

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



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему Обґрунтування методів оцінки якості спельти як сировини для круп'яного виробництва

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувач

Погасій В.Д.

(прізвище, ініціали)

2 курсу ТЗХ-63а групи

Керівник

к.т.н., доц. Хоренжий Н.В.

к.т.н. Ковальов М.О.

(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

(назва кафедри)

_____ (підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ТЗПХіКВ
Дмитро ЖИГУНОВ
« 19 » 10 _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Погасій Володимир Дмитрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Обґрунтування методів оцінки якості спельти як сировини для круп'яного виробництва

керівник проекту (роботи) к. т. н., доц. Хоренжий Н. В.

к. т. н. Ковальов М. О.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу

від “05” лютого 24 р., № 78-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 04.06.2024 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. Наукова частина. Технологічна частина. Техніко-економічні показники проекту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Фізико-технологічні показники зразків плівчастих пшениць. Круп'яні властивості зразків плівчастих пшениць. Схема технологічного процесу підготовчого та луцильного відділення. Схема технологічного процесу плющення. Показники якості зерна та крупи згідно стандартів. Основні техніко-економічні показники підприємства та інвестиційного проекту.

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 _____ 19.10.2023 р.

Керівник

_____ (підпис) (ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис) (ПІБ)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1.	СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРШЕННЯ	14.03-17.03	виконано
2.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	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
«Обґрунтування методів оцінки якості спельти
як сировини для круп'яного виробництва»

Здобувач	<u>Погасій В. Д.</u>
Керівник	<u>к.т.н., доц. Хоренжий Н. В.</u>
Освітній ступінь	<u>«Магістр»</u>
Спеціальність	<u>181 «Харчові технології»</u>
Освітня програма	<u>Технології зберігання і переробки зерна</u>

Актуальність теми: У стратегії повноцінного харчування людей важливу роль відіграє оптимальний баланс поживних речовин. Серед пріоритетних сільськогосподарських культур, пшениця посідає чільне місце і є основою харчового раціону населення багатьох країн. У задоволенні біологічної потреби в рослинному білку важлива роль належить пшениці спельті, значення якої у майбутньому зростатиме завдяки високій екологічності та здатності отримувати врожай на територіях, де не культивується вирощування м'якої пшениці. Внаслідок цінного хімічного складу спельта є цінною сировиною для виробництва круп. Крупи із спельти мають ярко виражений смак, аромат, схожі на крупи із твердих пшениць та переважають крупи із м'якої пшениці.

Мета роботи: Провести аналіз круп'яних показників якості полби і спельти та спроектувати схему технологічного процесу з переробки спельти у крупи та пластівці.

Практичне значення отриманих результатів: Результати можуть бути використанні у круп'яній промисловості України при будівництві нових або реконструкції діючих підприємств.

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 82 сторінках, включає 20 таблиць. Графічна частина включає 6 листів.

Висновок: в результаті наукових досліджень встановлено круп'яні показники якості сучасних сортів полби і спельти, наведено технологічну схему виробництва круп та пластівців із спельти, вимоги до сировини та готової продукції, проведено розрахунки кількості технологічного обладнання.

Ключові слова: спельта, полба, круп'яні показники, технологічні властивості, лущення, круп'яний завод.

ABSTRACT

for qualifying work
on the topic « Justification of methods for assessing the quality of spelta as a raw material for cereal production »

Student	<u>Pohasii V. D.</u>
Supervisor	<u>PhD, As. prof. Khorezhii N. V.</u>
Educational degree	<u>«Master»</u>
Specialty	<u>181 «Food technologies»</u>
Educational program	<u>Grain storage and processing technologies</u>

Actuality: An optimal balance of nutrients plays an important role in the strategy of complete nutrition of people. Among the priority agricultural crops, wheat occupies a prominent place and is the basis of the diet of the population of many countries. Spelt wheat plays an important role in meeting the biological need for plant protein, the importance of which will increase in the future due to its high environmental friendliness and the ability to harvest in areas where soft wheat is not cultivated. Due to its valuable chemical composition, spelt is a valuable raw material for the production of cereals. Spelt cereals have a pronounced taste, aroma, similar to durum wheat cereals and prevail over common wheat cereals.

