

**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 технології та вибір раціональних способів зберігання
насіння промислових конопель»

Виконала: студентка 2 курсу, групи МгХТз-1-19
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

_____ Ралько Наталя Юріївна

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 СТУДЕНТЦІ

Ралько Наталі Юріївні

1. Тема роботи «Обґрунтування технології та вибір раціональних способів зберігання насіння промислових конопель».
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 протеїнових 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 умов зберігання дослідних зразків насіння промислових конопель. 4. Показники якості вихідного зразка насіння промислових конопель.

5. Порівняльна характеристика показників якості дослідних зразків насіння промислових конопель після зберігання. 6. Промислова апробація досліджень. 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	Підготовка публікації та демонстраційного матеріалу	08.02-12.02.21	

Студентка

_____ (підпис)

Н. Ю. Ралько

Керівник роботи

_____ (підпис)

Н. А. Сова

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології та вибір раціональних способів зберігання насіння промислових конопель».

Дипломна робота магістра: 79 сторінок друкованого тексту, 13 рисунків та ілюстрацій, 10 таблиць, 2 додатки, 60 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – технологія зберігання насіння промислових конопель.

Метою роботи є дослідження режимів зберігання насіння промислових конопель та вибір раціонального способу.

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

В Україні та світі відсутні дослідження режимів зберігання насіння промислових конопель, яке є нестабільним при зберіганні. Відомі закордонні публікації щодо вивчення процесу зберігання насіння конопель, але вони стосуються в основному показників якості насіння як насінневого матеріалу. В останні роки зі збільшенням виробництва конопляного насіння постало питання його зберігання без втрат кількості та якості з метою подальшої переробки. Тому тема дипломної роботи є актуальною.

У дипломній роботі проаналізовано показники якості насіння промислових конопель (вологість, вміст олії, протеїну, клітковини, кислотне число, засміченість та маса 1000 насінин), яке зберігалось протягом трьох місяців у різних режимах – в сухому стані, в охолодженому стані та без доступу повітря. Раціональним виявився експериментальний зразок №3 – зберігання насіння промислових конопель без доступу повітря.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ, ЗБЕРІГАННЯ, ВОЛОГІСТЬ, ЗАСМІЧЕНІСТЬ, ОЛІЯ, ПРОТЕЇН, КИСЛОТНЕ ЧИСЛО, МАСА 1000 НАСІНИН.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	8
1.1 Характеристика способів та режимів зберігання зерна.....	8
1.2 Характеристика новітніх технічних рішень для зберігання зерна.....	15
1.3 Особливості зберігання олійних культур	23
1.3.1. Особливості зберігання насіння промислових конопель.....	24
Висновки за розділом.....	29
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1 Об'єкт та предмет досліджень	30
2.1.1 Загальна методика проведення досліджень	30
2.2 Матеріали та реактиви, що використано в роботі.....	31
2.3 Методика визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості насіння промислових конопель	32
Висновки за розділом	34
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	35
3.1 Постановка задачі дослідження	35
3.2 Визначення показників якості насіння промислових конопель.....	37
Висновки за розділом	44
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ...	46
4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці у виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» ТОВ «Новомиргородський цукор».....	46
4.2 Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в лабораторії	48
4.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у виробничій лабораторії філії «Капітанівське зернозберігальне	

підприємство» ТОВ «Новомиргородський цукор».....	49
4.3.1 Розрахунок системи вентиляції у приміщенні виробничої лабораторії філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» ТОВ «Новомиргородський цукор».....	49
4.3.2 Рекомендації щодо поліпшення умов праці на підприємстві ...	51
4.4 Охорона праці при проведенні робіт з визначення якості зерна та зернових продуктів інженером-лаборантом	51
4.5 Дії в надзвичайних ситуаціях	56
Висновки до розділу	59
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	60
5.1 Організація проведення дослідження	60
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	65
5.3 Розрахунок вартості дослідження.....	69
Висновки до розділу	70
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТКИ	79

ВСТУП

Зерно – це найбільш традиційний та цінний продовольчий ресурс України, ефективне використання якого здатне забезпечити стабільний соціально-економічний розвиток і продовольчу безпеку та вирішення геополітичних питань на користь нашої держави [1].

Особливістю зерна як товару є те, що воно може зберігатися протягом кількох років. Для успішного зберігання зернових мас найважливішим заходом є правильне формування партій зерна з урахуванням їхніх якісних показників. Основною задачею технології післязбиральної обробки є доведення зерна до стану, при якому його можна зберігати тривалий час без втрат маси та погіршення якості. Тому до закладки на зберігання допускається насіння, доведене за показниками вологості та наявності домішок до стандартного рівня [2].

Складність зберігання зерна обумовлена його фізіологічними і фізико-механічними властивостями. Воно являє собою живий організм, в якому проходять різноманітні життєві процеси, їх інтенсивність залежить від умов навколишнього середовища. Оцінювання втрат, спричинених неправильним зберіганням, становить в середньому 5 %, але іноді і 30 %. Основними причинами втрат кількості та якості зерна є його метаболічні зміни, дія мікроорганізмів (бактерії і пліснява), а також хребетних та безхребетних шкідників.

Таким чином, виходячи з самої природи зерна виникає необхідність у створенні таких умов протягом зберігання, які б попереджали інтенсивний обмін речовин у клітинах зерна. Вирішити це завдання успішно можна тільки із застосуванням відповідних методів підготовки продукту та закладання і збереження їх у необхідних умовах [3]

Насіння олійних культур зберігається з деякими труднощами у порівнянні із зерном злакових культур через вміст в олії ненасичених жирних кислот, які окиснюються при взаємодії з киснем повітря. В Україні та у світі майже відсутні дослідження технології зберігання насіння промислових конопель. Всі відомі дослідження спрямовані на визначення впливу терміну і умов зберігання на посівні

якості насіння конопель, а не товарного насіння. У роботі [4] досліджено вплив терміну зберігання товарного насіння промислових конопель на його якісні показники, а також вихід і показники якості продуктів його переробки (конопляної олії та ядра). Актуальним і корисним для науковців та операторів ринку є продовження даної роботи, а саме дослідження режимів зберігання товарного насіння промислових конопель. Необхідно зрозуміти, як впливає на фізико-хімічні показники якості насіння конопель режим його зберігання (в сухому, охолодженому стані та без доступу повітря). Отже, тема дипломної роботи є актуальною для конопляної галузі та харчової промисловості в цілому.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Характеристика способів та режимів зберігання зерна

Зерно – основний харчовий продукт для людей. До основних зернових культур відносять пшеницю, жито, рис, кукурудзу, ячмінь, овес, просо, гречку, до зернобобових – горох, квасолю, нут, а до олійних – соняшник, сою, льон, коноплі, ріпак тощо. Якість зернових культур визначається багатьма показниками: ботаніко-фізіологічними, органолептичними, фізичними, механічними, хімічним складом, а також технічними властивостями [5].

Усі партії зерна знаходяться у вигляді зернової маси. Терміном «зернова маса» прийнято називати будь-яке зерно або насіння, до її складу якої входять зерно основної культури, мінеральна та органічна домішка, мікроорганізми, шкідники, повітря міжзернових просторів.

Партією зерна називають зернову масу, однорідну за зовнішніми ознаками та показниками якості. Основним компонентом будь-якої зернової маси є зерно (або насіння) визначеного ботанічного роду, назва якого і визначає назву партії зерна або насіння.

Зерно, яке надходить на підприємство підлягає необхідній обробці (очищення, сушіння, охолодження, знезараження тощо) в терміни, які забезпечують зберігання його якісних показників. [6].

У практиці зберігання зерна застосовують три режими:

- зберігання зернових мас у сухому стані, тобто мас, що мають знижену вологість;
- зберігання зернових мас в охолоджену стані, тобто мас, температура яких знижена до меж, що роблять значний гальмуючий вплив на всі життєві функції зернової маси;
- зберігання зернової маси в герметичних умовах (без доступу повітря).

Режим зберігання зерна в сухому стані заснований на тім, що інтенсивність дихання сухої зернової маси вкрай низька. Багато комах і всіх кліщів, шкідники хлібних запасів, не можуть ушкоджувати ціле та сухе зерно. Мікроорганізми припиняють розмножуватися та поступово відмирають [7].

Ненько Н. І. та Суворова Е. В. розробили спосіб підвищення стійкості зернової маси до самонагрівання під час зберігання, який заключається в тому, що зерно перед закладанням на зберігання в силос елеватора доводять по вологості до 12,6 %, вміст смітної домішки 0,4 % та зернової домішки 0,8 %, відрізняється тим, що визначають вміст лігніну в зерні і закладають на зберігання зерно з вмістом лігніну 5,0–5,7 %. У результаті збільшується термін зберігання зернової маси за рахунок зниження розвитку мікрофлори [8].

Кирпа М. Я. у своїй роботі провів аналіз матеріально-технічного стану та технологій у різних системах зберігання основних зернових, зернобобових та олійних культур і зазначив, що способи та методи зберігання сухого зерна різняться. Його можна зберігати в умовах доступу повітря або часткового доступу повітряної маси з навколишнього середовища, а також шляхом герметизації (при цьому слід враховувати, що вологість зерна повинна бути на 2–4 % нижче від стандартної) [9].

Валентюк Н. О. розглянула «ефективні способи та режими зберігання зерна амаранту. Встановлено, що незалежно від умов зберігання вміст загального азоту практично залишається без змін, але при цьому можна спостерігати тенденцію до поступового зниження кількості білкового азоту і білка при відповідному підвищенні вмісту небілкових азотистих сполук. Також помічено, що при усіх варіантах температур і відносній вологості повітря в процесі зберігання в зерні амаранту спостерігається поступове зниження (майже на 8 %) вмісту крохмалю. Варто підкреслити, що зберігання амаранту в умовах пониженої температури спричиняє менш інтенсивне зниження вмісту крохмалю, чим при вищих температурах. У період зберігання зерна амаранту спостерігаються зміни у кількості та якості жиру. Так виявлено, що, після 12 місяців зберігання за температури +25 °С і відносній вологості повітря 55 % кількість жиру знижується на 7,7 %, а при температурі +25 °С і відносній вологості повітря 75 % відповідно на 16,5 %.» [10].

Режим зберігання в охолодженому стані заснований на тім, що вже при температурі 10 °С інтенсивність дихання зернової маси знижується, багато комах стають малорухомими та перестають розмножуватися. Загибель шкідників наступає тим швидше, чим нижче температура. Гарний результат дає зберігання сухого зерна в охолодженому стані [7].

Щербаков М. А. та Верхованцева В. О. дослідили «зберігання зернових мас в охолодженому стані. Зниження температури на кожні 5 °С приблизно вдвічі збільшувала тривалість стійкого зберігання зерна, однак надійне консервування забезпечується тільки за достатньо ефективного охолодження. При охолодженні зернової маси першого ступеня температура всіх шарів насипу нижча 10 °С, другого ступеня – нижча 0 °С. Найсприятливіша для зберігання насіння температура 0–5 °С. Автори не рекомендують охолоджувати насіння до низької мінусової температури, оскільки в його партіях з підвищеною вологістю спостерігається зниження схожості. Температура -10÷-20 °С згубно діє на зерно злакових при його вологості понад 18–20 %. Крім того, значне охолодження зернових мас (до -20 °С і нижче) зумовлює великий перепад температур у весняний період, що призводить до самозігрівання у верхньому шарі насипу.

Режим зберігання зернової маси в охолодженому стані порівняно із тривалим зберіганням сухого зерна є допоміжним. Його менша надійність зумовлена тим, що в охолодженій зерновій масі значно швидше прогриваються до безпечного рівня периферійні шари насипу під впливом підвищеної температури зовнішнього повітря, підлоги та стін сховища. У таких випадках необхідна повторна обробка, правда, лише невеликої частини зернового насипу. У початковий період зберігання свіжозібраного зерна консервування охолодженням є основним технологічним заходом його захисту від псування. У якості основного цей метод застосовують при зберіганні зерна технічного призначення (пивоварного тощо).

Основне значення режиму зберігання зерна в охолодженому стані полягає в тимчасовому консервуванні вологого й сирого зерна на току на певний період (до початку сушіння). Це найважливіший захід для запобігання псуванню зерна та насіння в перший період їх зберігання на току» [11].

Юрковська В. В. та співавтори дослідили вплив різних умов зберігання на якість зерна проса. Використання низьких температур і низької відносної вологості повітря при довготривалому зберіганні зерна гальмує в більшій мірі зростання кислотності і кислотного числа жиру, що зберігає показники споживчих властивостей зерна проса і гарантує продовження терміну зберігання без суттєвої втрати якості. На підставі даних щодо зміни хімічного складу зерна в процесі зберігання встановлені раціональні параметри зберігання зерна, при яких втрати цінних компонентів зерна мінімальні – температура зберігання від 6 до 15 °С, відносна вологість середовища не повинна перевищувати 55 %. Щоб не втратити якість та харчову цінність зерна проса при довготривалому зберіганні автори рекомендують температуру +6 °С, а відносна вологість середовища не має перевищувати 55 % [12].

Режим зберігання зерна без доступу повітря заснований на тому, що в герметичному сховищі, внаслідок дихання зернової маси, споживається кисень та накопичується вуглекислий газ. У результаті цього відбувається загибель шкідників хлібних запасів аеробної мікрофлори. Зберігання зерна може бути тимчасовим – від кількох діб до одного-трьох місяців або довгостроковим – від кількох місяців до кількох років. Зернові маси зберігають насипом або в тарі [7].

Кирпа М. Я., Базілева Ю. С. та Лой О. Ю. дослідили біологічну довговічність і господарську придатність насіння зернових культур залежно від обробки та зберігання. Виявлено, що насіння не втрачає кондиційної схожості протягом 4–5 років і більше за вологості 9–12 %, температури 3–10 °С та герметичного зберігання [13].

