіцієнт, розкид становить 0,5–1,5 % [42].

У дослідженні [43] розроблена нечітка система контролю насіння ріпаку з використанням зібраного датчика втрат при очищенні. На підставі експериментальних даних отримана залежність між втратами при очищенні і розкриттям жалюзійного сита в пристрої для очищення. Схема нечіткого управління створена шляхом об'єднання передбачення і принципу нечіткого управління. По-друге, в якості контролера використовувався мікроконтролер (MCU), і відкриття жалюзійного сита автоматично регулювалося шляхом виявлення сигналу втрат при очищенні.

1.2 Насіння промислових конопель як об'єкт очищення

Коноплярство України на сучасному етапі розвитку зазнає процесів трансформації його до ринкових умов і переживає період становлення, що пов'язаний зі збільшенням посівних площ конопель та обсягів виробництва лубоволокнистої сировини й насіння; активізацією наукових установ, що займаються селекцією та насінництвом; впровадженням на підприємствах технологій виробництва трести технічних конопель та переробки насіння конопель для харчових продуктів, лікарських та парфумерно-косметичних препаратів [44].

Коноплі звичайні поділяються на декілька географічних груп, які відрізняються морфологічними, фізіологічними та господарськими особливостями [45].

Плід конопель – горішок округлояйцеподібної форми, вкритий розрослим чохликом. Складається із зовнішньої твердої плодової оболонки темно- або ясно-сірого кольору, внутрішньої тонкої м'якої насінневої оболонки, всередині яких знаходиться зародок [46]. Питома маса ядра в насінні конопель становить 63–65 % [47]. Насіння конопель містить 30–35 % ліпідів (йодне число 140–165 мг I₂/г, число омилення 190–194 мг КОН/г), 17–25 % білка, 14–27 % клітковини, 2,5–7,0 % сирової золи, безазотистих екстрактивних речовин 14–27 % [48].

Конопляне насіння – одне з кращих джерел легкозасвоюваного рослинного білка; фітонутрієнтів, що підтримують нормальний стан тканин, кровоносних судин, клітин шкіри та внутрішніх органів; поліненасичених жирних кислот; вітамінів А, Д і Е та групи В, кальцію, натрію, заліза і харчових волокон. З насіння конопель виготовляють обрушене конопляне насіння, конопляну олію, конопляне борошно, висівки конопляні (клітковина), конопляний протеїн. Обрушене (очищене від зовнішньої неїстівної оболонки) насіння безалкалоїдних конопель можна вживати в їжу в сирому вигляді [49].

Із поля насіння промислових конопель надходить у вигляді рослинної маси (рис. 2.3), яка складається з насіння, насінневої шкірки, листя, комах, жуків, гусені.

В залежності від мети вирощування конопель (для отримання лише волокна, насіння та волокна, тільки насіння) застосовують різні терміни і технології збирання. Посіви, що вирощують лише для отримання волокна, називають «зеленцевими», для отримання волокна і насіння – посівами двобічного використання, тільки насіння – насінневими. Способи зберігання насіння конопель також прямо залежать від фази стиглості. Збирання конопель на зеленець є можливим при досяганні насіння технічної фази стиглості. Збирання посівів конопель насінневого та двобічного використання здійснюють роздільним способом при дозріванні 60 % насіння. Прямим комбайнуванням – при дозріванні 80 % насіння [50].



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд отриманої рослинної маси

Висновки за розділом

В розділі наведено основні відомості щодо принципів очищення насіння олійних культур та характеристику технологічного обладнання для даного процесу.

Після огляду джерел науково-технічної та патентної інформацію визначено мету дипломної роботи – аналіз якості насіння промислових конопель після різних способах його очищення.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – технологія первинної обробки насіння промислових конопель.

Предмет дослідження – фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель.

Дослідження показників якості експериментальних зразків насіння промислових конопель проводили в навчальних лабораторіях кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету та на базі відділу інженерно-технічних досліджень Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України (ІЛК НААН).

2.1.1 Загальна методика проведення досліджень

На основі аналітичного огляду було запропоновано наступні етапи роботи:

- визначити показники якості вихідної маси насіння промислових конопель, яка досліджувалась;
- порівняти фізико-хімічні показники якості експериментальних зразків насіння промислових конопель;
- обрати раціональний спосіб очищення насіння промислових конопель;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

Загальну схему досліджень наведено на рисунку 2.1.

2.2 Матеріали і реактиви, що використано в роботі

Для процесу очищення на базі ІЛК НААН була обрана партія насіння промислових конопель сорту «Глесія» врожаю 2020 року. Даний сорт не має у

своєму складі психотропних речовин, і занесений до реєстру сортів, дозволених для поширення на території України.

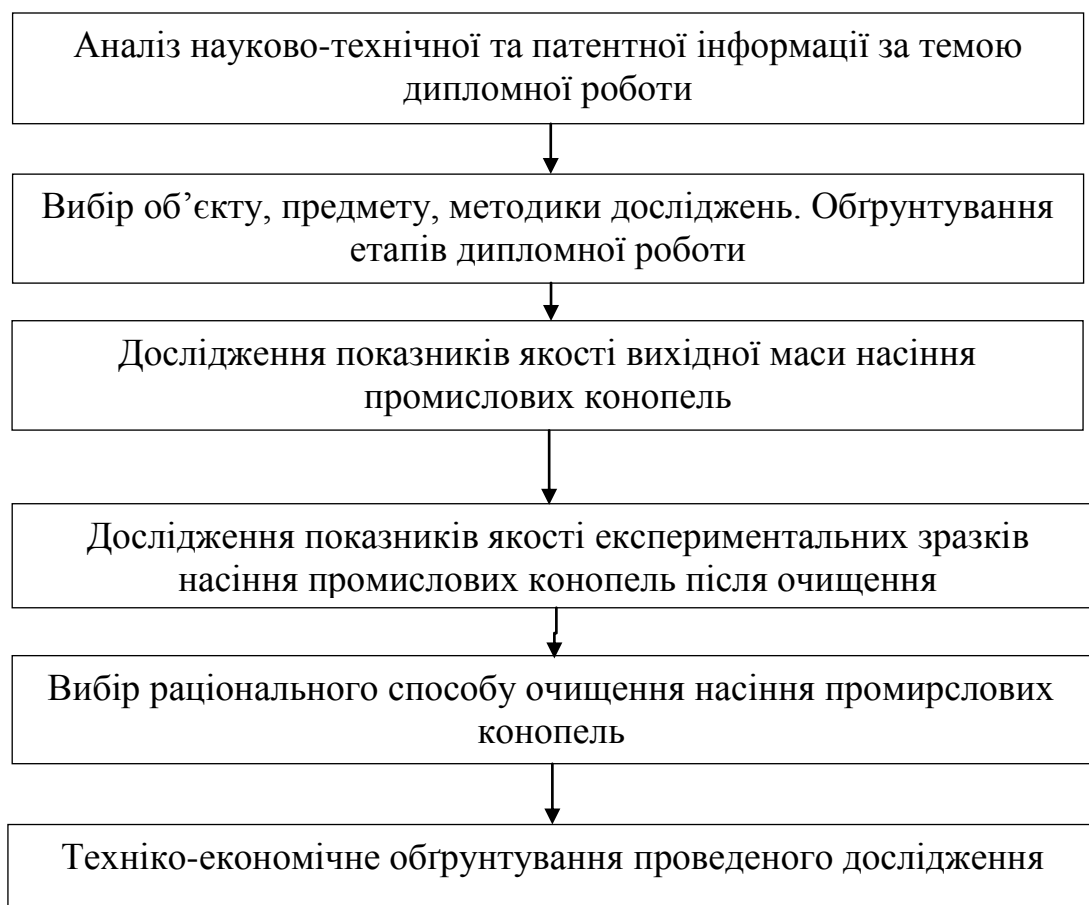


Рисунок 2.1 – Загальна схема досліджень

Для проведення визначення масової частки вологи в насінні промислових конопель використовували:

- бюкси залізні згідно ГОСТ 25336-82;
- ваги лабораторні загального призначення згідно з ГОСТ 24104-88;
- термометр технічний скляний ртутний на 150 °С згідно з ГОСТ 28498-90;
- шафа сушильна електрична;
- ексикатор згідно з ГОСТ 25336-82;
- кальцій хлористий технічний згідно з ГОСТ 450-77;
- щипці тигельні.

Для визначення насипної маси насіння промислових конопель використовували пурку літрову ПХ-1.

Для визначення кислотного числа олії із насіння промислових конопель застосовували такі прилади та матеріали (відповідно ДСТУ 4350:2004 «Олії. Методи визначення кислотного числа»):

- ваги лабораторні загальної призначеності другого або третього класу точності згідно з ГОСТ 24104;
- колби конічні КН-2-250-34, КН-250-40, КН-2-250-50ХС згідно з ГОСТ 25336;
- бюретки згідно з ГОСТ 29251;
- колба мірна згідно з ГОСТ 1770;
- папір фільтрувальний згідно з ГОСТ 12026;
- калію гідроксид згідно з ГОСТ 24363, х.ч. або ч.д.а., водний або спиртовий розчин із концентрацією $C = 0,1$ моль/дм³ та $C = 0,5$ моль/дм³, або натрію гідроксид згідно з ГОСТ 4328 х.ч. або ч.д.а., водний або спиртовий розчин із концентрацією $C = 0,1$ моль/дм³ та $C = 0,5$ моль/дм³;
- спирт етиловий технічний (гідролізний) згідно з ГОСТ 17299 або спирт етиловий ректифікований технічний згідно з ГОСТ 18300;
- фенолфталеїн, спиртовий розчин з концентрацією 10 г/дм³;
- вода дистильована згідно з ГОСТ 6709, приготована згідно ГОСТ 4517;
- стакани типу В і Н згідно з ГОСТ 25336 місткістю 80 см³ і 100 см³.

Для проведення визначення пероксидного числа пресової конопляної олії застосовували (за ДСТУ 4570:2006 «Жири рослинні та олії. Метод визначення пероксидного числа»):

- ваги лабораторні;
- колба згідно з ГОСТ 1770;
- склянки циліндричні для досліджуваної проби необхідної місткості (за масою проби);

- бюретки 1-1(2, 3)–I (2)–5–0,02; 1-1(2, 3)–1(2)–10–0,05 згідно з ГОСТ 29251;
- піпетки 1(2)–2–1 згідно з ГОСТ 29169;
- циліндри 1(3)-25, 1(3)-100 згідно з ГОСТ 1770;
- хлороформ згідно з ГОСТ 20015 свіжоперегнаний;
- кислота оцтова згідно з ГОСТ 61, х. ч., льодяна;
- калій йодид згідно з ГОСТ 4232, х. ч., водний розчин із масовою часткою 50 – 55 %, приготований або перевірений;
- натрій сіркуватистоокислий (натрію тіосульфат) пентагідрат згідно з ГОСТ 27068, водний розчин молярних концентрацій $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,01$ моль/дм³ (0,01 н.) і $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,002$ моль/дм³ (0,002 н.);
- стандарт-титри тіосульфату натрію згідно з чинною нормативною документацією з масою речовини в ампулі, що дорівнює 0,1 г-екв. – 0,1 г-моль;
- крохмаль розчинний згідно з ГОСТ 10163, розчин з масовою часткою 0,5 %.

2.3 Методика визначення органолептичних, фізико-хімічних показників якості насіння промислових конопель

Проби насіння промислових конопель відбирали згідно ДСТУ 4601:2006 «Насіння олійних культур. Методи відбирання проб».

2.3.1 Методика визначення органолептичних показників насіння промислових конопель

Колір, запах і смак насіння промислових конопель визначали органолептично згідно ГОСТ 27988–88 «Насіння олійне. Методи визначення кольору і запаху».

Колір насіння тісно пов'язаний з певними технологічними показниками, харчовими і кормовими перевагами. Зміна властивого для насіння кольору є першою ознакою несприятливих умов дозрівання чи зберігання, порушення технологічних прийомів доробки. Колір насіння конопель визначали візуально при

розсіяному денному освітленні, а також при штучному освітленні, звичайно порівнюючи його з еталонними зразками чи з описом цієї ознаки в стандартах на досліджувану культуру.

Відчутні зміни запаху можуть виникнути внаслідок сорбційних властивостей зерна або процесів, які зумовлюють розпад його хімічних речовин. Визначають запах як цілого, так і молотого зерна. З попередньо перемішаного середнього зразка брали на долоню близько 100 г, зігрівали його диханням і досліджували на запах. Щоб запах став більш відчутним, зерно висипали у склянку, заливали гарячою водою (60–70 °С), накривали склом і залишали на 2–3 хв. Воду зливали і досліджували зерно на запах.

Смак нормального зерна виявлений слабо. Відхилення від нормального смаку визначали органолептично. Для визначення смаку із середньої проби брали близько 100 г зерна, очищали від смітної домішки, подрібнювали на лабораторному млинку. Потім 50 г молотого зерна змішували із 100 мл питної води і виливали у посудину з 100 мл кип'яченої води, все перемішували, накривали склом. Смак суміші визначали після того, як вона прохолола до 30-40 °С.

