

**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 Будівництво борошномельного заводу продуктивністю 280 т/добу  
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

**Здобувач**

Баєв О. О.

(прізвище, ініціали)

2 курсу ТЗХ-62а групи

**Керівник**

к.т.н., доц. Волощенко О.С.

(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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Басв Олексій Олегович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Будівництво борошномельного заводу продуктивністю 280 т/добу

керівник проекту (роботи) к.т.н., доц. Волошенко О.С.,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу

від “03” травня 23 р., № 186-03

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) Показники якості експортних партій пшениці. Показники безпечності експортних партій пшениці. Схема технологічного процесу підготовчого відділення. Схема технологічного процесу розмелювального відділення. Кількісний баланс переробки. Показники якості зерна та борошна 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  
«Будівництво борошномельного заводу продуктивністю 280 т/добу»

<b>Здобувач</b>	Баєв О. О.
<b>Керівник</b>	к.т.н., доц. Волошенко О. С.
<b>Освітній ступінь</b>	«Магістр»
<b>Спеціальність</b>	181 «Харчові технології»
<b>Освітня програма</b>	Технології зберігання і переробки зерна

**Актуальність теми:** Пшениця є однією з основних продовольчих культур у світі. Харчова цінність пшениці має велике значення, оскільки вона вносить значний внесок у раціон людини з точки зору калорійності та поживних речовин. Пшениця представлена великою різноманітністю видів – понад 30. Проте практичне значення мають два види пшениці: м'яка або звичайна (*Triticum vulgare* або *Triticum aestivum*) і тверда (*Triticum durum*). Об'єми вирощування та якість української пшениці сприяють високому експортному потенціалу України. Визначення показників якості зерна дозволить ще більше його підвищити.

**Мета роботи:** Провести наукові дослідження з показників якості та безпечності (вмісту мікотоксинів експортних партій зерна у 2023-2024 роках та спроектувати схему технологічного процесу з переробки пшениці у борошно вищого та першого сортів.

**Практичне значення отриманих результатів:** Результати можуть бути використанні у борошномельній 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 97 сторінках, включає 23 таблиці. Графічна частина включає 7 листів.

**Висновок:** в результаті наукових досліджень встановлено основні показники якості та безпечності експортних партій зерна у 2023-2024 роках, наведено технологічну схему виробництва борошна вищого та першого сортів, вимоги до сировини та готової продукції, проведено розрахунки кількості технологічного обладнання, визначено техніко-економічні показники та обґрунтовано доцільність проекту.

**Ключові слова:** пшениця, показники якості, альвеограф, експортні партії, борошномельний завод.

## ABSTRACT

for qualifying work  
on the topic « Construction of a flour mill with a capacity of 280 t / day»

<b>Student</b>	Baiev O.O.
<b>Supervisor</b>	PhD., As. prof. <u>Voloshenko O. S.</u>
<b>Educational degree</b>	«Master»
<b>Specialty</b>	<u>181 «Food technologies»</u>
<b>Educational program</b>	<u>Grain storage and processing technologies</u>

**Actuality:** Wheat is one of the main food crops in the world. The nutritional value of wheat is of great importance, as it contributes significantly to the human diet in terms of calories and nutrients. Wheat is represented by a wide variety of species - more than 30. However, two types of wheat are of practical importance: soft or ordinary (Triticum vulgare or Triticum aestivum) and hard (Triticum durum). The volume of cultivation and the quality of Ukrainian wheat contribute to Ukraine's high export potential. Determining grain quality indicators will allow to increase it even more.

**The purpose of the work:** Conduct scientific research on quality indicators and safety indicators (mycotoxins content) of grain export batches in 2023-2024 and design a scheme of the technological process for processing wheat into white flour.

**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 97 pages, includes 23 tables. The graphic part includes 7 sheets.