Ткаченко М. І. розробив спосіб тривалого зберігання зерна без доступу повітря. Спосіб включає зберігання зерна в поліетиленових контейнерах без доступу повітря і без використання консервантів та біохімічної обробки. У поліетиленових контейнерах зберігають продовольче та насіннєве зерно, причому зерно закладають на зберігання при вологості 10–14 %, з вмістом смітної домішки не більше 4 %, при температурі 10–35 °С, без переміщення шару насипу під час зберігання. Зерно завантажується в контейнери самопливом так, щоб уникнути самосортування.

Поліетиленові контейнери переважно мають товщину 200–250 мкм розташовані на гладкій твердій поверхні. Метод дозволяє тривале зберігання зерна протягом 7–8 місяців зі збереженням продовольчих та насінневих властивостей і забезпеченням захисту від хвороботворної мікрофлори та шкідників [14].

Станкевич Г. М. та Желобкова М. В. дослідили «вплив вологості на показники якості зерна кукурудзи при зберіганні в полімерних зернових рукавах. Виявлено, що температура зернової маси нерівномірна в різних шарах зернової маси. У центральній частині температура зменшилася з +10 °С до +6 °С. Температура зовнішнього шару зазнала більш значного впливу температури навколишнього середовища. Не виявлено підвищення температури, спричиненого біологічною активністю зерна, навіть сирого зерна за ознак початку псування. Вологість зерна при зберіганні протягом безпечного періоду частково знизилася за рахунок перерозподілення вологи та дозрівання зерна, причому вологість периферійних шарів зерна – більше, ніж центральної частини. При початку псування зерна вміст вільної вологи збільшився за рахунок інтенсивного дихання зерна та розкладення органічних речовин, що при ньому відбувається. Значного підвищення вологості за рахунок міграції вологи або за рахунок конденсації на внутрішній поверхні, спричиненої добовими змінами температури, не виявлено. При зберіганні зерна з вологістю до 25,0 % безпечний період, становить 40 діб за умови середньодобової температури зовнішнього середовища не вище +6 °С. Зерно з вологістю до 21,0 % має період безпечного зберігання 60 діб. Після закінчення цього періоду зерно негайно треба просушити для забезпечення збереження якості» [15].

Кирпа М. Я., Базілева Ю. С. та Лупітько О. І. розглянули нетрадиційні методи зберігання зерна для виробництва органічної продукції. Автори запропонували метод зберігання зерна кукурудзи в модифікованому газовому середовищі за такими параметрами: вміст кисню становить 4–5%, вологість зерна – 10–12 %, температура зерна – 3–10 °С. Дія інших методів була нестабільною та вибірковою залежно від стану зернової маси [16].

Водоп'янова І. В. розробила «спосіб зберігання зерна на елеваторах, згідно з яким зерно, що надходить з приймальних бункерів, зважують, очищають від

домішок, сушать в зерносушарках та завантажують у силоси, контролюючи температуру і здійснюючи вентиляцію зерна під час зберігання, який відрізняється тим, що перед завантаженням силосів зерном їх заздалегідь заповнюють інертним газом за допомогою компресора і газопроводів, а вентиляцію зерна при зберіганні здійснюють примусово тим же інертним газом по напрямку від низу до верху. Цей спосіб відрізняється тим, що інертний газ отримують спалюванням палива, яке не створює при окисненні парів води» [17].

Лицишин М. О. запропонував «спосіб збереження зерна, що включає завантаження зернопродуктів в герметичне сховище, їх вакуумування, який відрізняється тим, що після завершення відкачки повітря в сховище подають озон, після цього повторюють вакуумування. У результаті при вакуумуванні зерна температура в сховищі знижується автоматично на 5–7 °С відносно навколишнього середовища. Одного промислового балона кисню, для виробництва озону, вистачає на шість місяців зберігання 5 тисяч тон зерна. Дана технологія за думкою автора найдешевша для зберігання» [18].

Єгорова С. В. та інші розробили спосіб зберігання зерна, відмінність якого в тому що зерно зберігається в регульованому газовому середовищі, із вмістом кисню не менше 1 % в герметичних силосах, як результат зменшення затрат електроенергії за рахунок того, що пристрій для підтримання регульованого газового середовища в силосі елеватора працює з періодичністю. Застосування азоту допомагає збільшити термін зберігання продукції, зі збереженням всіх її необхідних властивостей. У герметичному силосі за рахунок витіснення кисню парами азоту, зерно знезаражується від мікроорганізмів та шкідників [19].

Кулик М. Ф. та ін. запатентували «спосіб зберігання консервованого вологого зерна, що включає зберігання з пошаровою горизонтальною або вертикальною герметизацією у складських приміщеннях різного типу, який відрізняється тим, що консервоване вологе зерно зберігається на критих токах у буртах із секційною герметизацією без спорудження засіків. Таким чином свіжозібране зерно вологістю 24–39 % доставляють на тік, при необхідності доочищають та обробляють консервантом. Засипають консервоване зерно в засіки із пошаровою

горизонтальною герметизацією поліетиленовою плівкою. Закладається зерно ярусами з тією метою, щоб попередити повторну ферментацію зернофуражу в теплу пору року. Автори довели, що спосіб зберігання консервованого вологого зерна кукурудзи на критих токах в буртах із секційною герметизацією порівняно із способами зберігання аналогічно в засіках складських приміщень має наступні переваги: відпадає потреба спорудження засіків; збільшується маневреність технічних засобів при консервуванні і закладанні зернофуражу; існує доступність використання критих токів в будь-якому господарстві для зберігання за такою технологією вологого зернофуражу» [20].

Пізніше Кулик М. Ф. запропонував «консервант вологого зерна, що включає живу культуру пропіоновокислих бактерій, який відрізняється тим, що до його складу додатково вводиться біологічний субстрат легко ферментованих вуглеводів: борошно із зерна злакових культур (кукурудза, пшениця, ячмінь, жито та ін.). Результатом було заощадження енергоресурсів при заготівлі вологого зернофуражу за рахунок виключення процесу сушіння після збирання [21]. Також Кулик М. Ф. з науковою командою запропонували консервант вологого зерна, що включає мелясу, який відрізняється тим, що до його складу додатково вводиться бензойна кислота та хлорид натрію. Результати спостережень за ростом пліснявих грибів показали, що зерно консервоване консервантом «Бізол» не пліснявіло протягом 20 днів» [22].

Нікіфорова М. П. розробила склад для зберігання зерна, харчових продуктів, насіння злакових, бобових та комбікормів, який включає суміш пропіонової кислоти і калію сорбата в якості консерванту і діатоміт, який є інсектицидом, фунгіцидом і антизлежувачем, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: суміш пропіонової кислоти та калію сорбата 0,1–40, діатоміт 60–99,90. Винахід дозволить значно прискорити впровадження екологічно-чистих методик зберігання та обробки зерна, значно скоротить кількість етапів обробки перед закладанням на зберігання, значно підвищить збереженість зерна [23].

1.2 Характеристика новітніх технічних рішень для зберігання зерна

Лисенко В. М., Гімпель В. В. та Ніконорова В. М. розглянули «шляхи підвищення енергоефективності при зберіганні зернових та олійних культур. Для зберігання зернової маси в господарстві існує кілька способів:

– підлоговий склад – самий традиційний, відомий і популярний спосіб зберігання (рис. 1.1);

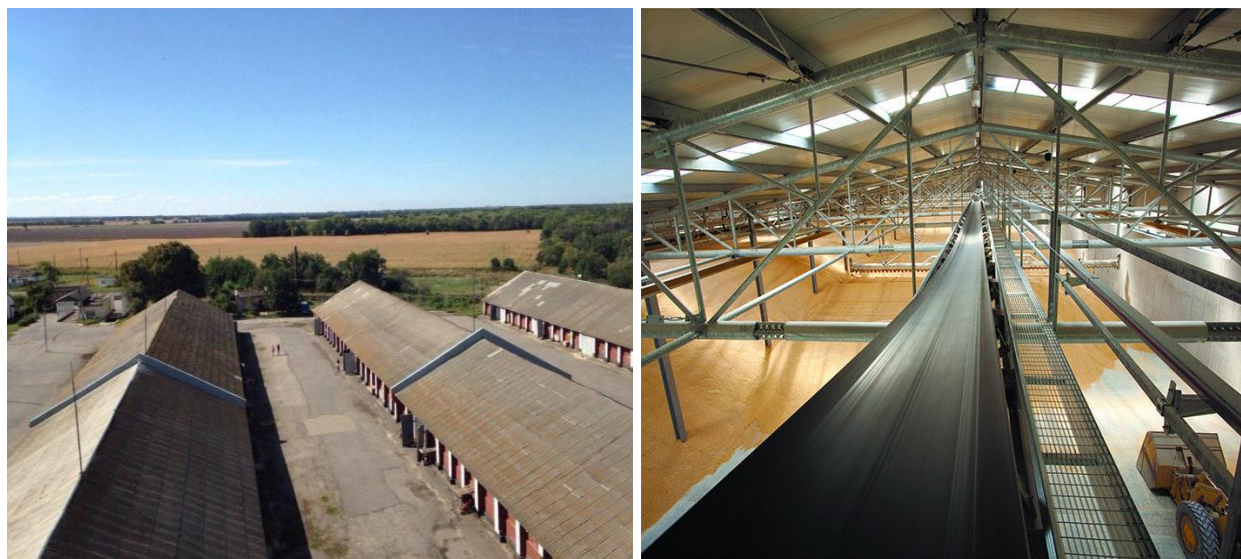


Рисунок 1.1 – Склади для підлогового зберігання зерна

– залізні силоси (власноруч побудовані ємності для зберігання) – другий за популярністю спосіб зберігання (рис.1.2);

– пластикові рукава (біг-беги) – спосіб зберігання зернових, що наразі швидко розповсюджується у світі (рис 1.3);

– конструкції швидкого монтування (CropCircles);

– зберігання зерна у металевих банках – дуже популярні в Канаді;

– охолодження зернової маси – широко використовується в Німеччині» [24].



Рисунок 1.2 – Залізні силоси для зберігання зерна



Рисунок 1.3 – пластикові рукава (біг-беги) для зберігання зерна

Як відомо, одна з найбільших задач при зберіганні зерна і зернових продуктів, пов'язана з можливістю продовження строку зберігання та забезпечення первинних якісних характеристик зерна протягом періоду його зберігання, а також досягти значного скорочення енергетичних витрат та інших ресурсів, тим самим впливаючи на вартість зернопродуктів.

Кирик Г. В. та ін. розробили «комплекс для зберігання зерна, що включає ємність силосного типу із завантажувальним і розвантажувальним пристроями, компресором для закачування газоподібного азоту, який відрізняється тим, що комплекс обладнаний системою відбору атмосфери з силосу, установкою для створення інертного газового середовища безпосередньо на місці розташування силосу, системою подачі газового середовища в силос, системою автоматичного

керування та регулювання. Відмінність якого в тому, що він може бути оснащений ємнісним обладнанням для зберігання газоподібного азоту, причому ємності можуть бути стаціонарними або пересувними і підключені до одного або декількох силосів, а система подачі азоту може бути розміщена в нижній та/або в верхній частині силосу» [25].

Богза В. Г., Горбенко О. А. та інші дослідили зберігання зерна різної вологості в газовому середовищі. Після аналізу конструкцій силосного типу, визначення недоліків в конструктивних рішеннях розглянули способи зберігання зернової маси і визначили найбільш ефективний – зберігання у регульованому газовому середовищі. Запропонували нову схему силосу із зміною хвилястого перерізу елементів оболонки та технологію застосування спеціального інертного середовища [26].

Лищин О. І. та інші розробили «сховище для зерна, що містить корпус з поперечними розпірками на бетонній площадці з дахом, кремнієвими панелями фотоелементів для зарядження акумулятора, герметичними воротами, яке відрізняється тим, що вакуумна помпа воріт з'єднана через трубопровід з вентилем та вакуумметром, решіткою з трубками, на яких виконані отвори, а також містить лазерноелектронне та комп'ютерне обладнання, що живиться від електричного струму акумулятора, та озонатор, який з'єднаний з решіткою. Як результат відсутність атмосферного повітря в корпусі, яке має 20 % кисню унеможливорює розмноження бактерій, мікроорганізмів, грибів, які руйнують зерно. Не змінюється його вологість, маса, розміри, кольори поверхні, смакові показники, вітаміни та білки від дії вакууму та озону. Застосування даної корисної моделі забезпечує зменшення втрат на зберігання зерна в 3,8 разів у порівнянні з елеваторним способом, захищає зерно від біологічного руйнування, від миш та гризунів тощо» [27].

Углін В. К. та інші розробили спосіб зберігання сільськогосподарської продукції в анаеробних умовах та прилад для його здійснення. Спосіб включає локалізацію зернової маси по об'єму зберігання, крім місця вище зерна. Апарат для здійснення способу має ємність, виготовлену з м'якої тканини та забезпечену

кришкою, водо- та газонепроникною вставкою, нижніми та верхніми ремінцями. Результатом було зменшення втрат продукту внаслідок пліснявіння під час зберігання та використання сільськогосподарських культур, зокрема вологого кормового зерна, з використання м'яких компактних контейнерів [28].

Латишенко М. Б. розробив пристрій зберігання зерна в регульованому повітряному середовищі, що містить контейнер, дно якого має конусні бічні стінки, виконані з металу, у замкнутого конусного днища розміщені патрубков та шибер. Спосіб відрізняється тим, що передбачає завантаження попередньо висушеного зерна, створення вакууму, забір повітря для визначення температури і вологості повітря і передачі показників на персональний комп'ютер, при цьому в залежності від показників за допомогою контрольно-керуючого пристрою здійснюють процес вакуумування для відкачування повітря з контейнера при заповненні його через атмосферний електромагнітний клапан з балоном осушувача повітря, а потім за допомогою вакуумного насоса створюють вакуум, причому контрольно-керуючий пристрій, поєднаний з персональним комп'ютером, отримує інформацію в режимі реального часу від датчика температури і вологості повітря в міжзерновому просторі, а також контролю тиску та концентрації кисню в повітрі. Таким чином, процес зберігання зерна в герметичному контейнері з регульованим повітряним середовищем можна проводити в автоматичному режимі, відповідно до програми робіт контрольно-керуючого пристрою, а це знизить собівартість зберігання зерна і поліпшить властивості висушеного зерна при зберіганні в будь-якому складському приміщенні у вигляді ряду модулів [29].