2.3.2 Методика визначення масової частки вологи насіння промислових конопель

Масову частку вологи насіння промислових конопель, обрушеного конопляного ядра визначали згідно ДСТУ 4811:2007 «Насіння олійних культур. Методи визначення вологості».

Сушіння досліджуваного зразку насіння промислових конопель проводили у сушильній шафі СЕШ-3М. Перед початком аналізу насіння розмелювали на лабораторному млинку. Виділяли наважку розмеленого насіння промислових конопель масою 5 г. Заповнені матеріалом бюкси поміщали в сушильну шафу прогріту до певної температури 130 °С та сушили. Після сушіння бюкси тигельними щипцями виймали з шафи і поміщали в ексікатор для охолодження протягом 15–20 хв. Охолоджені бюкси зважували з потрібною точністю. Вологість обчислювали до одного десяткового знака за формулою (2.1):

$$W = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100\% , \quad (2.1)$$

де m_1 – маса порожнього бюкса, г;

m_2 – маса бюкса з наважкою до сушіння, г;

m_3 – маса бюкса з наважкою після сушіння, г.

2.3.3 Методика визначення чистоти та зараженості насіння промислових конопель

Для аналізу наявності домішки в насінні конопель прилади та матеріали застосовувалися згідно з ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості».

Серед домішок насіння вирізняють такі групи: олійна домішка, сміттєва домішка та насіння рицини. До олійної домішки належать: домішки олійного походження основної та інших культур. Сміттєва домішка: зіпсоване насіння (насіння конопель із зіпсованими сім'ядолями і зародком), насіння інших рослин (насіння дикорослих культурних рослин, що не належать до олійної домішки), насіння ушкоджене шкідниками (насіння з ознаками повного або часткового ушкодження оболонки, сім'ядолей, і зародка шкідниками). В партіях насіння конопель домішкою культурних рослин вважають насіння рицини.

Аналізування проб починали з просіювання робочої проби через сито. Після просіювання наважки насіння конопель підраховували кількість насінин на кожному ситі і визначали вміст кожної фракції у відсотках.

Щоб видалити відхід, другу наважку просіюють через одне нижнє сито. Після просіяну наважку помістили на дослідну дошку для відділення і підрахування кількості домішок та визначення їх виду.

Чистоту насіння конопель (%) визначали за формулою 2.2:

$$Ч = 100 - \left(C + \frac{O}{2} \right) , \quad (2.2)$$

- чистота насіння %;
- вміст смітної домішки %;
- вміст олійної домішки %.

Зараженість насіння промислових конопель визначали просіюванням насіння крізь набір сит з отворами \varnothing 1,5 (нижнє) і 2,5 мм (верхнє) і переглядом сходу і проходу для виявлення і підрахунку шкідників. Пробу просіювали вручну протягом двох хвилин при 120 кругових рухах. Зі сходу та проходу сит виділяли живі екземпляри, встановлюючи їх вид та число в 1 кг насіння. Мертвих шкідників, які випадково потрапили до зернової маси, віднесли до смітної домішки і при оцінці зараженості не враховували. Зараженість виражали кількістю екземплярів в 1 кг зерна, вказуючи вид шкідника.

2.3.4 Методика визначення маси 1000 насінин промислових конопель

Аналізування полягає у відбиранні, зважуванні та обчислюванні маси 1000 насінин, відповідно до їх кількості у пробі. Для цього використовували пробу насіння основної культури після аналізування її чистоти. Облік проводили вручну. Відбір проб здійснювали відповідно ДСТУ 4138-2002 «Насіння олійних культур. Методи визначення якості».

Для визначення маси 1000 зерен виділяли дві наважки. Аналіз проводили по кожній наважці окремо. Наважку розподіляли рівним шаром у формі квадрату. Квадрат розділяли двома діагоналями на чотири сектори (трикутника). З кожного трикутника відраховували підряд без вибору по 250 насінин. Насіння, відраховане з двох протилежних трикутників, об'єднували. Одержали по дві наважки по 500 зерен кожна. Наважки окремо зважували на технічних вагах до сотих часток грама. При різниці між масою двох наважок не більш 5 % їх середньої маси визначення вважали за правильне. Масу 1000 зерен одержали об'єднанням маси двох наважок по 500 зерен.

2.3.5 Методика визначення масової частки олії

Масову частку олії в насінні промислових конопель визначали за ДСТУ 7096:2009 «Насіння олійне. Визначення вмісту олії методом прискореного екстрагування розчинниками».

На дільнику або способом діагонального поділу виділи близько 50 г насіння конопель і просіювали їх через сито, прийняте для визначення засміченості. З насіння, що залишилися на ситі, вибирали неорганічні і органічні сміттєві домішки. Олійну домішку залишали в пробі.

Для визначення вмісту сирого жиру в насінні конопель виділяли близько 40 г насіння і просіювали через два сита з діаметрами отворів верхнього і нижнього сит (відповідно) – 3 і 1 мм. Схід з верхнього сита і прохід через нижнє сито об'єднували та зважували. Масу, виділену таким чином, сміттєвої домішки виражали у відсотках від наважки насіння і використовували для перерахунку олійності чистого насіння на засмічені. Олійну домішку і сміття, що не пройшло через нижнє сито, залишали в пробі насіння, що йшло сходом з нижнього сита.

Насіння ретельно подрібнювали в мідній ступці. Подрібнене насіння ретельно перемішували шпателем і з перемішаної маси брали в екстракційний патрон на аналітичних вагах наважку 8–10 г.

Зверху патрона клали невеликий шар вати, потім по краю патрона загортали і поміщали його в екстрактор. До екстрактора приєднували чисту колбу, попередньо висушену протягом 1 год при 100–105 °С і зважену після охолодження. Наливали в екстрактор етиловий ефір, з'єднували з холодильником.

Тривалість екстракції насіння конопель – 20–22 год. Кінець екстракції встановлювали по відсутності жиру при пробі на повноту екстракції. Для цього, від'єднували від колби екстрактор, наносили одну краплю розчину на годинне скло. Після випаровування ефіру на склі не повинно залишатися жирної плями. Після закінчення екстракції відганяли ефір і сушили олію в сушильній шафі при температурі 100 - 105 °С до постійної маси. Перше зважування проводили через 1 - 1,5 год, наступні – через 30 хв.

2.3.6 Визначення насипної маси насіння промислових конопель

Натурну масу насіння промислових конопель вимірювали за допомогою приладу – літрова пурка, яка складається з мірного циліндра (мірки) для відмірювання одного літра насіння; циліндра-наповнювача для рівномірного заповнення зерна мірки; циліндра для початкового насипання насіння і фіксування висоти насипу в наповнювальний циліндр; вантажу для видалення повітря з мірки; ножа для відділення одного літра насіння; ящика, який містить гніздо для закріплення пурки. Від верхньої частини вантажу до прорізу в мірці ємкість 1 л.

Вантаж виймали з мірки, мірку встановлювали у призначене для неї гніздо в ящику. У щілину мірки вставляли ніж догори боком з номером, на нього вкладали вантаж і на мірку надівали циліндр-наповнювач. Циліндр з лійкою ставили на стіл і засипали у нього насіння до мітки на внутрішній стінці (на 3–4 см нижче від верхнього краю лійки). Насіння з ковша засипали рівною цівкою без поштовхів. Після цього циліндр з лійкою встановлювали на наповнювачі і, натиснувши пальцем на важіль замка, відкривали заслінку лійки. Циліндр з лійкою знімали, виймали ніж мірки і вантаж, і насіння падало у мірку. Виштовхнувши повітря в отвори в дні мірки, вантаж забезпечив рівномірне вкладання насіння.

Ніж знову вставляли у щілину, відділяли у такий спосіб 1 л насіння. Мірку виймали з підставки ящика разом з наповнювачем, притримуючи пальцями правої руки наповнювач і ніж та перекиляючи їх, висипали залишки насіння поверх ножа наповнювача. Останній знімали, видаляли рештки і виймали ніж із щілини мірки. Мірку із насінням зважували з точністю до 0,5 г.

Насипну масу насіння промислових конопель вимірювали за допомогою приладу – літрова пурка.

Визначення кислотного числа конопляної олії проводили згідно ДСТУ 4350:2004 «Олії. Методи визначання кислотного числа».

Пероксидне число конопляної олії визначали за ДСТУ 4570:2006 «Жири рослинні та олії. Метод визначення пероксидного числа».

Висновки за розділом

1. Охарактеризовано об'єкт дослідження – технологія первинної обробки насіння промислових конопель.
2. Визначено етапи дипломної роботи.
3. Описано методики визначення фізико-хімічних показників якості насіння промислових конопель (масової частки вологи, вмісту олії, чистоти, маси 1000 насінин, насипної маси, кислотного числа олії).

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Постановка задачі дослідження

За думкою науковців і виробників, які займаються коноплярством, питання очищення маси насіння конопель є дуже важливим, тому як дана культура поводить себе у даному процесі дуже специфічне. Навіть сама мала мікротріщина у насініні може сприяти процесу окиснення олії і подальшому підвищенню кислотного числа. Після чого зберігання насінневої маси відбувається не стабільно.

Після поля маса приходить у вигляді суміші насіння, листя, оболонки, шкідників, частин стебла, тощо. У процесі первинного очищення необхідно звільнити насіння від усіх органічних домішок. Після первинного очищення використовують вторинне (основне) або сортування, іноді проводять ще й калібрування насіння промислових конопель. Вторинне сепарування проводять в основному на сито-повітряних сепараторах. Багато в цьому плані дослідив Леонід Фадеев. Наприклад, у зерноочисному відділенні агропромислової групи «Арніка» (м. Глобине Полтавської обл.) від спроектував лінію очищення, пристосовану повністю під особливості насіння конопель. За його думкою процес очищення і сортування насіння є самим важливим в рослинництві, і від нього залежить ефективність вирощування будь-яких сільськогосподарських культур.

Науковці Інституту луб'яних культур разом з вченими Дніпровського державного аграрно-економічного університету дослідили вплив первинної обробки на якісні показники насіння промислових конопель. Досліджені показники якості насіння промислових конопель на стадіях післязбиральної обробки: насіння зі стебла (зразок 1), насіння з бункера зернозбирального комбайну (зразок 2), насіння після первинної очистки на зерноочисній машині ОВС-25 (зразок 3), насіння після сушіння на стаціонарній зерносушарці (зразок 4), товарне насіння після сортування на машині PETKUS K531 GIGANT (зразок 5).

Масова частка вологи у зразках 4 і 5 не перевищувала 11 %. Чистота насіння зразку 2, який зібраний комбайном, менша, ніж зразку 1, який зібраний вручну.

Масова частка олії зразків 2 і 3 зменшилася в порівнянні зі зразком 1. Збільшення кислотного числа олії у зразках насіння 2, 3 та 4 у порівнянні зі зразком 1 пояснюється травмуванням під час механічної обробки насіння. А після сортування кислотне число олії у насінні зменшилося [3]. Після даного дослідження наукові співробітники ІЛК НААН запропонували провести у співпраці з нами роботу по визначенню показників якості насіння промислових конопель після очищення на різному виді обладнання і виявити всі недоліки та переваги даного процесу для зменшення ризику псування насіння під час тривалого зберігання, що і стало метою нашої дипломної роботи. На жаль матеріальна база ІЛК НААН дещо застаріла, тому деяке очисне обладнання використовували у виробничих умовах підприємств Сумської обл., які займаються коноплярством.

Для дослідження поставленої мети поставлено наступні задачі:

- визначити показники якості вихідної маси насіння промислових конопель, яка досліджувалась;
- порівняти фізико-хімічні показники якості експериментальних зразків насіння промислових конопель після різного виду очисного обладнання;
- обрати раціональний спосіб очищення насіння промислових конопель;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

3.2 Обґрунтування проведення дослідження

Для первинного очищення насіння промислових конопель (відділення всіх органічних домішок після поля) використовували сепаратор ОВС-25 (рис. 3.1).

Зерноочисна машина ОВС-25 – одна з найбільш затребуваних видів очисного обладнання для зернотоків, сховищ зерна і господарств, що мають кілька розрізнених ділянок складування і переробки зібраного матеріалу. Перевагою ОВС-25 є те, що він дозволяє очищати ворох зернових, що надходить з комбайнів чи інших молотильних машин, і доводити зерно до базисних кондицій, необхідних для подальшої переробки або закладки на зберігання, і при цьому не вимагає витрат на установку і введення в експлуатацію. Цим машина вигідно відрізняється від

стаціонарних комплексів і машин, будівництво, монтаж і пуско-наладка яких займає тривалий час та є досить дорогою. Після доставки на підприємство двоє людей за дві години можуть зібрати установку і вона буде готова до роботи як на критих майданчиках, так і під відкритим небом. Крім того, зерноочисна машина ОВС-25 легко транспортується на будь-які відстані та може бути швидко перевезена з однієї ділянки або господарства на інше [51].



