

**Міністерство освіти і науки України**  
**Одеський національний технологічний університет**

ННІ Технологічний інститут харчової промисловості ім. К.А. Богомаза  
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Освітня програма Технології зберігання і переробки зерна



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**на тему** Удосконалення технології переробки гречки у круп'яні продукти.  
Обґрунтування методів оцінки якості гречки як сировини для круп'яного виробництва.

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

**Здобувач** Тульчій М.В.  
(прізвище, ініціали)

2 курсу ТЗХ-63 групи

**Керівник** к.т.н.Ковальов М.О.  
к.т.н.,доц.Хоренжий Н.В.  
(посада, прізвище та ініціали)

**Консультанти:** д.т.н., Басюркіна Н.Й.  
(посада, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від \_\_\_\_\_ 2024 р., протокол № \_\_\_\_.

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ \_\_\_\_\_ Дмитро ЖИГУНОВ  
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра виробів	Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	181 «Харчові Технології»
Освітня професійна програма	Технології зберігання і переробки зерна

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Зав. кафедри ТЗПХіКВ  
Дмитро ЖИГУНОВ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Тульчій Микола Володимирович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): «Удосконалення технології переробки гречки у круп'яні продукти. Обґрунтування методів оцінки якості гречки як сировини для круп'яного виробництва»

керівник проекту (роботи) **к. т. н. Ковальов М. О.**

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу  
від “19” жовтня 23 р., № 602-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) **Матеріали наукових досліджень**,  
**Каталоги технологічного обладнання.**

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) **Стан проблеми та перспективи її вирішення. Техніко-економічне обґрунтування. Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства. Архітектурно-будівельне рішення, загальна характеристика генерального плану. Наукова частина. Технологічна частина. Техніко-економічні показники проекту.**

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): **Схема технологічного процесу, результати наукових досліджень.** (8 листів формату А1).

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

РОЗДІЛ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
ТЕО, ТЕП	Басюркіна Н.Й., проф., д.е.н.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1.	СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	14.03-17.03	виконано
2.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ	18.03-21.03	виконано
3.	ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА	22.03-24.03	виконано
4.	НАУКОВА ЧАСТИНА	25.03-25.04	виконано
5.	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	26.04-21.05	виконано
6.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	22.05-26.05	виконано
7.	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	27.05-28.05	виконано

Здобувач-дипломник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ. Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

## АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу на тему

«Удосконалення технології переробки гречки у круп'яні продукти.

Обґрунтування методів оцінки якості гречки як сировини для круп'яного  
виробництва»

<b>Здобувач</b>	<u>Тульчій М.В.</u>
<b>Керівник</b>	<u>к.т.н. Ковальов М.О.</u>
<b>Освітній ступінь</b>	<u>«Магістр»</u>
<b>Спеціальність</b>	<u>181«Харчові технології»</u>
<b>Освітня програма</b>	<u>Технології зберігання і переробки зерна</u>

**Актуальність теми:** Останніми роками спостерігається тенденція зниження виробництва гречаної крупи через напружений внутрішній баланс зерна гречки і наявність на ринку дешевшої імпортової продукції. Тому актуальним є будівництво гречезаводу малої продуктивності з використанням сучасного обладнання, що дозволяє знизити питомі витрати електроенергії. Сучасні технологічні лінії з виробництва круп в наш час стають все більш затребуваними. Їх придбають агрохолдинги і крупні сільгоспвиробники для установки на підприємствах, які спеціалізуються на переробці зерна.

**Мета роботи:** – покращення якості та зменшення експлуатаційних витрат на виробництво круп гречаних за рахунок впровадження обробки полем надвисокої частоти на підготовчому етапі. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання дослідження:

- Визначити технологічні та фізико-хімічні властивості зерна гречки, що переробляється на крупозаводах України.
- Визначити вплив типів та режимів водо-теплової обробки на зміну якості круп гречаних.
- Встановити закономірності між виходом готової продукції та хімічним складом круп гречаних.

- Визначити хімічний склад та споживчі властивості одержаної в результаті обробки крупи гречаної.
- Визначити вплив водо-теплової обробки з використанням рекомендованої схеми на строк зберігання круп гречаних.
- Провести перевірку одержаних результатів у виробничих умовах та оцінити економічну ефективність.