The purpose of the work: To conduct an analysis of the grain quality indicators of spelt and emmer and to design a scheme of the technological process for processing spelt into groats and flakes.

The practical significance of the obtained results: The results can be used in the grain-processing industry of Ukraine during the construction of new or reconstruction of existing enterprises.

The structure of the work: abstract; table of content; introduction; section 1 "State of the problem and prospects for its solution"; section 2 "Technical and economic justification"; section 3 "Characteristics of technological objects and communications of the general plan of the enterprise"; section 4 "Scientific part"; section 5 "Technological part"; section 6 "Technical and economic indicators"; conclusions and recommendations; list of references; graphic applications.

The scope of the work: the explanatory note is laid out on 82 pages, includes 20 tables. The graphic part includes 6 sheets.

Conclusion: as a result of scientific research, grain quality indicators of modern varieties of spelled and spelt have been established, the technological scheme for the production of cereals and flakes from spelt grain, requirements for raw materials and finished products, calculations of the amount of technological equipment are given.

Key words: spelt, emmer, cereal indicators, technological properties, husking, grain plant.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ЗМІСТ	6
ВСТУП.....	8
1. РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	10
1.1 Об'єкт та предмети дослідження.....	11
1.2 Мета і завдання проекту	11
2. РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	12
2.1 Маркетингові дослідження, обґрунтування доцільності будівництва підприємства та його виробничої потужності	12
2.2 Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються.....	13
2.3 Визначення потреби в інвестиціях і попередня оцінка економічної доцільності будівництва	14
2.4 Висновки	15
3. РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА.....	16
3.1 Загальна характеристика заводу.....	16
3.2 Вимоги до металоконструкції.....	17
4. РОЗДІЛ 4 НАУКОВА ЧАСТИНА.....	22
4.1 Аналіз літературних джерел за темою дослідження	22
4.1.1 Спельта – цінна злакова культура	22
4.1.2 Історія походження та вирощування полби і спельти.....	25
4.2 Методика проведення досліджень	28
4.3 Результати досліджень	29
5. РОЗДІЛ 5 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	33
5.1 Характеристика сировини та готової продукції	33
5.2 Опис технологічної схеми зерноочисного відділення	38
5.3 Опис технологічної схеми луцильного відділення та лінії виготовлення пластівців	39
5.4 Розрахунок балансу переробки зерна	45
5.5 Вибір, розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	46
5.6 Технохімічний контроль виробництва. Застосування системи НАССР	50

5.7 Охорона праці.....	56
5.7.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві	56
5.7.2 Розміщення виробничого обладнання і його обслуговування	57
5.7.3 Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря	57
5.7.4 Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації.....	58
5.7.5 Забезпечення нормованих показників освітлення.....	59
5.7.6 Забезпечення необхідного санітарного стану виробництва	60
5.7.7 Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом	61
5.7.8 Пожежна безпека.....	62
5.7.9 Шляхи евакуації	63
6. РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	64
6.1 Програма виробничої діяльності.....	64
6.2 Інвестиційні витрати.....	64
6.3 Чисельність працівників та фонд оплати праці	64
6.4 Розрахунки собівартості продукції	65
6.5 Фінансова та економічна оцінка проекту	71
6.6 Висновки	77
7. ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	78
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	80

ВСТУП

Крупи та круп'яні вироби, поряд із хлібом, є традиційними продуктами харчування, які складають значну частину раціону населення України. Таке значення цих продуктів обумовлено високою поживною цінністю, а також тим, що виробництво крупи є одним із най-дешевших засобів одержання харчових продуктів. У той же час, асортимент вітчизняної продукції круп'яної промисловості протягом багатьох років залишається практично незмінним, а якість крупи, що виробляється, за багатьма показниками не відповідає сучасним вимогам.

Асортимент продуктів швидкого приготування на сьогоднішньому ринку дуже різноманітний і включає різні крупи швидкого приготування, пластівці, сухі сніданки, повітряні зерна та інші зернові продукти. І хоча ринок таких продуктів розвивається швидкими темпами, разом з цим зростає потреба населення в продуктах швидкого приготування. Тому, можна сказати, що асортимент зернових продуктів швидкого приготування, що виробляються, не відповідає попиту населення.