Рисунок 3.1 – Загальний вигляд зерноочисної машини для первинного очищення
ОВС-25

Результати визначення показників якості вихідної насінневої маси після поля (зразок №1) і після первинного очищення на зерноочисній машині ОВС-25 (зразок №2) наведено в таблиці 3.1.

З даних таблиці 3.1 видно, що вміст вологи у зразку №2 значно зменшується у порівнянні зі зразком №1, що є очевидним. Це пояснюється очищенням маси від всіх органічних домішок, які містять у своєму складі велику кількість вологи. Чистота насіння у зразку №2 підвищилась у порівнянні зі зразком №1 на 16 %. Насипна маса у зразку №2 теж збільшилась на 24,12 г/л. Деяко підвищилось значення кислотного числа (на 0,15 мг КОН/г). Всі інші зміни були не значними.

Причиною всіх змін показників якості було звільнення насінневої маси від органічних домішок.

Таблиця 3.1 – Характеристика показників якості насіння промислових конопель до і після первинного очищення

№ з/п	Назва показника	Зразок №1	Зразок №2	За ДСТУ 7695:2015
1	Масова частка вологи, %	20,10	14,21	не більше 11,00
2	Чистота насіння, %	82,90	98,90	не менше 90,00
3	Масова частка олії в перерахунку на суху речовину, %	33,91	32,98	не менше 30,00
4	Кислотне число, мг КОН/г	0,54	0,69	не більше 3,00
5	Пероксидне число, ½ Омоль/кг	1,31	1,26	-
6	Вміст насіння рицини	0,00	0,00	не дозволено
7	Вміст насіння отруйних бур'янів, %	0,00	0,00	не дозволено
8	Зараженість шкідниками зерна, %	0,00	0,00	не дозволено
9	Маса 1000 насінин, г	20,10	20,16	-
10	Насипна маса, г/л	482,10	506,22	

Для подальших досліджень зразок №2 обрано як контрольний. Наступним обладнанням, яке ми дослідили була машина PETKUS K531 GIGANT (рис. 3.2). Зерноочисні машини «PETKUS» в основному призначені для того, щоб готувати до посіву насіння зернових культур (вівса, пшениці, проса, кукурудзи та рису), а також олійних культур (ріпаку, гірчиці, соняшнику та конопель). Це пристрій можна використовувати як сортувальну і очисну машину в складі потокової лінії для обробки сільськогосподарських культур [52].



Рисунок 3.2 – Загальний вигляд зерноочисної машини РЕТКУС K531 GIGANT

На даній зерноочисній машині відбувається розподіл зерна на фракції за розмірами (товщиною, шириною і довжиною), вагою, питомою масою, аеродинамічними та іншими характеристиками [3]. У результаті сортування насіння на решетах, які рухаються поступово та дії повітря нами отримано п'ять фракцій. Перша (найлегша) – смітна домішка. Друга фракція найбільш засмічена, але там було присутнє пошкоджене, невиповнене, недорозвинуте, пусте насіння. Третя і четверта – товарне насіння, містило пошкоджене насіння, невиповнене, обрушене, різного геометричного розміру, але значно в меншій кількості П'ята – посівний матеріал, як правило крупне та важке, повністю виповнене, з сформованим ядром. Нами досліджувалося товарне насіння, тобто третя і четверта фракція.

Для порівняння нами обрано ще один повітряно-ситовий сепаратор А1-БІС-100 (рис. 3.3). Сепаратори типу А1-БІС відносять до сито-повітряних, на ситах яких зерно очищається від домішок, що відрізняються від нього шириною і товщиною, а в пневмосепаруючому каналі – швидкістю витання. Відмінні особливості конструкції даних сепараторів – відсутність осадових камер і поєднання функції дебаланса і приводного шківів, що значно зменшує висоту і забезпечує безпеку обслуговування; наявність регульованого пневмосепаруючого каналу дозволяє змінювати швидкість повітря. Круговий поступальний рух забезпечує високу

ефективність очищення зерна від великих і дрібних домішок, а притиск ситових рам ексцентриковим механізмом – добру фіксацію, просту установку і виїмку ситових рам. Також є можливість візуально контролювати процес виділення легких домішок [53].



Рисунок 3.3 – Загальний вигляд зерноочисної машини А1-БІС-100

Останнім було використано барабанний сепаратор «ЛУЧ» ЗСО-35, виробництва компанії «Оліс» (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Загальний вигляд барабанного сепаратору «ЛУЧ ЗСО-35»

Зерноочисний сепаратор «ЛУЧ ЗСО-35» (барабанного типу) призначений для очищення зерна сільськогосподарських культур від великих, дрібних і легких домішок на механізованих токах, елеваторах та інших об'єктах переробки зерна. Він складається із ситового і повітряного сепараторів. Початкове зерно, яке надходить в машину через приймальний патрубок, продувається зустрічним потоком повітря, при цьому відбувається відділення легких домішок. Після чого зерно потрапляє в ситовий барабан, де відбувається його очищення від домішок, що відрізняються за розмірами. Отримані фракції очищеного зерна і домішок окремо виводяться з машини через випускні патрубки. Очищення сит проводиться блоками рухливих щіток [54].

Порівняльна характеристика зразків насіння промислових конопель, отриманих після очищення на зерноочисних машинах PETKUS K531 GIGANT (зразок №3), А1-БІС-100 (зразок №4) та ЛУЧ ЗСО-35 (зразок №5) наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристика показників якості насіння промислових конопель до і після вторинного очищення

№ з/п	Назва показника	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	За ДСТУ 7695:2015
1	2	3	4	5	6	7
1	Масова частка вологи, %	14,21	13,16	13,90	13,28	не більше 11,00
2	Чистота насіння, %	98,90	99,80	99,61	99,76	не менше 90,00
3	Масова частка олії в перерахунку на суху речовину, %	32,98	33,22	30,26	31,96	не менше 30,00
4	Кислотне число, мг КОН/г	0,69	0,67	1,21	0,92	не більше 3,00
5	Пероксидне число, ½ Омоль/кг	1,26	2,10	4,23	3,20	-
6	Вміст насіння рицини	0,00	0,00	0,00	0,00	не дозволено
7	Вміст насіння отруйних бур'янів, %	0,00	0,00	0,00	0,00	не дозволено

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7
8	Зараженість шкідниками зерна, %	0,00	0,00	0,00	0,00	не дозволено
9	Маса 1000 насінин, г	20,16	23,13	20,12	22,10	-
10	Насипна маса, г/л	506,22	517,20	508,35	512,27	-

Вміст вологи у експериментальних зразках після вторинного очищення не відповідав даним за ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Але після вторинного очищення вміст вологи став меншим відносно до зразку №2. Для доведення насінневої маси до кондиційної маси, її необхідно направити на сушіння або активне вентилявання. Щодо чистоти насіння, то кращі результати отримано після очищення на PETKUS K531 GIGANT і ЛУЧ ЗСО-35 – 99,80 і 99,76 % відповідно. Масова частка олії у насінні збільшилась тільки у зразку №3. Кислотне число у зразку №3 зменшилось (це можна пояснити відсіюванням дрібного і пошкодженого насіння), у зразках №4 і №5 кислотне число підвищилось (на 0,52 і 0,23 мг КОН/г відповідно), що може бути спричинено травмуванням насінин. Підвищення кислотного числа дуже погано впливає на зберіганні зерна вцілому. Найбільша маса 1000 насінин (23,13 г) і насипна маса (517,20 г/л) була виявлена у зразку №3.

Підводячи підсумки за одержаними результатами показників якості, можемо сказати, що з перерахованого зерночисного обладнання для насіння промислових конопель доцільно використовувати PETKUS K531 GIGANT.

Висновки за розділом

1. Вміст вологи у зразку №2 (насіння після очищення на зерночисній машині ОВС-25) значно зменшився у порівнянні зі зразком №1 (зразок з поля), що є очевидним. Це пояснюється очищенням маси від всіх органічних домішок, які містять у своєму складі велику кількість вологи. Чистота насіння у зразку №2 підвищилась у порівнянні зі зразком №1 на 16 %. Насипна маса у зразку №2 теж збільшилась на 24,12 г/л. Дещо підвищилось значення кислотного числа (на 0,15 мг КОН/г). Всі інші зміни (маса 1000 насінин, пероксидне число тощо) були не

значними. Причиною всіх змін показників якості було звільнення насінневої маси від органічних домішок.

2. Вміст вологи у експериментальних зразках після вторинного очищення не відповідав даним за ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Але після вторинного очищення вміст вологи став меншим відносно до зразку №2. Для доведення насінневої маси до кондиційної маси, її необхідно направити на сушіння або активне вентилявання. Щодо чистоти насіння, то кращі результати отримано після очищення на PETKUS K531 GIGANT і ЛУЧ ЗСО-35 – 99,80 і 99,76 % відповідно. Масова частка олії у насінні збільшилась тільки у зразку №3. Кислотне число у зразку №3 зменшилось (це можна пояснити відсіюванням дрібного і пошкодженого насіння), у зразках №4 і №5 кислотне число підвищилось (на 0,52 і 0,23 мг КОН/г відповідно), що може бути спричинено травмуванням насінин. Підвищення кислотного числа дуже погано впливає на зберіганні зерна в цілому. Найбільша маса 1000 насінин (23,13 г) і насипна маса (517,20 г/л) була виявлена у зразку №3, що пояснюється кращим сортуванням насінневої маси на фракції.

3. Підводячи підсумки за одержаними результатами показників якості, можемо сказати, що з перерахованого зерноочисного обладнання для насіння промислових конопель доцільно використовувати PETKUS K531 GIGANT.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці у відділі інженерно-технічних досліджень Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності [55].

Дослідження проводили у відділі інженерно-технічних досліджень Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України (ІЛК НААН), який є самостійним структурним підрозділом. Відділ інженерно-технічних досліджень у своїй діяльності керується вимогами законодавства України, чинних та міждержавних стандартів, керівних та нормативних документів, Статуту ІЛК НААН.

Загальне керівництво діяльністю відділу здійснює завідуючий відділом. За відділом закріплюється приміщення, випробувальне та допоміжне технологічне обладнання, засоби вимірювальної техніки, нормативні та методичні документи.

Вимірювання при контролі об'єктів, проводяться у відповідності з вимогами чинних нормативних документів та методик виконання вимірювань.

Приміщення відділу інженерно-технічних досліджень відповідають технічним і ергономічним вимогам до приміщень, Державним санітарним нормам та вимогам нормативних документів з охорони праці.

Відділ інженерно-технічних досліджень має технічну документацію на все обладнання та засоби вимірювальної техніки, які використовують в процесі виконання робіт з первинної обробки та переробки насіння промислових конопель (паспорт, інструкції з експлуатації, технічного обслуговування та інше).

Відповідальність за правильність проведення досліджень несуть фахівці відділу інженерно-технічних досліджень, які їх виконували, а за кінцевий

результат –завідуючий відділом інженерно-технічних досліджень та директор ІЛК НААН.

Відділ інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН укомплектований спеціалістами, що мають професійну підготовку, кваліфікацію і досвід роботи з проведення робіт, передбачених дослідженнями.

Кожен працівник відділу, який виконує певний вид роботи, має посадову інструкцію, яка встановлює його функції, обов'язки, права, відповідальність, а також вимоги до освіти, кваліфікації та досвіду роботи. Зазначені посадові інструкції та інструкції з охорони праці знаходяться на робочих місцях працівників відділу. Працівники відділу інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН ознайомлені з посадовими інструкціями під підпис.

Завідуючий відділом інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН забезпечує захист працівників колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих і небезпечних факторів, та є відповідальним за дотримання безпеки у відділі.

У відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН є куточок з охорони праці, який призначений для пропаганди заходів з охорони праці, направлених на усунення причин травматизму та професійних захворювань на даній дослідній ділянці.

Програма вступного інструктажу розробляється в інституті. Вступний інструктаж для нових співробітників проводиться з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади. Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) директора ІЛК НААН, який в установленому порядку пройшов навчання та перевірку знань з питань охорони праці. Програма та порядок проведення вступного інструктажу з охорони праці затверджуються наказом директора. Запис про вступний інструктаж робиться на окремій сторінці журналу обліку навчальних занять.

Первинний інструктаж проводять до початку роботи безпосередньо на робочому місці (індивідуально або з групою осіб однієї спеціальності).

Повторний інструктаж проводять завідуючим відділу інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН на робочому місці індивідуально з працівниками, які виконують однотипні дослідження, для відновлення знань та умінь виконувати дослідження правильно та безпечно.

Позаплановий інструктаж проводять на робочому місці або в кабінеті завідуючого відділом інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень в них; при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, пристроїв та інструментів, матеріалів та інших факторів, які впливають на стан охорони праці.

