

**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: «Оцінка технологічних якостей насіння промислових конопель сортів української селекції з метою його застосування у харчових технологіях»

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

\_\_\_\_\_ Дуднік Антоніна Миколаївна

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Сова Наталія Анатоліївна

**Рецензент:** \_\_\_\_\_ Петраченко Дмитро Олександрович

Дніпро 2021

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Інженерно-технологічний факультет

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

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

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

Дуднік Антоніні Миколаївні

1. Тема роботи «Оцінка технологічних якостей насіння промислових конопель сортів української селекції з метою його застосування у харчових технологіях». 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 олії конопляної. 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. Асортимент конопляної харчової продукції. 3. Основні задачі дипломної роботи. 4. Характеристика досліджуваних сортів насіння промислових конопель. 5. Порівняльна характеристика насіння

промислових конопель досліджуваних сортів. 6. Кошторис витрат на проведення досліджень. 7. 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 2019 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	

Студент

\_\_\_\_\_

( підпис )

А. М. Дуднік

Керівники роботи

\_\_\_\_\_

( підпис )

Н. А. Сова

## РЕФЕРАТ

Тема: «Оцінка технологічних якостей насіння промислових конопель сортів української селекції з метою його застосування у харчових технологіях».

**Дипломна робота магістра:** 81 сторінка друкованого тексту, 14 рисунків та ілюстрацій, 14 таблиць, 2 додатки, 99 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження** – насіння конопель української селекції.

**Метою роботи** є аналіз сортів насіння промислових конопель вітчизняної селекції для використання його у харчових технологіях.

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

Вітчизняні сорти насіння промислових конопель, які виводять вчені Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України та товариства з обмеженою відповідальністю «Інститут органічного землеробства» агропромислової групи «Арніка», унікальні вмістом психотропних речовин до 0,08 % або взагалі рівним нулю. Найбільше вітчизняні виробники конопляної харчової продукції використовують такі сорти, як «Гляна» та «Глесія», але існує багато інших сортів, які можна з успіхом використовувати для переробки, але оператори ринку про них не знають. Тому головною задачею дипломної роботи стало дослідження складу та технологічних показників якості насіння промислових конопель вітчизняної селекції з метою розширення сировинної бази конопляної харчової промисловості.

У дипломній роботі визначено вміст протеїну, олії, клітковини, а також мінеральний склад насіння промислових конопель сортів вітчизняної селекції, таких сортів як «Глесія», «Гляна», «Гармонія», «Артеміда» і «Глухівські-51». Зроблені рекомендації про використання насіння промислових конопель досліджених сортів у харчових технологіях.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СОРТ, НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ, ГЛЕСІЯ, ГЛЯНА, ГАРМОНІЯ, АРЕТЕМІДА, ГЛУХІВСЬКІ-51.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....	8
1.1 Характеристика насіння промислових конопель .....	8
1.2 Характеристика продуктів переробки насіння промислових конопель ..	10
1.2.1 Характеристика конопляної олії та аспекти її вилучення .....	10
1.2.2 Аспекти використання насіння конопель та продуктів його	
переробки .....	15
Висновки за розділом .....	28
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНА ТА МЕТОДОЛОГІЯ	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	29
2.1 Об'єкт і предмет досліджень .....	29
2.1.1 Загальна методика проведення досліджень .....	29
2.2 Матеріали та реактиви, що використано в роботі .....	29
2.3 Методика визначення органолептичних та фізико-хімічних показників	
якості насіння промислових конопель .....	31
Висновки за розділом .....	32
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	33
3.1 Постановка задачі дослідження .....	33
3.2 Визначення показників якості насіння промислових конопель .....	38
Висновки за розділом .....	42
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	44
4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці в науково-виробничій	
лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри технології	
зберігання і переробки сільськогосподарської продукції (ТЗПСГП)	
Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ДДАЕУ) ...	44
4.2 Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань, причини	
їх виникнення в лабораторії кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ .....	47
4.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в	
науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та	

зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ .....	47
4.3.1 Забезпечення безпеки праці на робочому місці .....	47
4.3.2 Рекомендації щодо поліпшення умов праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ .....	49
4.4 Охорона праці при дослідженні показників якості насіння промислових конопель у виробничих умовах .....	50
4.4.1 Вимоги безпеки перед початком роботи .....	52
4.4.2 Вимоги безпеки під час виконання роботи .....	52
4.4.3 Вимоги безпеки після закінчення роботи .....	55
4.5 Дії в надзвичайних ситуаціях .....	55
Висновки до розділу .....	57
<b>5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>58</b>
5.1 Організація проведення дослідження .....	58
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження .....	63
5.3 Розрахунок вартості дослідження .....	67
Висновки до розділу .....	67
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....</b>	<b>69</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>71</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>82</b>

## ВСТУП

Ще в 70-х роках минулого століття в Інституті луб'яних культур (ІЛК НААН) почалися селекційні роботи з виведення, так званих, безнаркотичних конопель. Незабаром вчені-селекціонери заявили про створення сортів, у яких вміст тетрагідроканабінолу (ТГК) був дуже мізерним. Сьогодні вони стверджують, що саме завдяки українським розробкам галузь коноплярства, раніше заборонена в більшості країн Європи у зв'язку з розквітом наркоманії, була реабілітована і розвивається стрімкими темпами (тільки в Німеччині з 1997 р. побудовано більше 30 коноплезаводів). Українські ботаніки пішли далі і вивели сорти конопель, які взагалі не містять ТГК. Ці сорти почали висівати в 2007 році в двох господарствах: ІЛК НААН та фірмі «Агро-Ханф» [1].

Одним із найважливіших напрямів діяльності ІЛК НААН було створення однодомних конопель замість дводомних. В останніх плоскінь дозріває раніше від матірки. У зв'язку з цим плоскінь доводиться вибирати з посіву вручну, що вимагає значних затрат праці, а матірку збирають окремо механізованим способом (на насіння). Рослини однодомних конопель дозрівають одночасно, забезпечуючи одноразове механізоване збирання урожаю на насіння й волокно. Ініціатором створення однодомних конопель був М. Гришко, який на основі генетичних досліджень разом із колегами вперше вивів сорт конопель, у якого плоскінь і матірка дозрівають одночасно [2].

Досягнення ІЛК НААН поступово стали надбанням світу шляхом обміну інформацією на міжнародних симпозіумах в Німеччині, Швейцарії, Канаді, Литві, взаємообміну науковими делегаціями (Угорщина, Польща, Румунія, Німеччина, Китай, Франція) та надання наукових консультацій селекціонерам Італії, Канади, Австралії та Китаю [3].

На сьогодні вітчизняні сорти насіння промислових конопель виводять вчені ІЛК НААН та товариства з обмеженою відповідальністю «Інститут органічного землеробства» агропромислової групи «Арніка». Ці сорти унікальні вмістом психотропних речовин до 0,08 % або взагалі рівним нулю. У сучасних умовах

збільшується зацікавленість переробників і споживачів до насіння конопель завдяки прискоренню науково-практичних знань та дій в області системних досліджень та його комплексної переробки з отриманням функціональних і спеціальних харчових продуктів, біодобавок та препаратів. Найбільше вітчизняні виробники конопляної харчової продукції використовують такі сорти, як «Гляна» та «Глесія», але існує багато інших сортів, які можна з успіхом використовувати для переробки, але оператори ринку про них не знають. Тому головною задачею дипломної роботи стало дослідження складу та технологічних показників якості насіння промислових конопель вітчизняної селекції з метою розширення сировинної бази конопляної харчової промисловості, що є актуальним у наш час.



## 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1 Характеристика насіння промислових конопель

Насіння конопель (рис. 1.1) представляє собою однонасінний плід – горішок округлояйцеподібної форми, який складається із зовнішньої твердої рогової оболонки і розташованого в середині насінини ядра, оточеного тонкою плівкою темно-зеленого забарвлення. Насінинка має дві сім'ядолі, корінець і почечку, які зрослись між собою та представляють одне ціле – зародок. Основна частка поживних речовин насіння конопель зосереджена в зародку. Насіння конопель містить більше 30 % олії і близько 25 % білка, а також значну кількість мінеральних речовин, дефіцитних грубих харчових волокон (целюлоза, геміцелюлоза, пектин, лігнін) та біологічно-активних речовин (фосфоліпіди, жирні кислоти, вітаміни). До складу насіння головним чином входить білок едестін, а також азотовмісні речовини – нуклеїн, холін і незначна кількість тригонелліна. Крім того, в насінні конопель знайдено 37 хімічних елементів, із яких домінують кальцій, магній, фосфор, калій, сірка, а також невелика кількість заліза та цинку [4–6]. Додатково в [7] зазначено наявність в насінні конопель рідкоземельних елементів, таких як торій, селен, молібден, цирконій та берилій.



Рисунок 1.1 – Насіння промислових конопель

У табл. 1.1 наведено характеристику фізико-хімічних показників якості насіння конопель, районуваних в різних країнах.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика фізико-хімічних показників якості насіння конопель, вирощеного в різних країнах

№ з/п	Показник	Місце виробництва насіння конопель				
		Пакистан [8]	Росія [9]	Канада [10]	Україна [11]	США [12]
1	Вміст олії, %	26,9–31,5	30,24	26,9–30,6	33,3±0,5	24,3–28,1
2	Вміст лінолевої кислоти, % <sup>a</sup>	56,5–60,5	78,60	59,7	54,8–56,9	-
3	Вміст α-ліноленової кислоти, % <sup>a</sup>	16,9–20,0	19,52	17,0	16,0–18,5	-
4	Вміст γ-токоферол, мг/кг	-	-	24,81	-	-
5	Вміст δ-токоферолу, мг/кг	-	-	7,74	12,8–14,0	-
6	Вміст протеїну, %	23,0–26,5	21,3	23,8–28,0	22,5±0,15	32,7–35,9
7	Вміст клітковини, %	17,0–20,5	17,71	-	32,3±0,2	-
8	Вміст вологи, %	5,6–8,5	-	-	8,4±0,02	-

<sup>a</sup> від загальної кількості жирних кислот.

Елементний склад мінеральних речовин насіння промислових конопель наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика мінерального складу насіння конопель, вирощеного в різних країнах

№ з/п	Показник	Місце виробництва насіння конопель					
		Пакистан [8]	Росія [9]	Румунія [10]	Канада [13]	Україна [11]	США [12]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вміст золи, %	5,0–7,6	5,76	-	5,1–5,8	5,9±0,03	-
2	Фосфор, г/кг	-	1,11	-	-	8,9	4,1
3	Кальцій г/кг	-	0,28	-	-	0,9	-
4	Калій, мг/кг	-	1,07	-	-	-	-
5	Магній, г/кг	-	-	-	-	2,4	3,4
6	Ферум, мг/кг	-	-	130–164	-	74,7	46,7
7	Цинк, мг/кг	-	-	42–57	-	56,1	28,2

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Кобальт, мг/кг	-	-	-	-	0,5	-
9	Манган, мг/кг	-	-	89–108	-	59,4	169,1
10	Купрум, мг/кг	-	-	10–12	-	-	29,0
11	Нікель, мг/кг	-	-	1,6–6,1	-	-	41,0
12	Хром, мкг/кг	-	-	598–877	-	-	-
13	Молібден, мкг/кг	-	-	265–652	-	-	-
14	Плюмбум, мкг/кг	-	-	217–626	-	-	-

## 1.2 Характеристика продуктів переробки насіння промислових конопель

### 1.2.1 Характеристика конопляної олії та аспекти її вилучення

Основним способом виробництва конопляної олії є метод механічного віджиму (пресування).

Конопляна олія (рис. 1.2) є рідкісним джерелом живлення через унікальне співвідношення жирних кислот  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 як 3:1 [14, 15]. Це сприятливо для профілактики та здоров'я серцево-судинної, офтальмологічної та інших систем організму людини [16–18]. Ці переваги спонукають харчову промисловість до інтенсивного виробництва високоякісної конопляної олії [14].



Рисунок 1.2 – Конопляна олія

У роботі [19] при холодному пресуванні матеріалу з попередньо обробленого ферментними препаратами (Protex 7L, Viscozyme L, Kemzyme, Feedzyme та Natuzyme) насіння конопель. Вміст олії у експериментальних зразках становив 28,4–32,8 %, що вище ніж у контрольному (26,7 %). За даними авторів вміст білка, клітковини та золи в насінні не впливав на ферментну обробку; не виявлено значних варіацій для значень йодного числа, показника заломлення, густини та складу жирних кислот; встановлено збільшений вміст токоферолів спостерігався між експериментальними (724,4–788,8 мг/кг) та контрольним (691,2 мг/кг) зразками конопляної олії. При аналізі результатів досліджень бажано було навести раціональні температуру пресування, дозування ферментів або сумішей ферментів та уточнення додаткових технологічних операцій.

У роботі [20] визначено коефіцієнт ефективності холодного пресування насіння конопель (від 23,89 до 27,69 % отриманої олії) при олійності матеріалу від 30,89 до 33,25 %. На процес пресування також впливала якість насіння, що представляло раціональні значення у випадку використання насадки для пресування діаметром 8 і 10 мм. Кислотне число конопляної олії становило від 0,65 до 4,45 мг КОН/г олії, а пероксидне число – від 0,62 до 26,91 мЕг  $O_2$ /г. На основі отриманих даних автори рекомендують провести подальші дослідження та запровадити інформаційну програму щодо інформування споживачів про корисні та терапевтичні ефекти конопляної олії на здоров'я.

У роботі [21] застосовано методологію планування експерименту (поверхні відгуку) для оптимізації процесу екстрагування олії з насіння конопель в лабораторних умовах із використанням надкритичного діоксиду вуглецю ( $SC-CO_2$ ). Незалежними змінними були робоча температура (40, 50 і 60 °C), тиск (250, 300 і 350 бар) і діаметр частинок матеріалу (0,59, 0,71 і 0,83 мм). Поліноміальне рівняння другого порядку використовували для вираження виходу олії і стійкості олії до окиснення як функції незалежних змінних. Відгуки та змінні були узгоджені один з одним за допомогою декількох рівнянь регресій. Максимальний вихід олії, 21,50 %, отримано, при екстрагуванні із використанням надкритичного діоксиду вуглецю при температурі 40 °C, тиску 300 бар і розмірі частинок 0,71 мм. Стійкість до окиснення

олії максимум, 2,35 Eq α toc/ml олії, отримано при температурі 60 °С, тиску 250 бар та розмірі частинок 0,83 мм.

У роботі [22] при холодному пресуванні з подальшим екстрагуванням з надкритичним CO<sub>2</sub> виявлено, що раціональною умовою для отримання виходу олії 23,34 % була температура 60 °С, частота 20 Гц та насадка ID 6 мм. Олію (10,33 %) з прес-макухи вилучали повністю надкритичним CO<sub>2</sub>. За даними авторів кращим антиоксидантом для захисту конопляної олії від окисного руйнування була ефірна олія орегано.

У [23] порівняли вихід та склад конопляної олії, вилученої екстрагуванням надкритичним CO<sub>2</sub>, екстрагуванням n-гексаном методом Сокслета та пресовим методом з використанням експеллера. Використовуючи надкритичне екстрагування CO<sub>2</sub>, отримали екстракти, що мають більш високу концентрацію токоферолу. Кількість α-токоферолу в надкритичних екстрактах коливалася від 37,09 до 110,61 мг/кг, залежно від застосовуваних технологічних умов, тоді як вміст γ-токоферолу був значно вищим (у 2–3 рази). Вміст пігментів у конопляній олії, одержаній екстрагуванням надкритичним CO<sub>2</sub>, значно змінився протягом часу вилучення з 9,79 до 178,76 мг/кг хлорофілу та з 8,15 до 57,66 мг/кг каротину.

У роботі [14] досліджували різні процеси видобутку конопляної олії (надкритичне флюїдне екстрагування, Сокслет, ультразвукова обробка тощо) та порівнювали економічну оцінку промислового масштабу, вихід і склад олії та фізико-хімічні властивості. Максимальний вихід олії 37,3 % отримали за допомогою методу Сокслета із насіння, обробленого ультразвуком.

У роботі [24] попередню обробку насіння конопель без будь-якого впливу розчинника проводили за 10, 20 та 40 хв до вилучення олії надкритичним CO<sub>2</sub> при температурі 40 °С, тиску 300 бар та витраті CO<sub>2</sub> 45 кг CO<sub>2</sub>/кг насіння. Максимальний вихід олії (24,03 %) отримано після 10 хв-ультразвукової попередньої обробки.

У роботі [25] в експериментальних умовах показано, що поєднання високої температури пресування (70 °С) і низької швидкості обертання шнека (22 об/хв)

позитивно впливає на вихід олії при використанні попередньої обробки насіння італійської селекції (нагрівання при 50 °С тривалістю 1 години).

У роботі [26] на основі порівняльного дослідження щодо використання органічних розчинників при вилученні олії із конопляного ядра автори рекомендують використання скрапленого диметилового ефіру як ефективного.

У роботі [27] обґрунтовано раціональні умови щодо суміші розчинників гексану і ізопропанолу (0:100, 50:50 і 100: 0 об./об. %), температури екстракції (30, 45 і 60 °С) та тривалості обробки ультразвуком (30, 60 і 90 хв). Раціональні умови отримані при співвідношенні гексану і ізопропанолу 3:2, температурі 40,26 °С та тривалості обробки ультразвуком 54,40 хв.