**Об'єкт дослідження** – технологія переробки зерна гречки в крупу, водотеплова обробка гречки.

**Предмет дослідження** – зерно гречки сорту «Зеленоквіткова», крупи гречані.

**Методи дослідження.** Комплекс загальноприйнятих та спеціальних, фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних, органолептичних, технологічних і математичних методів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. На підставі теоретичних та експериментальних досліджень:

- обґрунтовано і вирішено проблему високих енерговитрат на процес підготовки зерна гречки при переробці його в крупу;
- встановлено, що з використанням нових методів і режимів водо-теплової обробки збільшується вихід круп ядриці в порівнянні з переробкою зерна гречки без попередньої обробки;
- виявлено закономірності зміни хімічного складу круп гречаних при різних режимах водо-теплової обробки;
- виявлено основні закономірності та визначено параметри водо-теплової обробки гречки залежно від її поживної цінності та кількісних характеристик одержаних круп;
- встановлено, що найбільш ефективною й найменш енерговитратною при виробництві круп гречаних є технологія переробки зерна з використанням водо-теплової обробки полем-НВЧ;
- науково обґрунтовані і розроблені технологічні схеми та параметри вироблення круп швидкого приготування з використанням

інтенсивних методів енергопідведення (НВЧ-обробка), що забезпечують підвищення виходу, міцності ядра, зниження тривалості приготування гречаних круп;

– розроблено схему використання гречаного проділу як сировини для виробництва гречаної муки, з наступним виробництвом макаронних виробів без використання пшеничної муки, як наслідок – відсутність в готовій продукції глютену.

**Структура роботи:** анотація; зміст; вступ; розділ 1 «Стан проблеми та перспективи її вирішення»; розділ 2 «Техніко-економічне обґрунтування»; розділ 3 «Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства»; розділ 4 «Наукова частина»; розділ 5 «Технологічна частина»; розділ 6 «Техніко-економічні показники»; висновки та рекомендації; список літератури; графічні додатки.

**Обсяг роботи:** пояснювальна записка викладена на 90 сторінках, включає 17 таблиці. Графічна частина включає 8 листів.

**Висновок:** На основі узагальнення теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень обґрунтовано можливість зменшення енерговитрат на етапі підготовки зерна гречки до переробки та покращення якості отриманих круп за рахунок удосконалення процесу водо-теплової обробки.

**Ключові слова:** зерно, водо-теплова обробка, крупи гречані, ядриця, проділ, НВЧ-поле, біологічна цінність

## ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	
АНОТАЦІЯ.....	
ВСТУП.....	
Розділ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	
1.1. Характеристика об'єкта.....	
1.2. Мета і завдання проекту.....	
Розділ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	
Розділ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЇ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА.....	
3.1. Загальна характеристика генерального плану підприємства.....	
3.2. Архітектурно-будівельні рішення.....	
Розділ 4. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	
4.1. Науково–дослідна частина.....	
4.2. Обґрунтування асортименту та формування показників якості готової продукції.....	
Розділ 5. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	
5.1. Характеристика сировини (вимоги до її якості).....	
5.2. Аналіз та обґрунтування схеми технологічного процесу.....	
5.3. Розрахунок кількісно-якісного балансу.....	
5.4. Вибір, розрахунок, підбір технологічного обладнання.....	
5.5. Технохімічний контроль виробництва.....	
5.6. Охорона праці.....	
Розділ 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	

## ВСТУП

Гречана крупа для нас- символ повсякденності, громадського харчування. У всьому світі, навпаки, її вважають мало не елітарним продуктом. Її дуже складно вирощувати і обробляти, вона відноситься до продуктів здорового харчування, які традиційно коштують дорожче, ніж звичайні. У Греції і Італії її називають «турецьким зерном», у Франції та Іспанії - «сарацинським хлібом», в Німеччині- «язичницької букової пшеницею». В Європі знають, що гречка прийшла зі Сходу, але звідки саме, поняття не мають. Навіть на батьківщині її походження забули, охрестивши «грецьким зерном», або «гречкою». Насправді гречка родом з Південного Сибіру і Алтаю. Археологи вважають, що дві тисячі років тому гречка була улюбленою культурою у слов'ян. Здавна ситна гречана каша нарівні з борщем і житнім хлібом шанувалася основою богатирського здоров'я.

Серед круп, які повинні складати основу здорового меню на кожен день, гречка посідає перше місце, тому що вона:.