Стан промислової санітарії у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН знаходиться на задовільному рівні, що спричиняють особливості проведення досліджень (велика кількість пилу, органічне сміття тощо) та недостатнє фінансування інституту (не можливість ремонту приміщень, придбання нового обладнання тощо). Працівники відділу забезпечені кімнатою особистої гігієни, переодягальнями.

Існують наступні недоліки: відсутній медичний контроль працівників перед роботою для зменшення захворюваності і нещасних випадків з вини працюючого в лабораторії, санітарний стан приміщень, деяке технологічне обладнання давно підлягає списанню, працівники, які працюють з технологічним обладнанням не забезпечені спеціальним одягом.

4.2 Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН

При аналізі травматизму та професійної захворюваності у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН за актами розслідування нещасних випадків і професійних захворювань, можна зробити висновки, що у відділі не траплялися випадки травматизму чи професійних захворювань. Цей факт можна пояснити тим, що прилади та обладнання, які знаходяться у відділі хоч і знаходяться в старому

стані, але достатньо безпечні при дотриманні всіх правил користування і не несуть загрози для здоров'я.

4.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН

4.3.1 Розрахунок системи вентиляції у приміщенні відділу інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН

Першим етапом при розрахунку механічної системи вентиляції є розробка схеми вентиляційної системи приміщення.

Далі визначимо повітрообмін W (м³/год). Оскільки у відділі інженерно-технічних досліджень не міститься шкідливих речовин повітрообмін будемо визначати шляхом множення кількості робітників n_p в приміщенні на нормовану величину W_0 витрати повітря на одного працюючого.

Отже повітрообмін визначимо за формулою:

$$W = n_p \cdot W_0, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (4.1)$$

де n_p – кількість робітників у лабораторії, чол. $n_p = 25$ чол.

У нашому випадку, коли на одного працівника припадає 20 м³ і більше об'єму приміщення, то $W_0 = 20$ м³/год.

Отже, маємо

$$W = 25 \cdot 20 = 500 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Знаючи величину повітрообміну ми можемо тепер визначити продуктивність вентилятора за формулою:

$$W_B = \kappa_3 \cdot W, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (4.2)$$

де, k_3 – коефіцієнт запасу. Приймаємо в межах 1,3–2,0.

Отже,

$$W_B = 1,5 \cdot 500 = 750 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Тепер за каталогом вентиляційного обладнання, та за номограмою по підрахованій продуктивності вибираємо марку та тип вентилятора, а також потужність двигуна та діаметр вентиляційної труби. Отже тип вентилятора радіальний, марка ВЦП 7-40-5,0, технічна характеристика (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Технічна характеристика вентилятора ВЦП 7-40-5,0

Марка	Двигун			Частота обертання робочого колеса, хв ⁻¹	Параметри в робочій зоні		Маса, кг
	Тип	Потужність, кВт	Частота обертання вала, хв ⁻¹		Продуктивність, тис.м ³ /год	Тиск, Па	
ВЦП 7-40-5,0	АИР160S2	15,0	1500	2400	6,6 – 24,8	1700	305

За результатами практичного дослідження встановлено, що технологічним обладнанням виділяється до 20 кг зернового пилу за годину. Дослідження концентрації пилу проводилися розрахунково-ваговим методом і за допомогою приладу «аспіратора».

Продуктивність вентилятора призначеного для видалення пилу з виробничої лабораторії визначається за формулою,

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0}, \text{ мг/м}^3 \quad (4.3)$$

За нормами СН 245-71 та ГОСТ 12.1.005-88 для зернового пилу $P_1 = 6 \text{ мг/м}^3$, що стосується P то прийемо його в три рази більшим від дослідного, так як в результаті надзвичайної ситуації показник збільшується до трьох разів.

$$L = \frac{54000}{6 - 0} = 9000 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Розрахункова продуктивність вентилятора у разі виникнення надзвичайної ситуації рівна 9000 м³/год, а отже, обраний вентилятор цілком впорається із видаленням пилу і у разі виникнення надзвичайної ситуації [4].

4.3.2 Рекомендації щодо поліпшення умов праці у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН

Не зважаючи на те, що у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН стан охорони праці знаходиться на задовільному рівні, нами були виявлені певні недоліки. Ми пропонуємо провести певні заходи для їх усунення, що призведе до поліпшення умов та безпеки праці, а саме:

1. Ввести медичний контроль працівників перед роботою для зменшення захворюваності і нещасних випадків з вини працюючого.
2. Реорганізувати робочі місця з метою створення здорових і безпечних умов праці з метою поліпшення безпеки і умов праці.
3. Привести в належний стан санітарний стан у приміщенні відділу інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН.
4. Забезпечувати спеціальний одяг працюючим з технологічним обладнанням.

4.4 Охорона праці при проведенні робіт з очищення насіння промислових конопель

До роботи апаратником обробки зерна допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання з обслуговування і безпечної експлуатації цих агрегатів та попереднє навчання й перевірку знань із питань охорони праці та мають про це відповідне посвідчення.

Апаратник обробки зерна ІЛК НААН працює під безпосереднім керівництвом майстра зміни, чітко і своєчасно виконує його розпорядження. Працівник повинен дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку, виключити вживання алкогольних, наркотичних та токсичних засобів. Паління дозволяється тільки в спеціально відведених для цього місцях, поза виробничих будівель та споруд. При ходьбі на сходах необхідно триматися за поручні. Дотримуватися запобіжних заходів при ходьбі по території підприємства.

При здійсненні контролю за роботою очисного обладнання на працівника можуть впливати небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- підвищена запиленість повітря робочої зони;
- рухомі механізми приводів;
- робочі зони сепараторів;
- підвищена напруга електричного поля та статичної електрики.

При підвищеній запиленості повітря і наявності відкритого вогню або інших джерел підвищеної температури (нагрівання підшипників) в приміщенні можливий вибух пилоповітряної суміші.

Апаратника обробки зерна забезпечують спецодягом та засобами індивідуального захисту відповідно до галузевих норм.

Працівник зобов'язаний:

- знати Інструкцію з охорони праці;
- знати правила пожежної безпеки;
- правильно використовувати спецодяг та засоби індивідуального захисту;
- знати і дотримуватися правил особистої гігієни;
- здійснювати контроль за режимом роботи технологічного обладнання, аспірації, припливно-витяжної вентиляції, теплоносія.

Про кожний нещасний випадок працівник зобов'язаний повідомити завідувачому відділом інженерно-технічних досліджень або директору ІЛК, зберігаючи по можливості обстановку на робочому місці і стан обладнання таким, яким воно було в момент події, якщо це не загрожує здоров'ю і життю оточуючих та не призведе до аварії.

За порушення вимог, викладених у Інструкції з охорони праці, апаратник обробки зерна несе відповідальність відповідно до чинного законодавства.

4.4.1 Вимоги безпеки перед початком роботи

Перед початком роботи працівник зобов'язаний:

- надіти спецодяг, ретельно заправити його, не допускаючи звисаючих кінців;
- ознайомитися у змінника про роботу всього технологічного, аспіраційного обладнання, виявлених під час роботи несправностей і які вживалися заходи щодо їх усунення;
- провести зовнішній огляд приміщення та обладнання.

Перед включенням технологічних маршрутів необхідно перевірити:

- наявність огорожень і надійність їх кріплення в місцях установки;
- справність засобів заземлення;
- роботу аспіраційних мереж;
- зовнішнім оглядом справність електроапаратури та проводів, засобів сигналізації;
- чи не проводиться ремонт обладнання.

У випадках виявлення несправностей слід повідомити майстру зміни і діяти за його вказівкою. Про пуск обладнання попередити працівників попереджувальною сигналізацією і по гучномовному зв'язку. Дотримуватися вимог виробничої санітарії на робочому місці.

4.4.2 Вимоги безпеки під час виконання роботи

При роботі технологічних маршрутів забороняється:

- проводити ремонт обладнання;
- ліквідувати завали машин.

При раптовій зупинці маршрутів необхідно доводити до відома майстра зміни і електрика.

Під час видалення пилу з корпусів машин слід бути особливо обережним, не підходити близько до працюючого обладнання, обтирання проводити з відстані витягнутої руки. При необхідності користуватися щіткою з довгою ручкою. Щозміни проводити очищення магнітів щіткою, металодомішки здавати в лабораторію. При виникненні завалу в обладнанні треба негайно припинити подачу зерна на машину, зупинити її, виявити і усунути неполадки, так як подальша робота може привести до аварії та нещасних випадків.

Забороняється:

- запускати в роботу машину зі знятим огородженням;
- проводити ремонтні роботи, очищення вібраторів приводу, індикатора наявності зерна до повної зупинки машини;
- надягати приводні ремені при включеному електродвигуні;
- захаращувати проходи навколо машини;
- відкривати люк в осадовій камері під час роботи аспіратора.

Вентилятори повинні працювати плавно, без стуку, шуму і вібрації. Заміну сит на сепараторах слід проводити при вимкнених електродвигунах і знятих ременях приводів вібраторів. Підключати сепаратор до електромережі і усувати несправності електричної частини дозволяється тільки електромонтеріві.

4.4.3 Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після закінчення роботи необхідно:

- про всі виявлені порушення техніки безпеки повідомити майстру зміни;
- повідомити зміннику про роботу технологічного обладнання, про виявлені неполадки і заходи, вжиті для їх усунення;
- після закінчення зміни апаратник повинен привести в порядок своє робоче місце і прибрати спецодяг в гардероб;
- перед переодяганням в особистий одяг бажано прийняти душ.

4.5 Дії в надзвичайних ситуаціях

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, підготовка персоналу підприємства незалежно від форм власності до дій у надзвичайних ситуаціях здійснюється за спеціально розробленою схемою заходів захисту населення та територій [57].

Для ІЛК НААН система заходів захисту від надзвичайних ситуацій включає:

- планування та здійснення необхідних заходів для захисту своїх працівників, об'єктів господарювання;
- розроблення планів локалізації та ліквідації аварій з подальшим погодженням з Державною службою України з надзвичайних ситуацій;
- підтримання у готовності до застосування сил і засобів із запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- створення та підтримання матеріальних резервів для попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій;
- забезпечення своєчасного оповіщення своїх працівників про загрозу виникнення або при виникненні надзвичайної ситуації.

Наведені вище заходи мають загальний характер, вони не повністю враховують специфіку діяльності підприємства чи наукових установ, чисельність працівників, обсяг та вид виробництва тощо.

Основною особливістю дій наукової установи при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій є в першу чергу захист персоналу.

Ознаками можливих аварійних ситуацій у відділі інженерно-технічних досліджень ІЛК НААН є:

- запах гарі, диму, газу, візуальна поява диму;
- загоряння технологічного (комп'ютерного) устаткування;
- непередбачене вимкнення електропостачання, коротке замикання електрокомунікацій, електрообладнання та ін.

У випадку виникнення аварійної ситуації необхідно:

- негайно повідомити про аварійну ситуацію безпосереднього керівника;

- вимкнути електропостачання;
- вивести із приміщення людей;
- приступити, у випадку пожежі, до її ліквідації, використовуючи первинні засоби пожежогасіння.

При наявності потерпілих викликати швидку медичну допомогу за номером 103 та вжити заходів щодо надання потерпілим долікарської допомоги.

У ІЛК НААН розробляється План евакуації при пожежі або загрозі вибуху.

При отриманні інформації про надзвичайну подію вмикають сирени, виробничі гудки, це означатиме подання попереджувального сигналу «Увага всім!», після чого негайно приводяться у готовність радіо- та телеприймачі для прийняття повідомлення.

Засоби індивідуального захисту видаються після отримання відповідного розпорядження або за рішенням керівництва наукової установи. Працівники, які отримали такі засоби, повинні перевірити їх стан, провести підбір та мати постійно при собі або на робочому місці.

При проведенні термінової евакуації персоналу з небезпечних зон залучається весь наявний службовий, а також особистий транспорт працівників, які повинні надавати його в розпорядження адміністрації університету.

Якщо на території інституту або поблизу нього виникла небезпека розповсюдження особливо небезпечних інфекційних захворювань, усі працівники повинні суворо виконувати вимоги санітарно-епідеміологічної служби щодо проведення термінової профілактики та імунізації, ізоляції та лікування виявлених хворих, дотримуватися режиму із запобігання розповсюдженню інфекції.

При загрозі або виникненні катастрофічних стихійних лих працівники інституту по розпорядженню адміністрації повинні зупинити роботу, виконати необхідні протипожежні заходи, відключити від електромережі електрообладнання, підготуватися до евакуації або вивезення до безпечного місця найбільш цінних матеріальних засобів.

Висновки до розділу

Стан охорони праці у відділі інженерно-технічних досліджень знаходиться на задовільному рівні, але для його покращення були запропоновані заходи, які сприятимуть покращенню умов праці та підвищення безпеки при проведенні досліджень.

Проведені розрахунки вентиляційної системи штучного типу для поліпшення мікроклімату у виробничій лабораторії. Згідно проведених розрахунків було вибрано радіальний вентилятор ВЦП 7-40-5,0 який має продуктивність 6,6–24,8 тис. м³/год, а отже може бути використаний як і в звичайних умовах роботи системи вентиляції так і при виникненні надзвичайної ситуації.