Охріменко А. Л. запропонував «зерносховище, що містить різної форми силоси, оснащені вивантажувальними конвеєрами і вентиляторами, яке відрізняється тим, що вертикальні стінки силосів виготовлені із профілю листового підвищеної стійкості. Таким чином, дане технічне рішення суттєво зменшує матеріаломісткість конструкції і трудомісткість при виготовленні, дозволяє знизити експлуатаційні витрати, оскільки забезпечує повну механізацію процесів вивантаження та очищення від зерна силосів багатогранної форми» [30].

Буценко І. М. та Бобов І. П. запатентували «силос для зберігання і транспортування зерна, що містить металевий циліндр з горизонтальною основою, обладнаний випускними засувками, які розташовані уздовж діаметра основи, забезпечений центральним шнеком з електроприводом, який відрізняється тим, що він додатково обладнаний чотирма збірними шнеками з електроприводами, рівномірно розташованими по обидва боки від центрального шнека, при цьому кожен сусідній шнек виконаний з обертанням в протилежний бік, а також тим, що обладнаний шістнадцятьма металевими похилими лусковими ситами, розташованими під кутом $30\text{--}45^\circ$ відносно основи, при цьому лускові сита розміщені уздовж шнека по обидва боки кожної випускної засувки та утворюють вентиляційні канали, які забезпечені вентиляторами, кількість випускних засувок відповідає кількості шнеків, а уздовж кожного шнека під кутом до лускових сит розташовані рейкові засувки. Як результат вивантаження зерна механізовано, при одночасному прискоренні швидкості вивантаження зерна. Силос дозволяє рівномірно розподіляти зерно по всій поверхні основи, при цьому усі термopідвіски знаходяться усередині зерна та показують істинну температуру зерна» [31].

Кюрчев С. В., Верхованцева В. О. та Кюрчева Л. М. запропонували «застосовувати у зерносховищі процес охолодження з використанням пульсаційного зворушування зернової маси, яке відбувається за рахунок утворення імпульсів. Продукція знаходиться на певній відстані від підлоги, розподілення пневмопотоків до сипкого середовища здійснюється через колектор, який під'єднується окремо до кожного піддона, які розташовані паралельно один одному для полегшення доступу та здатності утворення стоячої хвилі. Наявність діафрагми та пружних елементів забезпечують періодичне відсікання та ущільнення пневмокамери з нагнітальним контуром вентилятора. Дане розташування конструкції дозволить реалізувати переваги використання стоячої хвилі для зворушування зерна по всій площі піддону, що було відзначено вище. Розташування піддону на певній відстані від підлоги нівелює насичення вологою зернової продукції знизу, де має місце максимальна концентрація вологи. Виведення вологи, що утворюється за рахунок конденсації через перепад температур у сховищі, здійснюється внаслідок поєднання

розробленого процесу зворушення, що виводить вологу на поверхню зернового шару; з розробленим процесом централізованої вентиляції потоком холодоносія, що виводить вологу з поверхні зернового шару назовні із зерноскладища» [32].

Голубенко М. І. розробив спосіб зберігання зерна в герметичній ємності з засобами вакуумування, відмінністю якого було те, що корпус і днище зовні укладають в теплоізолюючий корпус у вигляді спіралеподібного контуру із стрічкових трубок плоского перетину, які закріплюють навколо нього, подають в порожнини трубок нагрівальні елементи у вигляді нагрівача електричного кабелю або спіралі з клемми підведення електричного струму, окрім цього встановлюють датчик температури. У результаті використання даного винаходу можна виключити виникнення конденсату в холодну пору року в приміщеннях зберігання [33].

Також Голубенко М. І. розробив ще один спосіб зберігання зерна в герметичній ємності з засобами вакуумування, відмінністю якого було те, що ємність виготовляють двошаровою з зовнішнього теплоізолюючого шару та внутрішнього шару, між якими розміщують нагрівач, при чому додатково забезпечують обдув теплим повітрям вентилятором малої потужності. У результаті використання даного способу зберігання зерна в ємності в будь-якому складському приміщенні в вигляді ряду модулів, легко реалізується. Така сукупність всіх елементів дозволяє усунути вплив конденсату в зернову масу [34].

Онищук В. В. запропонував «пристрій для зберігання зерна, який містить в собі циліндричну ємність, у якій крутиться шнек, що переміщує зерно знизу вгору в режимі постійного руху. Ємність додатково має подвійну обшивку з простором між стінками шириною рівною 3 мм. Стінки з'єднані між собою за допомогою дванадцяти горизонтальних жорстких дірчатих перегородок, а сам простір між стінками обшивки заповнюється гранулами селену діаметром 3 мм. При русі зерна в ємності за допомогою шнека створюється електромагнітне поле, яке вступає у взаємодію з електромагнітним полем в обшивці. Однакові частоти коливань потенціалів цих полів викликають їх резонанс, що відповідає оптимальному рівню руху зерна в ємності (резонанс коливань є індикатором роботи пристрою/елеватора).

У результаті зерно у даному пристрої можна зберігати не менше десяти років; якість зерна у період зберігання не погіршується, а навпаки, ще поступово покращується, під впливом електромагнітного поля орієнтовно у два рази» [35].

Вороніна М. В. та інші запропонували пристрій для перевезення та зберігання зерна, що складається з комплексу контейнерів-бункерів з перфорованими заслінками, розсікачами потоку, і вивантажувального пристрою, виконаного у вигляді обертових в кожухах від єдиного приводу пружин, що відрізняється тим, що вивантажений пристрій виконаний знімним, в кожухах вивантажного пристрою з боку приводу встановлені крильчатки, зовнішня торцева частина кожухів з боку приводу забезпечена заслінкою і має отвори, розсікачі потоку встановлені в контейнерах-бункерах з однаковим кроком, виконані конусної форми і перфорованими, причому діаметр перфорації не перевищує мінімального розміру зерна, перфоровані заслінки встановлені під розсікачами потоку і забезпечені обмежувачами ходу, а довжина отворів перфорованих заслінок дорівнює відстані між нижніми частинами сусідніх розсікачів потоку. Технічний результат полягає у спрощенні конструкції, зниженні витрат праці, витрат енергії на сушіння зерна і запобігання утворенню склепінь при вивантаженні зерна та насіння [36].

Охріменко А. Л. розробив «зерносховище досушувальне енергоекономне, що містить електровентилятор з вітрогенератором і бункер, який включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус. У розробленому зерносховищі забезпечується процес порційного вентилявання з послідовним пропусканням повітря через різні, розміщені по висоті бункера, шари зернової маси, багаторазово повертаючись, через заданий програмою час, до раніше вентиляваних шарів зерна. У результаті такий режим роботи виключає перегрівання зернової маси, яка після збирання на полі і завантаження, буде мати підвищену вологість. Для досушування з 20 % до 14 % вологості, закладеного на доведення до кондиції зерна в кількості 108 м³ (84 т), потребується випарити близько 5000 кг вологи. При виконанні цього процесу традиційною технологією витрачається (в залежності від к.к.д. зерносушарки) 900–1000 кг дизельного палива, яке може бути зекономленим при

використанні створеної конструкції зерносховища досушувального, яке працює на нетрадиційній відновлювальній енергії вітру» [37].

Пізніше Охріменко А. Л. розробив «зерносховище-сушарку на сонячній енергії, що містить бункер, який включає корпус з перфорованою боковою поверхнею, в середині якого розміщена повітророзподільна перфорована труба, яка оснащена рухомим еластичним гофрованим циліндром, з'єднаним з гофрованим клапаном та електровентилятором і пристроєм для їх переміщення, крім того бункер встановлено на конусоподібному підвищенні, в якому радіально виконана траншея, а по центру вертикальна ніша, в якій встановлено трубопровід-гармошку, котрий з'єднаний верхнім кінцем з рухомим еластичним гофрованим циліндром, а нижнім, через розміщений у траншеї трубопровід, із нагрівачем повітря – сонячним колектором, яке відрізняється тим, що оснащено силосом, який концентрично охоплює бункер і містить верхній та нижній кільцеві транспортери, які технологічно зв'язані з норією. У результаті в жнива така конструкція спроможна, за 11 завантажень сушильного корпусу, довести до кондиції (висушити) і забезпечити подальше зберігання 5000 т зерна. При цьому економиться газ, нафтопродукти, солома і т.п., спалювання яких погіршує екологію і «чистить кишені» зерновиробників» [38].

Голубкович А. В. та інші розробили спосіб сушіння та зберігання зерна, який заключається в завантаженні зерна в декілька ярусів, розділених повітряними проміжками та активним вентиляванням зерна, різниця полягає в тому, що він завантажуються у два етапи – спочатку на нижній ярус завантажують частину зерна і підсушують його до повного відновлення пружних властивостей зерна, потім шарами завантажують нижній та останні яруси, а розвантаження здійснюють самопливом з безперервним провітрюванням зерна в нижньому ярусі. У результаті сушіння та зберігання зерна даним способом мало затратне, дозволяє повністю зберегти якісні показники зерна та тривалість його зберігання [39].

1.3. Особливості зберігання олійних культур

Зберігання насіння – заключна операція в складному технологічному процесі його виробництва. Як показує практика, зберігати насіння олійних культур набагато складніше, ніж зерно злакових, оскільки в ньому багато жиру, який не зв'язує і не утримує воду, як білки та крохмаль. У процесі зберігання насіння олійних культур, особливо при несприятливих умовах, ліпіди, як домінуючі хімічні речовини, руйнуються. Існує пряма залежність між якістю жиру та умовами зберігання. Відомо, що на процес псування жиру при зберіганні істотно впливає його вміст вологи та тривалість зберігання [40].

Максімова І. М. з колегами розглядали спосіб довготривалого зберігання насіння соняшнику, що передбачає сушіння та охолодження, який відрізняється тим, що перед закладенням на довгострокове зберігання відбувається процес змішування насіння з дисперсним мінералом сапоніном у кількості 2,5–4 % від маси насіння [41].

Подпряттов Г. І. та Довбиш О. Б. дослідили «вміст олії у насінні ріпаку ярого залежно від мінерального живлення та умов зберігання. Відібрані зразки насіння зберігали в лабораторних умовах в сухому стані (вологість 7–8 %) при нерегульованому й регульованому (+5–+10 °С) температурних режимах з доступом та без доступу повітря. У процесі зберігання насіння ріпаку ярого виявлено, що при температурі +5–+10°С воно зберігає вміст олії на початковому рівні протягом 6 місяців, при нерегульованому режимі – 3–6 місяців. Для кращого збереження вмісту олії в насінні ріпаку доцільніше зберігати його при температурі +5–+10°С» [40].

Рибальченко А. М. дослідила особливості зберігання насіння сої. Автором виявлено основні вимоги якісного зберігання сої: вологість – 10÷10,5 %, відносна вологість повітря – нижче 60 %, температура – 5÷-5 °С. Приміщення для зберігання насіння сої очищують, дезінфікують та добре провітрюють. Зберігають насіння сої в металевих бункерах, закритих складських приміщеннях, у мішках штабелями заввишки 1,5–2,5 м, а товарне – в металевих бункерах та насипом [42].

Задорожна О. А. та її наукова команда дослідили «зберігання насіння зразків сої та його довговічність. Досліджено насіння 46 зразків генофонду сої культурної та три зразки сої дикої з 14 країн світу, що зберігались з вологістю 5–7 % у герметичній тарі за нерегульованих умов температури та за температури 4 °С до 17 років та в окремих випадках за температури -20 °С. Зберігання в герметичній тарі більшості досліджених зразків насіння сої з вологістю 5 %, навіть за нерегульованих умов температури, дозволяє підтримувати схожість довше 10 років без змін. Зберігання насіння сої репродукцій 1999–2004 рр. з вологістю 5–7 % протягом 10 років за температури 4°С у більшості випадків або не вплинуло на його схожість, або вплинуло позитивно. Після зберігання за нерегульованих умов температури насіння з вологістю 7 % має нижчі показники схожості, ніж насіння з вологістю 5 %. Довговічність насіння зразків сої культурної у порівнянні зі зразками сої дикої не була більшою. Залежність довговічності насіння сої культурної від групи стиглості не спостерігалась. Після 10 років зберігання насіння спостерігали як подальше незначне підвищення схожості, так і її зниження» [43].

1.3.1 Особливості 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 Клевцова К. М. визначено «фізико-технологічні властивості насіння конопель: маса 1000 насінин, насипна маса, масова частка вологи, густина насіння, кут природного скосу, коефіцієнти зовнішнього тертя в стані спокою і стані руху, сипкість та шпаруватість. Це дозволяє вирішити задачі, що мають практичне значення. Оцінка фізико-механічних властивостей насіння конопель проведена з врахуванням особливостей зернових мас, що впливають на організацію заготівлі насіння та його подальшої переробки. У зразків насіння конопель сортів української селекції Золотоніські 15 і ЮСО-31 насипна маса була в межах від 513 до 586 кг/м³; маса 1000 насінин – 15,2÷17,7 г; коефіцієнт внутрішнього тертя спокою – 0,47÷0,55;

коефіцієнт зовнішнього тертя в стані руху – $0,30 \div 0,52$; коефіцієнт зовнішнього тертя спокою – $0,29 \div 0,37$. Ці дані показують, що насіння конопель відноситься до дуже сипких матеріалів. За показниками, що обумовлюють сипкість, можна моделювати поведження насіння при його переміщенні самопливом по ситах, ємностях тощо» [44].

У роботі Сачилика К. підтверджено, що «з підвищенням вологості насіння промислових конопель, збільшується їх маса 1000 насінин, кут природнього схилу та коефіцієнт тертя» [45].

У [46] Совою Н. А. досліджено «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 РЕТКУС К531 GIGANT (зразок 5).