Екологічно чиста рослина: Невибаглива до ґрунтів, її вирощують без хімічних добрив. Не боїться бур'янів, самостійно витісняє їх з поля, тому для її вирощування не застосовується пестицидів. До сих пір не піддавалася генному модифікації. Містить найбільше корисних для підтримки краси і здоров'я речовин: Мінеральних з'єднань - в 5 разів більше, ніж інші крупи. Особливо багата залізом і магнієм, Вітамінів В1 і В2, ніацин, фолієвої кислоти і рутина - в 5-7 разів більше, ніж інші крупи. Збалансованого білка, тобто містить практично ідеальний склад незамінних амінокислот, набагато більше, ніж в інших крупах (10,5 відсотків). Такий білок за біологічною цінністю дорівнює білку м'яса, риби, яєць. Цінних ненасичених жирів - 2,5 відсотка. Оскільки вони рослинного походження, то покращують загальний обмін жирів і холестерину в організмі. Клітковини -в 1,5-2 рази більше, ніж овес, Вуглеводів - джерел «швидкої» енергії (такі як перловка пшоно і рис.

Вуглеводи виключаються з процесу жирутворення). Сучасний стан науково-технічного прогресу в борошномельно-круп'яній промисловості України характеризується досить низькими показниками, що зумовлено дією факторів, серед яких важливе значення мають недостатні обсяги капітальних вкладень у розвиток науки, техніки й технології виробництва. Економічне та соціальне значення науково-технічного прогресу в борошномельно-круп'яній промисловості полягає у тому, що науково-технічний прогрес створює умови для більш ефективного використання сировинних та матеріальних ресурсів, основних фондів і капітальних вкладень, сприяє удосконаленню організації виробництва, його концентрації та спеціалізації..

Для підвищення матеріального рівня життя населення України потрібні нові підприємства, оснащені прогресивним високопродуктивним потоковим устаткуванням і застосуванням передових технологій. Існуючі технології переробки зернової продукції мають бути удосконалені з метою поліпшення органолептичних та поживних властивостей хлібопродуктів, кращого використання вторинних сировинних ресурсів, зниження втрат при здійсненні виробничого процесу, енерго- та матеріалозбереження, підвищення продуктивності праці..

Важливим чинником у розвитку зернопереробної галузі є підтримка її на рівні уряду країни, а також місцевої влади. Необхідно коригувати наявність існуючих та нових потужностей, які вводять в дію. Насамперед необхідно провести інвентаризацію існуючих потужностей для виявлення застарілих та нерентабельних виробництв, стан і рівень оснащення яких не відповідають сучасним світовим та державним стандартам. Це необхідно, аби виключити можливість неефективної переробки дорогої сировини та уникнути зайвих втрат. Проблема підвищення якості продукції і раціональне використання – невід'ємна частина конкурентоспроможності продукції. Її рішення потребує цілеспрямованої, зацікавленої та відповідальної діяльності всіх спеціалістів галузі. Мобілізація і

використання значних наявних резервів підвищення ефективності розвитку борошномельно-круп'яної промисловості дають змогу забезпечити збільшення виробництва високоякісних і дешевих основних видів продовольства у 2,5-3 рази, що дало б змогу сформувати необхідний фонд продуктів харчування для подальшого задоволення потреб внутрішнього ринку та створити їх потужний експортний потенціал..

Визначним чинником підвищення ефективного розвитку борошномельно-круп'яної промисловості в Україні має стати:

- реконструкція й технічне переоснащення виробництва;
- впровадження автоматизованих систем управління і контролю;
- створення досконалого механізму інноваційного розвитку борошномельно-круп'яної промисловості;
- розроблення та використання принципово нових видів техніки і технології;