Проведено аналіз вимог з охорони праці при проведенні робіт з очищення насіння промислових конопель апаратником зерна.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Організація проведення дослідження

Очищення зернових мас є важливою технологічною операцією при їх зберіганні та переробці. Від ефективності очищення залежить вихід готової продукції, якість зберігання, урожайність. Насіння олійних культур важче очищувати через їх особливість складу – вміст олії, яка при травмуванні може окиснюватись. В Україні майже відсутні дослідження процесу очищення насіння промислових конопель. Тому тема роботи є актуальною в наш час.

Метою проведення техніко-економічних розрахунків стосовно обґрунтування ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Окрім цього це дає можливість надалі більш раціонально планувати свою практичну діяльність і сприяти ефективності науково-дослідних робіт.

Досить актуальною проблемою сьогодення є проблема забезпечення населення якісними продуктами харчування, вирішенням якої займається переробна галузь.

Одним із головних завдань даної галузі є підвищення виходу і якості готової продукції. Для цього застосовують розробляють або модернізують вже відомі способи очищення зерна та насіння різних культур.

Розробка нових і подальше вдосконалення способів очищення зерна, як і машин для їх виконання, є досить актуальним науковим питанням стосовно обробки і подальшої переробки насіння промислових конопель.

Ефективною очисткою зерна від зайвого є метод сепарування – процес поділу зернової суміші на складові частини однорідних складів. Поділ відбувається за такими ознаками: розмір і форма зерен, стан зовнішньої оболонки частинок, щільність частинок тощо.

Організація досліджень включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку і тривалості, побудову сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження.

Перелік робіт, в результаті дослідження обґрунтування процесу очищення насіння конопель, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1–2	Розробка запропонованого напрямку наукових досліджень	2
2–3	Пошук літературних джерел та складання літературного огляду	21
3–4	Розробка плану наукових досліджень	4
4–5	Складання методів проведення науково-дослідних робіт	3
5–6	Підготовка експериментальних зразків насіння промислових конопель	2
6–7	Підготовка та калібрування експериментального обладнання	15
7–8	Дослідження фізико-хімічних властивостей насіння промислових конопель	2
7–9	Дослідження ефективності процесу очищення насіння промислових конопель в залежності від типу обладнання	3
7–10	Визначення послідовності операцій процесу очищення насіння промислових конопель	4
7–11	Дослідження тривалості операцій процесу очищення насіння промислових конопель	5
8–12	Обробка результатів експериментальних дослідження	1
9–12		1
10–12		1
11–12		2
12–13	Підготовка матеріалу для публічного оприлюднення	7
13–14	Написання публікації	7

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік – графічна модель, що відображає процес проведення досліджень у вигляді окремих етапів і дозволяє шляхом розрахунків здійснювати планування, оптимізацію і керування процесом виконання всього комплексу робіт. На стадії реалізації сітьовий графік забезпечує можливість виразити процес чисельно, для подальшого оперативного управління ходом виконання роботи (рис. 5.1).

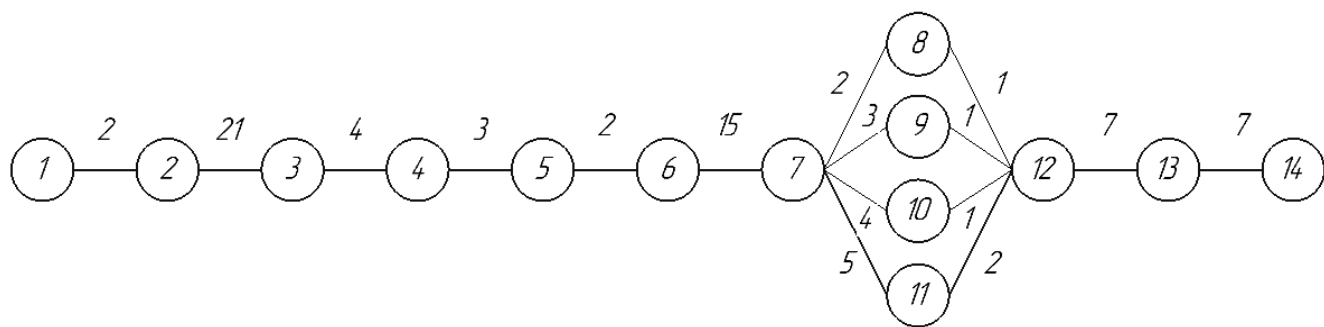


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково–дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходять повний шлях – тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої.

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-8-12-13-14}^1 = 2 + 21 + 4 + 3 + 2 + 15 + 2 + 1 + 7 + 7 = 64;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-9-12-13-14}^2 = 2 + 21 + 4 + 3 + 2 + 15 + 3 + 1 + 7 + 7 = 65;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-10-12-13-14}^3 = 2 + 21 + 4 + 3 + 2 + 15 + 4 + 1 + 7 + 7 = 66;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-11-12-13-14}^4 = 2 + 21 + 4 + 3 + 2 + 15 + 5 + 2 + 7 + 7 = 68$$

Шлях, який має максимальну тривалість називають критичним. В даному випадку критичним є четвертий шлях з тривалістю 68 днів.

Наступний етап – розрахунок параметрів часу:

- пізній термін здійснення події (T_i^n) – різниця між критичним шляхом та максимальним шляхом від даної події до кінцевої;

- ранній термін здійснення події (T_i^p) – найбільший шлях від початкової до і-тої події; ранній термін здійснення кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху $L_{KP} = 68$ днів.

Резерв шляху розраховують за формулою:

$$R_i = T_i^n - T_i^p, \quad (6.1)$$

де R_1 – резерв шляху, днів;

T_1^n – пізній термін здійснення події, днів;

T_1^p – ранній термін здійснення події, днів.

Результати розрахунку представлені у табл. 5.2.

Повний резерв часу роботи – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховують за формулою:

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де R_{ij}^n – повний резерв часу роботи, днів;

t_{ij} – загальна тривалість роботи, днів.

Таблиця 5.2 – Терміни здійснення подій (ранній та пізній) і резерв шляху

Номер події	Ранній термін здійснення події T_1^p , дні	Пізній термін здійснення події T_1^n , дні	Резерв шляху R_1 , дні
1	0	0	0
2	2	2	0
3	23	23	0
4	27	27	0
5	30	30	0
6	32	32	0
7	47	47	0
8	49	52	3
9	50	52	2
10	51	52	1
11	52	52	0
12	54	54	0
13	61	61	0
14	68	68	0

Вільний резерв часу – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Показник визначають по формулі:

$$R_{ij}^e = T_j^p - T_i^p - t_{ij}, \quad (5.3)$$

де R_{ij}^e – вільний резерв часу роботи, днів;

T_1^n – пізній термін здійснення події, днів;

T_1^p – ранній термін здійснення події, днів.

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє зробити висновок стосовно того, наскільки вільно можна застосовувати наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт розраховують за формулою:

$$K_{ij}^H = \frac{L_{maxij} - t_{ij}}{L_{kp} - t_{ij}}, \quad (5.4)$$

де L_{maxij} – довжина максимального шляху, що проходить через роботу;

L_{kp} – довжина критичного шляху ($L_{kp} = 68$ днів).

Результати розрахунків наведені у табл. 5.3.

Отже, використання сітьового планування допомагає правильно організувати дослідження, змоделювати, проаналізувати, а також, при необхідності, перебудувати його план з метою економії часу і коштів. В результаті складання сітьового графіку потрібно досягти рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення експерименту.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку вільного і повного резервів часу

Шифр робіт $i-j$	Вільний резерв часу R_{ij}^e , дні	Повний резерв часу R_{ij}^n , дні	Коефіцієнт напруженості
1	2	3	4
1	0	0	0,00
1–2	0	0	0,04
2–3	0	0	0,36
3–4	0	0	0,42

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4
4-5	0	0	0,45
5-6	0	0	0,60
6-7	0	0	0,71
7-8	0	3	0,72
7-9	0	2	0,73
7-10	0	1	0,75
7-11	0	0	0,73
8-12	0	0	0,75
9-12	0	0	0,76
10-12	0	0	0,79
11-12	0	0	0,89
12-13	0	0	1,00
13-14	0	0	0,00

Проаналізувавши отримані розрахункові дані, можна зробити висновок, що на виконання повного комплексу робіт, передбаченого ходом дослідження, потрібно витратити 68 днів. Виконання робіт, які лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати в зазначений термін, так як відсутній резерв часу, а коефіцієнт напруженості дорівнює найбільшому значенню.

Однак дані таблиці 5.3 свідчать про те, що календарні терміни окремих видів робіт можна зміщувати в часі за необхідності.

5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Витрати, пов'язані з проведенням дослідження, визначаються за допомогою кошторису витрат. До них належать: витрати на матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховують за формулою:

$$M = \sum m_i \cdot C_i, \quad (5.5)$$

де m_i – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_i – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість основних матеріалів та їх вартість

Найменування, одиниці	Кількість, кг	Ціна, грн	Сума, грн
Насіння промислових конопель, кг	400	65,00	26000
Всього			26000

Заробітна плата людей, що приймали участь у дослідженнях, визначається множенням середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу. Результати розрахунку наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість Людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	9714,17	57,82	15	867,30
Всього				867,30

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 % єдиного податку. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{867,30 \cdot 22}{100} = 190,8 \text{ грн.}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – час роботи на установці, год;

a – тариф за електроенергію, грн/(кВт/год).

При проведенні дослідів застосовувалося наступні електроприлади:

- ваги електронні;
- сушильна шафа СЕШ-3М;
- сепаратор А1-БІС-100;
- сепаратор Petkus Gigant;
- сепаратор ОВС-355;
- сепаратор «ЛУЧ» ЗСО-35;
- персональний комп'ютер.

Затрати енергії при використанні вагів електронних складають:

$$E_1 = 0,012 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 1,68 = 0,36 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу сушильної шафи:

$$E_2 = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,68 = 90,72 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу сепаратора А1-БІС-100:

$$E_3 = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,68 = 2,27 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу сепаратора Petkus K 531 Gigant:

$$E_4 = 4,0 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,68 = 6,05 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу сепаратора ОВС-25:

$$E_5 = 4,4 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,68 = 6,65 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу сепаратора «ЛУЧ» ЗСО-35:

$$E_6 = 5,85 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,68 = 8,85 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_7 = 1,1 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 1,68 = 332,64 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на електроенергію складуть:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6 + E_7$$

$$E_{\text{заг}} = 0,36 + 90,72 + 2,27 + 6,05 + 6,65 + 8,85 + 332,64 = 447,54 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, розраховуємо за формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (5.7)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн
Ваги лабораторні	5394,00	10	2	2,96
Сушильна шафа СЕШ-3М	18320,50	15	3	22,59
Сепаратор А1-БІС-100	94500,00	17	0,04	1,76
Сепаратор Petkus Gigant	95100,00	17	0,04	1,77
Сепаратор ОВС-355	95500,00	17	0,04	1,78
Сепаратор «ЛУЧ» ЗСО-35	93200,00	17	0,04	1,74
Персональний комп'ютер	18500,00	24	20	243,29
Всього				275,89

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництвом. До них відносять: витрати на оплату праці обслуговуючого та адміністративно-управлінського персоналу. Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становлять:

$$\frac{(867,30 \cdot 80)}{100} = 693,84 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	26000,00
Заробітна плата	867,30
Нарахування на заробітну плату	190,80
Електроенергія	447,54
Амортизація	275,89
Накладні витрати	693,84
Всього	28475,37

Аналіз показав, що на першому місці стоять витрати на заробітну плату і нарахування на заробітну плату.

5.3 Розрахунок вартості дослідження

Науково-дослідна робота належить до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження і рентабельності:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (6.8)$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 28475,37 + \frac{30 \cdot 28475,37}{100} = 37017,98 \text{ грн.}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 37017,98 грн.

Висновки до розділу

Відповідно до плану проведення дослідження було побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 68 днів. Така тривалість критичного шляху не перевищує визначений термін для виконання роботи над дослідженням, а отже, складений сітьовий графік можна вважати оптимальним.

Аналізуючи кошторис витрат зазначимо, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та витрати на заробітну плату, які складають 26000,00 грн та 867,30 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 37017,98 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У дипломній роботі представлено розв'язання науково-практичного завдання, пов'язаного з проблемою очищення насіння промислових конопель. На підставі аналізу відомих науково-технічних рішень, патентного огляду, обґрунтованих теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано висновки:

1. Після первинного очищення насіння промислових конопель на зерноочисній машині ОВС-25 встановлено, що вміст вологи у зразку №2 (насіння після очищення) значно зменшився у порівнянні зі зразком №1 (насіння з поля). Це пояснюється очищенням насінневої маси від всіх органічних домішок, які містять у своєму складі велику кількість вологи. Чистота насіння у зразку №2 підвищилась у порівнянні зі зразком №1 на 16 %. Насипна маса у зразку №2 теж збільшилась на 24,12 г/л. Дещо підвищилось значення кислотного числа (на 0,15 мг КОН/г). Всі інші зміни (маса 1000 насінин, пероксидне число тощо) були не значними. Причиною всіх змін показників якості було звільнення насінневої маси від органічних домішок.