Масова частка води 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. Виявлено, що найбільш стабільним до окиснювального псування у процесі зберігання був зразок 1. При механізованому збиранні насіння конопель обов'язковими є стадії очищення, сортування і кондиціонування насіння за вологістю. Виявлена недосконалість процесу сушіння, що вплинуло на підвищення пероксидного числа. Маса 1000 насінин зменшувалась на всіх стадіях післязбиральної обробки у порівнянні зі зразком 1.

Встановлено, що спосіб збирання насіння конопель впливає на зміну його фізико-хімічних показників. Так, показник рівня води насіння, зібраного вручну (зразок №1), був на 2,5 % менше, ніж насіння, зібране комбайном (зразок №2). Масова частка олії в першому зразку на 0,7 % більше, ніж в другому. При механізованому збиранні насіння конопель виявлено підвищення показників

кислотного та пероксидного чисел в олії, виділеній із зразків на 0,22 мг КОН/г та 0,65 $\frac{1}{2}$ Омоль/кг відповідно. Таким чином, особливу увагу слід приділити процесам збирання насіння конопель та його сушіння» [46].

У роботі Лук'яненка П. В виявлено вплив на тривалість сушіння насіння конопель та показники його якості основних факторів (товщина шару, швидкість повітряного потоку, температура теплоносія та перемішування шарів в процесі сушіння). На схожість та показники якості насіння конопель найбільше впливала температура повітря вище 60 °С, що подавалось в зону сушіння [47].

Брукс В. та його наукова команда дослідили «насіння конопель канадської селекції піддане впливу комбінації чотирьох факторів температури (20, 5, -20 і -80 °С) і трьох показників вологості насіння (11, 6 і 4 %) тривалістю 66 місяців. Зберігання насіння конопель вологістю 11 % при 20 °С знизило схожість насіння до нуля менш ніж за 18 місяців. Зменшення температури до 5 С і вмісту вологи до 6 % позитивно вплинуло на підтримання життєдіяльності насіння. Не виявлено користі від безкисневого зберігання [48].

Міщенко С. В. 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» [49].

У [50] 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 °С) 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 °С, і 12 % при температурі зберігання -20 °С. 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 °С» [50].

У [51] виявлено «вплив умов зберігання на зміну якості насіння конопель, вирощених у Таїланді. Насіння конопель було запаковане в алюмінієву фольгу і поліпропіленовий мішок. Насіння, запаковане 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. У 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, запакованому в поліпропіленовий мішок, варіювався через регулювання вологості. Проростання та сила насіння, запакованого 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» [51].

Під час зберігання зерна внаслідок життєдіяльності (дихання) зернової маси (насіння, мікроорганізмів, насінин домішок) й окиснення органічних речовин виділяється тепло та утворюється волога. Також зерно та насіння мають здатність поглинати пари води та газів з навколишнього середовища. За ступенем поглинання вологи насінневою масою роблять висновок про її гігроскопічність, яка залежить від колоїдно-фізичних та структурних властивостей насіння [52].

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 Клевцова К. М. встановлено, що найбільш активне поглинання вологи відбувалося при температурі 25°C і відносній вологості 80 %, а найменша рівноважна вологість – у зразках при температурі $+5^{\circ}\text{C}$ та 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 [44].

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. Раціональними умовами для зберігання насіння конопель з метою подальшої комплексної переробки є: вологість насіння – 8–11 %, температура та відносна вологість повітря – 14–18 °С та 50–55 % відповідно. Бажано зберігати насіння конопель в герметичному стані з мінімальним впливом світла [4].

Метою роботи [53] було випробування різних хімічних агентів для отримання мікробіологічно безпечного насіння промислових конопель, яке можна було б використовувати для подальшої обробки харчових продуктів (зі зменшеною загальною кількістю мікроорганізмів, загальною кількістю дріжджів та цвілі). Раціональні умови зберігання розрізнялися для різних мікроорганізмів, і найбільш оптимальним було зберігання насіння, виробленого в 2018 році, при кімнатній температурі. При зберіганні насіння в герметично закритих пакетах при температурі холодильника/морозильної камери спостерігалось зменшення кількості дріжджів та цвілевих грибів. Для насіння конопель, виробленого в 2019 році, раціональними умовами були зберігання в холодильнику (для зменшення кількості ентеробактерій) і в морозильній камері (для зменшення загальної кількості мікроорганізмів). Для зменшення загальної кількості цвілі та дріжджів раціональні умови були при кімнатній температурі. Етанол (75 об. %) виявився найбільш ефективним дезінфікуючим засобом серед протестованих хімічних речовин (етанол, гідрокарбонат натрію, гіпохлорит натрію), незалежно від початкового навантаження [53].

У роботі Осейка М. І. та його наукової команди 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» [4].

Висновки за розділом

У розділі охарактеризовано режими та новітні способи зберігання зерна, а також особливості зберігання насіння саме олійних культур. Насіння олійних культур через свій хімічний склад не стійке у зберіганні, тому даній групі культур привернута увага багатьох вчених.

В Україні та світі відсутні дослідження режимів зберігання насіння промислових конопель, яке є нестабільним при зберіганні, так як його відносять до олійних культур. Розглянуто закордонні публікації щодо вивчення процесу зберігання насіння конопель, але вони стосуються в основному показників якості насіння як насінневого матеріалу. В останні роки зі збільшенням виробництва конопляного насіння постало питання його зберігання без втрат кількості та якості з метою подальшої переробки.

Після огляду й аналізу джерел науково-технічної та патентної інформації визначено мету дипломної роботи – дослідження режимів зберігання насіння промислових конопель та вибір раціонального способу.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – технологія зберігання насіння промислових конопель.

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

Дослідження показників якості насіння промислових конопель проводили в навчальних лабораторіях кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції, а також в лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

2.1.1 Загальна методика проведення досліджень

На основі аналізу огляду літературних джерел запропоновано наступні етапи роботи:

- закласти на зберігання у трьох режимах (в сухому стані, охолодженому та без доступу повітря) експериментальні зразки насіння промислових конопель, надані вченими Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України в межах договору про науково-технічне співробітництво;

- провести аналіз одержаних результатів і обрати раціональний режим зберігання насіння промислових конопель;

- провести дослідно-промислову апробацію запропонованої технології зберігання насіння промислових конопель;

- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

Загальну схему досліджень наведено на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Загальна схема досліджень

2.2 Матеріали та реактиви, що використано в роботі

Для проведення дослідження використовували насіння промислових конопель сорту «Глесія» (занесений до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік») 2020 року врожаю (рис. 2.1). Відмінною ознакою даного сорту є відсутність в ньому психотропної речовини – тетрагідроканабінолу. Сорт конопель «Глесія» вирощують на насіння. Його вегетаційний період становить 115 ÷ 120 діб, період до технічної стиглості – 88 ÷ 93 доби. Урожайність стебла – 7,5 ÷ 8,0 т/га; волокна – 2,0 ÷ 2,2 т/га; насіння – 2,0 ÷ 2,2 т/га [54].

Для проведення визначення масової частки вологи в насінні промислових конопель відповідно до ДСТУ 4811:2007 «Насіння олійних культур. Методи визначення вологості» 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; шафу сушильну електричну; ексикатор згідно з ГОСТ 25336-82; кальцій хлористий технічний згідно з ГОСТ 450-77; щипці тигельні.



Рисунок 2.2 – насіння промислових конопель сорту «Глесія»

Для визначення кислотного числа олії насіння промислових конопель відповідно до ДСТУ 4350:2004 «Олії. Методи визначення кислотного числа» застосовували такі прилади та матеріали: 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 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 здистильована згідно з ГОСТ 6709, приготована згідно ГОСТ 4517; стакани типу В і Н згідно з ГОСТ 25336 місткістю 80 см³ і 100 см³.

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

Проби насіння промислових конопель відбирали згідно ДСТУ 4601:2006

«Насіння олійних культур. Методи відбирання проб».

Насіння промислових конопель у кількості 0,5 кг заклали на зберігання у три режими в наступний спосіб (рис. 2.3):

- в сухому стані – в поліпропіленовому мішку в лабораторних умовах при температурі навколишнього середовища;
- в охолодженому стані – в поліпропіленовому мішку в холодильнику при температурі 4°C;
- без доступу повітря – у вакуумованому стані, закритими від світла (алюмінієвою фольгою) у лабораторних умовах при температурі навколишнього середовища.



Рисунок 2.3 – Експериментальні зразки насіння промислових конопель перед закладанням на зберігання

Показники якості визначали щомісяця протягом 3 місяців згідно стандартних і галузевих методик.

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

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

Чистоту, масу 1000 насінин, вміст насіння отруйних бур'янів, зараженість шкідниками насіння промислових конопель визначали згідно ДСТУ 4138–2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості».

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

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

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

Вміст сирого протеїну у насінні промислових конопель визначали згідно ДСТУ ISO 5983:2003 «Корми для тварин. Визначення вмісту азоту і обчислення вмісту сирого білка методом К'ельдаля».

Вміст сирої клітковини в насінні промислових конопель визначали згідно ДСТУ ISO 6865:2004 «Корми для тварин. Визначення вмісту сирої клітковини методом проміжного фільтрування».

Висновки за розділом

Визначено етапи дипломної роботи, охарактеризовано матеріали досліджень та описано методики, за якими визначали показники якості насіння промислових. Описано експериментальні зразки насіння промислових конопель та наведено режими і способи їх зберігання.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Постановка задачі дослідження

До вирішення питання зберігання зерна потрібно підходити комплексно, усі операції від поля до споживача поєднувати в один технологічний процес. Жодна найсучасніша технологія зберігання не забезпечить добру схоронність неякісних об'єктів зберігання. При встановленні режимів зберігання зернової маси в першу чергу необхідно врахувати її структурний склад. Виходячи з впливу різних компонентів, режими зберігання мають зводити до мінімуму фізіологічні процеси власне зернової маси, життєдіяльність шкідників та розвиток мікрофлори. Зерно необхідно зберігати у сухому стані, піддавати охолодженню або герметизації з врахуванням його призначення. Щоб якісні показники зернопродукції зазнавали менших змін, доцільно поєднувати різні режими зберігання. Наприклад сухе зерно можна охолоджувати, зберігати в герметичних сховищах, це значно підвищує його стійкість та подовжує тривалість зберігання [55].

Аналізуючи огляд літературних джерел зрозуміло, що насіння олійних культур потребує більшої уваги від науковців та фахівців зі зберігання зерна через свій хімічний склад. Дослідження насіння промислових конопель як перспективної сировини для харчової галузі набирає все більших обертів, але якість продукції напряду залежить від якості сировини. Як зазначали оператори ринку, насіння промислових конопель дуже не стабільне при зберіганні і його продукти переробки після половини року зберігання отримуються не такі якісні як з початку терміну зберігання.

У роботі [4] розпочаті дослідження насіння промислових конопель як об'єкту зберігання. Досліджено вплив терміну зберігання на фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель, а також вихід та якість продуктів переробки з нього (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Характеристика фізико-хімічних показників якості насіння промислових конопель сорту «Гляна» при тривалому зберіганні

Зразки*	Вміст вологи, %	Чистота насіння, %	Вміст олії**, %	Маса 1000 насінин, г	Насипна маса, г/л
0	9,1±0,03	99,8±0,2	33,0±0,1	17,7±0,5	506,0±5
1	8,7±0,03	99,2±0,3	33,5±0,1	17,8±0,5	507,2±5
2	9,1±0,03	99,6±0,3	33,6±0,1	19,2±0,5	508,3±5
3	10,0±0,04	98,6±1,3	34,3±0,1	17,9±0,5	503,8±5
4	9,7±0,03	98,6±1,4	33,4±0,1	18,4±0,5	504,7±5
5	10,1±0,04	98,5±1,4	34,0±0,1	19,2±0,5	507,2±5
6	8,2±0,03	98,2±1,7	33,3±0,1	19,1±0,5	520,0±5
7	9,8±0,04	98,1±1,8	33,2±0,1	18,4±0,5	505,5±5
8	8,6±0,03	98,1±1,7	33,2±0,1	19,0±0,5	510,2±5
9	8,7±0,03	97,6±2,3	32,8±0,1	19,1±0,5	510,1±5
10	8,7±0,03	97,5±2,4	32,6±0,1	18,6±0,5	520,2±5
11	8,9±0,03	97,5±2,4	32,2±0,1	18,8±0,5	526,0±5
12	9,0±0,03	97,5±2,4	31,9±0,1	19,0±0,5	530,0±5
Контроль***	≤11,0	≥90,0	≥30,0	-	-

Примітка: * 0 – вихідний зразок (жовтень 2018 р.), наступні зразки (1–12) відбирали з інтервалом в один місяць (листопад 2018 р. – жовтень 2019 р.);

** в перерахунку на сухі речовини;

*** показники якості контрольного зразку були обмежені діючими технічними вимогами до насіння промислових конопель.

При аналізі даних табл. 3.1 виявлено, що при тривалому зберіганні насіння промислових конопель:

– коливання вмісту води у насінні пояснюється впливом на його гігроскопічність температури і вологості повітря;

– чистота насіння знаходилась в межах 97,5–99,8 %, що перевищує значення контрольного зразка;

– вміст олії у насінні був у межах 31,9–34,3 %, що більше, ніж для контролю. Вміст олії у насінні з другої половини до кінця терміну зберігання зменшується, 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. Для контрольного зразку дані технологічні показники не регламентовані.

Отже, наведені дані спростовують думку виробників і показують можливість використання насіння промислових конопель для раціональної переробки при стандартизації умов зберігання протягом річного терміну [4]. Автори зазначили, що доцільним було б дослідити вплив терміну зберігання на показники якості насіння промислових конопель при різних режимах зберігання. Адже в їх дослідженні насіння зберігалось у поліпропіленових мішках при температурі навколишнього середовища. Саме це і стало метою наших досліджень.