Олія із насіння конопель відрізняється не тільки чудовими смаковими якостями, але і унікальним жирнокислотним складом. Так, до складу конопляної олії входять жирні кислоти, 5 з яких поліненасичені. Лінолева, ліноленова і  $\gamma$ -ліноленова є найбільш цінними, оскільки не утворюються в організмі людини і отримувати їх необхідно з їжею.  $\gamma$ -ліноленова кислота сприяє утворенню  $\gamma$ -глобуліну, який виконує важливу функцію в імунитеті людини. Крім того, в конопляній олії містяться токофероли (вітаміни групи Е), які виконують роль антиоксидантів, тому даний продукт є компонентом для виробництва охолоджуючих кремів і препаратів для догляду за шкірою рук. Конопляна олію володіє цілющим ефектом і рекомендується до вживання при катаракті, глаукомі, цукровому діабеті, астмі, склерозі, епілепсії, а також профілактиці онкологічних захворювань [28–30].

У табл. 1.3 наведено жирнокислотний склад, а у табл. 1.4 вміст токоферолів конопляної олії, вилученої різними способами із насіння конопель різних сортів, районуваних в різних країнах. У [8] досліджено жирнокислотний склад і вміст токоферолів в олії з насіння конопель, районуваних в Пакистані. У [33] досліджено вміст жирних кислот у олії із насіння дослідних зразків російських культурних та смітних конопель. У роботі [35] досліджували жирнокислотний склад конопляної олії, вилученої за допомогою надкритичного вуглекислого газу (SC-CO<sub>2</sub>). У роботі [38] досліджено склад жирних кислот рафінованої та нерафінованої конопляної олії.

Таблиця 1.3 – Характеристика жирнокислотного складу конопляної олії

Конопляна олія	Вміст жирних кислот, %								
	лінолева	$\alpha$ -ліноленова	олеїнова,	пальмітинова	стеаринова	$\gamma$ -ліноленова	стеаридоникова	аріхідінова	$\omega$ -6: $\omega$ -3
[8]	56,5– 60,5	16,8– 20,0	10,2– 14,0	5,7– 8,3	2,2– 2,8	0,6– 1,6	-	-	-
[31]	-	-	-	-	-	7,0	2,5	-	-
[33]	42,6– 57,4	10,6– 22,3	8,9– 15,0	6,6– 14,3	1,7– 3,1	1,4– 7,8	0,3– 1,1	0,3– 2,1	2,4:1 ÷4,6: 1
[9]	78,6	19,5	12,1	-	-	58,9	-	-	-
[34]	36,0– 57,0	12,0– 19,0	11,9– 18,8	5,8– 9,9	2,5– 3,5	0,7– 3,8	-	0,1– 1,1	-
[35]	59,6	18,0	-	-	-	3,4	-	-	-
[36]	35,3– 57,4	52,2	0,9– 15,7	6,1– 14,3	1,1– 3,1	0,7– 7,8	0,1– 1,9	0,1– 2,6	-
[37]	55,0	16,0	11,0	-	-	-	-	-	-
[7]	15,0– 25,0	50,0– 70,0	-	-	-	-	-	-	-
[38]	55,3– 57,3	16,7– 20,3	9,0– 12,1	5,9– 6,2	2,2– 2,4	3,0– 4,4	-	1,0– 1,7	-
[39]	54,8– 55,0	14,6– 14,8	16,1– 16,2	6,0	3,0– 3,1	2,3	-	1,0	3,6: 1
[40]	55,8– 55,8	15,2– 17,8	13,4– 13,5	5,8– 10,7	2,6– 2,8	-	-	-	-
[41]	36,0– 50,0	15,0– 28,0	6,0– 16,0	5,8– 9,9	1,7– 5,6	-	-	-	-
[42]	53,4– 64,2	12,6– 27,1	5,9– 14,0	-	-	0,6– 5,1	0,4– 1,7	-	-
[11]	54,8– 56,9	16,0– 18,5	13,3– 13,6	5,7– 6,3	3,0– 3,2	1,3– 2,8	-	0,8– 2,4	3,0:1 ÷3,7: 1
[43]	57,5– 64,0	7,6– 22,9	-	-	-	-	-	-	-
[44]	57,0	16,0	12,0	-	-	3,3	1,0	-	-
[16]	53,4– 56,6	11,3– 16,2	14,9– 19,4	0,1	-	1,6– 2,6	-	-	3,4:1 ÷5,0: 1

Таблиця 1.4 – Вміст токоферолів у конопляній олії

Конопляна олія	Вміст токоферолів			
	$\alpha$ -	$\delta$ -	$\gamma$ -	$\beta$ -
[8]	54,0– 60,4мг/кг	35,0–45,6 мг/кг	600,0– 745,0 мг/кг	-
[32]	1,8±0,5 мг/100 г	1,2±0,4 мг/100 г	21,7±3,2 мг/100 г	0,2±0,04 мг/100 г
[37]	73,4±2,86	-	-	
[11]	234,0	12,8	316,0	

Унікальність олії з насіння конопель обумовлена, високим (до 80 %) вмістом поліненасичених незамінних жирних кислот (ліноленова – 50–70 % і ліолева 15–25 %), які необхідні людині для нормальної життєдіяльності. Макуха – містить 30–35 % білка, більше 10 % жиру і 25 % клітковини; 100 г конопляної макухи відповідає 73 кормовим одиницям. Важливим компонентом є фітин (кальцієво-магнієва сіль ізонітфосфорної кислоти), який широко застосовують в медицині для стимуляції кровотворення, посилення росту і розвитку кісткової тканини, а також при деяких захворюваннях нервової системи [10].

У роботі [45] досліджено співвідношення  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 поліненасичених жирних кислот 13 зразків конопляної олії, який був в діапазоні від 1,71 до 2,27. Сильно розрізнялися значення за вмістом хлорофілів (0,041–2,64 мкг/г) і каротиноїдів (0,29–1,73 мкг/г), фенолів (22,1–160,8 мг еквівалента галової кислоти (GAE)/г) і токоферолів (3,47–13,25 мг/100 г).

### 1.2.2 Аспекти використання насіння конопель та продуктів його переробки

Продукти, що містять насіння конопель та олію, в даний час в усьому світі знайшли своє застосування як продукти для людей, так і для тварин. За оцінками, світовий ринок конопель налічує понад 25 000 найменувань продукції [46]. Насіння конопель широко застосовують, для виробництва ядра, олії, борошна, протеїну, молока, замінників сиру, хлібобулочних і кондитерських виробів, кормів для тварин тощо [9, 47–60]. Конопляне насіння або інгредієнти з нього додають до напоїв, наприклад, у пивоварній і винній промисловості та до складу нейтральних продуктів



[46]. У Латвії [61] подрібнене насіння конопель використовують для виготовлення делікатесної пасти на основі вершкового масла. Науково доведеним є факт, що насіння конопель і продукти його переробки мають оздоровчий вплив на організм людини [62].

У роботі [6] запропоновано використання продуктів переробки насіння конопель у технологіях хлібобулочних виробів. Зокрема, обґрунтовано додавання до рецептури хліба продуктів переробки насіння конопель, а саме олії, висівок та ядра. Здійснено органолептичну оцінку та визначено фізико-хімічні показники якості житньо-пшеничного хліба з додаванням продуктів переробки насіння конопель. Розраховано біологічну та поживну цінність готового продукту, розроблено технологічну схему виробництва хлібобулочного виробу – «Хліб конопляний».

У роботі [63] підвищення жирності і поживної цінності печінкових паштетів досягнуто за рахунок використання насіння конопель та льону. Це також поліпшило жирнокислотний склад готових продуктів, зокрема збільшено вміст поліненасичених жирних кислот, що позитивно впливає на стан здоров'я споживачів. Ці продукти отримали більш високі бали по сенсорному аналізу. Якість експериментальних зразків паштетів з використанням насіння конопель та льону краще контрольних – поліпшені сенсорні властивості, зокрема твердість, розжовуваність та липкість.

У роботі [64] обґрунтовано використання рослинної сировини в технологіях виробництва замінників молока. За даними авторів для цих технологій насіння конопель є недослідженою сировиною. Розроблено нові рецептури молочного напою з насіння конопель для ферментації пробіотиками (*Lactobacillus fermentum*, *Lb. plantarum* і *Bifidobacterium bifidum*.). Виявлено, що напої з насіння конопель мають сильну пребіотичну активність, яка здатна підвищувати вміст біологічно активних сполук за рахунок пригнічення росту ентеропатогенну та високого рівня ацетату, пропіонату та бутирату, що утворюються під час ферментації.

У [65] запропоновано застосування ферментації штамами *Pediococcus acidilactici*, *P. pentosaceus*, *Lactobacillus casei* і *L. uvarum*, а також ультразвукової обробки пасти з конопляного ядра. Оцінено вміст біогенних амінів та антимікробні

властивості отриманих продуктів. Поєднання ферментації і ультразвукової обробки сприяє зниженню загальної кількості бактерій в пасти із конопляного ядра. Високий вміст біогенних амінів виявлено в обробленому конопляному ядрі ( $639,87 \text{ мг кг}^{-1}$ ). Чистий LAB показав зменшення широкого спектра патогенних організмів, проте антимікробна активність пасти із конопляного ядра була дуже низькою, та емульсія не виявляла жодних протимікробних властивостей. Обробка обраними LAB рекомендована для приготування стабільних емульсій, а найбільш прийнятні напої можуть бути отримані з використанням штаму *L. uvarum*.

У роботі [66] доведена можливість підвищення цінності борошна з насіння конопель, побічного продукту переробки конопляної олії, шляхом вимірювання розподілу поживних і антипоживних з'єднань в різних фракціях борошна з насіння конопель. За хімічним складом дві фракції, що містять сім'ядолі ( $> 180$  і  $< 180$  мкм), були достовірно багатшими білком ( $41,2 \pm 0,04$  % і  $44,4 \pm 0,02$  % відповідно), ліпідами ( $15,1 \pm 0,02$  % і  $18,6 \pm 0,04$  % відповідно) і вмістом цукру ( $4,96 \pm 0,11$  % і  $3,46 \pm 0,08$  % відповідно) в порівнянні з фракціями, що містять оболонки ( $> 350$  і  $> 250$  мкм), які були значно багатшими за змістом сирої клітковини ( $29,5 \pm 0,04$  % і  $21,3 \pm 0,03$  % відповідно). У всіх фракціях визначали збалансоване співвідношення жирних кислот  $\omega$ -6 до  $\omega$ -3 (3:1). Антинутрієнти (інгібітори трипсину, фітинової кислота, глюкозинолати і конденсовані таніни) в основному розташовувалися у фракціях сім'ядолей. Ці дані показують, що поділ борошна з насіння конопель на різні фракції можна використовувати для концентрування цінних цільових сполук і, отже, для полегшення їх вилучення.

У [67] доведена можливість і доцільність використання борошна конопляного у суміші з борошном житнім та пшеничним при виробництві хліба. Заміна 10 % пшеничного борошна за рецептурою конопляною добавкою суттєво знижує структурно-механічні характеристики тіста із суміші житнього та пшеничного борошна як одразу після замішування, так і в процесі бродіння. При чому розрідження тіста тим вище, чим вище дисперсність добавки. Внесення конопляної добавки дозволило скоротити тривалість технологічного процесу та покращити якість хліба. При цьому підйомна сила збільшилась на 42 %, тривалість бродіння,

розстоювання та випікання тіста скоротилася на 30 %, питомий об'єм підвищився на 26,3 %, пористість готового хлібу – на 10,9 %. Житньо-пшеничний хліб з конопляною добавкою володів приємними органолептичними властивостями, мав більш високу оцінку у порівнянні з контролем, характеризувався підвищеною поживною та біологічною цінністю. Вживання рекомендованої фізіологічної норми нового хлібу задовольняє добову потребу організму в білках, жирах, харчових волокнах від 45 до 83 %, в мінеральних елементах – магнії та залізі – повністю. Добову потребу в поліненасичених жирних кислотах груп  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6 задовольняють 150 г хліба.

У роботі [68] досліджено якість композитів пшениця-коноплі, приготованих з використанням різної кількості конопляного борошна (5, 10, 15 і 20 %). Дослідження пов'язано з додаванням трьох типів знежиреного конопляного борошна: К1 і К2, отриманих з насіння, вирощеного традиційним способом, і К3 в режимі біопосадки.

У [69] макуху з насіння конопель, що залишилася після пресування олії, переробили в лабораторних умовах в конопляне борошно, яка вплинула на реологічні властивості пшеничного тіста. Отримане конопляне борошно змішували з пшеничним борошном при різних співвідношеннях конопляного і пшеничного борошна (0/100, 5/95, 10/90 та 20/80). Отримані результати показали, що конопляне борошно впливає на водопоглинання і час утворення тіста, а, отже, на об'єм хліба, колір, а також структурні та текстурні властивості крихти незалежно від рівня заміщення. Хліб з додаванням конопляного борошна мав вищу поживну цінність і забезпечував підвищене споживання важливих поживних речовин, таких як білки, макро- і мікроелементи, особливо залізо.

У роботі [70] розглянуто частково знежирене конопляне борошно, як збагачувальний компонент, за рахунок наявності в ньому біоактивних вуглеводів (харчові волокна), біоактивних білків, ненасичених жирних кислот та мінералів. Проведено аналіз складу частково знежиреного конопляного борошна введеного до основної рецептури для демонстрації своїх функціональних властивостей у хлібобулочних виробках на основі пшеничного борошна. Метою роботи було дослідження фізико-хімічних та реологічних властивостей зразків пшеничного

борошна, збагаченого різним відсотковим співвідношенням частково знежиреного конопляного борошна (5, 10, 15 та 20 %). Випікання проводили для визначення оптимального рівня частково знежиреного конопляного борошна при виробництві хліба.

Метою дослідження [71] було використання конопляного борошна і концентрату конопляного білка в якості натуральних поживних і структуроутворюючих агентів в безглютенову хлібі і визначення їх впливу на реологічні властивості тіста, а також якість та ступінь черствіння хліба. Вплив продуктів із конопель на реологічні характеристики безглютенового тіста був значним. Заміна порції крохмалю конопляним борошном призвела до ослаблення структури тіста, яке стало більш схильним до деформації, а 20 %-ва частка концентрату конопляного білка зміцнила структуру тіста. Наявність обох досліджуваних продуктів із насіння конопель значно поліпшила поживну цінність хліба. Зміни – збільшення рівня клітковини з 15,2 до 61,0 г/кг і харчових волокон від 29,3 до 90,0 г/кг. Додавання в хліб конопляного протеїну позитивно вплинуло на колір м'якушки, зменшивши його легкість з 62,3 до 40,8 г і збільшивши об'єм хліба з 633 до 878 мл. Хліб, збагачений конопляним борошном та протеїном, характеризувався поліпшенням органолептичних показників, особливо кольору та смаку. Доповнення крохмального хліба продуктами на основі насіння конопель обмежив твердіння м'якушки і перекристалізацію амілопектину під час зберігання.

Робота [72] присвячена дослідженню впливу конопляного борошна на якість тіста та готових виробів. Встановлено, що заміна 10 % пшеничного борошна першого сорту на конопляне борошно забезпечує підвищення якості тістових напівфабрикатів та хліба. При додаванні 10 % конопляного борошна зменшується калорійність хліба, в 2–3 рази підвищується вміст клітковини, а також збільшується вміст незамінних амінокислот.

У роботі [73] досліджено вплив продуктів переробки насіння конопель (борошна, ядра та олії) на функціональні властивості пшеничного хліба. Мета роботи – оцінка вмісту мінеральних речовин, загального вмісту харчових волокон у різних зразках хліба та оцінка їх впливу на показники якості та поживності хліба. В

представлених експериментальних зразках, крім мінералів (кальцію, магнію, калію) і вмісту харчових волокон, проводили аналіз на хлібі (приготованому з використанням різним відсотковим співвідношенням конопляного борошна 10, 15 і 25 %) також проведено сенсорний та фізико-хімічний аналіз (об'єм, крихкість, пористість, співвідношення висота/діаметр, вологість та кислотність продукту). Результати експериментів показали, що 15 % конопляного борошна, 4 % конопляного ядра та 8 % конопляної олії, які введені в тісто, були найбільш показовими для використання у виробництві хліба.

Метою роботи [74] було використання конопляного борошна для виробництва хліба та визначення його впливу на хімічні, текстурні, органолептичні характеристики, колір м'якушки, зміну текстури м'якушки, профіль поліфенолів, загальну кількість поліфенолів і похідних фурану. Хліб з конопляного борошна характеризувався більш високим вмістом білка (13,38–19,29 г/100 г дм) в порівнянні з пшеничним хлібом (11,02 г/100 г дм). Частка 30 і 50 % конопляного борошна сприяла зниженню органолептичної оцінки хліба. Вміст конопляного борошна значно інгібував зміни твердості хлібної скоринки за рахунок зниження індексу стійкості хліба з 1,12 (пшеничний хліб) до 0,05 (50 % конопляної добавки). Частка конопляного борошна вплинула на колір м'якушки, збільшивши його індекс потемніння з 29,69 (пшеничний хліб) до 46,26 (50 % конопляної добавки). Частка конопляного борошна вплинула на вміст поліфенолів, збільшившись з 256,43 (пшеничний хліб) до 673,59 мг GAE/кг (50 % конопляної добавки). Утворилися такі похідні фурану, як фурфуроловий спирт, фурфуроловий альдегід, а також гідроксиметилфурфурол, залежало від наявності конопляної борошна. Авторами встановлено, що для промислового виробництва частка конопляного борошна не повинна перевищувати 30 %.