-забезпечення ефективного стимулювання інноваційної діяльності зернопереробних підприємств.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., 1998. – 164 с.
2. Шутенко, Є.І. Технологія круп'яного виробництва: навч. Посібник [Текст] / Є.І. Шутенко, С.М. Соц. – К.: Освіта України, 2010. – 272 с.
3. Черниш, В. І. (2017). Дослідження фізико-технологічних властивостей зерна гречки.
4. Кац, А. К., Дмитренко, Л. Д., & Черниш, В. І. (2016). Вплив вологості на технологічні властивості гречки.
5. Дорошенко, О. Л. (2006). Вплив регуляторів росту на резистентність гречки до несправжньої борошнистої роси та на технологічні властивості зерна. Представлені результати багаторічних досліджень із вивчення про-дуктивності сумішок ранніх ярих культур при конвеєрному виробництві кормів. Висвітлено стан і перспективи розвитку кормовиробництва в умо-вах північного Степу України. Наведена порівняльна характеристика зернової продуктивності зане, 59.
6. Голубкова, А. С. (2023). Дослідження фізико-технологічних властивостей зерна гречки.
7. КОЛТУНОВ, В., ВАЩЕНКО, В., & КОЛТУНОВ, В. ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ ГРЕЧКИ TECHNOLOGICHESKIE SVOYSTVA SORTOV ГРЕЧКИ TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GRADES BUCKWHEAT. In ББК У9 (4. Укр) 8 У 45 Україна та ЄС: подолання технічних бар'єрів у торгівлі [Електронний ресурс]: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф.(Київ, 18–19 березня 2015 р.)/відп. ред. ВА Осика.– (р. 153).
8. Черниш, В. І. (2016). Фізико-механічні та технологічні властивості зерна гречки–основа підвищення ефективності її післязбиральної обробки.
9. Шаповаленко, О. І., Супрун-Крестова, О. Ю., Фурманова, Ю. П., & Біла, Ю. М. (2010). Вплив НВЧ енергії на фізико–технологічні властивості зерна гречки.

10. Шаповаленко, О. І., Ковбаса, В. М., Янюк, Т. І., & Терлецька, В. А. (2008). Про можливості використання лузги гречки.
11. Гусєва, Н. С., & Андронович, Г. М. ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КРУП.
12. Донець, А. О. (2013). Удосконалення технології підготовки зерна гречки при переробці її в крупу.
13. Рарок, В. А., & Рарок, А. В. (2005). Материнська різноякісність та її вплив на продуктивність гречки. Зб. наук. праць, (13), 52-55.
14. Шубін, В. М. (2021). Дослідження технологічних властивостей борошна круп'яних культур з метою впровадження розроблених рекомендацій в проєкті хлібозаводу в м. Шостка Сумської області.
15. Дубініна, А. А., Попова, Т. М., & Ленерт, С. О. (2014). Аналіз хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 4(10 (70)), 58-62.
16. Моргун, В. О., Соц, С. М., & Донець, А. О. (2011). Підготовка зерна гречки до переробки з використанням НВЧ обробки. Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій], (40 (1)), 11-15.
17. Фурманова, Ю. П. (2012). Технологія харчового продукту із зерна гречки (Doctoral dissertation).
18. Дубініна, А. А., Ленерт, С. О., & Попова, Т. М. (2015). Дослідження стероїдного комплексу крупи з гречки різних сортів. Наукові праці Національного університету харчових технологій, (21, № 6), 204-210.
19. Дорошенко, О. (2014). Удосконалення елементів технології вирощування гречки (*Fagopyrum esculentum*) в умовах Лісостепу Західного. Техніка і технології АПК, (11), 18-21.
20. МАТВІЄНКО, Н., & УЛЯНИЧ, І. (2010). ПРИДАТНІСТЬ ГРЕЧКИ СОРТУ ОРАНТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КРУПИ. Включено до переліків № 1 і № 6 фахових видань ВАК України з сільськогосподарських та економічних наук (Бюлетень ВАК України № 8 і № 11, 2009 рік). У

збірнику висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету, 342.

21. Тригуб, О. В., & Ляшенко, В. В. (2010). Характеристика сортів гречки, районованих для Лісостепової зони України за врожайністю й технологічними показниками. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (3), 39-43.

22. Фік, Т. Ю. (2024). Вивчення урожайних властивостей та якісних показників сортів гречки в умовах Кам'янка-Бузького району Львівської області.

23. Ковальова, О. С. (2022, December). ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧАНОЇ КРУПИ. In The 14th International scientific and practical conference “Modern stages of scientific research development”(December 27-30, 2022) Prague, Czech Republic. International Science Group. 2022. 503 p. (p. 453).

24. Шаповаленко, О. І., Корж, Т. В., Фурманова, Ю. П., & Ваврикович, Л. Б. (2011). Дослідження впливу електромагнітного поля НВЧ на біохімічні властивості зерна гречки.