Для дослідження поставленої мети поставлено наступні задачі:

- визначити показники якості насіння промислових конопель, яке зберігалось у різних режимах – в сухому стані, в охолодженому та без доступу повітря;
- провести аналіз одержаних даних і визначити раціональний спосіб зберігання насіння промислових конопель;
- провести дослідно-промислову апробацію запропонованої технології зберігання у виробничих умовах;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

3.2 Визначення показників якості насіння промислових конопель

Експериментальні зразки насіння промислових конопель зберігали в умовах навчальної лабораторії кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції ДДАЕУ. Зразок №1 помістили в поліпропіленовий мішок і зберігали при кімнатній температурі (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Експериментальний зразок №1

Зразок №2 теж помістили у поліпропіленовий мішок і зберігали в холодильнику при температурі 4 °С (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Експериментальний зразок №2

Зразок №3 (рис. 3.3) помістили у вакуумну упаковку і зберігали при кімнатній температурі. Так як, на насіння конопель негативно впливає доступ світла при зберіганні даний зразок загорнули в шар алюмінієвої фольги.



Рисунок 3.3 – Експериментальний зразок №3

Експериментальні зразки зберігали протягом 3 місяців, щомісяця проводили визначення показників його якості.

Визначення показників якості експериментальних зразків насіння промислових конопель проводили згідно п.п. 2.3, їх результати наведено в табл. 3.2.

Органолептичні показники якості насіння промислових конопель, яке досліджувалось, наступні. Колір всіх зразків (і до і після зберігання) був властивий насінню конопель, запах всіх зразків – властивий здоровому насінню конопель, що відповідає вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Не відмічено зміни органолептичних показників якості насіння промислових конопель під час зберігання.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель сорту «Глесія»

Показник	Зразок №*										За ДСТУ
	0	1а	1б	1в	2а	2б	2в	3а	3б	3в	
Масова частка вологи, %	7,53	7,22	6,92	6,60	8,02	8,52	9,00	7,80	7,81	7,81	≤11,0
Чистота насіння, %	99,62	99,63	99,62	99,60	99,62	99,64	99,61	99,64	99,64	99,62	≥90,0
Маса 1000 насінин, г	17,58	17,63	17,65	17,72	17,70	17,83	17,95	17,71	17,83	17,96	-
Вміст олії, %**	35,68	35,68	35,69	35,69	35,84	35,99	36,15	35,83	35,82	35,83	≥30,0
Кислотне число олії, мг КОН/г	1,49	1,56	1,63	1,70	1,87	2,19	2,64	1,79	1,80	1,80	≤3,0
Вміст протеїну, %**	-	25,70	25,71	25,71	25,90	25,94	25,93	25,75	25,76	25,75	-
Вміст клітковини, %**	-	22,04	22,06	22,06	30,65	30,67	30,67	29,05	29,08	29,07	-

*0 – вихідне насіння промислових конопель до зберігання; 1 – експериментальні зразки насіння промислових конопель, які зберігали в сухому стані; 2 – експериментальні зразки насіння промислових конопель, які зберігали в охоложеному стані; 3 – експериментальні зразки насіння промислових конопель, які зберігали в герметичному стані. Підзразки а – експериментальні зразки через місяць зберігання, б – через 2 місяці, в – через три місяці.

** в перерахунку на сухі речовини.

Як видно з таблиці 3.2, всі показники якості відповідають вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови», але спостерігались деякі зміни. Зміна вологості в експериментальних зразках зображена на рисунку 3.4.

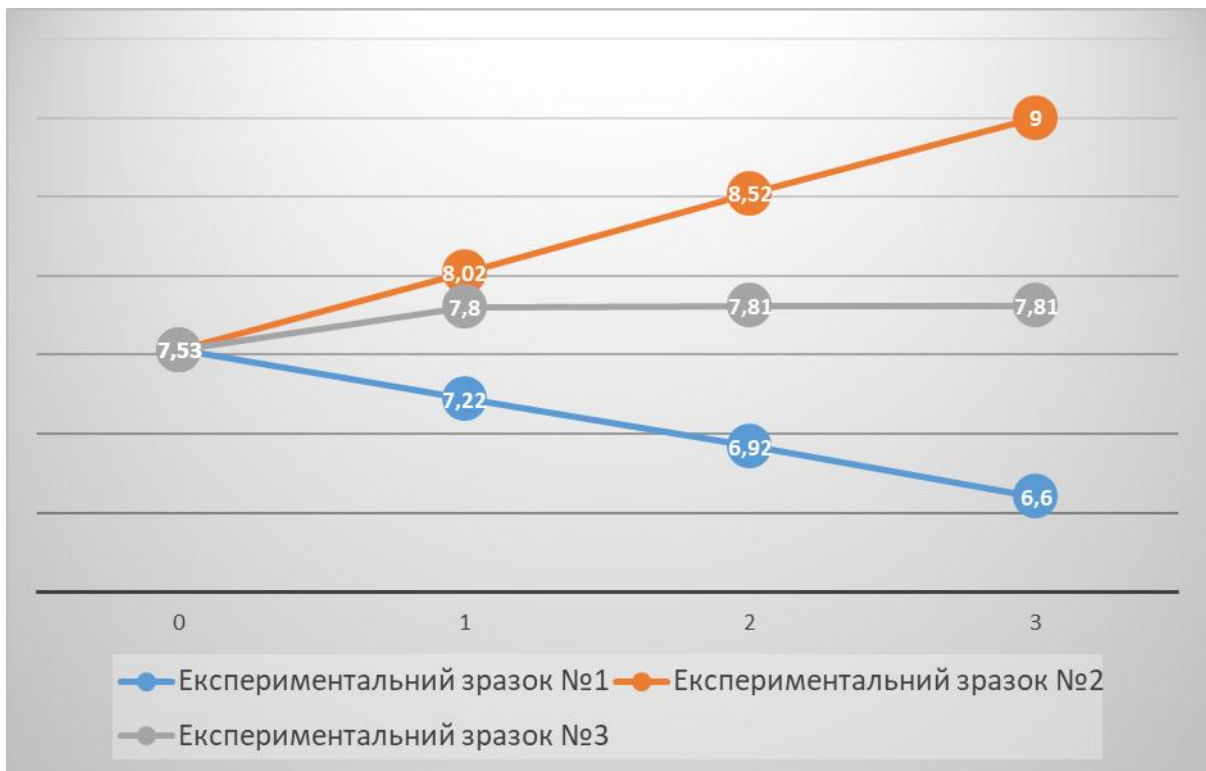


Рисунок 3.4 – Зміна вологості насіння промислових конопель під час зберігання у різних режимах

Встановлено зменшення вологості насіння промислових конопель при зберіганні у сухому стані з 7,53 % до 6,60 %, що можна пояснити процесом дихання насіння і можливою витратою вологості на цей процес. Масова частка вологи насіння промислових конопель, яке зберігали в охолодженому стані, збільшилась з 7,53 до 7,81 %, що не узгоджується з даними літературних джерел. При зберіганні насіння промислових конопель без доступу повітря спостерігається не значне підвищення вологості через місяць після зберігання (з 7,53 до 7,80 %), але далі вміст вологи залишався на одному рівні.

Чистота всіх експериментальних зразків насіння промислових конопель не змінилась під час зберігання.

Зміна маси 1000 насінин у експериментальних зразках під час зберігання наведено на рис. 3.5. Маса 1000 насінин збільшилась в усіх експериментальних зразках насіння промислових конопель. У 2-му і 3-му зразках даний показник був майже однаковий.

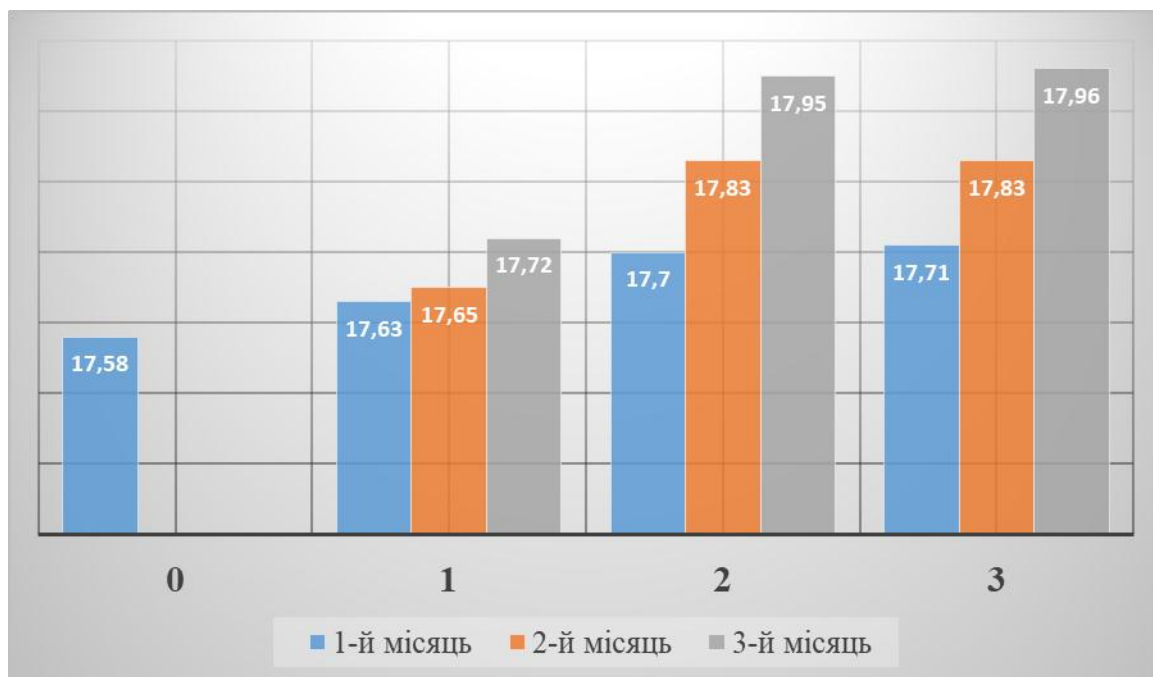


Рисунок 3.5 – Зміна маси 1000 насінин насіння промислових конопель під час зберігання у різних режимах

На рисунку 3.6 зображена залежність вмісту олії в насінні промислових конопель від терміну його зберігання.

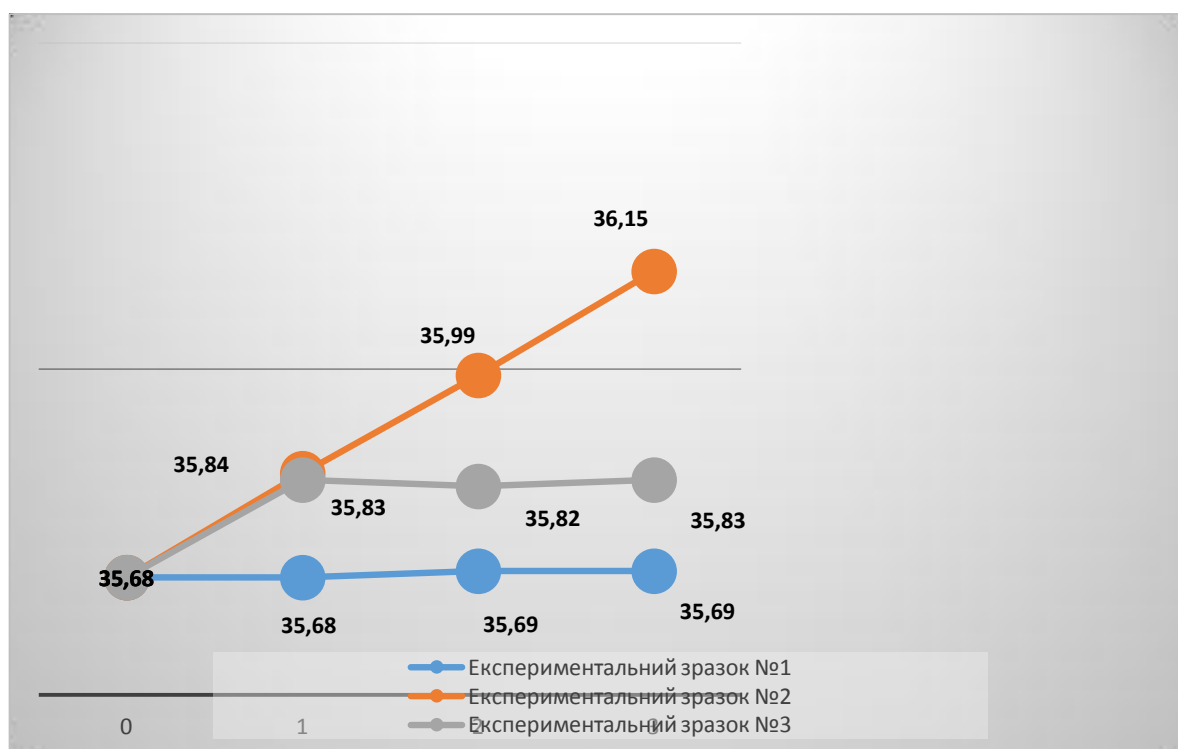


Рисунок 3.5 – Зміна вмісту олії в насінні промислових конопель під час зберігання у різних режимах

Порівнюючи всі три режими виявлено найбільший вміст олії при зберіганні насіння в охолодженому стані. Слід відмітити, що у першому зразку вміст олії не змінився у порівнянні з вихідним насінням. У третьому зразку після першого місяця зберігання вміст олії дещо збільшився (з 35,68 до 35,83 %), а далі він був стабільним.

Одним із основних показників якісного зберігання насіння промислових конопель є кислотне число. Його зміна під час зберігання експериментальних зразків наведена на рис. 3.6.