Метою роботи [75] було «дослідження можливості використання органічного конопляного борошна для виробництва органічного хліба із пшеничного борошна. Вивчено вплив борошна із насіння конопель на технологічний процес, якість тіста та хліба. Встановлено, що внесення конопляного борошна на заміну пшеничному борошну, у кількості 10, 15 та 20 % сприяє інтенсифікації бродіння тіста та скорочує

тривалість вистоювання тістових заготовок. Визначено, що внесення 10 % конопляного борошна забезпечує стандартну якість хліба і сприяє його збагаченню фізіологічно-функціональними інгредієнтами».

У роботі [76] досліджено органолептичні показники якості хліба. Встановлено, що при внесенні конопляного борошна у кількості вище 5 % спостерігалось темніше забарвлення м'якушки та скоринки виробу, що пов'язано із процесом термічного розкладу хлорофілу, який входить до складу продуктів перероблення насіння конопель. Внаслідок теплового оброблення зелений колір хлорофілу перетворюється у бурий, що призводить до зміни забарвлення виробів. М'якушка хліба, збагаченого борошном із насіння конопель, мала пористу, рівномірну структуру, пористість – середню, тонкостінну, колір сірий із світло-коричневим відтінком, видимі вкраплення збагачувача. Більш рівномірна структура м'якушки, порівняно з контролем, була у зразках з вмістом конопляного борошна 7–10 %. За допомогою внесення збагачувача вдалось покращити смако-ароматичні властивості цільнозернового пшеничного хліба. Конопляне борошно надало виробу горіхового аромату та приємного смаку. Встановлено, що у збагачених виробках вміст білка підвищився на 4–4,4 %, порівняно із цільнозерновим хлібом, це пояснюється наявністю у рецептурі конопляного борошна та додаткової посипки з конопляного насіння, багатих на білок; вміст природних харчових сорбентів у продукті збільшився на 17,2 %, порівняно з контролем. Досліджено зміну структурно-механічних властивостей хліба протягом 24–48 годин. Внесення збагачувача сприяло зменшенню крихкості хліба, виріб був м'яким протягом досліджуваного періоду.

У роботі [77] досліджено «можливість застосування борошна з конопляного шроту у технології хлібобулочних виробів зниженої вологості, таких як, хлібні палички. Встановлено, що додавання конопляного борошна у кількості 10, 15 та 20 % до пшеничного борошна збільшує водопоглинальну здатність такої борошняної суміші у порівнянні з контролем на 3, 6 та 13 % відповідно. Додавання конопляного борошна у рецептуру тіста для хлібних паличок привело до збільшення показника розпливання кульки тіста на 6,1, 7,4, 11 %. Встановлено, що зміна

частини борошняного компоненту на конопляне борошно, як складової рецептури, а значить живильного середовища для дріжджових клітин і молочнокислих бактерій призвело до зменшення кількості утворення вуглекислого газу за період бродіння тіста протягом 180 хв на 23, 16, 30 %. При цьому спостерігалось збільшення титрованої кислотності у дослідних зразках на 6, 16 та 40 %, що пояснюється вмістом у борошні біогенних елементів, які краще забезпечують протікання метаболічних процесів молочнокислих бактерій, ніж хлібопекарських дріжджів. Оцінка якості готових виробів як за органолептичними, так і фізико-хімічними показниками показала перспективність використання конопляного борошна у технології хлібних паличок в кількості 15 % до маси борошняних інгредієнтів у рецептурі, вона може бути збільшена лише за умови зміни параметрів технологічного процесу, що дозволять покращити реологічні характеристики та показники якості готових виробів».

Метою дослідження [78] була оцінка потенційного використання *Lactobacillus sanfranciscensis* для ферментації насіння чіа, кіноа та конопляного борошна у рецептурі безглютенового хліба. Застосування нетрадиційної закваски, приготованої з використанням борошна з насіння чіа, кіноа та конопель для приготування безглютенового хліба, може поліпшити органолептичні і структурні характеристики безглютенового кукурудзяного та рисового хліба. Ферментоване борошно з насіння чіа, кіноа та конопель, як і отриману нетрадиційну закваску використовували для виробництва безглютенового хліба. Результати показали, що час ферментації і тип борошна мали значний вплив на нетрадиційні властивості закваски. Нетрадиційна закваска мала знижений рН, питомий об'єм і швидкість черствіння хліба, а також збільшену пористість хліба в порівнянні з хлібом, яке приготоване тільки з чіа, кіноа або конопляного борошна. Застосування неферментованого чіа і конопляного борошна збільшувало твердість і швидкість черствіння хліба, тоді як використання нетрадиційної закваски з насіння конопель та кіноа навпаки зменшувало швидкість черствіння хліба.

У роботі [79] описано процес отримання збагачених макаронних виробів шляхом заміщення 5 % манної крупи конопляним борошном, яке являється

побічним продуктом переробки насіння промислових конопель. Таким чином, поліпшується харчовий профіль макаронних виробів з точки зору збільшення вмісту білка, жиру та сирі клітковини, а з огляду на хімічний склад конопляного борошна покращуються функціональні властивості макаронних виробів (антиоксидантна активність, підвищений вміст макро- та мікроелементів та фенольних сполук). При рівні заміщення 5 % не відбувається порушення якості макаронних виробів під час варіння та їх органолептичних властивостей. В результаті збагачення макаронів конопляним борошном зменшується час варіння, а також продукт характеризується меншою липкістю поверхні, що пов'язано з конопляними білками, які вводяться до рецептури продукту.

У роботі [80] досліджено вплив додавання знежиреного конопляного шроту (5 та 10 %) та зародків пшениці (10, 20 та 30 %) на якість твердих макаронних виробів. Макарони виготовляли на лабораторному міні-пресі (вміст вологи в сумішах становив 36 %, час змішування – 10 хв) і сушили на повітрі при кімнатній температурі. Проведено оцінку зразків неварених та варених макаронних виробів (визначення кольору, оптимального часу варіння, аналізу профілю поглинання води та текстури). Виявлено підвищення поживної цінності готового продукту за рахунок внесення в рецептуру продуктів багатих на вітаміни та мінерали.

У [81] макуха в якості побічного продукту переробки конопляної олії холодного віджиму і борошно з коричневого рису були використані для створення функціонального продукту, що не містить глютен – пікантних крекерів. Конопляне борошно додавали у кількості 20 % від загальної кількості борошна. Всі крекери були багаті мінералами, клітковиною і жирними кислотами  $\omega$ -3 з бажаним співвідношенням жирних кислот  $\omega$ -6: $\omega$ -3. Листя зеленого чаю були додані для поліпшення антиоксидантної активності, що в значній мірі сприяло їх функціональним властивостям. Це класифікувало крекери як здорову закуску з мінімальним вмістом насичених жирних кислот і великою кількістю поліненасичених і мононенасичених жирних кислот, присутніх в конопляному борошні.



Метою дослідження [82] було вивчення потенційного використання насіння конопель у виробництві цукрового печива. Органолептичний аналіз якості (смак, смак, колір і стан поверхні, готовність, розжовуваність та форма продукту) показав, що в результаті введення до стандартної рецептури конопляного та кукурудзяного борошна, у співвідношенні 80:20, спостерігається поліпшення властивостей безглютенового печива (текстура та фізико-хімічні властивості). Рецептúra безглютенового цукрового печива, виготовленого з додаванням конопляного борошна створена на основі проведеної оптимізації.

Метою дослідження [83] була «розробка нового виду печива з використанням шроту насіння конопель, щоб отримати виріб з функціональними властивостями. В якості контрольного зразка було обране пісочне печиво «Ромашка». Органолептична оцінка показала, що найкраща якість печива спостерігалася при внесенні конопляного шроту до 20 % до маси борошна – дослідні зразки мали приємний смак і аромат, пористу структуру. При збільшенні дозування з'являється занадто специфічний присмак, що не є привабливим фактором для споживача, збільшується міцність печива. При дослідженні впливу шроту конопляного насіння на фізико-хімічні показники якості готових виробів встановлено, що при додаванні шроту показник масової частки вологи зростає на 0,5–0,8 % порівняно з контролем, показник намочуваності збільшувався на 10–15 %. Пористість печива збільшувалася. Розроблене печиво з використанням шроту насіння конопель завдяки рослинній добавці мав склад збагачений повноцінним білком, хлорофілом, вітамінами та мінеральними речовинами. Також 100 г печива покриває добову потребу людини у харчових волокнах на 11–16 %. Отже, розроблене печиво має функціональні властивості».

Результати дослідження [84] показали значні відмінності ( $p < 0,05$ ) в деяких хімічних та фізичних властивостях печива. Додавання сирого і смаженого конопляного борошна значно ( $p < 0,05$ ) вплинуло на колір зразків печива. Склад печива з підвищеним вмістом конопляного борошна (сирого або смаженого) призвів до збільшення відсотку золи, білка, жиру, загального вмісту фенолів і антиоксидантної активності в зразках печива, найвищі значення спостерігалися при

20 %. Вміст сирого і смаженого конопляного борошна значно знизив твердість, це призвело до отримання більш м'якого печива. Результати показали, що печиво з додаванням сирого та смаженого конопляного борошна, можна використовувати в якості альтернативного інгредієнта при розробці функціональних харчових продуктів.

У [85] були приготовлені суміші екструдованого рису і конопель шляхом змішування знежиреного та незбираного порошку насіння конопель з рисовим борошном при різних рівнях конопляного борошна (0, 20, 30 і 40 %). Вивчено вплив типу та рівня конопляного порошку на фізико-хімічні та антиоксидантні властивості. Насипна щільність дослідних зразків збільшувалася зі збільшенням рівнів доданого конопляного порошку. Екструдати, змішані з конопляним порошком, мали більш низький індекс водопоглинання, ніж контроль (екструдований рис без конопляного порошку). Екструдований рис у суміші з цільним конопляним порошком містили більше фенольних сполук і флавоноїдів і краще поглинали радикали DPPH, ніж екструдований рис зі знежиреним конопляним порошком. Найвищий потенціал інгібування окиснення  $\beta$ -каротину був виявлений у екструдованого рису у суміші із 40 % цільного конопляного порошку. Збільшення кількості конопляного порошку призводило до зниження рівноважної вологості енергетичних батончиків. Енергетичний батончик з екструдованого рису із додаванням 20 % цільного конопляного порошку мав самі прийнятні результати.

Робота Самофалової Л. А. (патент RU 2216195C1 Спосіб производства конфет типа пралине) спрямована на розширення сировинних можливостей кондитерських підприємств, поліпшення органолептичних показників готової продукції, підвищенні поживної цінності цукерок типу праліне з додаванням конопляного борошна. Це досягається тим, що в способі виробництва цукерок типу праліне, що передбачає змішування цукрової пудри, порошкоподібного наповнювача, какао-порошку, сухого молока, олії, подрібнення отриманої суміші, ароматизаторів, наступний етап формування маси, охолодження, пакування, в якості порошкоподібного наповнювача використовують конопляне борошно, отримане шляхом подрібнення очищеного насіння конопель, попередньо підсушеного при 85–

90 °С до вологості 5–8 % і охолодженого до кімнатної температури, в кількості 13,8–14,0 % від загальної маси рецептурних компонентів. Даний спосіб дозволив виключити з рецептури дефіцитні імпорتنі горіхоплідні компоненти та поліпшити якість цукерок. М'які режими обробки насіння дозволяють зберегти їх якість без глибоких денатураційних змін в білках і освітлення меланоїдів, також одночасно поліпшити відділення оболонок. Отриманий порошкоподібний наповнювач покращує структуроутворення цукерок. Готові цукерки мали в міру щільну консистенцію. Поєднання в рецептурах цукерок конопляного порошкоподібного наповнювача з сухим молоком і какао-порошком дають найбільш повноцінний білок, жир з високим ступенем ненасиченості, багатий мінеральний склад та незамінну клітковину.

У роботі [86] досліджено технологію виробництва і рецептуру м'ясних рублених напівфабрикатів з використанням конопляного борошна. Заміна в рецептурі м'ясних рублених напівфабрикатів 10 % котлетної яловичини на аналогічну кількість конопляного борошна сприяло: зміні кольору готової продукції зі збереженням прийнятних смакових характеристик; підвищенню вмісту магнію (в 2,4 рази) і заліза (в 1,5 рази); збільшенню на 22 % вмісту ліпідів за рахунок концентрації поліненасичених жирних кислот. Додавання конопляного борошна в рецептуру котлет не надавало негативного впливу на фізико-хімічні показники якості готової продукції.

Метою роботи [87] була розробка науково-обґрунтованої рецептури і технології виробництва виробів із рубленої яловичої печінки із наповнювачем у вигляді конопляного борошна і додаванням емульгованої конопляної олії. Конопляне борошно містить грубі харчові волокна і пектин, які володіють комплексною оздоровчою дією на організм людини. Встановлено, що внесення 15 % конопляного борошна у фарш із яловичої печінки збільшувало вологозв'язуючу та вологоутримуючу здатність, позитивно впливало на жирутримуючу, емульгуючу здатності та стабільність емульсії. Це також підтверджувалося дегустаційною оцінкою. Використання конопляного борошна у виготовленні виробів із рубленої

яловичої печінки показують високі функціонально-технологічні характеристики і дозволяють розширити асортимент м'ясних виробів.

У роботі [88] проведено дослідження можливості використання продуктів переробки насіння конопель (конопляного борошна та конопляного протеїну) в якості сировини для виробництва м'ясопродуктів. Доведено, що протеїн насіння конопель в рецептурі м'ясних хлібів та варених ковбас визначає не лише їх поживну цінність, але і функціонально-технологічні властивості, які забезпечують певну консистенцію та пластичність готових виробів. Таким чином, введення в рецептуру варених м'ясомістких ковбас борошна із конопляного ядра дозволяє уповільнити окиснювальне псування виробів і запобігти накопиченню продуктів перекисного окиснення ліпідів. Це в свою чергу сприяє збереженню високої споживчої якості харчової продукції.

Ахлебінін М. Ю. з співавторами дослідили продукт лікєро-горілочаної промисловості, який може використовуватися для отримання міцних алкогольних напоїв (патент RU 2710321 Спосіб производства алкогольного напитка на основе конопляного жмыха). Спосіб виробництва алкогольного напою передбачає отримання водно-спиртового розчину з етилового ректифікованого спирту і питної води, змішання його з інгредієнтами, витримку суміші, перегонку її з отриманням необхідної фракції. При цьому для приготування водно-спиртового розчину використовують ректифікований етиловий спирт сорту не нижче «Базис» міцністю 45–55 об. %. Настоявання протягом 10–14 днів з використанням конопляної макухи, отриманої при виробництві конопляної олії холодного віджиму і взятої в кількості 2 кг на 10 л розчину, з подальшою перегонкою і відбором фракції, киплячій в інтервалі температур 80–90 °С, з корегуванням міцності отриманого дистиляту до 40 об. % питною водою з жорсткістю не більше 1 мг-екв/л.

Метою роботи [89] був аналіз органолептичних показників розробленої рецептури плавлених сирів з використанням конопляного протеїну.

У роботі [90] досліджена здатність конопляного протеїну діяти як технофункціональний агент в різних харчових продуктах. Роль конопляного протеїну як емульгатора, піно-, плівко- та гелеутворювача сприяє можливості заміни

синтетичних агентів на натуральні. Виявлено біологічну функціональність конопляного протеїну, тобто застосування гідролізу для виробництва біоактивних пептидів. Біологічну активність досліджували в основному шляхом визначення антиоксидантних властивостей.

### Висновки за розділом

У розділі наведено основні відомості щодо характеристики насіння промислових конопель, а також продуктів його переробки. Значну увагу приділено питанню використання продуктів переробки насіння промислових конопель у різних технологіях харчових продуктів, наприклад, хлібобулочних, макаронних, кондитерських, м'ясних, молочних виробів, напоїв тощо.

Дивлячись на різноманітні перспективи використання насіння промислових конопель, ми вважаємо, що потрібно більш детально вивчити його як сировину, адже з огляду літературних джерел видно, що якість насіння конопель варіюється від сортових, агротехнологічних особливостей тощо. Тому нами визначено наступну мету дипломної роботи – аналіз сортів насіння промислових конопель вітчизняної селекції для використання його у харчових технологіях.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – насіння промислових конопель вітчизняної селекції.

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:

- визначити показники якості насіння промислових конопель, надане вченими Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України в межах договору про науково-технічне співробітництво;
- провести аналіз одержаних результатів і визначити області використання насіння промислових конопель проаналізованих сортів;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

Загальну схему досліджень наведено на рисунку 2.1.

### 2.2 Матеріали та реактиви, що використано в роботі

Для проведення дослідження використовували насіння промислових конопель сортів «Глесія», «Артеміда», «Глесія», «Гармонія» та «Глухівські-51» (занесені до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020

рік») 2020 року врожаю (рис. 2.2). Відмінною ознакою даних сортів є відсутність в ньому психотропної речовини – тетрагідроканабінолу.