**Conclusion:** as a result of scientific research, the main quality indicators and safety indicators of grain export batches in 2023-2024 have been established, the technological diagram for the production of white flour, requirements for raw materials and finished products, calculations of the amount of technological equipment were carried out, technical and economic indicators were determined and the feasibility of the project was justified.

**Key words:** wheat, quality indicators, alveograph, export batches, flour mill.

## ЗМІСТ

<b>АНОТАЦІЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>ЗМІСТ .....</b>	<b>6</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>8</b>
<b>1. РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ .....</b>	<b>10</b>
1.1 Об'єкт та предмети дослідження.....	13
1.2 Мета і завдання проекту .....	13
<b>2. РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ .....</b>	<b>14</b>
2.1 Маркетингові дослідження, обґрунтування доцільності будівництва підприємства та його виробничої потужності .....	14
2.2 Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються.....	15
2.3 Визначення потреби в інвестиціях і попередня оцінка економічної доцільності будівництва .....	17
2.4 Висновки .....	18
<b>3. РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	<b>19</b>
3.1 Загальна характеристика та вимоги до генерального плану підприємства.....	19
3.2 Загальна характеристика будівлі борошномельного заводу .....	22
3.3 Вимоги до будівлі .....	23
<b>4. РОЗДІЛ 4 НАУКОВА ЧАСТИНА.....</b>	<b>26</b>
4.1 Аналіз літературних джерел за темою дослідження .....	26
4.1.1 Типи зерна пшениці .....	26
4.1.2 Показники якості зерна .....	29
4.2 Методика проведення досліджень .....	35
4.3 Результати досліджень .....	37
<b>5. РОЗДІЛ 5 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>41</b>
5.1 Характеристика сировини та готової продукції .....	41
5.2 Опис технологічної схеми зерноочисного відділення .....	46
5.3 Вибір, розрахунок та підбір технологічного обладнання зерноочисного відділення .....	50
5.4 Опис технологічної схеми розмелювального відділення .....	52
5.5 Розрахунок балансу переробки зерна .....	56

5.6 Вибір, розрахунок та підбір технологічного обладнання розмелювального відділення .....	57
5.7 Технохімічний контроль виробництва. Застосування системи НАССР .....	63
5.8 Охорона праці.....	71
<b>6. РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....</b>	<b>76</b>
6.1 Програма виробничої діяльності .....	76
6.2 Інвестиційні витрати.....	76
6.3 Чисельність працівників та фонд оплати праці .....	76
6.4 Розрахунки собівартості продукції .....	77
6.5 Фінансова та економічна оцінка проекту .....	83
6.6 Висновки .....	89
<b>7. ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>90</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>92</b>

## ВСТУП

Україна має розвинену зернопереробну промисловість, що оснащена сучасним обладнанням та здатна забезпечити населення країни необхідною кількістю хлібопродуктів високої якості. Сьогодні ключовим критерієм забезпечення продовольчої безпеки країни є стабільне виробництво продуктів переробки зерна, адже борошномельна промисловість належить до найбільш соціально значущих галузей агропромислового комплексу України.

Падіння обсягів виробництва, політичні та соціальні процеси в країні, що спостерігаються протягом останнього часу, значно знизили інвестиційну привабливість сучасних вітчизняних борошномельних підприємств. Значна їх кількість зіштовхнулася із проблемою відсутності повноцінної пропозиції інноваційних продуктів та інноваційної інфраструктури. Спостерігається зниження їх конкурентоспроможності у зв'язку зі значним фізичним та моральним зносом устаткування та застосуванням підприємствами застарілих технологій переробки зерна та виробництва борошна. Загалом на підприємствах харчової промисловості спостерігається зростання зношеності основних засобів. Так, в 2014, 2015 та 2016 роках цей показник становив 44,8%, 45,6% та 45,7% відповідно. Таким чином, лише половина засобів виробництва придатна до використання. Нині в країні працюють близько 600 борошномельних підприємств, більша частина яких завантажена на 30-60%, особливо зараз, коли виробництво борошна падає.