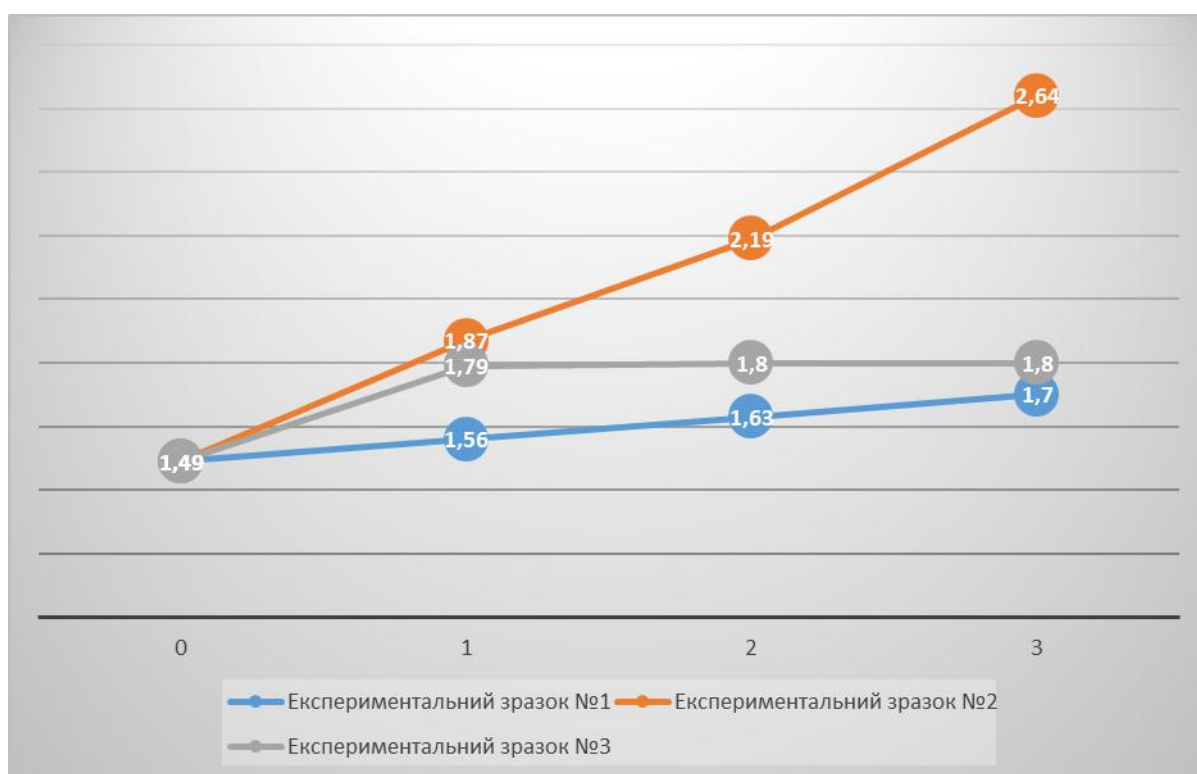


Рисунок 3.6 – Зміна кислотного числа олії в насінні промислових конопель під час зберігання у різних режимах

Спостерігалось підвищення кислотного числа олії насіння промислових конопель у всіх експериментальних зразках. Найбільше зростання було в зразку №2 – з 1,49 до 2,64 мг КОН/г, у першому зразку підвищення відбувалось поступово з 1,49 до 1,70 мг КОН/г, а у зразку №3, як і у випадку вмісту вологи і олії, після першого місяця зберігання відбулось підвищення показника з 1,49 до 1,79 мг КОН/г, а потім він був стабільним.

Щодо вмісту протеїну і клітковини в експериментальних зразках значних змін під час зберігання не відбулося. Найбільший вміст протеїну (25,93 %) і клітковини (30,67 %) виявлено у зразку №2.

Підводячи підсумки, на нашу думку, раціональним способом зберігання насіння промислових конопель є зберігання у режимі без доступу повітря та світла. Зміни у перший місяць в порівнянні з контролем відбулись можливо через нерівномірність насінневої маси і похибку відбору проб, адже далі майже всі показники якості були стабільними.

Висновки за розділом

1. Експериментальні зразки насіння промислових конопель зберігали в трьох режимах – в сухому стані, в охолодженому стані та без доступу повітря. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель, яке досліджувалось, відповідали вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Не відмічено зміни органолептичних показників якості насіння промислових конопель під час зберігання.

2. Встановлено зменшення вологості насіння промислових конопель при зберіганні у сухому стані з 7,53 % до 6,60 %, що можна пояснити процесом дихання насіння і можливою витратою вологості на цей процес. Масова частка вологи насіння промислових конопель, яке зберігали в охолодженому стані, збільшилась з 7,53 до 7,81 %, що не узгоджується з даними літературних джерел. При зберіганні насіння промислових конопель без доступу повітря спостерігається не значне підвищення вологості через місяць після зберігання (з 7,53 до 7,80 %), але далі вміст вологи залишався на одному рівні.

3. Чистота всіх експериментальних зразків насіння промислових конопель не змінилась під час зберігання.

4. Маса 1000 насінин збільшилась в усіх експериментальних зразках насіння промислових конопель. У другому та третьому зразках даний показник був майже однаковий – 17,95÷17,96 г.

5. Порівнюючи всі три режими, виявлено найбільший вміст олії при зберіганні насіння в охолодженому стані. Слід відмітити, що у першому зразку вміст олії не змінився у порівнянні з вихідним насінням. У третьому зразку після першого місяця зберігання вміст олії дещо збільшився (з 35,68 до 35,83 %), а далі він був стабільним.

6. Спостерігалось підвищення кислотного числа олії насіння промислових конопель у всіх експериментальних зразках. Найбільше зростання було в зразку №2 – з 1,49 до 2,64 мг КОН/г, у першому зразку підвищення відбувалось поступово з 1,49 до 1,70 мг КОН/г, а у зразку №3, як і у випадку вмісту вологи і олії, після першого місяця зберігання відбулось підвищення показника з 1,49 до 1,79 мг КОН/г, а потім він був стабільним.

7. Щодо вмісту протеїну і клітковини в експериментальних зразках значних змін під час зберігання не відбулося. Найбільший вміст протеїну (25,93 %) і клітковини (30,67 %) виявлено у зразку №2.

8. Підводячи підсумки, на нашу думку, раціональним способом зберігання насіння промислових конопель є зберігання у режимі без доступу повітря та світла. Зміни у перший місяць в порівнянні з контролем відбулись можливо через нерівномірність насінневої маси і похибку відбору проб, адже далі майже всі показники якості були стабільними.

9. Проведено промислову апробацію запропонованої технології зберігання насіння промислових конопель у ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» (м. Тисмениця Івано-Франківської обл.).

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці у виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» ТОВ «Новомиргородський цукор»

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 [56].

Дослідження проводили у виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» товариства з обмеженою відповідальністю «Новомиргородський цукор», яка є самостійним структурним підрозділом. Лабораторія у своїй діяльності керується вимогами законодавства України, чинних та міждержавних стандартів, керівних та нормативних документів, Статуту підприємства, «Положення про лабораторію», «Настанови з якості» та «Паспорту лабораторії».

Загальне керівництво діяльністю лабораторії здійснює керівник лабораторії. За лабораторією закріплюється приміщення, засоби вимірювальної техніки, випробувальне та допоміжне обладнання, нормативні та методичні документи.

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

Приміщення лабораторії відповідають технічним і ергономічним вимогам до приміщень, Державним санітарним нормам та вимогам нормативних документів з охорони праці.

Лабораторія має технічну документацію на все обладнання та засоби вимірювальної техніки, які використовують в процесі виконання робіт з вимірювань (паспорт, інструкції з експлуатації, технічного обслуговування та інше).

Відповідальність за правильність проведення вимірювань та достовірність результатів вимірювань несуть фахівці лабораторії, які їх виконували, а за кінцевий

результат – керівник підприємства та керівник лабораторії.

Лабораторія укомплектована спеціалістами, що мають професійну підготовку, кваліфікацію і досвід роботи з проведення вимірювань при контролі показників об'єктів, вказаних в переліку вимірювальних можливостей.

Кожен працівник лабораторії, який виконує вимірювання, 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 лабораторії. Працівники лабораторії ознайомлені з посадовими інструкціями під підпис.

Завідуючий лабораторією забезпечує захист працівників колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих і небезпечних факторів, та є відповідальним за дотримання безпеки у виробничій лабораторії.

В даній лабораторії 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 на підприємстві. 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) по підприємству, 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 лабораторії 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 завідувача виробничою лабораторією 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 в лабораторії знаходиться на високому рівні. Працівники виробничої лабораторії 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.

4.2 Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в лабораторії

При аналізі травматизму та професійної захворюваності у виробничій лабораторії за актами розслідування нещасних випадків і професійних захворювань, можна зробити висновки, що в лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» товариства з обмеженою відповідальністю «Новомиргородський цукор» не траплялися випадки травматизму чи професійних захворювань. Цей факт можна пояснити тим, що прилади, які знаходяться в лабораторії достатньо безпечні при дотриманні всіх правил користування, а хімічні речовини мають невисокі концентрації, які навіть при вдиханні не несуть загрози для здоров'я.

4.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у виробничій лабораторії філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» ТОВ «Новомиргородський цукор»

4.3.1 Розрахунок системи вентиляції у приміщенні виробничої лабораторії філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» ТОВ «Новомиргородський цукор»

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

Далі визначимо повітрообмін W (м³/год). Оскільки у виробничій лабораторії 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. $n_p = 5$ чол.

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

Отже, маємо

$$W = 5 \cdot 20 = 100 \text{ м}^3/\text{год.}$$

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, κ_3 – коефіцієнт запасу. Приймаємо в межах 1,3–2,0.

Отже,

$$W_B = 1,5 \cdot 100 = 150 \text{ м}^3/\text{год.}$$

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	2,5 – 11,0	1700	305

За результатами практичного дослідження встановлено, що технологічним обладнанням виділяється до 18 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 ДСН 3.3.6-042-99 для зернового пилу $P_1 = 6 \text{ мг/м}^3$, що стосується P то приймемо 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.

4.3.2 Рекомендації щодо поліпшення умов праці на підприємстві

Не зважаючи на те, що на підприємстві стан охорони праці знаходиться на високому рівні, мною були виявлені певні недоліки. Я пропоную 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.

4.4 Охорона праці при проведенні робіт з визначення якості зерна та зернових продуктів інженером-лаборантом

Несприятливу дію на здоров'я працівників при визначенні якості зерна можуть здійснювати:

1. фізичне навантаження, а також одноманітні, часто повторювані рухи, вимушена поза;

2. органічний пил (алергійного і неалергічного характеру);

3. підвищена концентрація окису і двоокису вуглецю;

4. фізичні фактори (нагрівання чи охолодження, шум).

Небезпечними виробничими факторами в процесі роботи при визначенні якості зерна можуть бути:

- небезпечне значення напруги в електричній мережі, замкнення якої може відбутися через тіло людини;

- підвищена або понижена температура повітря робочої зони;
- підвищена загазованість або запиленість повітря робочої зони;
- підвищена або понижена температура поверхні устаткування;
- недостатня освітленість робочої зони;
- нервово-психічні та фізичні перенавантаження.

До виконання робіт за цим фахом допускаються особи, які:

- досягли 18 років, пройшли медичний огляд та не мають протипоказань;
- мають відповідну освіту;
- пройшли інструктажі (вступний, первинний) з питань охорони праці, пожежної безпеки, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж та стихійних лих.

Повторний інструктаж з питань охорони праці (за змістом і обсягом первинного інструктажу) проводиться один раз на шість місяців. Перевірка знань з питань охорони праці проводиться щорічно.

Інженер-лаборант зобов'язаний:

- виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку;
- не з'являтися на роботі в стані алкогольного або наркотичного сп'яніння;
- вміти користуватися засобами індивідуального та колективного захисту, первинними засобами пожежогасіння;
- користуватися спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту за їх призначенням;
- дотримуватися зобов'язань з охорони праці;
- не допускати на своє робоче місце сторонніх осіб;
- не виконувати роботи, не передбачені завданням;
- не знаходитися на робочому місці у позаробочий час без дозволу керівника;
- проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Інженеру-лаборанту видається безплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, які вибираються в залежності від умов праці і можливого впливу на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Інженер-лаборант зобов'язаний дотримуватися вимог санітарних норм і правил особистої гігієни, а саме:

- приступати до роботи тільки у засобах індивідуального захисту;
- утримувати в чистоті і порядку робоче місце;
- дбайливо і за призначенням користуватися санітарно-побутовими приміщеннями, спецодягом і іншими засобами індивідуального захисту, утримувати їх у справному стані і чистому вигляді;

- мити руки з милом теплою водою перед кожним прийманням їжі;
- дотримуватися питного режиму з урахуванням особливостей умов праці;
- палити у спеціально відведених для цього місцях;
- приймати їжу у відведених для цього місцях;

Під час виконання роботи інженер-лаборант повинен керуватися інструкціями, методиками, методичними вказівками, розробленими і затвердженими у встановленому порядку з метою забезпечення безпечного виконання ним робіт з урахуванням специфічних особливостей підприємства.

Робоче місце повинне утримуватися в чистоті і порядку, мати достатнє освітлення. При роботі необхідно застосовувати спецодяг та інші засоби індивідуального захисту. Щоб уникнути травм не носити взуття на високих підборах і ковзній підошві.

При експлуатації електроустаткування:

- необхідно дотримуватись інструкції по експлуатації заводу-виробника;
- забороняється залишати включене електроустаткування без нагляду;
- забороняється працювати на несправному устаткуванні, з пошкодженими шнурами та вилками, без заземлення, при знятих стінках корпусу;

- забороняється самим проводити ремонт електроустаткування: відкривати корпус, замінити лампи, запобіжники, вилки, шнури й ін. Ремонт повинен проводитися фахівцем;

- забороняється використовувати устаткування для не призначених для нього робіт чи у невідповідних умовах;

- включення і вимикання електроустаткування варто робити однією рукою, іншою в цей час не торкатися корпусу приладу, труб парового опалення, водопроводу й інших заземлених предметів;

- забороняється включати електроприлади і працювати з ними, стоячи на вологій підлозі;

- забороняється доторкатися вологими руками до включеного устаткування, протирати його мокрою ганчіркою;

- не висмикувати вилку за шнур;

- не ставити на електроустаткування ємність з рідиною чи препаратами;

- електроустаткування повинне бути встановлене стійко;

- використання електроплит з відкритою спіраллю забороняється.

По закінченні роботи з електроприладом необхідно відключити його від мережі.