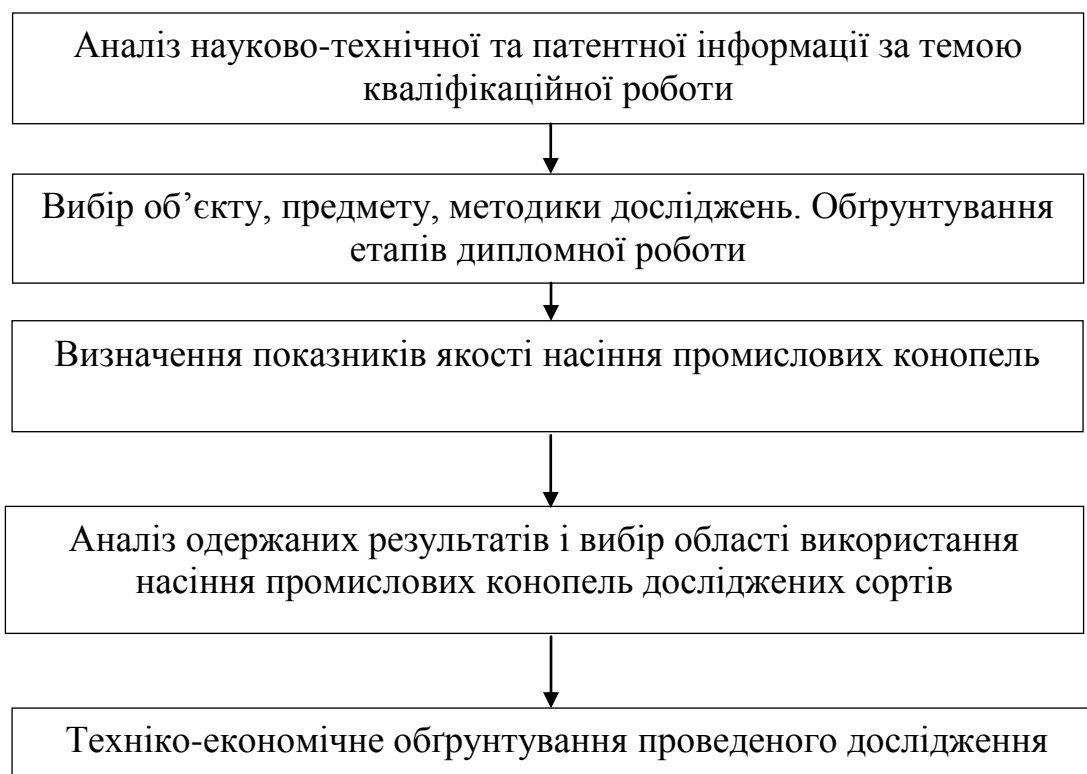


Рисунок 2.1 – Загальна схема досліджень

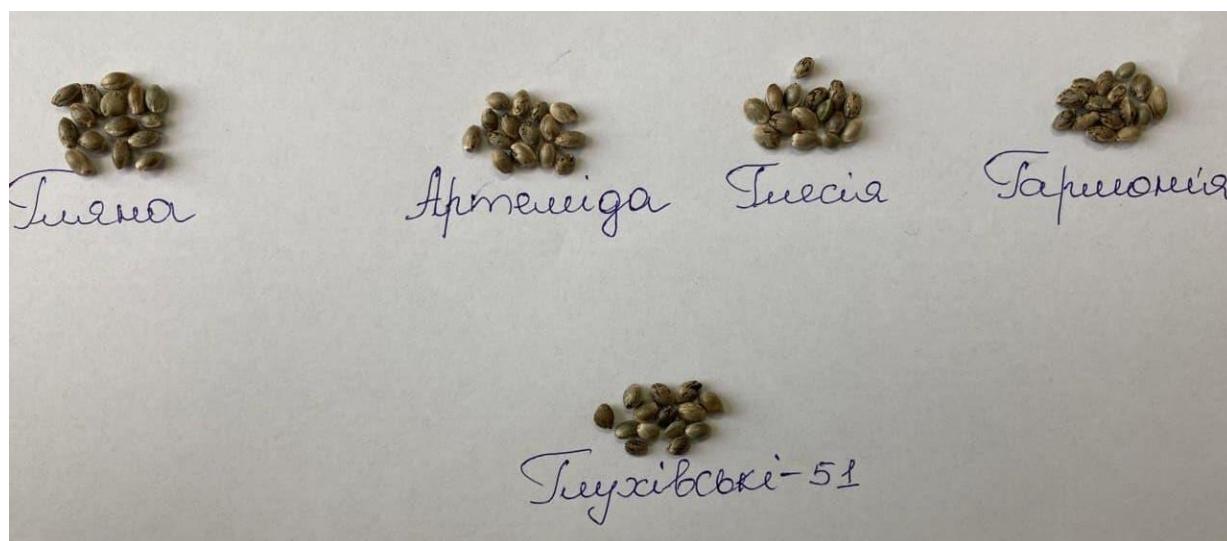


Рисунок 2.2 – Загальний вигляд експериментальних зразків насіння промислових конопель

Сорт конопель «Гляна» універсального напрямку використання. Його

вегетаційний період становить 115 ÷ 120 діб, період до технічної стиглості – 85 ÷ 90 діб. Урожайність стебла – 7,5 ÷ 8,0 т/га; волокна – 2,1 ÷ 2,3 т/га; насіння – 1,2 ÷ 1,5 т/га. Сорт конопель «Гесія» 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. Сорт конопель «Глухівські-51» вирощують на волокно. Його вегетаційний період становить 120 ÷ 125 діб, період до технічної стиглості – 95 ÷ 100 діб. Урожайність стебла – 9,5 ÷ 10,5 т/га; волокна – 3,3 ÷ 3,6 т/га; насіння – 0,9 ÷ 1,0 т/га [91].

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; ексікатор згідно з ГОСТ 25336-82; кальцій хлористий технічний згідно з ГОСТ 450-77; щипці тигельні.

### 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».

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».

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



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».

Вміст сирої золи в насінні промислових конопель визначали згідно ДСТУ ISO 5984:2004 «Корми для тварин. Визначення вмісту сирої золи».

Вміст фосфору у насінні промислових конопель визначали згідно ГОСТ 26657–85 «Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту фосфору», кальцію – згідно ДСТУ 8123:2015 «Корми для тварин, сировина для виготовлення повнораціонних сумішей, виділення тварин», магнію – згідно ГОСТ 30502–97 «Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Атомно-абсорбційний метод визначення вмісту магнію», заліза – згідно ГОСТ 26929–94 «Сировина і продукти харчові. Підготовка проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів», цинку, кобальту – згідно ГОСТ 30692–2000 «Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Атомно-абсорбційний метод визначення вмісту міді, свинцю, цинку і кадмію», марганцю – згідно ГОСТ 27997–88 «Корми рослинні. Методи визначення марганцю».

#### Висновки за розділом

Визначено етапи дипломної роботи, охарактеризовано матеріали досліджень та описано методики, за якими визначали показники якості насіння промислових різних сортів вітчизняної селекції.

## 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Постановка задачі дослідження

Конопляна галузь має давню історію. Вирощуванням конопель на території сучасної України займалися ще скіфи та давні греки вже у 9 ст. Одержане волокно використовували не лише для власних потреб, а й експортували в інші країни як цінний товар, що давало значні прибутки [2].

Розкопки свідчать, що народи, які населяли територію сучасної України, використовували різні вироби з конопляної сировини понад 4 тисячоліття тому. Зокрема, знахідки археологів, що датуються періодом трипільської культури, говорять про високий рівень конопляного ткацтва. Коноплі були універсальним засобом для виготовлення різних харчових продуктів, тканин, ліків, сировиною для обігріву. Центром внутрішньої і зовнішньої торгівлі був Київ. Саме торговці першими завезли в місто насіння рослини з тим, щоб продавати його українським селянам для культивування на території з родючими ґрунтами і теплим кліматом. Максимально сприятливою для цього територією з незапам'ятних часів вважалися землі в сучасних Полтавській, Сумській та Черкаській областях. У зв'язку з тим, що в регіоні коноплі виростили практично всюди, а продукти їх переробки були однією з основних способів доходів місцевих селян, не дивно, що одне з міст Полтавської області досі гордо носить назву – Лубни [1].

Значного розвитку коноплярство набуло у 1930-х рр. Цьому сприяла організація в 1931 у м. Глухів (нині Сумська обл.) Всесоюзного інституту конопель (нині ІЛК НААН), вчені якого визначили наукові напрями розвитку галузі: генетика й цитологія, селекція і насінництво, агрохімія й фізіологія, агротехніка і захист рослин, механізація збирання та первинна переробка, стандартизація й економіка. Розпочато будівництво коноплезаводів і цехів теплового мочіння стебел конопель, що дало можливість виробникам реалізувати солону на коноплезаводи замість примітивного мочіння її у природних водоймах. В 1945–50 р.р. розширено мережу насінневих господарств і коноплестанцій. У 1947 році визначено три напрями

розвитку коноплярства: двобічний (на насіння і волокно), волокнистий (тільки на волокно) і насінневий (тільки на насіння). Від початку 1960-х рр. виробництво конопель в Україні стало поступово знижуватися [2]. Занепад коноплярства як галузі виробництва пов'язують частково із зарахуванням конопель до категорії наркотичних рослин [92]. В 1973 році відділ селекції ІЛК НААН, очолюваний В. Вировцем, у межах заходів боротьби з наркоманією розпочав виведення ненаркотичних сортів, що згодом стало пріоритетним завданням у коноплярстві. Також спад виробництва спричинений розвитком альтернативного синтетичного волокна, світовими кризовими явищами і недосконалим законодавством щодо вирощування конопель як наркотичних рослин. Було запроваджено спеціалізовану охорону посівів конопель, що зумовлювало додаткові матеріальні затрати. Незважаючи на спад виробництва конопель, Україна стала світовим лідером у вирішенні наукових проблем їхньої селекції [2].

Селекцією промислових конопель окрім ІЛК НААН також займаються вчені товариства з обмеженою відповідальністю «Інститут органічного землеробства» (до 04.09.2017 р. ТОВ «Науково-дослідний інститут сої») агропромислової групи «Арніка», ТОВ «АВЕКОНА» (м. Київ).

Сучасні сорти конопель, поширені в Україні, наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Сорти посівних конопель, занесені до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік» [93]

№ з/п	Сорт	Заявник*	Рік реєстрації	Напрями використання
1	2	3	4	5
1	ЮСО-31	1	1987	Волокнистий і насінневий
2	Гляна	1	2007	Універсальний
3	Глесія	1	2016	Насінневий
4	Глухівські 51	1	2017	Технічний
5	Глоба	2	2018	Технічний

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
6	Лара	2	2018	Технічний
7	Сула	2	2019	Технічний
8	Мрія	3	2019	Універсальний
9	Артеміда	1	2020	Технічний, олійний
10	Миколайчик	1	2019	Технічний
11	Глухівські 85		2019	Технічний

\* 1 – ІЛК НААН;

2 – ТОВ «Інститут органічного землеробства»;

3 – ТОВ «АВЕКОНА», ФГ «Кравець О. П.»

Сова Н. А., Чорней К. А. та Коваленко Н. В. провели дослідження асортименту конопляної харчової продукції в Україні та інших країнах і виявили, що «основними продуктами переробки насіння конопель є олія, обрешене насіння, борошно, висівки та протеїн. В Україні конопляну олію виробляють 19 підприємств. Серед них ТОВ «Земледар-Інфо» (Івано-Франківська обл.), ТОВ «Агросільпром» (Дніпропетровська обл.), ТОВ «Greeny» (Рівненська обл.) та інші. В основному конопляну олію отримують пресовим методом. Відходами від виробництва конопляної олії є макуха або шрот та фільтрувальний осад. Макуху або шрот деякі підприємства переробляють на борошно та протеїн, інші реалізують як корм тваринам.

Конопляне борошно виробляють 8 підприємств. Серед них відомі ФГ «Екосвіт», ТОВ «Десналенд» (Сумська обл.) та інші. Конопляне борошно – це продукт подрібнення конопляної макухи або шроту. Його можна використовувати у технологіях хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів.

Конопляні висівки виробляють 3 підприємства: ТОВ «Десналенд», ФГ «Екосвіт», (Сумська обл.) та ФОП «Карпов Ю. М.» (Житомирська обл.). Це продукт отриманий після просіювання подрібненої конопляної макухи. Конопляні висівки використовують як джерело клітковини.

Конопляний протеїн виробляють 11 підприємств такі, як ТОВ «Павловуд» (Київська обл.), ФГ «Екосвіт», ТОВ «Десналенд» (Сумська обл.), та інші. Це продукт, який все більше набирає попиту серед вітчизняних споживачів. Але є дуже багато питань до складу даного продукту, адже конопляний протеїн, який реалізують в Україні містить від 20 до 50 % протеїну. А споживачі вважають, що протеїну в даному продукті повинно бути 70–85 % як у протеїнах з іншої рослинної сировини. Тому деякі підприємства зараз працюють над удосконаленням існуючих або розробкою нових технологій виробництва конопляного протеїну.

Обрушене насіння конопель виробляють 5 підприємств (ФГ «Екосвіт», ТОВ «Десналенд» (Сумська обл.) та інші). Також існують назви «конопляне ядро», «очищене насіння конопель», «лущене насіння конопель». По суті це конопляне ядро, звільнене від оболонки. Його вживають в сирому вигляді самостійно, як добавку до салатів, а також використовують як сировину для виготовлення харчових концентратів та кондитерських виробів. Крім перерахованих продуктів серед вітчизняного асортименту харчових конопляних продуктів можна зустріти халву із насіння конопель, конопляне молоко, конопляну сіль. Нещодавно в асортименті з'явилися такі продукти, як паста із насіння конопель, конопляне печиво з медом, зернові батончики, кава, шоколад білий конопляний, батончик «Конопля та шоколад».

Першою відмінною особливістю закордонного від нашого асортименту є органічна конопляна продукція. Крім тих продуктів, які виробляють в Україні, увагу привертають конопляна олія в гелевих капсулах, конопляні жувальні цукерки, (Канада), смажене конопляне насіння з морською сіллю, конопляні желеві боби, енергетичний напій, конопляний чай, конопляні жувальні гумки, конопляний мед, кавові зерна та конопляне ядро (США), лагерне конопляне пиво, конопляний протеїновий батончик (Великобританія), конопляні льодяники, конопляний шоколад, конопляні подушечки (Нідерланди)» [94].

Вчені ІЛК НААН в межах договору про науково-технічне співробітництво надали нам для досліджень п'ять сортів насіння промислових конопель: «Гляна» (рис. 3.1, 2007 рік реєстрації), «Глесія» (рис. 3.2, 2016 рік реєстрації), «Глухівські-

51» (рис. 3.3, 2017 рік реєстрації) «Артеміда» (рис 3.4, 2020 рік реєстрації), «Гармонія» (рис. 3.5 ще не внесений до реєстру) з метою популяризації різних сортів і виявлення області їх використання у харчових технологіях.



Рисунок 3.1 – Насіння промислових конопель сорту «Гляна»



Рисунок 3.2 – Насіння промислових конопель сорту «Глесія»



Рисунок 3.3 – Насіння промислових конопель сорту «Глухівські-51»



Рисунок 3.4 – Насіння промислових конопель сорту «Артеміда»



Рисунок 3.5 – Насіння промислових конопель сорту «Гармонія»

Для дослідження поставленої мети поставлено наступні задачі:

- визначити показники якості насіння промислових конопель п'яти сортів вітчизняної селекції;
- провести аналіз одержаних результатів і визначити області використання насіння промислових конопель проаналізованих сортів;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

### 3.2 Визначення показників якості насіння промислових конопель

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 був властивий насінню конопель, запах всіх зразків – властивий здоровому насінню конопель, що відповідає вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Не відмічено значних змін органолептичних показників якості насіння промислових конопель в залежності від сорту.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники якості насіння промислових конопель досліджуваних сортів

Показник	Насіння промислових конопель сорту				
	Гляна	Глесія	Глухівські-51	Артеміда	Гармонія
Масова частка вологи, %	8,93	8,55	7,86	7,98	8,24
Вміст протеїну, %*	25,58	23,58	25,68	23,34	22,92
Вміст олії, %*	35,11	37,16	37,59	38,90	38,15
Вміст клітковини, %*	36,11	33,73	31,50	37,63	34,58
Вміст золи, %*	5,56	4,71	5,63	4,55	5,32

\* в перерахунку на сухі речовини.

Порівняння вмісту протеїну у експериментальних зразках насіння промислових конопель наведено на рис. 3.6.