2. Проаналізовано показники якості насіння промислових конопель після вторинного очищення на зерноочисних машинах РЕТКУС К531 GIGANT, А1-БІС-100 та ЛУЧ ЗСО-35. Вміст вологи у експериментальних зразках після вторинного очищення не відповідав вимогам за ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Але після вторинного очищення вміст вологи став меншим відносно до зразку №2 (контрольний зразок, насіння після первинного очищення). Для доведення насінневої маси до кондиційної вологості, її необхідно направити на сушіння або активне вентилявання. Щодо чистоти насіння, то кращі результати отримано після очищення на РЕТКУС К531 GIGANT та ЛУЧ ЗСО-35 – 99,80 і 99,76 % відповідно. Масова частка олії у насінні збільшилась тільки у зразку №3 (РЕТКУС К531 GIGANT). Кислотне число у зразку №3 зменшилось (це можна пояснити відсіюванням дрібного і пошкодженого насіння), у зразках №4 (А1-БІС-10) і №5 (ЛУЧ ЗСО-35) кислотне число підвищилось на 0,52 і 0,23 мг КОН/г відповідно, що спричинено більшим травмуванням насінин. Підвищення кислотного

числа дуже погано впливає на зберігання насіння промислових конопель вцілому. Найбільша маса 1000 насінин (23,13 г) і насипна маса (517,20 г/л) була виявлена у зразку №3, що пояснюється кращим сортуванням насінневої маси на фракції.

3. Підводячи підсумки за одержаними результатами показників якості, можемо сказати, що з перерахованого зерноочисного обладнання для насіння промислових конопель доцільно використовувати PETKUS K531 GIGANT.

4. Відповідно до плану проведення дослідження було побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 68 днів. Така тривалість критичного шляху не перевищує визначений термін для виконання роботи над дослідженням, а отже, складений сітьовий графік можна вважати оптимальним.

Аналізуючи кошторис витрат зазначимо, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та витрати на заробітну плату, які складають 26000,00 грн та 867,30 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 37017,98 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технології очистки зерна: етапи і обладнання: веб-сайт. URL: <https://agrobusiness.com.ua/tekhnolohiia-ochystky-zerna-etapy-i-obladnannia> (дата звернення 10.10.2020).
2. Осокіна Н. М., Герасимчук О. П., Матвієнко Н. П. Технологія зберігання та переробки зерна. ТОВ «Книга-плюс». 2012. С. 320.
3. Сова Н. А., Войтанішек Д. І., Луценко М. В., Петраченко Д. О. Особливості післязбиральної обробки насіння промислових конопель. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2019. №1 (68). С. 129–135.
4. Гулий І. С., Пушанко М. М., Орлов Л. О., Мирончук В. Г. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Нова книга. 2001. №16 (8). С. 576.
5. Алієв Е. Б. Техніко-технологічне забезпечення процесів очищення та розділення насінневого матеріалу олійних культур. Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів. Вінниця: 2016. С. 4–5.
6. Chai X., Xu L., Li Y., Qiu J., Li Y., Lv L., Zhu Y. Development and experimental analysis of a fuzzy grey control system on rapeseed cleaning loss. Electronics. 2020. Vol. 9. P. 1–17.
7. Breemhaar H.G., Bouman A. Harvesting and cleaning Euphorbia lagascae, a new arable oilseed crop for industrial application. Industrial Crops and Products. 1995. Vol. 4(3). P. 173 – 178.
8. Заїка П. М., Бакум М. В., Михайлов А. Д., Козій О. Б. Сепарація насіння льону на вібраційних сепараторах. Вібрації в техніці та технологіях. 2012. № 3(67) С.106–111.
9. Chavoshgoli E., Abdollahpour Sh., Ghassemzadeh H. Construction an innovative separator sunflower grain with new methods. Agricultural. 2020. Vol. 22. №2. P. 1–15.

10. Saitov V. E., Savinyh P., Golka W., Kamionka J. Increase of seed cleaning efficiency by better use of air stream properties. *Agricultural Engineering*. 2015. Vol. 19, №3. P. 89–99.

11. Круглова І. С. Аналіз сепараторів для насіння соняшника. VIII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. Механіко-технологічний факультет: матеріали VIII Всеукр. наук.-техн. конф., 01–18 листопада 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Т.ІІ. С. 37

12. Алієв Е.Б., Чеботарьов В.П. Рациональна прецизійна технологічна лінія процесів сепарації насінневого матеріалу соняшника. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2018. № 25. С. 154–159.

13. Ковалишин Степан, Швець Алексей Результаты исследований процесса дополнительной очистки семян озимого рапса на электрофрикционном сепараторе. *Научни трудове на русенския университет*. 2012. Том 51, серия 1.1. С.56–60.

14. Bojilov B., Petrova I., Markov P., Danova L. Moulding of rapeseed cleaning process. *Scientific Works of the University of Food Technologies*. 2009. Vol.56, №1. P.549–554.

15. Богомоллов О. О. Сепарация насіння ріпаку. *Науковий журна «Техніка та енергетика»*. 2020. № 11 (2). С.145–150.

16. Badretdinov I., Mudarisov S., Tuktarov M., Dick E., Arslanbekova S. Mathematical modeling of the grain material separation in the pneumatic system of the grain-cleaning machine. *Journal of Applied Engineering Science*. 2019, Vol. 17, №4, P. 529–534.

17. Giyevskiy A. M., Orobinsky V. I., Tarasenko A. P., Chernyshov A. V., Kurilov D. O. Substantiation of basic scheme of grain cleaning machine for preparation of agricultural crops seeds. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018. Vol. 327 (4). P. 151–159.

18. Wind tunnel for cleaning and classifying solid particle form material: pat. 5,366,094USA: B08B 5/00; B07B 4/00, B07B 7/00. № 135,742; Appl. 06.12.93; publ. 22.11.94.

19. Кречот М. М. Дослідження можливості первинного очищення насіння сафлору на пневматичному сепараторі. *Wielokierunkowosc Jako Gwarancja Postępu Naukowego* Tom 1: 2020. С.74–76.

20. Михайлов Є. В., Задосна Н. О., Теслюк Е. В., Рубцов М. О. Обґрунтування параметрів та режимів роботи пневмосепаратора по-переднього очищення олійної сировини соняшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2016. Вип. 4 (38). С. 91–95.

21. Харченко С. О., Абдуєв М. М. Спосіб інтенсифікації процесу просіювання насіння гарбуза за рахунок використання решіт з активаторами. *ХНТУСГ*. 2016. С.85.

22. Семибаламут А. В., Бирюков Н. М., Абдулкаримов А. А., Чаканова Ж. М. Оценка эффективности различных способов очистки масличных и бобовых культур. Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, Курган, 27–28 апреля 2016. С.482–486.

23. El-Emam M. A., Fathallah Ahmed S., Ahmed Sabah M., Nasif S., Shi W., Zhou L. Design and construction of a pneumatic harvesting and cleaning machine for jojoba seeds. *Engineering in agriculture, environment and food*. 2019. Vol. 12 (4). P. 451–459.

24. Akinoso R., Olayanju T. M. A., Idehai J. O., Igbeka J. The Effects of Varieties and Moisture Content on Some Physical and Aerodynamic Properties of Sesame Seeds (*Sesamum indicum* L) as Related to Cleaning. *International Journal of Food Engineering*, 2008. Vol. 4 (8). P. 1–10.

25. Шаймерденова П. Р., Чаканова Ж. М., Абдрахманов Х. А., Султанова М. Ж., Боровский А. Ю., Семибаламут А. В. Зависимость качественных показателей семян рапса и льна от применяемых способов очистки. *Технические науки – от теории к практике*. 2015. № 12 (48). С.158–165.

26. Yangyuen S., Laohavanich J., Chaiwchanwattana Ch., Wiriyaumpaiwong S. Efficient Strip Belt Shelling and Air Suction Cleaning Units for Sunflower Seeds. *Advanced Materials Research*. 2014. Vol. 1044–1045. P. 778–783.

27. Galkin V., Handrikov V., Grubov K., Kozlovskiy I. Increase of efficiency of cleaning of seeds on a vibration pneumatic separator. International scientific journal «mechanization in agriculture». 2013. №4. P. 7–10.

28. Машина вторинної очистки насіння соняшника: пат. 172915 Росія: МПК А01F 12/44, 2017106234; заявл. 22.02.2017; опубл. 31.07.2017, Бюл. №22.

29. Qingxi L., Xingyu W., Haitong L., Muye J., Hua W. Design and experiment on cyclone separating cleaning system for rape combine harvester. Editorial Office of Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. 2015. Vol. 31, №14. P. 24–31.

30. Герасимчук Ю. В., Приходько С. А. Електросепарація як метод підвищення продуктивності насінневих культур. Науковий вісник ТДАТУ. 2012. Вип.2, т.1. С.67–71.

31. Гревцова Н. В., Знаев А. С. К вопросу очистки семян льна в электрическом поле. Достижения науки – агропромышленному производству: 2015 год : материалы LIV международной научно-технической конференции, Челябинск, 29–31 января 2015 года, С.319–324.

32. Mustafayev S. K., Pelipenko T. V., Drozdov A. N., Kalienko E. A. Production line intended for implementation of innovative technologies of cleaning and fractionation of raw coriander. Proceedings of the International Conference «Actual Issues of Mechanical Engineering». 2018. Vol. 157. P. 424–428.

33. Kovalyshyn S., Shvets O. Study of extra cleaning of rapeseeds in an electric frictional separator. Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis. 2018. Vol. 66, №3. P. 677–683.

34. Спосіб очищення насіння олійних культур від насіння бур'яну: пат. 26732 Україна: МПК А01F 12/44. № u 2007 03552; заявл. 02.04.2007; опубл. 10.10.2007.

35. Алієв Е. Б., Лупко К. О. Застосування трієрних сепараторів для очищення насіння дрібнонасінневих культур. Матеріали XXI Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки». 2020. С.116.

36. Митюнин А. А., Чарыков В. И. Сравнительный анализ применяемых для очистки семян подсолнечника магнитных сепараторов. Применение электрической

энергии в сельском хозяйстве: материалы LV международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству» Челябинск:2016. С.20–26.

37. Uhlarik A., Popov S., Karagić Đ., Ponjičan O., Turan J. Prečišćavanje semena lucerke na magnetnom prečistaču. Journal on Processing and Energy in Agriculture. 2018. Vol. 22, №4. P. 192–195.

38. Шахов С. В., Матеев Е. З., Ветров А. В., Зотов Д. А. Разработка установки для отделения семян сафлора от трудноотделимых примесей на вибросортировальном столе. Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. №3–4. С.108–111.

39. Method for cleaning and sorting bulk material: pat. 5,733592 USA: A23L 1/025. № 653,103; Appl. 14.05.96; publ. 31.03.98.

40. Min L. X., Rui W., Wen Yu Zh. Application of cleaning-grading machine in sunflower seed grading. China Oils and Fats. 2014. Vol.39 № 2 P.82–85.

41. Priporov I. E., Lazebnikh D. V. Rational technologies of sunflower seeds post-harvest processing. Kuban State Agrarian University. 2015. Vol. 112(8). P. 1–12.

42. Копылов М.В., Болгова И.Н. Влияние аэродинамических характеристик на процесс очистки масличных культур. Разработки энергосберегающих технологий и оборудования пищевой и химической промышленности: материалы LVII отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2018 год Воронеж: 2019. С.27.

43. Chai X., Xu L., Li Y., Qiu J., Li Y., Lv L., Zhu Y. Development and experimental analysis of a fuzzy grey control system on rapeseed cleaning loss. Electronics. 2020. Vol. 9. P. 1–17.

44. Пилипченко А. В. Рекомендації щодо технологічних особливостей вирощування конопель. Глобине: ТОВ «Науково-дослідний інститут сої», 2016. С. 28.

45. Алимов Д. Н., Шелестов Ю. В. Технология производства продукции растениеводства. К.: Высшая школа, 1998. С. 320.