Для запобігання перевтоми і псування зору при користуванні оптичними приладами (мікроскоп, лупа) необхідно забезпечити правильне освітлення поля зору, передбачений для даного приладу, не закривати непрацююче око, працювати поперемінно то одним, то іншим оком та робити перерви в роботі при стомленні очей.

При експлуатації центрифуги забороняється:

- включати центрифугу без ротора, працювати без кришки і з відкритою кришкою центрифуги, ротор і кришка повинні бути ретельно закріплені;

- відкривати кришку ротора до повної зупинки центрифуги;

- несиметрично завантажувати ротор;

- застосовувати саморобні плавкі вставки, пристосування, нестандартні пробірки.

При експлуатації сушильної шафи:

- не доторкатися до корпусу при установці високих температур щоб уникнути опіку;

- чищення робити тільки при відключенні від мережі.

Електроплити й інші нагрівальні прилади повинні бути встановлені на негорючій теплоізоляційній підставці. Не допускати попадання на них кислот, лугів, розчинів солей та ін.

При роботі з комп'ютером:

- сумарний час безпосередньої роботи з комп'ютером не повинне перевищувати 6 годин у зміну;

- дотримувати регламентовані перерви тривалістю 15 хвилин через щогодини роботи.

Скляний посуд миють різними способами: очищають механічно за допомогою йоржів, потім обробляють хімічним шляхом. Занурюють у мильний содовий розчин.

З метою безпеки в приміщенні лабораторії забороняється:

- залишати без нагляду запалені спиртівки і включені електронагрівальні прилади, тримати поблизу палаючих спиртівок вату, марлю, спирт та інші легкозаймисті речовини;

- збирати випадково пролиті вогнебезпечні рідини при запалених пальниках і включених електронагрівальних приладах;

- наливати в палаючу спиртівку спирт, користатися спиртівкою, що не має металевої трубки і шайби для гнота;

- пробувати на смак і вдихати невідомі речовини;

- нахилити голову над посудиною, у яку налита чи кипить яка-небудь рідина;

- зберігати і використовувати реактиви без етикеток;

- зберігати запаси сильнодіючих, вибухонебезпечних речовин і розчинів на робочих столах і стелажах;

- виконувати роботи, не зв'язані з завданням і не передбачені робочими інструкціями.

Про виявлені під час роботи порушення, неполадки, які можуть завадити безпечному веденню роботи або призвести до аварійної ситуації, а також про кожний нещасний випадок інженер-лаборант повинен негайно повідомити безпосереднього керівника і вжити заходів щодо надання долікарської допомоги потерпілому.

Після закінчення роботи інженер-лаборант зобов'язаний прибрати робоче місце.

При однозмінній роботі необхідно:

- вимкнути електроприлади;
- закрити водяні крани, вентилі газових балонів;
- погасити пальники та інші нагрівальні прилади;
- герметично закрити посуд з реактивами;
- відключити вентиляцію (через 15–20 хв. після закінчення роботи).
- зняти та прибрати у відведене для цього місце спецодяг і інші засоби індивідуального захисту.
- вимити лице і руки теплою водою з милом або прийняти душ.
- повідомити безпосереднього керівника про всі недоліки, які мали місце в процесі роботи [57].

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 [58].

Для підприємства 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, чисельність працівників, обсяг та вид виробництва тощо.

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

Ознаками можливих аварійних ситуацій у виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» товариства з обмеженою відповідальністю «Новомиргородський цукор» 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.

На підприємстві 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 підприємства. 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 підприємства 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 підприємства 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 виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» товариства з обмеженою відповідальністю «Новомиргородський цукор» знаходиться на високому рівні, але для його покращення були запропоновані заходи, які сприятимуть покращенню умов праці та підвищення безпеки при проведенні лабораторних 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 2,5–11,0 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 визначення якості зерна та зернових продуктів інженером-лаборантом.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Ринки екологічно безпечних товарів стрімко розвиваються у світі і процеси, пов'язані з розвитком цих ринків, розгортаються і в Україні. Цілком зрозуміло, що оператори ринку екологічно безпечної продукції для забезпечення безперебійних виробничих циклів шукатимуть надійні джерела екологічно безпечної сировини. В Україні є усі умови, можливості та набутий у попередні роки досвід для вирощування, зберігання та промислової переробки такої сільськогосподарської культури, як коноплі [59].

Зберігання сировини – це найважливіший фактор будь-якого технологічного процесу. В процесі зберігання насіння промислових конопель можуть змінюватися його біохімічні показники, що в свою чергу, впливає на процес його подальшої переробки. Основними параметрами, які впливають на термін зберігання насіння конопель є його вологість, температурний режим та тривалість терміну зберігання [60].

Однак, дотепер в Україні відсутні дослідження показників якості насіння вітчизняних сортів цієї білково-олійної культури під час зберігання. Таким чином, дослідження показників якості насіння промислових конопель під час зберігання та вибір раціональних способів зберігання – є актуальним науково-практичним завданням, що вирішується в кваліфікаційній роботі.

Досліди проводили в лабораторних умовах ДДАЕУ та філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» товариства з обмеженою відповідальністю «Новомиргородський цукор».

5.1 Організація проведення дослідження

Метою проведення техніко-економічних розрахунків стосовно обґрунтування ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів та доцільності роботи в цілому. Окрім цього це дає можливість надалі більш раціонально

планувати свою практичну діяльність і сприяти ефективності науково-дослідних робіт.

Організація дослідження складається з наступних пунктів:

- складання переліку робіт і визначення їх взаємозв'язку;
- розрахунок тривалості робіт;
- складання сітьового графіку і визначення критичного шляху;
- розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження

Перелік робіт, в результаті дослідження обґрунтування технології виробництва конопляної олії, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр роботи	Найменування роботи	Тривалість, дні
0-0	Одержання завдання	0
0-1	Огляд літературних джерел та його аналіз	35
1-2	Вибір методик досліджень, опис матеріалів	5
1-3	Підготовка робочого місця	5
2-4	Визначення показників якості вихідного зразка насіння промислових конопель	5
3-4	Підготовка експериментальних зразків насіння промислових конопель	5
4-5	Закладання експериментальних зразків на зберігання	2
5-6	Визначення показників якості зразків	5
5-7	Аналіз одержаних результатів	6
6-8	Вибір раціонального способу зберігання насіння промислових конопель	3
7-8	Оформлення акту про дослідно-промислову апробацію у виробничих умовах	3
8-9	Виконання розділу «Організаційно-економічна частина»	10
9-10	Виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	6
10-11	Узгодження з кафедрою ТЗПСГП	4
8-11	Оформлення кваліфікаційної роботи	20
11-12	Отримання рецензії	4
12-13	Захист кваліфікаційної роботи	1
Всього		119

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).

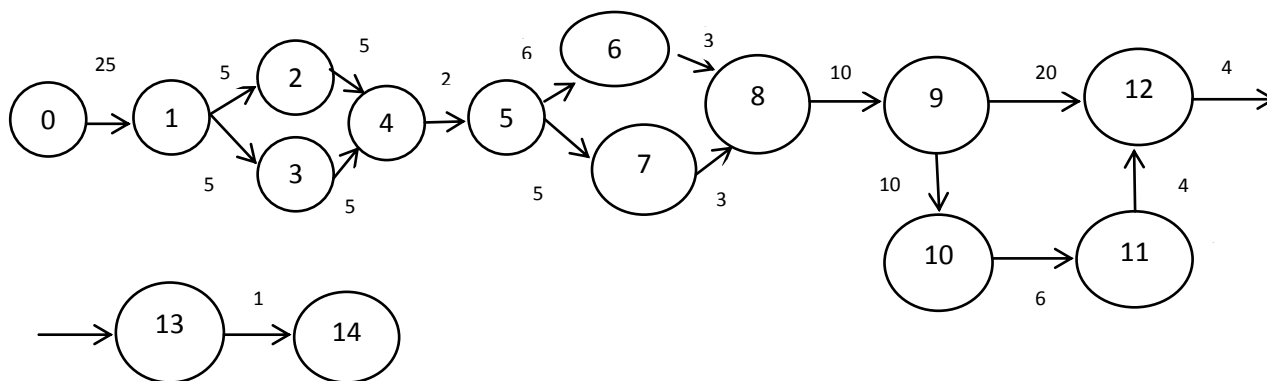


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

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

$$L_1 = (0,1,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14) = 25 + 5 + 5 + 2 + 5 + 3 + 10 + 10 + 6 + 4 + 4 + 1 = 80 \text{ днів};$$

$$L_2 = (0,1,2,4,5,6,8,9,12,13,14) = 25 + 5 + 5 + 2 + 6 + 3 + 10 + 20 + 4 + 1 = 81 \text{ день};$$

$$L_3 = (0,1,2,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,18) = 25 + 5 + 5 + 2 + 5 + 3 + 10 + 10 + 6 + 4 + 4 + 1 = 80 \text{ днів}.$$

Шлях, який має максимальну тривалість називають критичним. В даному випадку критичним є перший шлях з тривалістю 81 день.

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 i -тої події; ранній термін здійснення кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху $L_{кр} = 81$ день.

Резерв шляху розраховують за формулою (5.1):

$$R_1 = T_1^n - T_1^P, \quad (5.1)$$

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 (5.2):

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

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	2	3	4
0	0	0	0
1	25	25	0
2	30	30	0
3	35	35	0
4	37	37	0
5	42	43	1
6	46	46	0
7	56	56	0
8	66	66	0

1	2	3	4
9	72	72	0
10	76	76	0
11	80	80	0
12	81	81	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 за формулою (5.3):

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

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 (5.4):

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

де $L_{\max ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через роботу;

$L_{кр}$ – довжина критичного шляху ($L_{кр} = 81$ день).

Результати розрахунків наведені у табл. 5.3.

Отже, використання сітьового планування допомагає правильно організувати дослідження, змодельовати, 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
0-1	25	25	0,00
1-2	30	5	0,33
1-3	30	5	0,33
2-4	35	5	0,39
3-4	35	5	0,39
4-5	37	2	0,44
5-6	43	6	0,49
5-7	42	5	0,49
6-8	46	3	0,55
7-8	45	3	0,54
8-9	56	10	0,65
9-10	66	10	0,79
10-11	72	6	0,94
11-12	76	4	0,79
9-12	76	20	0,92
12-13	80	4	0,99
13-14	81	1	1,00

Проаналізувавши отримані розрахункові дані, можна зробити висновок, що на виконання повного комплексу робіт, передбаченого ходом дослідження, потрібно витратити 81 день. 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:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.5)$$

де m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_1 – 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

№ з/п	Найменування, одиниці	Ціна за одиницю, грн	Кількість	Сума, грн
1	Насіння промислових конопель, кг	70	21	1470
2	Етиловий спирт, л	147	1	147
3	Розчин КОН, л	5	3	15
4	Хлороформ, л	160	0,5	80
5	Фенолфталеїн, л	34	0,1	3,4
Всього				1715,40

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 % від 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 5.6:

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

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 лабораторні;
- сушильна шафа СЕШ-ЗМ;
- персональний комп'ютер.

Затрати енергії при використанні вагів лабораторних складають:

$$E_1 = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 1,68 = 19,35 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на сушильну шафу складають:

$$E_2 = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,68 = 43,55 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу комп'ютера:

$$E_3 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 160 \cdot 1,68 = 217,73 \text{ грн.}$$

Загальні затрати електроенергії складають:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 = 19,35 + 43,55 + 217,73 = 280,63 \text{ грн}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, розраховуємо за формулою 5.7:

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

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів в 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	6000,00	10	2	3,29
Сушильна шафа СЕШ – ЗМ	8900,00	17	3	12,44
Комп'ютер	10150,90	24	20	133,49
Всього				149,22

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	1715,40
Заробітна плата	867,30
Нарахування на заробітну плату	190,80
Електроенергія	280,63
Амортизація	149,22
Накладні витрати	693,84
Додаткові витрати	2580,00
Всього	6477,19

Аналізуючи дані щодо кошторису витрат на проведення досліджень зазначимо, що найбільшими є витрати на основні матеріали та додаткові витрати.

5.3 Розрахунок вартості дослідження

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

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

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

$$Ц = 6477,19 + \frac{30 \cdot 6477,19}{100} = 8420,35 \text{ грн.}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 8420,35 грн.

Висновки до розділу

Побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 81 день. Можна зробити висновок, що така тривалість критичного шляху не перевищує попередньо визначений термін виконання досліджень, 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 додаткові витрати, які складають 1715,40 грн та 2580,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 8420,35 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У дипломній роботі представлено результати дослідження впливу терміну зберігання насіння промислових конопель у різних режимах на його показники якості. На підставі аналізу відомих науково-технічних рішень, обґрунтованих теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано висновки:

1. Експериментальні зразки насіння промислових конопель зберігали в трьох режимах – в сухому стані, в охолодженому стані та без доступу повітря. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель, яке досліджували, відповідали вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Не відмічено зміни органолептичних показників якості насіння промислових конопель під час зберігання.

Встановлено зменшення вологості насіння промислових конопель при зберіганні у сухому стані з 7,53 % до 6,60 %, що можна пояснити процесом дихання насіння і можливою витратою вологості на цей процес. Масова частка вологи насіння промислових конопель, яке зберігали в охолодженому стані, збільшилась з 7,53 до 7,81 %, що не узгоджується з даними літературних джерел. При зберіганні насіння промислових конопель без доступу повітря спостерігається не значне підвищення вологості через місяць після зберігання (з 7,53 до 7,80 %), але далі вміст вологи залишався на одному рівні.

Чистота всіх експериментальних зразків насіння промислових конопель не змінилась під час зберігання.

Маса 1000 насінин збільшилась в усіх експериментальних зразках насіння промислових конопель. У другому та третьому зразках даний показник був майже однаковий – 17,95÷17,96 г.

Порівнюючи всі три режими, виявлено найбільший вміст олії при зберіганні насіння в охолодженому стані. Слід відмітити, що у першому зразку вміст олії не змінився у порівнянні з вихідним насінням. У третьому зразку після першого місяця зберігання вміст олії дещо збільшився (з 35,68 до 35,83 %), а далі він був стабільним.