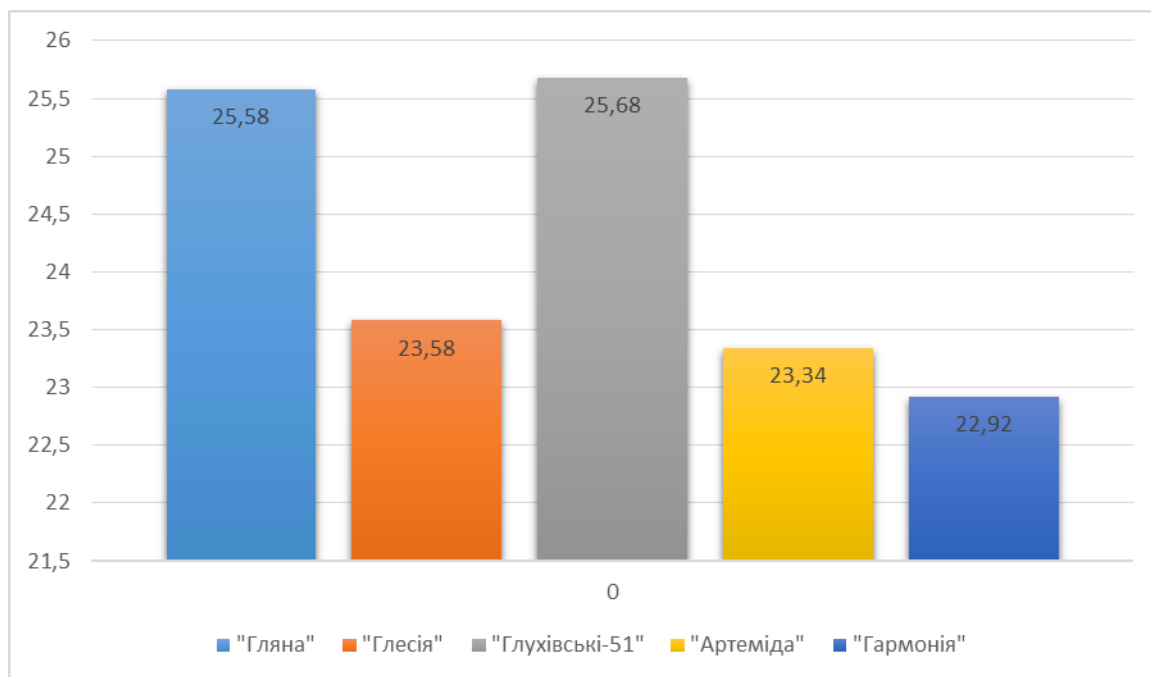


Рисунок 3.6 – Порівняльна характеристика вмісту протеїну у експериментальних зразках насіння промислових конопель

Аналізуючи дані рис. 3.6 видно, що лідерами за вмістом протеїну є сорти «Гляна» (25,58 %) та «Глухівські-51» (25,68 %).

Порівняння вмісту олії у експериментальних зразках насіння промислових конопель наведено на рис. 3.7.

Аналізуючи дані рис. 3.7 видно, що лідерами за вмістом олії є сорти «Артеміда» (38,90 %) і «Гармонія» (38,15 %), які можуть бути ефективною заміною в олійному виробництві такого сорту як «Гляна» (25,11 %), що найбільше використовують виробники конопляної олії.

Порівняння вмісту клітковини у експериментальних зразках насіння промислових конопель наведено на рис. 3.8.

На рис. 3.8 видно, що найбільший вміст клітковини має насіння промислових конопель сорту «Артеміда» (37,63 %), а найменший – сорту «Глухівські-51» (31,50 %).

Порівняння вмісту золи у експериментальних зразках насіння промислових конопель зображено на рис. 3.9. Вміст золи не значно коливався у



експериментальних зразках, найбільший вміст золи мало насіння сорту «Глухівські-51» (5,63 %), а найменший – сорту «Артеміда» (4,55 %).

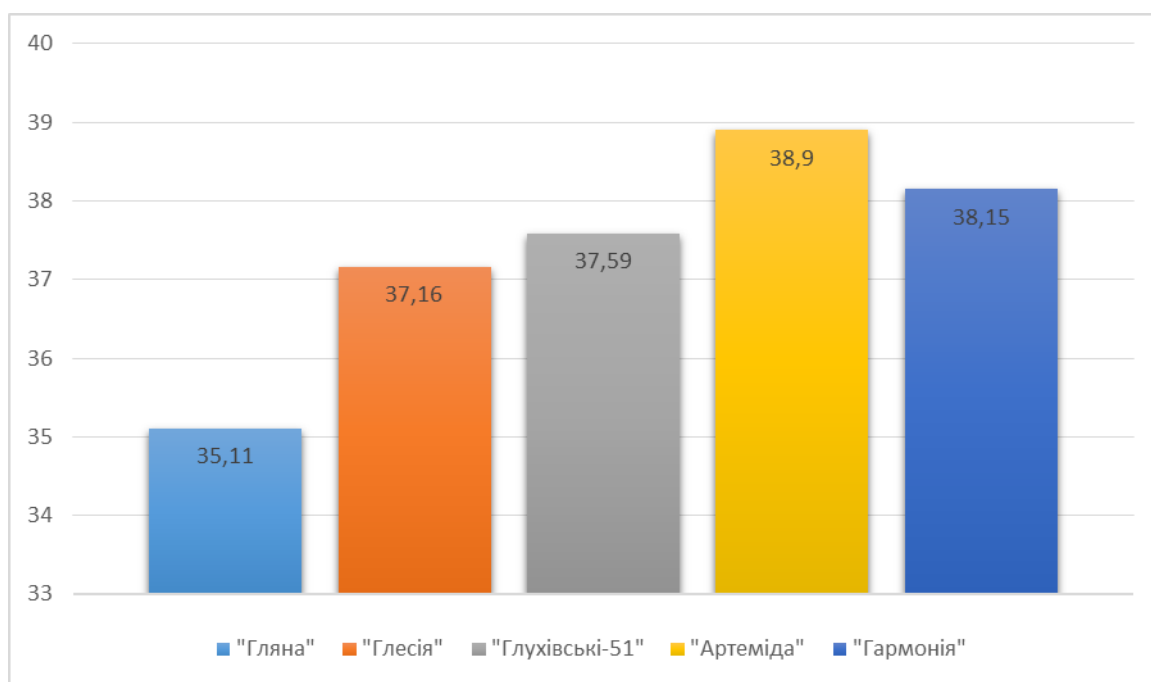


Рисунок 3.7 – Порівняльна характеристика вмісту олії у експериментальних зразках насіння промислових конопель

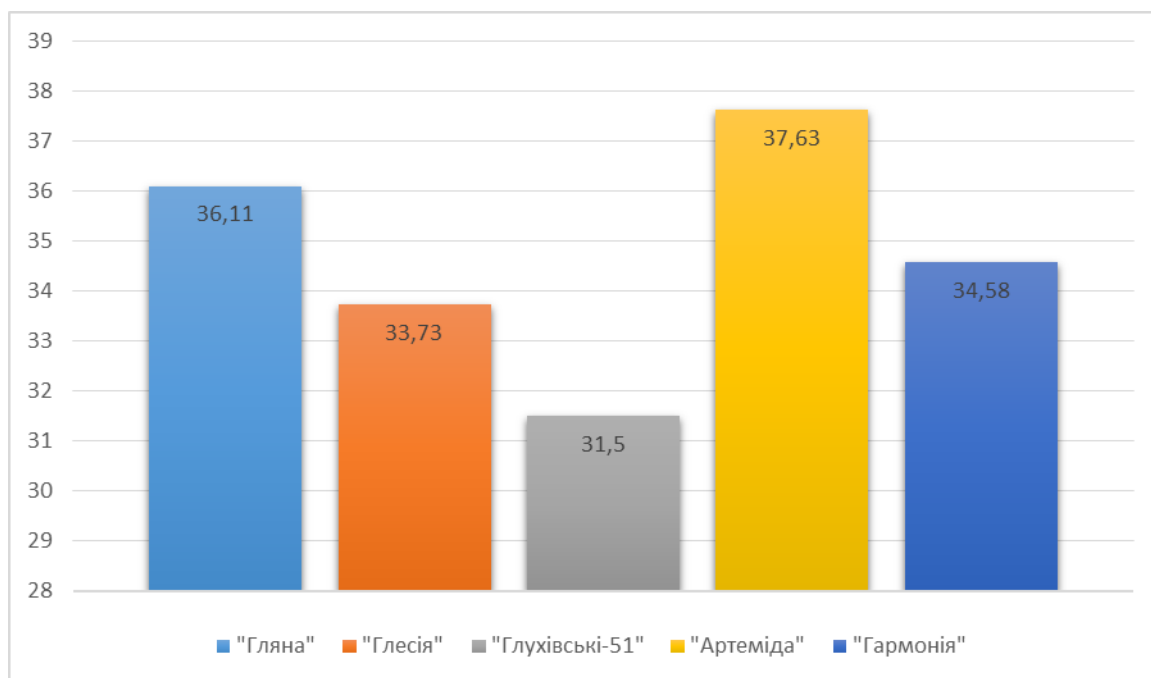


Рисунок 3.8 – Порівняльна характеристика вмісту клітковини у експериментальних зразках насіння промислових конопель

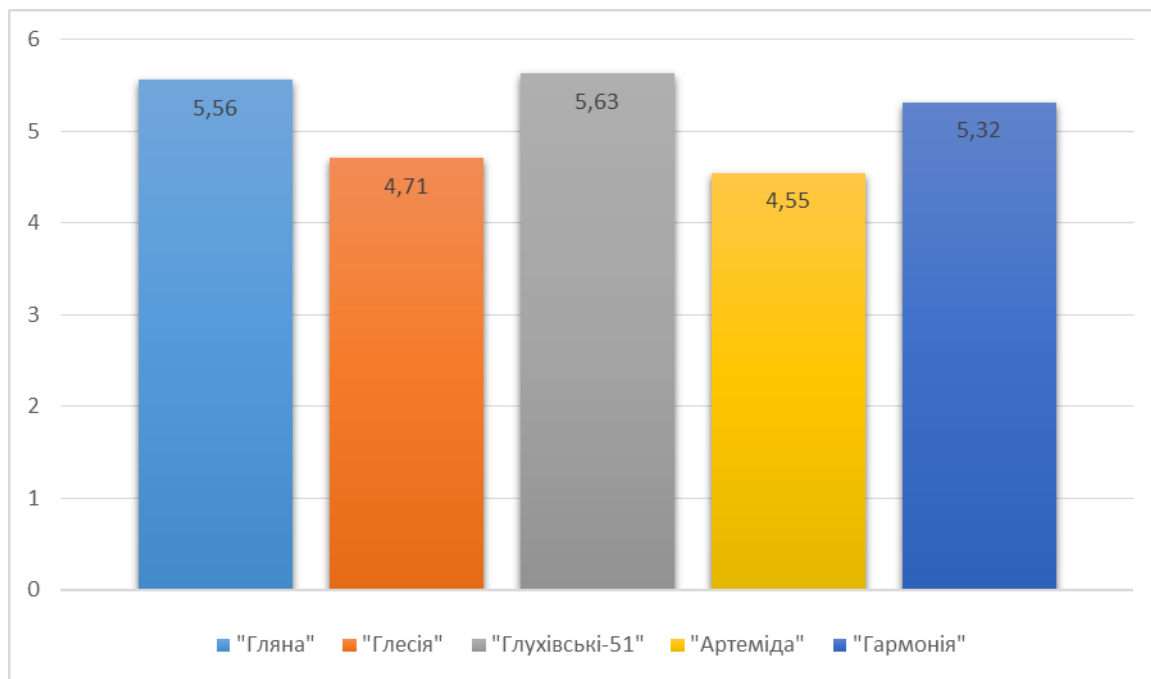


Рисунок 3.9 – Порівняльна характеристика вмісту золи у експериментальних зразках насіння промислових конопель

Таблиця 3.3 – Вміст мікро- і макроелементів у насіння промислових конопель досліджуваних сортів

Масова частка мінеральних речовин	Насіння промислових конопель сорту				
	Гляна	Глесія	Глухівські-51	Артеміда	Гармонія
Фосфор, г/кг	18,03	13,49	20,01	14,40	15,03
Кальцій, г/кг	0,85	0,53	1,01	0,46	0,72
Магній, г/кг	3,01	2,74	2,96	2,89	2,96
Ферум, мг/кг	88,02	94,09	80,02	93,82	90,08
Цинк, мг/кг	102,06	111,79	96,01	100,02	115,01

Аналізуючи дані табл. 3.3 слід відмітити, що мінеральний склад експериментальних зразків насіння промислових конопель суттєво не відрізняється між

собою. Можливо такий результат спричинило те, що всі експериментальні зразки вирощені на одному дослідному полі.

Підводячи підсумки, на нашу думку, виробникам конопляної олії необхідно рекомендувати насіння промислових конопель сортів «Артеміда» і «Гармонія», виробникам конопляного ядра та протеїну раціонально використовувати насіння промислових конопель сортів «Гляна» і «Глухівські-51», для виробництва комбікормової продукції – «Гляна», «Глухівські-51» та «Артеміда». Насіння промислових конопель сорту «Глесія» мало середні результати за вмістом протеїну, олії та клітковини.

### Висновки за розділом

1. Органолептичні показники якості насіння промислових конопель, яке досліджувалось, наступні. Колір всіх зразків був властивий насінню конопель, запах всіх зразків – властивий здоровому насінню конопель, що відповідає вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Не відмічено значних змін органолептичних показників якості насіння промислових конопель в залежності від сорту.

Лідерами за вмістом протеїну є сорти «Гляна» (25,58 %) та «Глухівські-51» (25,68 %). За вмістом олії переважають сорти «Артеміда» (38,90 %) і «Гармонія» (38,15 %), які можуть бути ефективною заміною в олійному виробництві такого сорту як «Гляна» (25,11 %), що найбільше використовують виробники конопляної олії. Найбільший вміст клітковини має насіння промислових конопель сорту «Артеміда» (37,63 %), а найменший – сорту «Глухівські-51» (31,50 %). Вміст золи не значно коливався у експериментальних зразках, найбільший вміст золи мало насіння сорту «Глухівські-51» (5,63 %), а найменший – сорту «Артеміда» (4,55 %). Слід відмітити, що мінеральний склад експериментальних зразків насіння промислових конопель суттєво не відрізняється між собою. Можливо такий результат спричинило те, що всі експериментальні зразки вирощені на одному дослідному полі.

2. Підводячи підсумки, на нашу думку, виробникам конопляної олії необхідно рекомендувати насіння промислових конопель сортів «Артеміда» і «Гармонія», виробникам конопляного ядра та протеїну раціонально використовувати насіння промислових конопель сортів «Гляна» і «Глухівські-51», для виробництва комбікормової продукції – «Гляна», «Глухівські-51» та «Артеміда». Насіння промислових конопель сорту «Глесія» мало середні результати за вмістом протеїну, олії та клітковини.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції (ТЗПСГП) Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ДДАЕУ)

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 [95].

Дослідження проводили у науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ, яка призначена для визначення якості зерна та зернових матеріалів і видання їх якісних характеристик на замовлення наукових співробітників та аспірантів університету, виробничих підприємств, фермерських господарств, хлібоприймальних підприємств, млинів, комбикормових заводів на госпрозрахунковій основі, а також для проведення лабораторних робіт зі студентами ДДАЕУ під безпосереднім керівництвом завідувача лабораторії та проведення наукових досліджень здобувачами вищої освіти та аспірантами.

Завідувач кафедри створює ефективну систему управління охороною праці; розробляє разом з завідувачем лабораторією заходи по забезпеченню норм безпеки, гігієни праці та лабораторного середовища або їх підвищення [96].

Завідувачі кафедрою та лабораторією підпорядковуються безпосередньо ректору ДДАЕУ. Керівником служби охорони праці в університеті є інженер з охорони праці, який здійснює організаційно-методичне керівництво охороною праці й пониження виробничого травматизму та професійних захворювань, а також за виконанням в університеті правил, інструкцій та наказів з питань охорони праці.

Завідувачий науково-виробничою лабораторією проводить з працівниками та студентами кафедри вступний інструктаж з охорони праці [97]. Він забезпечує

працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами, а також проводить розслідування, облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань та аварій.

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

У 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.

Вступний інструктаж з безпеки життєдіяльності проводиться зі студентами:

- перед початком навчальних занять один раз на рік;
- при зарахуванні або оформленні до закладу освіти.

За умови чисельності учасників навчально-виховного процесу в закладах понад 200 вищезазначеними службами проводиться навчання з керівниками груп, які в свою чергу інструктують студентів перед початком навчального року. Програма вступного інструктажу розробляється в університеті. Вступний інструктаж для нових співробітників проводять з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади. Вступний інструктаж проводить спеціаліст служби охорони праці або інший фахівець відповідно до наказу (розпорядження) по університету, який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Програма та порядок проведення вступного інструктажу затверджуються наказом ректора. Запис про вступний інструктаж робиться на окремій сторінці журналу ведення інструктажів з охорони праці.

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

Повторний інструктаж проводять на робочому місці індивідуально з окремим студентом або групою студентів, які виконують однотипні досліді, для відновлення знань та умінь виконувати студентом досліді правильно та безпечно.

Позаплановий інструктаж проводять зі студентами на робочому місці або в кабінеті завідувача науково-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, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, які впливають на стан охорони праці.

Цільовий інструктаж проводять при виконанні разових робіт, які не пов'язані безпосередньо з основними дослідними студентів; при виконанні дослідних робіт, які оформлюються допуском, письмовим дозволом та іншими документами.

Студенти в науково-виробничій лабораторії забезпечені необхідними засобами індивідуального захисту в необхідній кількості, залежно від виконуємих ними дослідних робіт.