46. Губанов И. В., Тихвинский С. Ф., Горелов Е. П., Васильев Д. С. Технические культуры. Агропромиздат, 2006. С. 287.
47. Євмінов В. М., Карпець І. П., Шпита М. В., Динник В. П. Довідник по технічних культурах. Урожай, 2009. С. 256.
48. Sova N., Lutsenko M., Korchmaryova A., Andrusevych K. Research of physical and chemical parameters of oil obtained from organic and conversion hemp seeds varieties «Нліана». Ukrainian Food Journal. 2018. Vol. 7(2). P. 244–252.
49. Серков В. А. Селекция и семеноводство однодомной безнаркотической конопли в Лесостепи среднего Поволжья. Пенза: РИО ПГСХА. 2012. С. 230.
50. Примаков О. А., Маринченко І. О. Сучасна техніка як фактор розвитку технологій збирання технічних конопель. Техніка і технології АПК. 2013. № 8 (47). С. 19–22.
51. Зерноочисна машина ОВС-25 : веб-сайт. URL: <https://www.agrosplus.ru> (дата звертання: 12.10.2020).
52. Зерноочистительные машины «Петкус» : веб-сайт. URL: <https://zernokorm.biz> (дата звернення: 30.10.2020).
53. Електронний ресурс: веб-сайт. URL: <https://bugulma-lada.ru> (дата звернення: 09.11.2020).
54. Електронний ресурс: веб-сайт. URL: <https://www.olis.com.ua> (дата звернення: 25.11.2020).
55. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 05.11.2020).
56. Закон України «Про охорону праці» та Типового положенням про службу охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці України від 15.11.2004 № 255 та зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 01.12. 2004 за №1526/10125 (далі – Типове положення).
57. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 13.12.2020).

ДОДАТКИ



INTERCONF

Scientific Publishing Center

12 hours
of correspondence
research work.

Certificate of Participation

We are honored to present this certificate to

Yevhenii Tiumeniev

for participation in the VII International Scientific and Practical Conference
SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES
held on February 6-8, 2021 in Tokyo, Japan
and for publishing a scientific article

**ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ
НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ**



**SCIENTIFIC
COLLECTION
INTERCONF**

№ **41**
February, 2021

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 7th
International Scientific
and Practical Conference

**SCIENTIFIC HORIZON IN THE
CONTEXT OF SOCIAL CRISES**



TOKYO, JAPAN
6-8.02.2021



SCIENTIFIC COLLECTION «INTERCONF»

№ 41 | February, 2021

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference

SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES

TOKYO, JAPAN







6-8.02.2021

TOKYO
2021

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf»*, (41): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «Scientific Horizon in The Context of Social Crises» (February 6-8, 2021). Tokyo, Japan: Otsuki Press, 2021. 1228 p.

ISBN 978-4-272-00922-0

EDITOR	COORDINATOR
<p>Anna Svoboda  Doctoral student University of Economics, Czech Republic annasvobodaprague@yahoo.com</p>	<p>Maria Granko  Coordination Director in Ukraine Scientific Publishing Center InterConf info@interconf.top</p>
EDITORIAL BOARD	
<p>Temur Narbaev  (PhD) Tashkent Pediatric Medical Institute, Republic of Uzbekistan;</p> <p>Dan Goltsman (Doctoral student) Riga Stradiņš University, Republic of Latvia;</p> <p>Katherine Richard (DSc in Law), Hasselt University, Kingdom of Belgium katherine.richard@protonmail.com;</p> <p>Richard Brouillet (LL.B.), University of Ottawa, Canada;</p> <p>Stanyslav Novak  (DSc in Engineering) University of Warsaw, Poland novaks657@gmail.com;</p> <p>Mark Alexandr Wagner (DSc. in Psychology) University of Vienna, Austria mw6002832@gmail.com;</p> <p>Elise Bant (LL.D.), The University of Sydney, Australia;</p>	<p>Dmytro Marchenko  (PhD in Engineering) Mykolayiv National Agrarian University (MNAU), Ukraine;</p> <p>Dr. Alben Yaneva (DSc. in Sociology and Antropology), Manchester School of Architecture, UK;</p> <p>Vera Gorak (PhD in Economics) Karlovarská Krajská Nemocnice, Czech Republic veragorak.assist@gmail.com;</p> <p>Polina Vuitsik  (PhD in Economics) Jagiellonian University, Poland p.vuitsik.prof@gmail.com;</p> <p>Kanako Tanaka (PhD in Engineering), Japan Science and Technology Agency, Japan;</p> <p>George McGrown (PhD in Finance) University of Florida, USA mcgown.geor@gmail.com;</p> <p>Alexander Schieler (PhD in Sociology), Transilvania University of Brasov, Romania</p>
<p>If you have any questions or concerns, please contact a coordinator Maria Granko.</p>	

The recommended styles of citation:

1. Surname N. (2021). Title of article or abstract. *Scientific Collection «InterConf»*, (41): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «Scientific Horizon in The Context of Social Crises» (February 6-8, 2021) in Tokyo, Japan; pp. 21-27. Available at: [https://interconf.top/...](https://interconf.top/)
2. Surname N. (2021). Title of article or abstract. *InterConf*, (41), 21-27. Retrieved from [https://interconf.top/...](https://interconf.top/)

This issue of Scientific Collection «InterConf» contains the International Scientific and Practical Conference. The conference provides an interdisciplinary forum for researchers, practitioners and scholars to present and discuss the most recent innovations and developments in modern science. The aim of conference is to enable academics, researchers, practitioners and college students to publish their research findings, ideas, developments, and innovations.

©2021 Otsuki Press
 ©2021 Authors of the abstracts
 ©2021 Scientific Publishing Center «InterConf»







contact e-mail: japan@interconf.top

webpage: www.interconf.top

TABLE OF CONTENTS

PART I







BUSINESS ECONOMICS

Andryeyeva V. Matusova O.		FINANCIAL SECURITY ASSESSMENT OF UKRAINIAN ENTERPRISES ON THE BASIS OF INDICATORS APPROACH	15
Fozilova F.K.		DIGITALIZATION AND ITS IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRADE	18
Khavrova K. S. Pankov B.A.		PREREQUISITES FOR FORMATION OF ANTI-CRISIS STRATEGY OF TRADE ENTERPRISES	24
Дика Б.М. Огінок С.В.		ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ ЯК ПЕРЕДОВА СФЕРА ЕКОНОМІКИ ЯПОНІЇ	26
Каличева Н.Є.		ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА РОЛЬ РЕФОРМУВАННЯ ГАЛУЗІ У СТВОРЕННІ КОНКУРЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	30
Эралиев А.А.		ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	34

REGIONAL ECONOMY

Abramova M.		USE OF «SKETCH MAP» RELATIONS OF ECONOMIC PROCESSES AS ONE OF THE OPTIONS TO IMPROVE STATE FORECASTING	39
Allaeva G.J.		PROBLEMS OF FORMATION AND INNOVATIVE POTENTIAL USE OF FEC ENTERPRISES IN UZBEKISTAN	43
Pawlik A. Dziekański P. Wrońska M.		SPATIAL DISPROPORTIONS IN THE ASSESSMENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT AND ECOLOGY RURAL COMMUNES OF EASTERN POLAND IN 2009-2018	47
Jumaeva Z.Q.		MODERN TRENDS IN THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGIONS OF UZBEKISTAN	56
Nurgozhayev A.S.		RISK ASSOCIATED WITH THE DIGITALIZATION OF AGRICULTURE SECTOR OF ECONOMY IN KAZAKHSTAN	63
Марова С.Ф. Белякова О.В.		ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФІНІЦІЇ «ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИЙ ТОВАР» Й ФОРМУВАННЯ РИНКУ ТАКОГО ТОВАРУ В УКРАЇНІ	72
Расулова Н.Н.		РЕГИОНАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА	82
Какижанова Т.И. Сырбек П.Н.		АНАЛИЗ РИСКОВ В РЕАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА	91

INTERNATIONAL ECONOMICS AND INTERNATIONAL RELATIONS


Cisko Lukáš		NEW PERSPECTIVES FOR SUSTAINABLE GROWTH OF ECONOMY OF THE EUROPEAN UNION	95
Hohol M.		THE IMPACT OF IT TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF INTERNATIONAL TRADE	99
Ishik Omur Kerim Mehmetshah		THE ROLE OF INDICATORS IN THE ESSENCE OF ECONOMIC SECURITY (ON THE NATIONAL SECURITY OF AZERBAIJAN AND TURKEY)	104
Lutsyshyn Z. Katrych O. Yuzhanina N.	  	FINANCIAL SECURITY OF THE STATES IN ONGOING CONDITIONS OF RENEWAL OF THE WORLD ECONOMY	109

MANAGEMENT







Dragan O. Tertychna L.		ABSTRACT. THE ASPECTS OF THEORY OF GENERATIONS AND THEIR ADAPTATION ON CERTAIN DATA MODE	115
---------------------------	---	--	-----

SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES







AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY

Манабаев Н.Т. Султанбекова П.С. Абашев М.М. Бегалиев Б.С.		СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДАМБЫ ДЛЯ ПОЛИВНЫХ ОРОСИТЕЛЕЙ	978
--	---	--	-----



LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY

Golubi R. Gaina B.		ALTERNATIVE METHOD FOR TARTARIC STABILIZATION OF GRAPE JUICE	985
Азимова С.Т. Конарбаева З.К. Кенжеханова Н.А.		МОНІТОРИНГ ДОБАВОК ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	989
Жусупбаева Д.А. Мукашева Д.А.		ТАБИҒИ ҚОСПАЛАРМЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАҚСАТТАҒЫ БИОАЙРАН АЛУ	993
Сова Н.А. Руснак Д.І. Пилипенко М.Л. Головко Б.В.		ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОГО ЯДРА ТА ПРОМІЖНИХ ПРОДУКТІВ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА У ТЕХНОЛОГІЯХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК	996
Сова Н.А. Ралько Н.Ю. Дуднік А.М. Тюменев Є.В.		ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ	1000
Азимова С.Т. Таутаева А.Т.		МОНІТОРИНГ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ	1003

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

Gulyamov Sh.M. Eshmatova B.I. Mukhamedkhanov U.T. Matyakubov N.R.		SELECTIVE DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF MERCAPTANS IN TECHNOLOGICAL GAS MEDIA	1007
Nabiyev R.N. Musayev S.T.		FIRE SAFETY ASSURANCE OF HIGH-RISE BUILDINGS	1014
Otamirzaev N.G. Kholdarov M. Kh. Eshonqulov Sh. Ibodullaeva R.		MEANS AND METHODS OF PEST CONTROL BASED ON THE STUDY OF PESTS DURING THE CULTIVATION OF RICE	1018
Nabiyev R.N. Musayev S.T.		ENSURE FIRE SAFETY DURING FIRES IN HIGH-RISE BUILDINGS AND CONSIDER THE POSSIBILITY OF USING DRONES IN RESCUE OPERATIONS	1024
Usmanova Z.M. Norova F.I. Iskhakova F.F.		MATHEMATICAL MODELING OF FLOW THROUGH ELECTROCHEMICAL CELLS	1029
Малашенко В.О. Проценко В.О. Куп'як М.А.		ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСУ СПРАЦЮВАННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ	1033

RADIO ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

Davronbekov D.A. Rakhimov B.N. Alimdjanov Kh.F. Akhmedov B.I.		REVIEW OF WEARABLE WIRELESS SENSOR NETWORK	1044
Davronbekov D.A. Alimdjanov X.F. Isroilov J.D. Norkobilov S.A. Axmedov B.I.		ANALYSIS OF FEATURES OF WIRELESS SENSOR NETWORKS	1059

SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES

Сова Наталія Анатоліївна

кандидат технічних наук, доцент кафедри технології зберігання і переробки
сільськогосподарської продукції
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Ралько Наталя Юріївна

магістрант
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Дуднік Антоніна Миколаївна

магістрант
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Тюменєв Євгеній Вікторович

магістрант
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

**ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ
ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ**

У процесі зберігання насіння конопель показники його складу та якості можуть змінюватися, що впливає на його подальшу переробку. Основними параметрами, які впливають на термін зберігання насіння конопель є його вологість, температура та тривалість зберігання.

У роботі [1] насіння конопель канадської селекції піддавали впливу комбінації чотирьох факторів температури (20, 5, -20 і -80 °C) і трьох показників вологості насіння (11, 6 і 4 %) тривалістю 66 місяців. Зберігання насіння конопель вологістю 11 % при 20 °C знизило схожість насіння до нуля менш ніж за 18 місяців. Зменшення температури до 5 °C і вмісту вологи до 6 % позитивно вплинуло на підтримання життєдіяльності насіння. Не виявлено користі від безкисневого зберігання.

У [2] встановлено, що зі збільшенням тривалості зберігання насіння конопель української селекції його енергія проростання й схожість знижуються. Схожість насіння, що досліджувалася, досить різко знижувалась

через три і фактично втрачалась через чотири роки за звичайних умов зберігання.

У роботі [3] досліджено вплив вологи, температури та тривалості зберігання на схожість та життєдіяльність насіння конопель, районowanego в Індії. Дослідження проведено при комбінації показників вологості насіння (5, 7, 8, 10, та 12 %), показників температури (навколишнє середовище, 15 та -20°C) і різних періодів зберігання (0, 3, 6, 9, 12, 18, 24 та 36 місяців). Критичний вміст вологи склав 5 %, що збільшився до 7 % при температурі 15°C, і 12 % при температурі зберігання -20°C. При вологості 5 і 7 % активна життєдіяльність насіння конопель зберігалась до 36 місяців, при 8 % – до 12 місяців зберігання. При вологості насіння конопель 12 % виявлена повна втрата життєдіяльності через 24 місяці, тоді як при 10 % – більше 40 % проростання після 36 місяців зберігання при температурі 15°C.