Спостерігалось підвищення кислотного числа олії насіння промислових конопель у всіх експериментальних зразках. Найбільше зростання було в зразку №2 – з 1,49 до 2,64 мг КОН/г, у першому зразку підвищення відбувалось поступово з 1,49 до 1,70 мг КОН/г, а у зразку №3, як і у випадку вмісту вологи та олії, після першого місяця зберігання відбулось підвищення показника з 1,49 до 1,79 мг КОН/г, а потім він був стабільним.

Щодо вмісту протеїну і клітковини в експериментальних зразках значних змін під час зберігання не відбулося. Найбільший вміст протеїну (25,93 %) і клітковини (30,67 %) виявлено у зразку №2.

2. Підводячи підсумки, на нашу думку, раціональним способом зберігання насіння промислових конопель є зберігання у режимі без доступу повітря та світла. Зміни у перший місяць в порівнянні з контролем відбулись можливо через нерівномірність насінневої маси і похибку відбору проб, адже далі майже всі показники якості були стабільними.

3. Проведено промислову апробацію запропонованої технології зберігання насіння промислових конопель у ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» (м. Тисмениця Івано-Франківської обл.).

4. Аналізуючи кошторис витрат зазначимо, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 1715,40 грн та 2580,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 8420,35 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соц С.М. Системи технологій у вирішенні проблеми ефективного зберігання та переробки зерна. *Зернові продукти і комбікорми*. 2015. № 3.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zpik_2015_59_3_2 (дата звернення: 18.09.2015)
2. Корнієнко І.В. Правила зберігання зерна та насіння. *Секція факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. студентської наук. конф. Полтава, 2020.
3. Зберігання та переробка зерна / за ред. О. Г. Пустова. Миколаїв : МНАУ, 2017. 56 с.
4. 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. P. 545–560.
5. Олабоді О.В. Технологія зберігання і переробки зерна : дайджест. Київ Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка , 2016. С.13. URL : <http://library.nuft.edu.ua/inform/zerno2016.pdf> .
6. Осокіна Н. М. Технологія зберігання та переробки зерна: ТОВ «Книга плюс» , 2012. 320с.
7. Ялпачик В. Ф., Верхованцева В. О. Обґрунтування режимів та способів зберігання зерна: *Праці ТДАТУ*. 2011. Вип.11. т.6. С. 98–104
8. Способ повышения устойчивости зерновых масс к самосогреванию при хранении: пат. 2287258 Российская Федерация: МПК А01F 25/00 (2006.01) А23В 9/00 (2006.01); № 2005 111843/12; заявл. 20.04.2005; опубл. 20.11.2006, Бюл. №32
9. Кирпа М. Я. Зберігання зерна – стан і перспектива розвитку в зв'язку зі збільшенням обсягів виробництва зерна в Україні. Електронний ресурс: <http://www.institut-zerna.com/library/bulletin1.htm> 2011
10. Валентюк Н. О. Ефективні способи та режими зберігання зерна амаранту Перспективні напрямки наукових досліджень: матеріали XLIX Міжн. наук.-практ. інтернет-конф. Миколаїв, 2020. С. 50–54.

11. Щербаков М. А., Верхоланцева В. О. Зберігання зернових мас в охолодженному стані. 2019. С. 72 – 73.

URL:<http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/7340/1/24.pdf>

12. Юрковська В.В., Овсянникова Л.К., Євдокимова Г.Й., Валевська Л.О., Соколовська О.Г. Вплив різних умов зберігання на якість зерна. Наукові праці. 2018. Вип. 2. Т. 82, С. 88–95.

13. Кирпа М.Я., Базілева Ю.С., Лой О.Ю. Біологічна довговічність і господарська придатність насіння зернових культур залежно від обробки та зберігання. Зернові культури. 2018. Том 2. №1. С. 29–37

14. Способ длительного хранения зерна: пат.2296455 Российская Федерация: МПК А01F 25/00(2006.01); № 2006 117451/12; заявл. 23.05.2006; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.

15. Станкевич Г. М., Желобкова М. В. Вплив вологості на показники якості зерна кукурудзи при зберіганні в полімерних зернових рукавах. Зернові продукти і комбікорми. Зерно: технологія та якість. 2015. Вип. 59, ч. 3. С. 10–15.

16. Кирпа М. Я., Базілева Ю. С., Лупітько О. І. Нетрадиційні методи зберігання зерна для виробництва органічної продукції. Вісник аграрної науки. Зберігання та переробка продукції. 2018. №7. С. 73–78.

17. Спосіб зберігання зерна на елеваторах: пат. 56532 Україна: МПК (2011.01) А01F 25/00; №u2010 14068; заявл. 25.11.2010; опубл. 10.01.2011, Бюл. № 1.

18. Спосіб збереження зерна: пат. 59287 Україна: МПК 7 А01F25/00; №u 2002 1210510; заявл. 24.12.2002; опубл. 15.08.2003, Бюл № 8.

19. Способ хранения зерна в РГС по экспозициям: пат.2708826 Российская Федерация: МПК А01F 25/16 (2006.01); № 2018 119494; заявл. 28.05.2018; опубл. 11.12.2019, Бюл. №35.

20. Спосіб зберігання консервованого вологого зерна: пат. 15798 Україна: МПК (2006) А23К 3/00; №u 2006 00650; заявл. 23.01.2006; опубл. 17.07.2006, Бюл. № 7.

21. Консервант вологого зерна "пропізернол" : пат. 45879 Україна: МПК

(2009)A23K 3/00; №u2009 07123; заявл.08.07.2009, опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22.

22. Консервант вологого зерна "бізол": пат. 40824 Україна: МПК (2009) A23K 3/00; №u2008 13787; заявл. 01.12.2008; опубл. 27.04.2009, Бюл. № 8.

23. Состав для хранения зерна, пищевых продуктов, семян злаковых, бобовых и комбикормов: пат. 2632977 Российская Федерация: МПК A01N 25/00 (2006.01) A23B 9/16 (2006.01); № 2016 145957; заявл. 23.11.2016; опубл. 11.10.2017, Бюл. № 29.

24. Лисенко В. М., Гімпель В. В., Ніконорова В. М. Шляхи підвищення енергоефективності при зберіганні зернових та олійних культур. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 11. С. 42–46.

25. Комплекс для зберігання зерна: пат. 48215 Україна: МПК (2009) A01F 25/00 A01F 25/16 B65G 3/00 E04H 7/00; №u 2009 09569; заявл. 18.09.2009; опубл. 10.03.2010, Бюл. № 5.

26. Богза В. Г., Горбенко О. А., Доценко Н. А., Норинський О. І., Кім Н. І. Ефективна система зберігання зерна різної вологості в газовому середовищі. *Праці ТДАТУ*. 2018. Вип. 18. С. 307–312.

27. Сховище для зерна: пат.47063 Україна: МПК (2009) A01F 25/00; №u2009 08924; заявл. 27.08.2009; опубл. 11.01.2010, Бюл. № 1

28. Способ хранения сельскохозяйственной продукции в анаэробных условиях и устройство для его осуществления: пат. 23103316 Российская Федерация: МПК A01F 25/00(2006.01) A01F 25/14(2006.01); №2005 113842/12; заявл. 10.11.2006; опубл. 20.11.2007, Бюл. № 32.

29. Устройство хранения зерна в регулируемой воздушной среде и способ его осуществления: пат. 2713802 Российская Федерация: МПК A01F 25/14 (2006.01); № 2019 112936; заявл. 24.04.2019; опубл. 07.02.2020, Бюл. №4.

30. Зерносховище: пат. 59958 Україна: МПК 7 A01F25/00; №2002 129947; заявл. 10.12.2002; опубл. 15.09.2003, Бюл. № 9.

31. Силос для зберігання і транспортування зерна: пат.84760 Україна: МПК (2006)A01F 25/08 (2006.01)B65G 65/46 (2008.01)E04H 7/00; № а 200612421; заявл. 27.11.2006; опубл. 25.11.2008, Бюл.№22.
32. Кюрчев С. В., Верхоланцева В. О., Кюрчева Л. М. Перспективний підхід зберіганні зернових культур. *Техніка та енергетика*. 2019. Вип. 10. № 1 Київ. С.195–200.
33. Способ хранения зерна в емкости: пат.2703789 Российская Федерация: МПК A01F 25/14(2006.01); № 2019 111515; заявл. 16.04.2019; опубл. 22.10.2019, Бюл. № 30.
34. Способ хранения зерна в емкости: пат.2723327 Российская Федерация: МПК A01F 25/14(2006.01); № 2019 132787; заявл. 15.10.2019; опубл. 09.06.2020, Бюл. № 16.
35. Пристрій для зберігання зерна: пат. 89680 Україна: МПК (2014.01) A01F 25/00; №u2013 14344; заявл. 09.12.2013; опубл. 25.04.2014, Бюл. № 8.
36. Устройство для перевозки и хранения зерна: пат. 2371334 Российская Федерация: МПК B60P 3/00 (2006.01) B65D 88/74 (2006.01) B65G 69/20 (2006.01) A01F 25/08 (2006.01); № 2007 133974/11; заявл. 20.03.2009; опубл. 27.10.2009, Бюл. № 30.
37. Зерносховище досушувальне енергоекономне: пат. 33550 Україна: МПК (2006) A01F 25/00; №u2008 02893; заявл. 06.03.2008; опубл. 25.06.2008, Бюл. № 12.
38. Зерносховище-сушарка на сонячній енергії: пат. 71817 Україна: МПК (2012.01) A01F 25/00; №u2012 00970; заявл. 31.01.2012; опубл. 25.07.2012, Бюл. № 14.
39. Способ сушки и хранения зерна и устройство для его осуществления: пат. 2275003 Российская Федерация: МПК A01F 25/00 (2006.01) A01F 25/08 (2006.01) A01D 41/133 (2006.01); № 2004 130014/12; заявл. 11.10.2004; опубл. 27.04.2006, Бюл. № 12.
40. Подпратов Г. І., Довбиш О. Б. Вміст олії у насінні ріпаку ярого залежно від мінерального живлення та умов зберігання. Зберігання продукції рослинництва. 2013. С. 381–385.

41. Спосіб довготривалого зберігання соняшникового насіння: пат. 45853 Україна: МПК 6А01F25/00; № 2001075310; заявл. 25.07.2001; опубл. 15.04.2002, Бюл. № 4.
42. Рибальченко А. М. Особливості зберігання насіння сої. «Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів»: всеукраїнська науково-практична конференція. 7.04.2020. С. 75–78.
43. Задорожна О. А., Герасимов М. В., Шиянова Т. П., Кобизева Л. Н., Безугла О. М. Зберігання насіння зразків сої та його довговічність. Зберігання генетичних ресурсів рослин. Генетичні ресурси рослин. 2017. № 21. С.104–115.
44. Клевцов К. М. Фізико-технологічні властивості і хімічний склад насіння льону та конопель. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2015. Вип. 55. С. 104–110.
45. Sacilik K., Öztürk R., Keskin R. Some Physical Properties of Hemp Seed. *Biosystems Engineering*. 2003. Vol. 86, №. 2. P. 191–198.
46. 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, т. 68 . С. 129–135.
47. Лук'яненко П. В., Рябченко О. П. Визначення впливу основних факторів на тривалість сушіння та показники якості насіння конопель, зібраного зернозбиральним комбайном. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2009. №1, т. 20 . С. 125–130.
48. Small E., Brookes B. Temperature and Moisture Content for Storage Maintenance of Germination Capacity of Seeds of Industrial Hemp, Marijuana, and Ditch weed Forms of *Cannabis sativa*. *Journal of Natural Fibers*. 2012. Vol 9, №. 4. P. 240–255.
49. Міщенко С. В. Залежність схожості насіння самозапилених ліній конопель від покоління і тривалості зберігання. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. Вип. 2. С. 36–39.
50. Parihar S. S., Dadlani M., Lal S. K., Tonari 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. P. 1303–1309.

51. 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, P. 170–176.

52. Осейко, М. І. Технологія рослинних олій : ВВ Варта, 2006. 280 с.

53. Nataša R., Derić Olja M., Todorčić M., Rošul D., Sunčica D. Influence of different chemical agents and storage conditions on the Microbiological content of industrial hemp (*Cannabis sativa L.*). *Seeds. Food and Feed Research*. 2020. Vol 47, № 2. P. 159–168.

54. Сучасні сорти промислових конопель: матеріали семінара-тренінга / Інститут луб'яних культур Національної академії аграрних наук та Асоціація Українські технічні коноплі: Глухів, 2018.

55. Бараболя О.В. Обґрунтування промислових способів та технологій зберігання зерна. *Наукові тенденції формування агротехнологій*: матеріали VII науково-практичної інтернет-конференції. Полтава, 2019. С. 15-17.

56. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 05.11.2020).

57. Інструкція з охорони праці для оператора лінії з очищення зерна (філії «Капітанівське зернозберігальне підприємство» товариства з обмеженою відповідальністю «Новомиргородський цукор»).

58. Кодекс цивільного захисту України | від 02.10.2012 № 5403-VI.

59. Семак Б.Б. Економічні та екологічні проблеми виробництва та переробки конопель в Україні. *Агросвіт*. 2012. № 3. С.29-32.

60. Сова Н. А., Войтанішек Д. І.: Проблеми зберігання насіння промислових конопель. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали II Міжнар. наук.-прак. конф. Харків, 2018. С. 252.

ДОДАТКИ



INTERCONF
Scientific Publishing Center

12 hours
of correspondence
research work

Certificate of Participation

We are honored to present this certificate to

Natalia Ralko

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.		МОНИТОРИНГ 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.		МОНИТОРИНГ 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 °C і відносній вологості 80 %, а найменша рівноважна вологість – у зразках при температурі +5 °C 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 °C 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. Раціональними умовами для зберігання насіння конопель з метою подальшої комплексної переробки є: вологість насіння – 8–11 %, температура та відносна вологість повітря – 14–18 °C 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 самозаплених 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.