Для забезпечення безпеки в лабораторії постійно проводять пропаганду безпечного проведення досліджень полягає в переконанні студентів в необхідності при виконанні робіт дотримуватись вимог інструкції з охорони праці, в поширенні інформації про охорону праці за допомогою плакатів, листівок, каталогів та інших засобів наочної агітації.

На кожне робоче місце в лабораторії складена карта умов праці. Карта складається в двох екземплярах, що зберігаються у завідуючого лабораторією.

Стан промислової санітарії в лабораторії знаходиться на середньому рівні. Працівники кафедри та студенти не забезпечені кімнатою особистої гігієни, переодягальнями.

Крім того існують наступні недоліки: відсутній медичний контроль працівників та студентів перед роботою для зменшення захворюваності і нещасних випадків з вини працюючого в лабораторії; відсутність допоміжного інструмента та пристосувань, що може призвести до нещасних випадків.

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

При аналізі травматизму та професійної захворюваності в науково-виробничій лабораторії за актами розслідування нещасних випадків і професійних захворювань, можна зробити висновки, що в лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ 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 в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ

#### 4.3.1 Забезпечення безпеки праці на робочому місці

Передбачені ходом дослідження з попередньої обробки насіння промислових конопель перед вилученням олії вимагають достатньої освітленості в лабораторії кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ.

Метод базується на встановленні коефіцієнту використання світлового потоку. Розрахунок починають з визначення відстані, котру проходить потік світла від випромінювального елемента до робочої поверхні за формулою:

$$h_p = H - h_N - h_c, \quad (4.1)$$

де  $H$  – висота приміщення, м ( $H = 3,2$  м);

$h_N$  – відстань від підлоги до розрахункової поверхні, м ( $h_N = 1$  м);

$h_c$  – відстань від стелі до світильників, м ( $h_c = 0,15$  м).



$$h_p = H - h_N - h_C = 3,2 - 1 - 0,15 = 2,05 \text{ м.}$$

Індекс приміщення знаходять з виразу:

$$i = \frac{A \cdot B}{h_p \cdot (A + B)} \quad (4.2)$$

де  $A$  – довжина приміщення, м ( $A = 6$  м);

$B$  – ширина приміщення, м ( $B = 10$  м).

$$i = \frac{A \cdot B}{h_p \cdot (A + B)} = \frac{6 \cdot 10}{2,05 \cdot (6 + 10)} = \frac{60}{32,8} = 1,83.$$

Наступним кроком є визначення коефіцієнтів відбиття стелі, стін та підлоги, які залежно від характеру поверхні становлять 70, 50 і 10 % відповідно. Коефіцієнт використання світлового потоку для люмінесцентних ламп, що розташовані в приміщенні з покриттям білого кольору, становить 54 %.

Величину світлового потоку ряду ламп визначають за формулою 4.3:

$$\Phi_p = \frac{E_n \cdot S \cdot K \cdot z}{\eta \cdot N_p}, \quad (4.3)$$

де  $E_n$  – нормативний рівень освітлення, лк ( $E_n = 300$  лк);

$S$  – загальна площа приміщення лабораторії,  $m^2$  ( $S = 60$   $m^2$ );

$z$  – корегуючий коефіцієнт для люмінесцентних ламп ( $z = 1,1$ );

$N_p$  – кількість рядів для світильників заданого типу ( $N_p = 2$ );

$K$  – коефіцієнт запасу для газорозрядних ламп ( $K = 1,5$ );

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку світильника.

$$\Phi_p = \frac{E_n \cdot S \cdot K \cdot z}{\eta \cdot N_p} = \frac{300 \cdot 60 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{0,54 \cdot 2} = \frac{29700}{1,08} = 27500 \text{ лм.}$$

Кількість ламп, необхідних для підтримання належного рівня освітленості в науково-виробничій лабораторії, встановлюють за формулою:

$$n_p = \frac{\Phi_p}{\Phi_{\text{л}}}, \quad (4.4)$$

де  $\Phi_p$  – світловий потік одного ряду ламп заданого типу, лм;

$\Phi_{\text{л}}$  – світловий потік люмінесцентної лампи, лм ( $\Phi_{\text{л}} = 5220$  лм).

$$n_p = \frac{\Phi_p}{\Phi_{\text{л}}} = \frac{27500}{5220} = 5,2 \approx 6.$$

Для підтримки належного рівня освітленості, що відповідатиме IV розряду зорової роботи, лабораторія загальною площею 60 м<sup>2</sup> має бути обладнана шістьма люмінесцентними лампами типу G24Q1.

Технічні характеристики обраної марки газорозрядних білих ламп:

- потужність, Вт.....36;
- напруга, В.....220-240;
- сила струму, А.....0,41;
- довжина лампи, мм.....1200;
- діаметр лампи, мм.....40.

4.3.2. Рекомендації щодо поліпшення умов праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ

Не зважаючи на те, що у науково-виробничій лабораторії стан охорони праці має досить задовільний стан, було виявлено певні недоліки. Нами було запропоновано провести певні заходи для їх усунення, що призведе до поліпшення умов та безпеки праці, а саме:

- ввести медичний контроль викладачів перед роботою раз на рік;
- забезпечити лабораторії одноразовими халатами, бахілами та шапочками;
- перевірити справність хімічної витяжки;
- усунути нерівності в підлозі;
- збільшити кількість спеціальних шаф для зберігання хімічних речовин, приладів та зразків для дослідів.

#### 4.4 Охорона праці при дослідженні показників якості насіння промислових конопель у виробничих умовах

Лаборант має постійне робоче місце. До складу робіт, які він повинен виконувати, входять наступні:

- проведення різноманітних аналізів з визначення показників якості зерна, а також хімічного складу речовин (за встановленими методиками);
- зважування речовин і матеріалів, що аналізуються, на терезах;
- оформлення і розрахунок результатів аналізу;
- складання лабораторних установок за наявними схемами;
- участь у розробленні нових методик для аналізів та інші роботи згідно з Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників.

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 і стихійних лих.

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.

У процесі роботи на лаборанта можливий вплив наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- 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.

Лаборанту видають безплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, які обираються в залежності від умов праці і можливого впливу на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

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;

Про кожний нещасний випадок працівник зобов'язаний повідомити керівнику підприємства, зберігаючи по можливості обстановку на робочому місці і стан обладнання таким, яким воно було в момент події, якщо це не загрожує здоров'ю і життю оточуючих та не призведе до аварії.

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

#### 4.4.1 Вимоги безпеки перед початком роботи

Перед початком роботи лаборанту необхідно:

- у випадку змінної роботи – з'явитися завчасно для прийняття зміни.

Перевірити та одягти засоби індивідуального захисту (спецодяг, спецвзуття і ін.);

- оглянути (разом з лаборантом, якого він змінює, при змінній роботі) робоче місце і перевірити наявність і справність обладнання, пристроїв, приладів, інструменту, реактивів; наявність і справність засобів колективного захисту та засобів пожежогасіння; наявність проточної води, а при її відсутності – достатнього запасу води; укомплектованість аптечки; необхідний рівень освітлення;

- включити за 30 хв до початку роботи припливно-витяжну вентиляцію, при цьому спочатку слід включити витяжну вентиляцію, а потім – приливну;

- про всі виявлені порушення проінформувати безпосереднього керівника

- не приступати до роботи (а у випадку змінної роботи – не приймати зміну), якщо порушення унеможливають безпечне виконання лаборантом поставлених перед ним завдань, до їх усунення.

#### 4.4.2 Вимоги безпеки під час виконання роботи

Під час виконання роботи 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 та ковзній підшві.

При експлуатації електроустаткування лаборанту:

- дотримуватися 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 та інше, ремонт повинен провадитися 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 закінченню 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 і робити перерви в роботі при стомленні очей.

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 і 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.

З метою безпеки в приміщенні лабораторії забороняється:

- залишати без нагляду запалені спиртівки і включені електронагрівальні прилади, тримати поблизу палаючих спиртівок вату, марлю, спирт і 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 лаборант повинен негайно повідомити безпосереднього керівника і вжити заходів щодо надання долікарської допомоги потерпілому.

До прибуття комісії з розслідування на місці події необхідно зберігати обстановку та обладнання у такому стані, в якому вони були на момент події, якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків. Крім того, необхідно вжити заходів щодо недопущення подібних випадків у ситуації, що склалася.

#### 4.4.3 Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після закінчення роботи необхідно:

- прибрати робоче місце, у випадку змінної роботи, підготуватися для здачі зміни та здати зміну у встановленому на підприємстві порядку; 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 [98].

#### 4.5 Дії в надзвичайних ситуаціях

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, підготовка персоналу університету незалежно від форм власності до дій у надзвичайних ситуаціях



здійснюється за спеціально розробленою схемою заходів захисту населення та територій [99].

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

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

В університеті розробляється План евакуації при пожежі або загрозі вибуху. Особливо це важливо для тих об'єктів, на території яких може знаходитись значна кількість відвідувачів.

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 адміністрації університету. 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 та відвідувачів з небезпечних зон залучається весь наявний службовий, а також особистий транспорт працівників університету, які повинні надавати його в розпорядження адміністрації університету.

Якщо на території університету 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 університету 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 в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП є задовільним, але для його покращення були запропоновані заходи, які сприятимуть покращенню умов праці та підвищення безпеки при проведенні лабораторних досліджень. Проведені розрахунки за якими було визначено, що науково-виробнича лабораторія має бути обладнана шістьма люмінесцентними лампами типу G24Q1. Проведено аналіз вимог з охорони праці при проведенні робіт із визначення показників якості насіння промислових конопель у виробничих умовах.

## 5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Основною задачею сучасної селекції насіння промислових конопель, окрім відсутності тетрагідроканабінолу, є покращення технологічних властивостей насіння, адже коноплі в основному вирощують на волокно, а насіння використовують відносно з недавніх пір, до цього воно було відходами. Задачі дипломної роботи є актуальними і дуже необхідними операторам ринку конопляної харчової продукції.

Досліди проводили в навчальних лабораторіях Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

### 5.1 Організація проведення дослідження

Техніко-економічні розрахунки щодо обґрунтування ефективності проведення досліджень є оцінкою отриманих результатів і доцільності проєкту в цілому. Це дає можливість більш раціонально планувати практичну діяльність і сприяти ефективності науково-дослідних робіт.

Одним із головних завдань кваліфікаційної роботи є ознайомлення з технологічними властивостями насіння промислових конопель різних сучасних сортів вітчизняної селекції. Виробники використовують загалом 2-3 вже відомих сорти промислових конопель, але селекціонери активно займаються виведенням нових сортів, які за своїми фізико-хімічними властивостями не поступаються вже відомим. Розробка нових і подальше вдосконалення вже існуючих сортів промислових конопель є досить актуальним науковим питанням в галузі коноплярства.

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

Перелік робіт, в результаті дослідження обґрунтування процесу зволоження зерна в технології його розмелу, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт $t_{ij}$ , днів
1	2	3
1–2	Розробка запропонованого напрямку наукових досліджень	2
2–3	Пошук літературних джерел, складання літературного огляду та його аналіз	21
3–4	Розробка плану наукових досліджень	4
4–5	Складання методів проведення науково-дослідних робіт	3
5–6	Підготовка дослідних зразків насіння промислових конопель	2
6–7	Підготовка та калібрування експериментального обладнання	15
7–8	Дослідження фізико-хімічних властивостей насіння конопель	2
7–9	Аналіз одержаних даних	3
7–10	Дослідження вмісту мінеральних речовин в експериментальних зразків насіння промислових конопель	4
7–11	Аналіз одержаних даних	5
8–12	Обробка результатів експериментальних дослідження, підготовка рекомендацій для операторів ринку	1
9–12		1
10–12		1
11–12		2
12–13	Підготовка матеріалу для публічного оприлюднення	7
13–14	Написання публікації	7

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

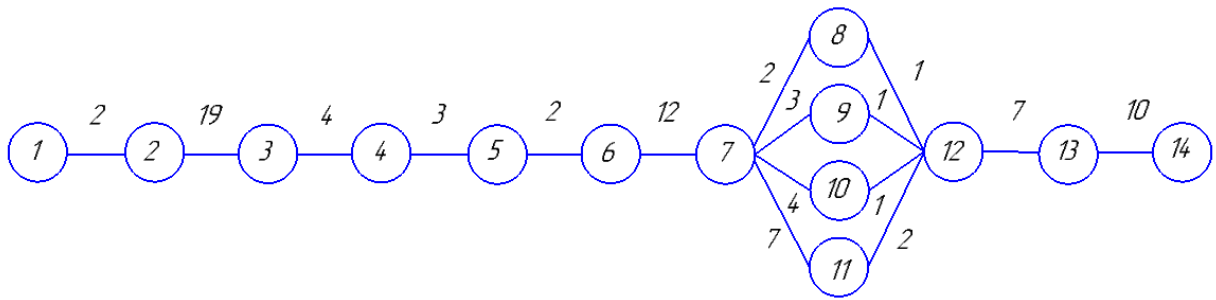


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково–дослідної роботи

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

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

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

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

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

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

Наступний етап – розрахунок параметрів часу:

- пізній термін здійснення події  $T_i^n$  – різниця між критичним шляхом та максимальним шляхом від даної події до кінцевої;
- ранній термін здійснення події  $T_i^p$  – найбільший шлях від початкової до і–тої події; ранній термін здійснення кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху  $L_{кр} = 68$  днів.

Резерв шляху розраховують за формулою:

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

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:

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

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

$t_{ij}$  – загальна тривалість роботи, днів.

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

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

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

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

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

$T_1^n$  – пізній термін здійснення події, днів;

$T_1^p$  – ранній термін здійснення події, днів.

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

Коефіцієнт напруженості робіт розраховують за формулою:

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

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

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

Результати розрахунків наведені у табл. 5.3.

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

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку вільного і повного резервів часу

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

## Продовження таблиці 5.3

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

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

Однак дані таблиці 5.3 свідчать про те, що календарні терміни певних видів робіт можна скоротити 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  $m_i$  – кількість витраченого  $i$ -го матеріалу;

$C_i$  – ціна одиниці  $i$ -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 6.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість основних матеріалів та їх вартість

Найменування, одиниці	Кількість, кг	Ціна, грн	Сума, грн
Насіння промислових конопель, кг	15	65,00	975
Всього			975

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

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

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

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

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

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою:

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

де  $M$  – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

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

$T$  – час роботи на установці, год;

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

При проведенні дослідів застосовувалося наступні електроприлади:

- ваги електронні;
- сушильна шафа СЕШ-3М;
- персональний комп'ютер.

Затрати енергії при використанні вагів електронних складають:

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

Затрати енергії на роботу сушильної шафи:

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

Затрати енергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_3 = 1,1 \cdot 0,9 \cdot 240 \cdot 1,68 = 399,17 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на електроенергію складуть:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3$$

$$E_{\text{заг}} = 0,36 + 90,72 + 399,17 = 490,25 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, яка використовується в процесі проведення експериментальних досліджень, розраховуємо за даною формулою:

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

де  $A$  – амортизаційні відрахування, грн;

$\Phi$  – вартість устаткування, грн;

$H$  – річна норма амортизації, %;

$t$  – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн
Ваги лабораторні	5394,00	10	2	2,96
Сушильна шафа СЕШ-3М	18320,50	15	5	37,64
Персональний комп'ютер	22000,00	24	23	332,71
Всього				373,31

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництвом. 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.

Аналіз показав, що на першому місці стоять додаткові витрати на лабораторні дослідження – 9000,00 грн.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	975,00
Заробітна плата	867,30
Нарахування на заробітну плату	190,80
Електроенергія	490,25
Амортизація	373,31
Накладні витрати	693,84
Додаткові витрати	9000,00
Всього	21590,50

### 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 ( $P = 30$ ), %.

$$Ц = 21590,50 + \frac{30 \cdot 21590,50}{100} = 28067,65 \text{ грн.}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 28067,65 грн.

### Висновки до розділу

Відповідно до плану в результаті проведення дослідження було побудовано сітвовий графік, в якому тривалість критичного шляху складає 68 днів. Тобто тривалість даного критичного шляху не перевищує зазначений термін для

виконання роботи над дослідженням, а отже, даний сітьовий графік можна вважати оптимальним.

Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 975,00 грн та 9000,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 28067,65 грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У дипломній роботі представлено розв'язання науково-практичного завдання щодо виявлення перспективних для харчової промисловості сортів насіння промислових конопель. На підставі аналізу відомих науково-технічних рішень, патентного огляду, обґрунтованих теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано висновки:

1. Органолептичні показники якості насіння промислових конопель, яке досліджувалось, наступні. Колір всіх зразків був властивий насінню конопель, запах всіх зразків – властивий здоровому насінню конопель, що відповідає вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Не відмічено значних змін органолептичних показників якості насіння промислових конопель в залежності від сорту.

Лідерами за вмістом протеїну виявлено сорти «Гляна» (25,58 %) та «Глухівські-51» (25,68 %). За вмістом олії переважають сорти «Артеміда» (38,90 %) і «Гармонія» (38,15 %), які можуть бути ефективною заміною в олійному виробництві такого сорту як «Гляна» (25,11 %), що найбільше використовують виробники конопляної олії. Найбільший вміст клітковини має насіння промислових конопель сорту «Артеміда» (37,63 %), а найменший – сорту «Глухівські-51» (31,50 %). Вміст золи не значно коливався у експериментальних зразках, найбільший вміст золи мало насіння сорту «Глухівські-51» (5,63 %), а найменший – сорту «Артеміда» (4,55 %). Слід відмітити, що мінеральний склад експериментальних зразків насіння промислових конопель суттєво не відрізняється між собою. Можливо такий результат спричинило те, що всі експериментальні зразки вирощені на одному дослідному полі.