Спельта (*Triticum spelta* L.) є гексаплоїдним видом пшениці ($2n = 42$). Ця зернова культура була розповсюджена в давні часи і відома з епохи раннього неоліту. Вона була поширена в Європі та Азії, згадується в трактатах стародавнього Риму і середнь-вікових монахів. Людство тисячоліттями харчувалось цим злаком. На основі стародавньої спельти були виведені всі сучасні високоврожайні сорти пшениці з високим потенціалом урожайності, толерантні до збудників хвороб і екстремальних погодних умов.

Технологічний процес переробки зерна в крупу складається з двох основних етапів: очищення, підготовки зерна та безпосередньо його переробки. Перший етап передбачає очищення зерна від різних домішок, фракціонування для деяких культур і воднотеплову обробку (ВТО). Основні етапи переробки – це лушення та шліфування, а при виробництві пластівців – ВТО та плющення.

Таким чином, круп'яна промисловість України має важливе народно-господарське значення, має досить відпрацьовані технології виробництва традиційних круп, в т.ч. різаних круп та пластівців з ячменю. Будівництво крупозаводів сьогодні повинне базуватися на застосуванні сучасного вітчизняного та закордонного технологічного обладнання, з урахуванням вимог до технологічних показників якості, показників безпеки сировини та готової продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. FEDOSOVA K, KAPRELYANTS L. PRIMITIVE WHEAT (POLBA) IN UKRAINE. *Харчова наука і технологія*. 2018;18(1): 60–62.
2. Zieliński H, Ceglińska A, Michalska A. Bioactive compounds in spelt bread. *European Food Research and Technology*. 2008;226(3): 537–544. <https://doi.org/10.1007/s00217-007-0568-1>.
3. Lernoud J, Willer H. The World of Organic Agriculture. *Institute of Organic Agriculture (FiBL) and IFOAM*. 2019; <https://doi.org/10.4324/9781849775991>.
4. Zaharieva M, Ayana NG, Hakimi A Al, Misra SC, Monneveux P. Cultivated emmer wheat (*Triticum dicoccon* Schrank), an old crop with promising future: a review. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2010;57(6): 937–962. <https://doi.org/10.1007/s10722-010-9572-6>.
5. Ruibal-Mendieta NL, Delacroix DL, Mignolet E, Pycke JM, Marques C, Rozenberg R, et al. Spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) as a source of breadmaking flours and bran naturally enriched in oleic acid and minerals but not phytic acid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005;53(7): 2751–2759. <https://doi.org/10.1021/jf048506e>.
6. Ranhotra GS, Gelroth JA, Glaser BK, Lorenz KJ. Baking and nutritional qualities of a spelt wheat sample. *LWT - Food Science and Technology*. 1995;28(1): 118–122. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80022-0](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80022-0).
7. Grausgruber H, Scheiblauber J, Schönlechner R, Ruckenbauer P, Berghofer E. Variability in chemical composition and biologically active constituents of cereals. *Genetic Variation for Plant Breeding*. 2004;26: 23–26.
8. ВОЗІЯН ВВ. Розробка технології виробництва круп'яних продуктів із зерна пшениці спельти. АВТОРЕФЕРАТ. 2017; 23.
9. Жегалюк ОВ. Розробка технології виробництва круп'яних продуктів із зерна соризу. АВТОРЕФЕРАТ. 2000; 15.
10. Von Büren M, Stadler M, Lüthy J. Detection of wheat adulteration of spelt