Слід зауважити, що Україна входить в трійку світових лідерів з виробництва зерна, але знаходиться за межами десятки за обсягами торгівлі борошномельною продукцією. На думку експертів, Україна потенційно, використовуючи наявні виробничі потужності, може виробляти близько 5 млн. тон борошна, експортуючи при цьому близько 1 млн. тон.

Основними проблемами, що стримують розвиток ринку борошна та експорту продукції, є відставання вітчизняних типових технологічних процесів переробки пшениці в хлібопекарську муку від зарубіжних аналогів за

матеріаломісткістю, питомою енергоємністю, займаною площею, витратами повітря і рівнем автоматизації. Також є істотна відмінність у системі контролю якості зерна та борошна, що потребує розвитку лабораторної бази. Виходячи з цього, перспективною є організація високотехнологічного борошномельного виробництва з застосуванням нового технологічного та лабораторного обладнання та світового досвіду.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Скільки зібрали пшениці в Україні в 2023 р. по областях. <https://superagronom.com/multimedia/infographics/79-skilki-zibrali-pshenitsi-v-ukrayini-v-2023-r-po-oblastyam>
2. ПРАВИЛА. організації та ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. Київ: КІХ та ДАК; 1998.
3. Khan K, Shewry PR. Wheat: Chemistry and Technology. St. Paul, Minnesota: AACC International; 2009. 467.
4. Posner ES. CHAPTER 5: Wheat Flour Milling. *WHEAT: Chemistry and Technology*. 2009; 119–152. <https://doi.org/10.1094/9781891127557.005>.
5. Delcour JA, Hosney RC. Principles of Cereal Science and Technology. St. Paul: AACC International; 2010. 327.
6. Nakamura T, Yamamori M, Hirano H, Hidaka S, Nagamine T. Production of waxy (amylose-free) wheats. *MGG Molecular & General Genetics*. 1995;248(3): 253–259. <https://doi.org/10.1007/BF02191591>.
7. Demeke T, Hucl P, Abdel-Aal ESM, Båga M, Chibbar RN. Biochemical characterization of the wheat waxy a protein and its effect on starch properties. *Cereal Chemistry*. 1999;76(5): 694–698. <https://doi.org/10.1094/CCHEM.1999.76.5.694>.
8. Morrison WR, Coventry AM, Barnes PJ. The distribution of acyl lipids and tocopherols in flours millstreams. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1982;33: 925–933.
9. Pruska-Kedzior A, Kedzior Z, Klockiewicz-Kaminska E. Comparison of viscoelastic properties of gluten from spelt and common wheat. *European Food Research and Technology*. 2008;227(1): 199–207. <https://doi.org/10.1007/s00217-007-0710-0>.
10. 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>.
11. Sabanci K, Aydin N, Sayaslan A, Sonmez ME, Fatih Aslan M, Demir L, et al. Wheat flour milling yield estimation based on wheat kernel physical properties using artificial neural networks. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*. 2020;8(2): 78–83. <https://doi.org/10.18201/ijisae.2020261588>.
  12. Hemery Y, Lullien-Pellerin V, Rouau X, Abecassis J, Samson MF, Aman P, et al. Biochemical markers: Efficient tools for the assessment of wheat grain tissue proportions in milling fractions. *Journal of Cereal Science*. 2009;49(1): 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.07.006>.
  13. Maghirang EB, Lookhart GL, Bean SR, Pierce RO, Xie F, Caley MS, et al. Comparison of quality characteristics and breadmaking functionality of hard red winter and hard red spring wheat. *Cereal Chemistry*. 2006;83(5): 520–528. <https://doi.org/10.1094/CC-83-0520>.
  14. Igrejas G, Faucher B, Bertrand D, Guibert D, Leroy P, Branlard G. Genetic analysis of the size of endosperm starch granules in a mapped segregating wheat population. *Journal of Cereal Science*. 2002;35(1): 103–107. <https://doi.org/10.1006/jcrs.2001.0422>.
  15. Glenn GM, Saunders RM. Physical and Structural Properties of Wheat Endosperm Associated with Grain Texture. *Cereal Chemistry*. 1990;67(2): 176–182.
  16. Morgan BC, Dexter JE, Preston KR. Relationship of kernel size of flour water absorption for Canada Western Red Spring wheat. *Cereal Chemistry*. 2000;77(3): 286–292. <https://doi.org/10.1094/CCHEM.2000.77.3.286>.
  17. Park CS, Kang CS, Cheong YK, Jung W, Woo SH. Influence of puroindoline genotypes on grain characteristics, physico-chemical properties of flour and end-use quality of Korean wheats. *Breeding Science*. 2010;60(3): 233–242. <https://doi.org/10.1270/jsbbs.60.233>.
  18. 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>.
19. Жигунов ДО, Ковальов МО, Ковальова ВП. Дослідження переваг і недоліків при визначенні клейковини автоматизованим і ручним способом. *Зернові продукти і комбікорми*. 2017;17(3): 21–26.
  20. Barak S, Mudgil D, Khatkar BS. Biochemical and Functional Properties of Wheat Gliadins: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2015;55(3): 357–368. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.654863>.
  21. Xue C, Matros A, Mock HP, Mühling KH. Protein composition and baking quality of wheat flour as affected by split nitrogen application. *Frontiers in Plant Science*. 2019;10(642): 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00642>.
  22. Zhang P, He Z, Chen D, Zhang Y, Larroque OR, Xia X. Contribution of common wheat protein fractions to dough properties and quality of northern-style Chinese steamed bread. *Journal of Cereal Science*. 2007;46(1): 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2006.10.007>.
  23. Hrušková M, Švec I, Jirsa O. Milling test results of different wheat varieties. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 2004;35(4): 121–126.
  24. Colombo A, Pérez GT, Ribotta PD, León AE. A comparative study of physicochemical tests for quality prediction of Argentine wheat flours used as corrector flours and for cookie production. *Journal of Cereal Science*. 2008;48(3): 775–780. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.05.003>.
  25. Rakita S, Torbica A, Dokic L, Tomic J, Pojic M, Hadnadjev M, et al. Alpha-amylase activity in wheat flour and breadmaking properties in relation to different climatic conditions. *Food and Feed Research*. 2015;42(2): 91–99. <https://doi.org/10.5937/ffr1502092r>.
  26. Codină GG, Mironeasa S, Mironeasa C. Use of wheat flour analytical characteristics for predicting the Simulator Mixolab measurements. *Proceedings. International conference ABIFA '13, Agricultural Science, Biotechnology, Food and Animal Science: Brasov, Romania, June 1-3, 2013*; 2013; 235–240.