2. Підводячи підсумки, на нашу думку, виробникам конопляної олії необхідно рекомендувати насіння промислових конопель сортів «Артеміда» і «Гармонія», виробникам конопляного ядра та протеїну раціонально використовувати насіння промислових конопель сортів «Гляна» і «Глухівські-51», для виробництва комбікормової продукції – «Гляна», «Глухівські-51» та «Артеміда». Насіння промислових конопель сорту «Глесія» мало середні результати

за вмістом протеїну, олії та клітковини. Доцільно провести подальші дослідження амінокислотного і жирнокислотного складу насіння промислових конопель вивчених сортів. Необхідно популяризувати нові сорти насіння промислових конопель з метою збільшення виробництва конопляної харчової продукції.

3. Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження були витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 975,00 грн та 9000,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 28067,65 грн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Історія української коноплі: веб-сайт. URL: <https://www.ar25.org/article/istoriya-ukrayinskoyi-konopli.html> (дата звернення: 12.10.2020)
2. Коноплярство. Енциклопедія сучасної України: веб-сайт. URL: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=4525](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=4525) (дата звернення: 20.10.2020).
3. Канабець В. Ненаркотичні посівні коноплі – культура невичерпних можливостей. Агробізнес сьогодні. 2012. № 11 (234).
4. Сухорада Т. И., Пройдак М. Н., Герасимова А. С., Шабельный М. М. Новый сорт конопли масличного направления Омегадар. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно исследовательского института масличных культур. 2009. № 1 (140). С. 147–150.
5. Shewry P. R., Napier J. A., Tatham A. S. Seed Storage Proteins: Structures and Biosynthesis. *The Plant Cell*. 2000. № 7. P. 945–956.
6. Юфрякова К. М., Бессараб Т. В., Мельник О. Ю. Використання продуктів переробки коноплі у виробництві хлібобулочних виробів. Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 10 (66). С. 135–140.
7. Шашкаров Л. Г., Димитриев В. Л., Чернов А. В. Перспективы использования новых безгашишных однодомных сортов конопли для организации производства био- и нанопродуктов. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (41). С. 58–62.
8. Anwar F., Latif S., Ashraf M. Analytical characterization of hemp (*Cannabis sativa*) seed oil from different agro ecological zones of Pakistan. *Journal of the American Oil Chemists` Society*. 2006. Vol. 83, № 4. P. 323–329.
9. Серков В. А., Зеленина О. Н., Смирнов А. А., Плужникова И. И. Возделывание среднерусской однодомной конопли в лесостепи среднего Поволжья: практические рекомендации. Пенза, 2011. С. 40.



10. Vonapartis E., Aubin M.-P., Seguin Ph., F. Mustafa A., Charrona J.-B. Seed composition of ten industrial hemp cultivars approved for production in Canada. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2015. № 39.P. 8–12.
11. Oseyko M., Sova N., Lutsenko M., Kalyna V. Chemical aspects of the composition of industrial hemp seed products. *Ukrainian Food Journal*. 2019. Vol. 8, № 3. P. 544–559.
12. Lan Y., Zha F., Peckrul A., Hanson B., Johnson B., Rao J., Chen B. Genotype x Environmental Effects on Yielding Ability and Seed Chemical Composition of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Varieties Grown in North Dakota, USA. *Journal of the American Oil Chemists` Society*. 2019. Vol. 96, № 12. P.1417–1425.
13. Mihoc M., Pop G., Alexa E., Dem D., Militaru A. Microelements Distribution in Whole Hempseeds (*Cannabis Sativa* L.) and in Their Fractions. *Revista De Chimie*. 2013. Vol 64, № 7. P. 776–780.
14. Devi V., Khanam S. Comparative study of different extraction processes for hemp (*Cannabis sativa*) seed oil considering physical, chemical and industrial-scale economic aspects. *Journal of Cleaner Production*. 2019. № 207. P. 645–657.
15. Leizer C., Ribnicky D., Poulev A., Dushenkov S., Raskin I. The Composition of Hemp Seed Oil and Its Potential as an Important Source of Nutrition. *Journal of Nutraceuticals. Functional & Medical Foods*. 2000. Vol.2, №4. P. 35–53.
16. 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.
17. Oseyko M., Shevchyk V., Pokryshko O. Antimicrobial and antifungal activity of model drugs on the basis of food plant extracts in the systemic concept of health. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2019. Vol. 7, № 1. P. 70–82.
18. Oseyko M., Romanovska T., Shevchyk V. Justification of the amino acid composition of sunflower proteins for dietary and functional products. *Ukrainian Food Journal*. 2020. Vol. 9, № 2. P. 394–403.

19. Latif S., Anwar F. Physicochemical studies of hemp (*Cannabis sativa*) seed oil using enzyme assisted cold pressing. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 2009. Vol. 111, № 10. P.1042–1048.
20. Morar M. V., Dragan K., Bele C., Matea C., Tarta I., Suharovschi R., Semeniuc C. Researches regarding the processing of the hemp seed by cold pressing. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture*. 2010. Vol. 67, № 2. P. 284–290.
21. Da Porto C., Voinovich D., Decorti D., Natolino A. Response surface optimization of hemp seed (*Cannabis sativa* L.) oil yield and oxidation stability by supercritical carbon dioxide extraction. *The Journal of Supercritical Fluids*. 2012. Vol. 68. P. 45–51.
22. Aladić K., Jokić S., Moslavac T., Tomas S., Vidović S., Vladić J., Šubarić D. Cold Pressing and Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction of Hemp (*Cannabis sativa*) Seed Oil, *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*. 2014. Vol. 28, № 4. P. 481–490.
23. Aladić K., Jarni K., Barbir T., Vidović S., Vladić J., Biliće M., Jokić S. Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil, *Industrial Crops and Products*. 2015. Vol. 76. P. 472–478.
24. Da Porto C., Natolino A., Decorti D. Effect of ultrasound pre-treatment of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed on supercritical CO<sub>2</sub> extraction of oil. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. Vol. 52. P. 1748–1753.
25. Crimaldi M., Faugno, S., Sannino, M., Ardito, L. Optimization of Hemp Seeds (*Canapa Sativa* L.) Oil Mechanical Extraction, *Chemical Engineering Transactions*. 2017. Vol. 58. P. 373–378.
26. Subratti A., Loreale J., Lalgee, Nigel K., Jalsa Liquified dimethyl ether (DME): A green solvent for the extraction of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. 2019. Vol. 12. P. 1–6.
27. Esmailzadeh Kenari R., Dehghan B. Optimization of ultrasound assisted solvent extraction of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil using RSM: Evaluation of oxidative stability and physicochemical properties of oil. *Food Science & Nutrition*. 2020. Vol. 8, № 9. P. 4976–4986.

28. Orhan İ., Küsmenoğlu Ş., Şener B. GC-MS analysis of the seed oil of *Cannabis sativa* L. cultivated in Turkey. *Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 2000. Vol. 17. P. 79–81.
29. Вировец В. Г., Верещагин И. В. Перспективный исходный материал на масличность в селекции ненаркотической посевной конопли. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2014. № 1 (111). С. 19–23.
30. Лайко И. М., Вировец В. Г., Мищенко С. В., Верещагин И. В. Обоснование создания самоопыленных линий ненаркотической конопли для селекции на повышение масличности, Масличные культуры. *Научно-технический бюллетень Всероссийского научно исследовательского института масличных культур*. 2014. № 1. С. 27–31.
31. Matthäus B., Brühl L. Virgin hemp seed oil: An interesting niche product. *European J. of Lipid Science and Technology*. 2008. Vol. 110, № 7. P. 655–661.
32. Kriese U., Schumann E., Weber W.E., Beyer M., Brühl L., Matthäus Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 *Cannabis sativa* L. genotypes. *Euphytica*. 2005. Vol. 137. P. 339–351.
33. Шеленга Т. В., Григорьев С. В., Батурин В. С., Сарана Ю. В. Биохимическая характеристика семян конопли (*Cannabis Sativa* L.) из различных регионов России. *Аграрная Россия*. 2011. № 4. С. 22–32.
34. Вировець В. Г., Лайко І. М., Верещагін І. В., Тимчук С. М., Поздняков В. В. Перспективи селекції на оптимізацію жирнокислотного складу олії сучасних сортів ненаркотичних конопель. *Селекція і насінництво*. 2011. № 100. С. 247–254.
35. Da Porto C., Decorti D., Tubaro F. Fatty acid composition and oxidation stability of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil extracted by supercritical carbon dioxide. *Industrial Crops and Products*. 2012. Vol. 36. № 1. P. 401–404.
36. Шеленга Т. В., Григорьев С. В., Илларионова К. В. Биохимическая характеристика семян и волокна образцов конопли (*Cannabis Sativa* L.) из коллекции ВИР им. Н. И. Вавилова. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2012. № 170. С. 212–219.

37. Montserrat-de la Paz S., Marín-Aguilar F., García-Giménez M. D., Fernández-Arche M. A. Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seed Oil: Analytical and Phytochemical Characterization of the Unsaponifiable Fraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2014. Vol. 62, № 5. P. 1105–1110.
38. Mikulcova V., Kasparkova V., Humpolicek P., Bunkova L. Formulation, Characterization and Properties of Hemp Seed Oil and Its Emulsions. *Molecules*. 2017. Vol. 22. P. 1–13.
39. Sova N., Lutsenko M., Korchmaryova A., Andrushevych K. Research of Physical and Chemical Parameters of Oil Obtained from Organic and Conversion Hemp Seeds Varieties «Hliana». *Ukrainian Food Journal*. 2018. Vol. 7, № 2. P. 244–252.
40. Байбеков Р. Ф., Белопухов С. Л., Дмитриевская И. И., Дмитриев Л. Б. Сравнительная характеристика состава жирных кислот в липидах масел из семян технических культур. *Достижение науки и техники АПК*. 2019. № 6 (33). С. 62–65.
41. Юрченко Е. Н., Канюка Е. Ю. Жирнокислотный состав растительных масел. *Науковий журнал «Л'ОГОС . Мистецтво наукової думки»*. 2019. №2. С. 67–69.
42. Григорьев С. В., Шеленга Т. В., Илларионова К. В. Масла конопли и хлопчатника образцов коллекции ВИР как источник функциональных пищевых ингредиентов. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2019. № 180 (2). С. 38–43.
43. Abdollahi M., Sefidkon F., Calagari M., Mousavi A., M. F. Mahomoodally A comparative study of seed yield and oil composition of four cultivars of Hemp (*Cannabis sativa* L.) grown from three regions in northern Iran. *Industrial Crops and Products*. 2020. Vol. 152, № 112397. P. 2.
44. Серков В. А., Данилов М. В., Белоусов Р. О., Александрова М. Р., Давыдова О. К. Жирнокислотный состав масла семян нового сорта конопли посевной Милена. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2020. №6 (378). С. 101–103.

45. L. Izzo, S. Pacifico, S. Piccolella, L. Castaldo, A. Narváez, M. Grosso, A. Ritieni Chemical Analysis of Minor Bioactive Components and Cannabidiolic Acid in Commercial Hemp Seed Oil. *Molecules*. 2020. Vol. 25, № 16. P. 2.
46. Cerino P., Buonerba C., Cannazza G., D'Auria J., Ottoni E., Fulgione A., Di Stasio A., Pierri B., Gallo A. A Review of Hemp As Food and Nutritional Supplement. *Cannabis and Cannabinoid Research*. 2020. Vol. 6, № 1. P. 1–9.
47. Stefan H. M., Gorissen S., Crombag J., Senden J. Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Springer Open Choice*. 2018. Vol. 50, № 12. P. 1685–1695.
48. Karus M., Vogt D. European hemp industry: Cultivation, processing and product lines. *Euphytica*. 2004. Vol. 140. P. 7–14.
49. Leson G. Hemp Foods in North America. *Journal of Industrial Hemp*. 2006. Vol. 11, № 1. P. 87–93.
50. Kolodziejczyk L, Ozimek P., Kozłowska J. The application of flax and hemp seeds in food, animal feed and cosmetics production. *Handbook of Natural Fibres*. 2012. Vol. 2. P. 329–366.
51. H. Cherney J., Small E. Industrial Hemp in North America: Production, Politics and Potential. *Agronomy*. 2016. Vol. 6, № 4. P. 2–24.
52. Fike J. Industrial Hemp: Renewed Opportunities for an Ancient Crop. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2016. Vol. 35. P. 406–424.
53. Schluttenhofer C., Yuan L. Challenges towards Revitalizing Hemp: A Multifaceted Crop. *Trends in Plant Science*. 2017. Vol. 22, № 11. P. 917–929.
54. Klir Ž., Novoselec J., Antunović Z. An overview on the use of hemp (*Cannabis sativa* L.) in animal nutrition. *Poljoprivreda/Agriculture*. 2019. Vol. 25. P. 52–61.
55. Williams D. W. Hemp Grain. *Industrial Hemp as a Modern Commodity Crop*. 2019
56. Leonard W., Zhang P., Ying D., Fang Zh. Hempseed in food industry: Nutritional value, health benefits, and industrial applications. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. 2020. Vol. 19, № 1. P. 282–308.

57. Xu Yo., Li Ju., Zhao J., Wang W. Hempseed as a nutritious and healthy human food or animal feed source: a review. *Food Science+Technology*. 2020. Vol. 107. P. 11–18.
58. Della Rocca G., Di Salvo A. Hemp in Veterinary Medicine: From Feed to Drug. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020. Vol. 7.
59. Crini G., Lichtfouse E., Chanet G., Morin-Crini N. Traditional and New Applications of Hemp. *Sustainable Agriculture*. 2020. Vol. 42. P 37–87.
60. Farinon B., Molinari R., Costantini L., Merendino N. The Seed of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional Quality and Potential Functionality for Human Health and Nutrition. *Nutrients*. 2020. Vol. 12. P. 1935–1994.
61. Ивановс С., Адамовичс А., Руциньш А. Расширение возможностей использования продукции индустриальной конопли. Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2017. Вып. 9. С. 118–125.
62. Noelia M., Rodriguez-Martin N. M., Toscano R., Villanueva A., Pedroche J. Neuroprotective protein hydrolysates from hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds. *Food Function*. 2019. Vol. 10. P. 112–120.
63. Zając M., Świątek R. The effect of hemp seed and linseed addition on the quality of liver pâtés. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 2018. Vol. 17, № 2. P. 169–176.
64. Nissen L., Carlo E., Gianotti A. Prebiotic potential of hemp blended drinks fermented by probiotics. *Food Research International*. 2020. Vol. 131. P. 125–131.
65. Bartkiene E., Zokaityte E., Lele V., Sakiene V., Zavistanaviciute P. Technology and characterisation of whole hemp seed beverages prepared from ultrasonicated and fermented whole seed paste. *Food Science Technology*. 2020. Vol. 55, № 1. P. 406–419.
66. Pojić M., Mišan A., Sakač M., Dapčević Hadnađev T., Šarić B., Milovanović I., Hadnađev M. Characterization of Byproducts Originating from Hemp Oil Processing. *Journal of Agriculture Food Chemistry*. 2014. Vol. 62, № 51. P. 12436–12442.

67. Самофалова Л. А., Березина Н. А. Повышение качества ржанопшеничного хлеба путем внесения конопляной добавки. Пищевая технология. 2004. № 4. С. 31–33.
68. Hrušková M., Švec I. Changes in baking quality of composite wheat/hemp flour detected by means of mixolab. Cereal Research Communications. 2013. Vol. 41, № 1. P. 150–159.
69. Pojić M., Dapčević Hadnađev T., Hadnađev M., Rakita S., Brlek T. Bread Supplementation with Hemp Seed Cake: A By Product of Hemp Oil Processing. Journal of Food Quality. 2015. Vol. 38. № 6. P. 431–440.
70. Apostol L., Popa M., Mustatea G. Cannabis sativa L partially skimmed flour as source of bio-compounds in the bakery industry. Romanian Biotechnological Letters. 2015. Vol. 20, № 5. P. 10835–10844.
71. Korus Ja., Witczak M., Ziobro R., Juszczak L. Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) flour and protein preparation as natural nutrients and structure forming agents in starch based gluten-free bread. LWT. 2017. Vol. 84. P. 143–150.
72. Фалендиш Н. О. Шляхи підвищення харчової цінності хліба, Інженерія і технологія. Східно-Європейська конференція: збірник наукових праць. - Варшава : 2017. – С. 24–28.
73. Bădărău Carmen L., Apostol L., Mihăilă L. Effects of Hemp Flour, Seeds And Oil Additions on Bread Quality. Journal of Engineering Research and Application. 2018. Vol. 8, № 5. P. 73–78.
74. Mikulec A., Kowalski S., Sabat R. Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. LWT. 2019. Vol. 102. P. 164–172.
75. Фалендиш Н. О., Зінченко І. М., Блаженко М. С. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна. Харчова промисловість. 2019. № 25. С. 7–13.
76. Бажай-Жежерун С. А., Молодід Т. І. Показники якості хліба, збагаченого продуктами перероблення конопель. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали міжнародної наукової конференції

молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. Київ : НУХТ, 2020. Ч. 1. С. 40.