За даними [4] виявлено вплив умов зберігання на зміну якості насіння конопель, вирощених у Таїланді. Насіння конопель було заповане в алюмінієву фольгу і поліпропіленовий мішок. Насіння, заповане в алюмінієву фольгу зберігалось при кімнатній температурі та при температурах 15, 4 та -4°C, а насіння в поліпропіленовому мішку – при кімнатній температурі. Якість насіння конопель перевіряли раз в місяць протягом 12 місяців. В результаті виявлено, що сорт конопель, умови і термін зберігання, а також взаємодія між цими параметрами впливали на якість насіння. Під час зберігання вміст вологи в насінні, запованому в поліпропіленовий мішок, варіювався через регулювання вологості. Проростання та сила насіння, запованого в обидва типи матеріалів при кімнатній температурі, не змінювались протягом 6 місяців, а протягом 8–12 місяців зберігання енергія проростання знизилась на 30 %. Слід відзначити, що енергія проростання зразків насіння конопель, яке зберігалось при температурах 15, 4 та -4°C протягом року практично не змінилась. Тому температура 15°C (тип холодної кімнати) запропонована авторами як краща умова для зберігання насіння конопель.

Під час зберігання зерна внаслідок життєдіяльності (дихання) зернової маси (насіння, мікроорганізмів, насінин домішок) та окиснення органічних

SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES

речовин виділяється тепло і утворюється волога. Також зерно та насіння мають здатність поглинати пари води і газів з навколишнього середовища. За ступенем поглинання вологи насінневою масою роблять висновок про її гігроскопічність, яка залежить від колоїдно-фізичних та структурних властивостей насіння [5].

Особливу увагу слід приділяти сорбційним властивостям насіння при зберіганні його в різних умовах, тому що олійні культури завдяки високому вмісту жиру мають значно нижчу рівноважну вологість, ніж зернові. За результатами досліджень [6] встановлено, що найбільш активне поглинання вологи відбувалося при температурі 25 °С і відносній вологості 80 %, а найменша рівноважна вологість – у зразках при температурі +5 °С і відносній вологості повітря 50 %. Рівноважна вологість насіння конопель вища, ніж у насінні льону. Як результат насіння конопель може зберігатися в діапазоні відносної вологості повітря 50–80 % до досягнення рівноважної вологості. Також виявлено, що при збільшенні температури зберігання від 5 до 25 °С у межах однієї відносної вологості рівноважна вологість теж збільшується.

Насіння конопель української селекції розміщують і зберігають в зернових складах відповідно до санітарних правил та умов зберігання. Під час транспортування і зберігання насіння конопель необхідно враховувати його стан за вологістю та засміченістю. Рациональними умовами для зберігання насіння конопель з метою подальшої комплексної переробки є: вологість насіння – 8–11 %, температура та відносна вологість повітря – 14–18 °С і 50–55 % відповідно. Бажано зберігати насіння конопель в герметичному стані з мінімальним впливом світла [7].

У [7] виявлено, що при тривалому зберіганні насіння промислових конопель української селекції вміст вологи був у межах від 8,2 до 10,1 %, чистота насіння – 97,5÷99,8 %, вміст олії у насінні – 31,9÷34,3 %. Вміст олії у насінні з другої половини до кінця терміну зберігання зменшувався, що пояснюється протіканням біохімічних процесів у ньому при тривалому зберіганні. Маса 1000 насінин була в межах від 17,7 до 19,2 г, а насипна маса насіння – від 503,8 до 530 г/л.

На даний час не достатньо наукової інформації щодо первинної обробки насіння промислових конопель, його режимів зберігання, контролю зміни якості під час процесу зберігання. Тому актуальним є подальші дослідження, направлені на виявлення раціональних способів первинної обробки та зберігання насіння промислових конопель.

Список джерел:

1. Small E., Brookes B. Temperature and Moisture Content for Storage Maintenance of Germination Capacity of Seeds of Industrial Hemp, Marijuana, and Ditchweed Forms of *Cannabis sativa*. *Journal of Natural Fibers*. 2012. Vol. 9 (4), pp. 240–255.
2. Міщенко С. В. Залежність схожості насіння самозапилених ліній конопель від покоління і тривалості зберігання. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. №2. С. 36–39.
3. Parihar S. S., Dadlani M., Lal S. K., Tonapi V. A., Nautiyal P. C. Sudipta Basu Effect of seed moisture content and storage temperature on seed longevity of hemp (*Cannabis sativa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2014. Vol. 84 (11), pp. 1303–1309.
4. Suriyonga S., Krittigamasa N., Pinmaneeb S., Punyalueb A., Vearasilp S. Influence of storage conditions on change of hemp seed quality. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2015. Vol. 5. pp. 170–176.
5. Осейко М. І. Технологія рослинних олій: підручник. Київ: Варта, 2006. 280 с.
6. Клевцов К. М. Фізико-технологічні властивості і хімічний склад насіння льону та конопель. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2015. №4 (55). С. 104–110.
7. Oseyko M., Sova N., Petrachenko D., Mykolenko S. Technological and chemical aspects of storage and complex processing of industrial hemp seeds. *Ukrainian Food Journal*. 2020. Vol. 9 (3). pp. 545–560.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ
НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ З
МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО ФІЗИКО-
ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ**

Виконавець: ст. гр. МГХТз-1-19 Тюменев Є. В.

Керівник: к.т.н., доцент Сова Н. А.

Дніпро – 2021

МЕТА, ОБ'ЄКТ ТА ПЕРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2

Мета роботи – аналіз якості насіння промислових конопель після різних способів його очищення.

Об'єкт дослідження – технологія первинної обробки насіння промислових конопель.

Предмет дослідження – фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель.

ОСНОВНІ ЗАДАЧІ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

3

На основі аналітичного огляду було запропоновано наступні етапи

роботи:

- ✓ визначити показники якості вихідної маси насіння промислових конопель, яка досліджувалась;
 - ✓ порівняти фізико-хімічні показники якості експериментальних зразків насіння промислових конопель;
-
- ✓ обрати раціональний спосіб очищення насіння промислових конопель;
 - ✓ провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ НАСІННЯ КОНОПЕЛІ

4

Мета процесу очищення – поліпшення придатності зерна до зберігання та його якості.
Додаткове очищення насіння дає змогу відділити якісний насіннєвий матеріал від засміченого та пошкодженого.
Післязбиральне очищення зерна та насіння є обов’язковим етапом у процесі досягнення ним необхідної товарної якості.
Сепарування – процес поділу сипких матеріалів на частини, що розрізняються геометричними ознаками та фізичними властивостями.

а)



б)



в)



Зерноочисне обладнання:

- а) зерноочисна машини ОВС-25; б) зерноочисна машина PETKUS K531 GIGANT;
- в) барабанний сепаратор «ЛУЧ ЗСО-35»

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПРИ ОЧИЩЕННІ НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ

5

Із поля насіння промислових конопель надходить у вигляді рослинної маси, яка складається з насіння, насінневої шкірки, листя, комах, жуків, гусені.

В залежності від мети вирощування конопель (для отримання лише волокна, насіння та волокна, тільки насіння) застосовують різні терміни і технології збирання.

Способи збирання насіння конопель залежать від фази стиглості. Збирання конопель на зеленець є можливим при досяганні насіння технічної фази стиглості. Збирання посівів конопель насінневого та двобічного використання здійснюють роздільним способом при дозріванні 60 % насіння. Прямим комбайнуванням – при дозріванні 80 % насіння



Загальний вигляд отриманої рослинної маси

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВИХІДНОГО ЗРАЗКА НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ

6

№ з/п	Назва показника	Зразок №1	Зразок №2	За ДСТУ 7695:2015
1	Масова частка вологи, %	20,10	14,21	не більше 11,00
2	Чистота насіння, %	82,90	98,90	не менше 90,00
3	Масова частка олії в перерахунку на суху речовину, %	33,91	32,98	не менше 30,00
4	Кислотне число, мг КОН/г	0,54	0,69	не більше 3,00
5	Пероксидне число, 1/2 Омоль/кг	1,31	1,26	-
6	Вміст насіння рицини	0,00	0,00	не дозволено
7	Вміст насіння отруйних бур'янів, %	0,00	0,00	не дозволено
8	Зараженість шкідниками зерна, %	0,00	0,00	не дозволено
9	Маса 1000 насінин, г	20,10	20,16	-
10	Насипна маса, г/л	482,10	506,22	

**Характеристика показників якості насіння промислових
конопель до і після первинного очищення**

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ

№ з/п	Назва показника	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	За ДСТУ 7695:2015
1	Масова частка вологи, %	14,21	13,16	13,90	13,28	не більше 11,00
2	Чистота насіння, %	98,90	99,80	99,61	99,76	не менше 90,00
3	Масова частка олії в перерахунку на суху речовину, %	32,98	33,22	30,26	31,96	не менше 30,00
4	Кислотне число, мг КОН/г	0,69	0,67	1,21	0,92	не більше 3,00
5	Пероксидне число, ½ Оммоль/кг	1,26	2,10	4,23	3,20	-
6	Вміст насіння рицини	0,00	0,00	0,00	0,00	не дозволено
7	Вміст насіння отруйних бур'янів, %	0,00	0,00	0,00	0,00	не дозволено
8	Зараженість шкідниками зерна, %	0,00	0,00	0,00	0,00	не дозволено
9	Маса 1000 насінин, г	20,16	23,13	20,12	22,10	-
10	Насінна маса, г/л	506,22	517,20	508,35	512,27	-

Характеристика показників якості насіння промислових конопель до і після вторинного очищення

КОШТОРИС ВИТРАТ НА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

8

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	26000,00
Заробітна плата	867,30
Нарахування на заробітну плату	190,80
Електроенергія	447,54
Амортизація	275,89
Накладні витрати	693,84
Всього	28475,37

Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та витрати на заробітну плату, які складають 26000,00 грн та 867,30 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 37017,98 грн.

- ✓ Після первинного очищення насіння промислових конопель на зерноочисній машині ОВС-25 встановлено, що вміст вологи у зразку №2 (насіння після очищення) значно зменшився у порівнянні зі зразком №1 (насіння з поля). Це пояснюється очищенням насінневої маси від всіх органічних домішок, які містять у своєму складі велику кількість вологи. Чистота насіння у зразку №2 підвищилась у порівнянні зі зразком №1 на 16 %. Насишна маса у зразку №2 теж збільшилась на 24,12 г/л. Децю підвищилось значення кислотного числа (на 0,15 мг КОН/г). Всі інші зміни (маса 1000 насінин, пероксидне число тощо) були не значними. Причиною всіх змін показників якості було звільнення насінневої маси від органічних домішок.
- ✓ Проаналізовано показники якості насіння промислових конопель після вторинного очищення на зерноочисних машинах PETKUS K531 GIGANT, A1-BIC-100 та ЛУЧ ЗСО-35. Вміст вологи у експериментальних зразках після вторинного очищення не відповідав вимогам за ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Але після вторинного очищення вміст вологи став меншим відносно до зразку №2 (контрольний зразок, насіння після первинного очищення). Для доведення насінневої маси до кондиційної вологості, її необхідно направити на сушіння або активне вентильовання. Щодо чистоти насіння, то кращі результати отримано після очищення на PETKUS K531 GIGANT та ЛУЧ ЗСО-35 – 99,80 і 99,76 % відповідно. Масова частка олії у насінні збільшилась тільки у зразку №3 (PETKUS K531 GIGANT). Кислотне число у зразку №3 зменшилось (це можна пояснити відсіюванням дрібного і пошкодженого насіння), у зразках №4 (A1-BIC-10) і №5 (ЛУЧ ЗСО-35) кислотне число підвищилось на 0,52 і 0,23 мг КОН/г відповідно, що спричинено більшим травмуванням насінин. Підвищення кислотного числа дуже погано впливає на зберігання насіння промислових конопель вцілому. Найбільша маса 1000 насінин (23,13 г) і насишна маса (517,20 г/л) була виявлена у зразку №3, що пояснюється кращим сортуванням насінневої маси на фракції.
- ✓ Підводячи підсумки за одержаними результатами показників якості, можемо сказати, що з перерахованого зерноочисного обладнання для насіння промислових конопель доцільно використовувати PETKUS K531 GIGANT.
- ✓ Відповідно до плану проведення дослідження було побудовано сітловий графік, тривалість критичного шляху якого складає 68 днів. Така тривалість критичного шляху не перевищує визначений термін для виконання роботи над дослідженням, а отже, складений сітловий графік можна вважати оптимальним.
- ✓ Аналізуючи кошторис витрат зазначимо, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та витрати на заробітну плату, які складають 26000,00 грн та 867,30 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 37017,98 грн.