27. Hayta M, Çakmaklı Ü. Optimization of wheat blending to produce breadmaking flour. *Journal of Food Process Engineering*. 2001;24(3): 179–192. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4530.2001.tb00539.x>.
28. BLACK HC, HSIEH FH, MARTIN DG, TIPPLES KH. Two Grain Research Laboratory Research Mills and a Comparison with the Allis-Chalmers Mill. *Cereal Chemistry*. 1980;57(6): 402–406.
29. Gonzalez ATJ. Milling process of durum wheat. *Ressources.Ciheam.Org. CIHEAM - Options Mediterraneennes*; 1990; 43–50. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a22/95605352.pdf>
30. Aprodu I, Banu I. Milling, functional and thermo-mechanical properties of wheat, rye, triticale, barley and oat. *Journal of Cereal Science*. 2017;77: 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.07.009>.
31. Dziki D, Laskowski J. Influence of kernel size on grinding process of wheat at respective grinding stages. *Polish journal of food and nutrition science*. 2004;13/54(1): 29–33.
32. Pismennyi O, Nikonchuk N, Shevchuk N, Petrova O, Sydoryka I. Research of quality indicators of different types of wholegrain flour. *Scientific Horizons*. 2023;26(8): 72–82. <https://doi.org/10.48077/scihor8.2023.72>.
33. Samaan J. Characterisation of grain quality of Syrian durum wheat genotypes affecting milling performance and end-use quality. *\_5.3 \_Thesis*. 2007; 203.
34. Hussain A, Larsson H, Kuktaite R, Prieto-Linde ML, Johansson E. Towards the understanding of bread-making quality in organically grown wheat: Dough mixing behaviour, protein polymerisation and structural properties. *Journal of Cereal Science*. 2012;56(3): 659–666. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2012.07.016>.
35. Marconi E, Carcea M, Graziano M, Cubadda R. Kernel properties and pasta-making quality of five European spelt wheat (*Triticum spelta* L.) cultivars. *Cereal Chemistry*. 1999;76(1): 25–29. <https://doi.org/10.1094/CCHEM.1999.76.1.25>.