77. Iorgacheva K., Sokolova N. The potential of flour from solvent extraction hemp oilcake as an ingredient of low moisture bakery products. *Food Science and Technology*. 2020. Vol. 14, № 3. P. 44–51.

78. Jagelaviciute J, Cizeikiene D. The influence of non-traditional sourdough made with quinoa, hemp and chia flour on the characteristics of gluten-free maize/rice bread. *LWT*. 2021. Vol. 137. P. 1–21.

79. Pojić M., Hadnađev M., Hadnađev-Dapčević T., Mišan A., Sakač M., Šarić B. Testenina obogaćena konopljinim brašnom – novi testeničarski proizvod. *Hrana i ishrana*. 2014. Vol. 55, № 2. P. 37–42.

80. Kosović I., Jukić M., Koceva K., Daliborka K. Influence of the addition of defatted hemp cake and wheat germ on pasta quality. *International Scientific and Professional Conference 15th Ružička Days «Today Science- Tommorrow Industry» Book of Abstracts*. 2014. P. 90.

81. Radočaj O., Dimić E., Tsao R. Effects of Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seed Oil Press Cake and Decaffeinated Green Tea Leaves (*Camellia sinensis*) on Functional Characteristics of Gluten Free Crackers. *Journal of Food Science*. 2014. Vol. 79, № 3. P. 318–325.

82. Lukin A., Bitiutskikh K. Investigation on the use of hemp flour in cookie production. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2017. Vol. 23, № 4. P. 664–667.

83. Голя А., Кирпиченкова О. Розробка печива функціонального призначення з використанням шроту насіння коноплі. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: тези доповідей 84-ї Міжнародної наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів. 2018. № 3. С. 411. URL: [http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/27543/1/Gola\\_kirprchenkova.pdf](http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/27543/1/Gola_kirprchenkova.pdf) ( дата звернення: 24.11.2020).

84. Nilgün E., Mine A. Antioxidant and physicochemical properties of cookies containing raw and roasted hemp flour. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 2020. Vol. 19, № 2. P. 177–184.



85. Norajit K., Gu B.-J., Ryu G.-H. Effects of the addition of hemp powder on the physicochemical properties and energy bar qualities of extruded rice. *Food Chemistry*. 2011. Vol. 129, № 4. P. 1919–1925.

86. Переходова Е. А., Наумова Н. Л., Лукин А. А. Использование конопляной муки в производстве мясных рубленых полуфабрикатов. *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2017. № 4 (45). С. 43–46.

87. Стопорева Т. А., Вайтанис М. А., Новоселов С. В. Исследование фаршевых систем из говяжьей печени с добавлением конопляной муки. *Ползуновский вестник*. 2018. № 2. С. 85–90.

88. Тищенко В. І., Божко Н. В., Шубіна Є. А. Вивчення впливу конопляного борошна на окислення ліпідів варених ковбас. Міжнародна науково-практична конференція: «Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі». 2020. С. 108–110. URL: <http://repo.snau.edu.ua> (дата звернення: 30.11. 2020)

89. Яценко Ю. В., Болгова Н. В. Дослідження органолептичних показників плавлених сирів з конопляним протеїном. *Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference Osaka, Japan 25-27 December 2019*. P 1015–1021.

90. Darčević-Hadnađev T., Hadnađev M., Dizdar M., Jovanović-Lješковиć N. Functional and Bioactive Properties of Hemp Proteins. *Sustainable Agriculture Reviews*. 2020. Vol. 42. P. 239–263.

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

92. Товари з насіння конопель: веб-сайт. URL: <http://fg-ekosvit.zakupka.com> (дата звернення: 20.11.2020).

93. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік: станом на 17.02.2021 р. / Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. – К., 2021. – 519 с.

94. Сова Н. А., Чорней К. А., Коваленко Н. В. Аналіз сучасного асортименту конопляних харчових продуктів. *Актуальні проблеми у сфері торгівлі та*

товарознавства: зб. матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. 16-18 вересня 2020 р. Херсон. 2020. С. 165–167.

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

96. Закон України «Про охорону праці» та Типового положенням про службу охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці України від 15.11.2004 № 255 та зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 01.12. 2004 за №1526/10125 (далі – Типове положення).

97. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці розроблено відповідно до Закону «Про охорону праці» (2694-12 ) та постанови Кабінету Міністрів України від 27 січня 1993 р. N64 (64-93-п) «Про заходи щодо виконання Закону України «Про охорону праці».

98. Інструкція з охорони праці для лаборанта.

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

# ДОДАТКИ



**INTERCONF**  
Scientific Publishing Center

# Certificate of Participation

**12 hours**  
of correspondence  
research work

We are honored to present this certificate to

**Antonina Dudnik**

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 7<sup>th</sup> 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 7<sup>th</sup> 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><b>Anna Svoboda</b> </p> <p>Doctoral student University of Economics, Czech Republic annasvobodaprague@yahoo.com</p>	<p><b>Maria Granko</b> </p> <p>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. Albena 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 mcgrown.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](mailto:japan@interconf.top)

webpage: [www.interconf.top](http://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

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



## Оцінка технологічних якостей насіння промислових конопель сортів української селекції з метою його застосування у харчових технологіях

Студентка групи  
МГХТз-1-19  
*Дуднік Антоніна Миколаївна*  
Керівник – к.т.н, доцент,  
*Сова Наталія Анатоліївна*



### Мета, об'єкт та предмет досліджень

**Мета** – аналіз сортів насіння промислових конопель вітчизняної селекції для використання його у харчових технологіях.

**Об'єкт дослідження** – насіння конопель української селекції.

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



## Асортимент конопляної харчової продукції



Конопляна олія



Конопляне ядро



Конопляне борошно



Конопляний протеїн



Конопляне молоко



Конопляний шрот

3

## Основні задачі дипломної роботи

- ❖ визначити показники якості насіння промислових конопель п'яти сортів вітчизняної селекції;
- ❖ провести аналіз одержаних результатів і визначити області використання насіння промислових конопель проаналізованих сортів;
- ❖ провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

4



## Характеристика досліджуваних сортів насіння промислових конопель



сорт «Гляна» (2007 р.р.)



сорт «Глесія» (2016 р.р.)

сорт «Глухівські-51»  
(2017 р.р.)

сорт «Артеміда» (2020 р.р.)



сорт «Гармонія»

5

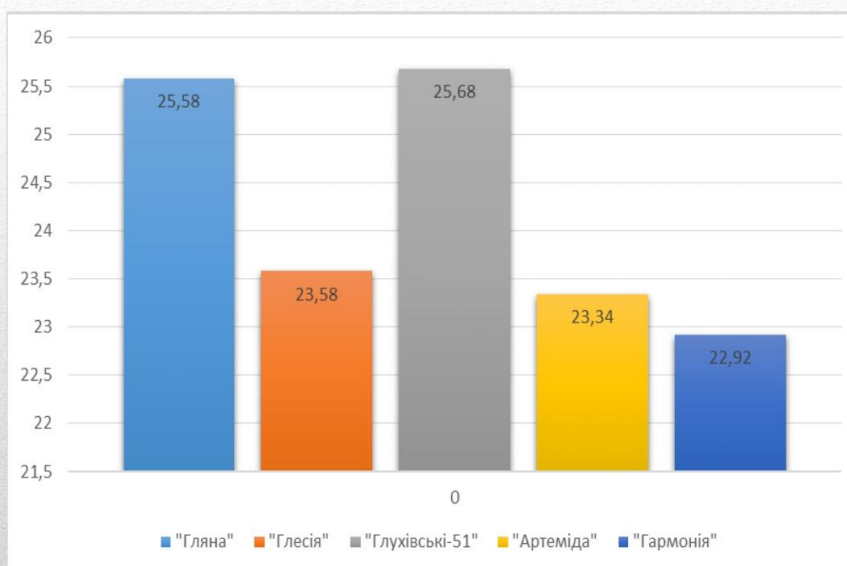
## Порівняльна характеристика насіння промислових конопель досліджуваних сортів

Показник	Насіння промислових конопель сорту				
	Гляна	Глесія	Глухівські-51	Артеміда	Гармонія
Масова частка вологи, %	8,93	8,55	7,86	7,98	8,24
Вміст протеїну, %	25,58	23,58	25,68	23,34	22,92
Вміст олії, %	35,11	37,16	37,59	38,90	38,15
Вміст клітковини, %	36,11	33,73	31,50	37,63	34,58
Вміст золи, %	5,56	4,71	5,63	4,55	5,32

6



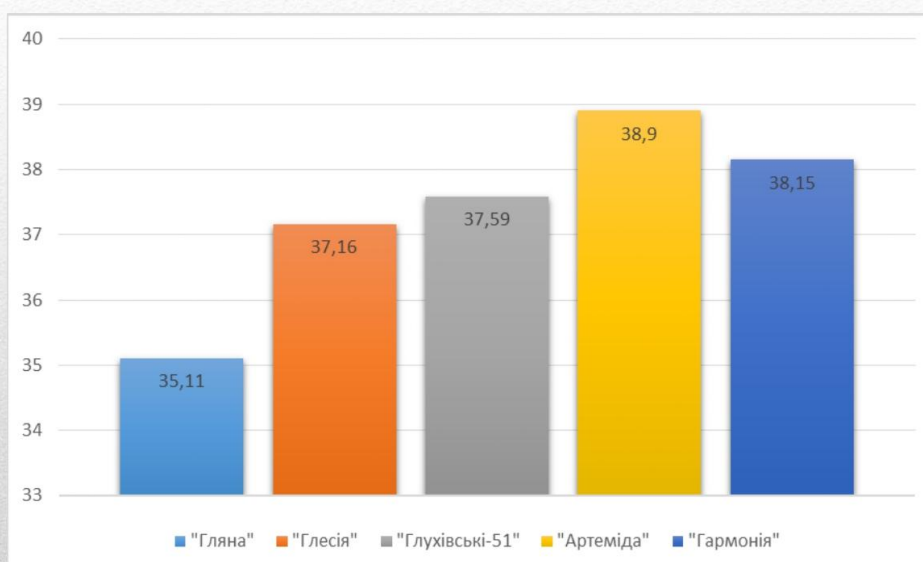
## Порівняльна характеристика насіння промислових конопель досліджуваних сортів



**Порівняльна характеристика вмісту протеїну у  
експериментальних зразках насіння промислових конопель**

**7**

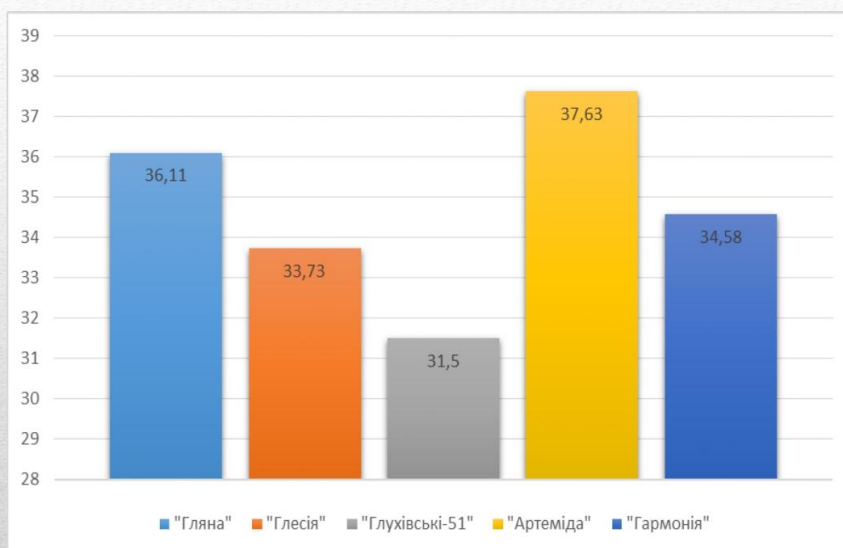
## Порівняльна характеристика насіння промислових конопель досліджуваних сортів



**Порівняльна характеристика вмісту олії у експериментальних  
зразках насіння промислових конопель**

**8**

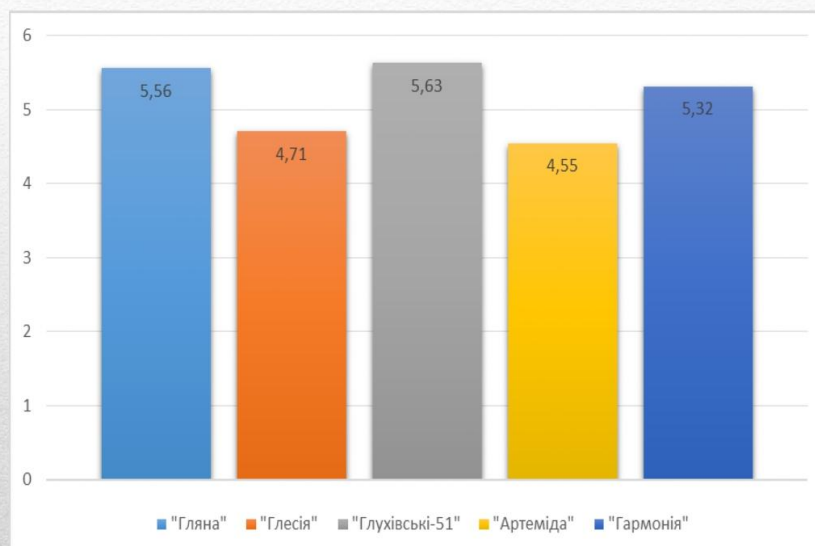
## Порівняльна характеристика насіння промислових конопель досліджуваних сортів



Порівняльна характеристика вмісту клітковини у експериментальних зразках насіння промислових конопель

9

## Порівняльна характеристика насіння промислових конопель досліджуваних сортів



Порівняльна характеристика вмісту золи у експериментальних зразках насіння промислових конопель

10



**Порівняльна характеристика насіння промислових  
конопель досліджуваних сортів**

Масова частка мінеральних речовин	Насіння промислових конопель сорту				
	Гляна	Глесія	Глухівські-51	Артеміда	Гармонія
Фосфор, г/кг	18,03	13,49	20,01	14,40	15,03
Кальцій, г/кг	0,85	0,53	1,01	0,46	0,72
Магній, г/кг	3,01	2,74	2,96	2,89	2,96
Ферум, мг/кг	88,02	94,09	80,02	93,82	90,08
Цинк, мг/кг	102,06	111,79	96,01	100,02	115,01

**11**

**Кошторис витрат на проведення досліджень**

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	975,00
Заробітна плата	867,30
Нарахування на заробітну плату	190,80
Електроенергія	490,25
Амортизація	373,31
Накладні витрати	693,84
Визначення жирнокислотного складу олії	9000,00
<b>Всього</b>	<b>21590,50</b>

**12**



## Загальні висновки та пропозиції

У дипломній роботі представлено розв'язання науково-практичного завдання щодо виявлення перспективних для харчової промисловості сортів насіння промислових конопель. На підставі аналізу відомих науково-технічних рішень, патентного огляду, обґрунтованих теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано висновки:

- ❖ 1. Органолептичні показники якості насіння промислових конопель, яке досліджувалось, наступні. Колір всіх зразків був властивий насінню конопель, запах всіх зразків – властивий здоровому насінню конопель, що відповідає вимогам ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови». Не відмічено значних змін органолептичних показників якості насіння промислових конопель в залежності від сорту.
- ❖ Лідерами за вмістом протеїну виявлено сорти «Гляна» (25,58 %) та «Глухівські-51» (25,68 %). За вмістом олії переважають сорти «Артеміда» (38,90 %) і «Гармонія» (38,15 %), які можуть бути ефективною заміною в олійному виробництві такого сорту як «Гляна» (25,11 %), що найбільше використовують виробники конопляної олії. Найбільший вміст клітковини має насіння промислових конопель сорту «Артеміда» (37,63 %), а найменший – сорту «Глухівські-51» (31,50 %).

### 13

Вміст золи не значно коливався у експериментальних зразках, найбільший вміст золи мало насіння сорту «Глухівські-51» (5,63 %), а найменший – сорту «Артеміда» (4,55 %). Слід відмітити, що мінеральний склад експериментальних зразків насіння промислових конопель суттєво не відрізняється між собою. Можливо такий результат спричинило те, що всі експериментальні зразки вирощені на одному дослідному полі.

- ❖ 2. Підводячи підсумки, на нашу думку, виробникам конопляної олії необхідно рекомендувати насіння промислових конопель сортів «Артеміда» і «Гармонія», виробникам конопляного ядра та протеїну раціонально використовувати насіння промислових конопель сортів «Гляна» і «Глухівські-51», для виробництва комбікормової продукції – «Гляна», «Глухівські-51» та «Артеміда». Насіння промислових конопель сорту «Глесія» мало середні результати за вмістом протеїну, олії та клітковини. Доцільно провести подальші дослідження амінокислотного і жирнокислотного складу насіння промислових конопель вивчених сортів. Необхідно популяризувати нові сорти насіння промислових конопель з метою збільшення виробництва конопляної харчової продукції.
- ❖ 3. Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження були витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 975,00 грн та 9000,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 28067,65 грн.

### 14