- flour and products by PCR. *European Food Research and Technology*. 2001;212(2): 234–239. <https://doi.org/10.1007/s002170000230>.
11. Abdel-Aal ESM, Hucl P, Sosulski FW, Bhirud PR. Kernel, milling and baking properties of spring-type spelt and einkorn wheats. *Journal of Cereal Science*. 1997;26(3): 363–370. <https://doi.org/10.1006/jcrs.1997.0139>.
 12. Marconi E, Carcea M, Schiavone M, Cubadda R. Spelt (Triticum spelta L.) pasta quality: Combined effect of flour properties and drying conditions. *Cereal Chemistry*. 2002;79(5): 634–639. <https://doi.org/10.1094/CCHEM.2002.79.5.634>.
 13. Vojòanská T, Franèáková H. The use of spelt wheat (Triticum spelta L.) for baking applications. *ROSTLINNÁ VÝROBA*. 2002;48(4): 141–147.
 14. Дробот ВІ, Семенова АБ, Михонік ЛА. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА СПЕЛТИ У ХЛІБОПЕЧЕННІ. *Продовольчі ресурси : збірник наукових праць*. 2014;(2): 15–17.
 15. Piergiovanni AR, Simeone R, Pasqualone A. Oriental Wheat an Underutilised Tetraploid Wheat Species. A Case Study: Nutritional and Technological Traits of Kamut. *Food*. 2009;3(1): 33–38.
 16. Zhygunov D, Sots S, Barkovska Y, Liu J, Wang F, Liu X, et al. COMPARISON OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF DIFFERENT WHEAT SPECIES. *Food Science and Technology*. 2022;16(1): 58–70. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i1.2294>.
 17. ЛЮБИЧ ВВ, ВОЗІЯН ВВ. Кулінарна оцінка каші з плющеної крупи спельти залежно від сорту. *Зернові продукти і комбікорми*. 2015;2(58): 14–18.
 18. Konvalina P, Stehno Z, Capouchova I, MOUDRÝ Jr J, Juza M, MOUDRÝ J. Emmer wheat using and growing in the Czech Republic. *Lucrari Stiintifice, Universitatea de Stiinte Agricole Si Medicina Veterinara 'Ion Ionescu de la Brad' Iasi, Seria Agronomie*. 2010;53(2): 15–19.
 19. Rachoń L, Szumiło G, Brodowska M, Woźniak A. Nutritional value and mineral composition of grain of selected wheat species depending on the

- intensity of a production technology. *Journal of Elementology*. 2015;20(3): 705–715. <https://doi.org/10.5601/jelem.2014.19.4.640>.
20. Righetti L, Rubert J, Galaverna G, Folloni S, Ranieri R, Stranska-Zachariasova M, et al. Characterization and discrimination of ancient grains: A metabolomics approach. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016;17(8): 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijms17081217>.
 21. Costa Â, Koller E, H-b W, Schuller D, Iv B, Vi B. Tritium spelta L . – Suebian crop ? An ethnographic hypothesis on genetic trial. 2010;
 22. Господаренко ГМ, Костогриз ПВ, Любич ВВ, Парій МФ, Полторецький СП, Полянецька Ю, et al. Пшениця Спельта. *Київ: СІК ГРУП УКРАЇНА*; 2016. 312.
 23. Zhygunov D, Mardar M, Sots S, Barkovskaya Y, Zhyhunova G. Research of Technological Properties of Wheat and Spelt Grain As Raw Materials for Flour and Groats Manufacturing. *Scientific Works of National University of Food Technologies*. 2018;24(5): 208–217. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2018-24-5-26>.
 24. КАТАЛОГ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ ТА КОДЕКСІВ УСТАЛЕНОЇ ПРАКТИКИ. <http://katalog.uas.org.ua>
 25. Возіян ВВ. Розробка технології виробництва круп'яних продуктів із зерна пшениці спельти. 2017; 269.
 26. ДСТУ_3768-2019. ПШЕНИЦЯ. Технічні умови. 2019.
 27. ДСТУ_7699-2015. Крупа пшеничная. Технические условия.
 28. ДСТУ_4634-2006. КОНЦЕНТРАТИ ХАРЧОВІ СНІДАНКИ. СУХІ ПЛАСТИВЦІ КРУП'ЯНІ. Загальні технічні умови. 2007.
 29. ПРАВИЛА. організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. *Київ: КІХ та ДАК*; 1998.
 30. Шутенко ЄІ, Соц СМ. Технологія круп'яного виробництва. *Київ: Освіта України*; 2010. 272.
 31. Мерко ІТ. Технології мукомельного і круп'яного виробництва. *Одеса: Друкарський дім*; 2010. 472.