36. Song Y, Zheng Q. Influence of gliadin removal on strain hardening of hydrated wheat gluten during equibiaxial extensional deformation. *Journal of Cereal Science*. 2008;48(1): 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.08.001>.
37. Abbasi H, Seyedin SM. Application of Artificial Neural Network and Genetic Algorithm for Predicting three Important Parameters in Bakery Industries. *International Journal of Agricultural Science and Research*. 2011;2(4).
38. Katyal M, Viridi AS, Singh N, Chopra N, Kaur A, Ahlawat AK, et al. Fractionation and grain hardness effect on protein profiling, pasting and rheological properties of flours from medium-hard and extraordinarily soft wheat varieties. *Journal of Food Science and Technology*. 2018;55(11): 4661–4674. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3433-2>.
39. Rasper VF, Preston KR. The Extensigraph Handbook. *St. Paul, Minnesota, USA: AACC*; 1991. 50. <https://chipsbooks.com/extensig.htm>
40. Tamba-Berehoiu RM, Popa CN, Vişan LV, Simion V, Dobrinoiu RV, Dănilă-Guidea SM. Farinograph Vs. Alveograph in Predictive Modelling of Wheat Flours Quality. *.Proceedings. “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Conference*; 2018; 586–593. <https://doi.org/10.2478/alife-2018-0092>.
41. Regulations for Europe. <https://www.mycotoxins.info/regulations/regulations-for-europe/>
42. Вимоги країн-імпортерів до якості зерна кукурудзи. <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1015767>
43. Порівняльний аналіз вимог світового співтовариства та України щодо показників безпеки. <https://www.gcsms.com.ua/arkhiv-novin/238-porivnialnuj-analiz-vumog-svitovogo-spivtovarustva-ta-ukrainu-shodo-pokaznukiv-bezpeku>
44. Тарасенко ГП, Дейнека СЄ, Тураш ММ, Бліндер О.О., Бліндер ОВ. До питання регламентації вмісту мікотоксинів у соєвих продуктах.

- Проблеми харчування*. 2013;39(2): 55–59.
45. КАТАЛОГ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ ТА КОДЕКСІВ УСТАЛЕНОЇ ПРАКТИКИ. <http://katalog.uas.org.ua>
  46. ДСТУ\_3768-2019. ПШЕНИЦЯ. Технічні умови. 2019.
  47. ГСТУ\_46.004-99. БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ. Технічні умови. 1999.
  48. ДСТУ\_3016-95. ОТРУБИ КОРМОВЫЕ ПШЕНИЧНЫЕ И РЖАНЬЕ. Технические условия. *\_б.3 \_Products*. 1996.
  49. ПРАВИЛА. організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. *Київ: КІХ та ДАК*; 1998.
  50. Моргун ВО, Жигунов ДО. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Проектування технологічних процесів підприємств галузі» (мукомельне виробництво). *Одеса: ОНАХТ*; 2008. 51. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
  51. Борошно України та світу. *Інформаційно-аналітичний вісник*. 2024;16: 22.