

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Біолого-технологічний факультет*

Спеціальність  
**181 «Харчові технології»**

«Допускається до захисту»

В.о. завідувача кафедри безпеності та  
якості харчових продуктів, сировини і  
технологічних процесів

доцент  Г.В. Мерзлова

« 5 » 11 2024 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

**«АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА**

**СПИРТУ-СИРЦЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ**

**ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ»**

Виконав:

Менчинський Костянтин Віталійович

*прізвище, ім'я, по батькові, підпис*

Керівник: доцент Чернюк С.В.

*вчене звання, прізвище, ініціали підпис*

Рецензент

*вчене звання, прізвище, ініціали підпис*

Я, Костянтин Менчинський, засвічую, що кваліфікаційну  
роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

## ЗМІСТ

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Завдання на кваліфікаційну роботу здобувачу.....                                           | 3  |
| Відгук керівника роботи.....                                                               | 6  |
| АНОТАЦІЯ.....                                                                              | 4  |
| ANNOTATION.....                                                                            | 5  |
| ВСТУП.....                                                                                 | 7  |
| 1. Огляд літератури .....                                                                  | 9  |
| 1.1 Виробництво лікєро-горілочаних виробів з вітчизняної сировини....                      | 9  |
| 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....                                                | 12 |
| 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ.....                                                             | 14 |
| 3.1 Технологія виробництва етилового спирту.....                                           | 14 |
| 3.2 Удосконалення технології виробництва спирту з додаванням<br>ферментного препарату..... | 19 |
| 3.3 Продуктові розрахунки.....                                                             | 28 |
| 3.4 Характеристика сировини і продукції за рекомендованої<br>технології виробництва.....   | 32 |
| 3.5 Екологічні аспекти, контроль якості та безпечності технології<br>спирту.....           | 35 |
| 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....                                           | 38 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                              | 41 |
| ПРОПОЗИЦІЇ.....                                                                            | 42 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....                                                        | 43 |

## АНОТАЦІЯ

**Менчинський Костянтин Віталійович**

### **«АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СПИРТУ-СИРЦЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ»**

Кваліфікаційна робота виконана на 46 сторінках, містить 1 рисунок, 11 таблиць, літературних джерела 28.

У кваліфікаційній роботі обґрунтована технологія дозрілої бражки із кукурудзиз використанням сучасного ферментного препарату для оцукрення крохмалю сировини. Зокрема:

доведено, що використання ферментного препарату Termamyl 120L покращує якісні характеристики суслу та збільшує вихід етилового спирту. Як наслідок, виробнича система буде вдосконалена і всі компоненти зернової сировини можуть бути використані більш раціонально;

описано схему технохімічного та мікробіологічного контролю процесу виробництва дозрілої бражки, а також наведено приклад екологічних аспектів, контролю якості та безпечності технології спирту;

встановлено, що, у структурі собівартості спирту найбільшу питому вагу займають витрати на сировину – 61,0 %, витрати на технічне паливо – 13,9 %, загальновиробничі витрати – 7,0 %, адміністративні витрати – 6,2 %, витрати на збут – 1,8 %, заробітна плата виробничого персоналу – 12,58 %.

**Ключові слова:** кукурудза, оцукрення, дозріла бражка, ферментний препарат, дріжджі.

## ABSTRACT

Menchynskyi Kosti4 antyn

### "ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF RAW ALCOHOL USING MODERN ENZYME PREPARATIONS"

The qualification work is completed on 46 pages, contains 1 figure, 11 tables, 28 literary sources.

The qualifying work substantiates the technology of ripened corn mash using a modern enzyme preparation for saccharification of raw starch. In particular:

it has been proven that the use of the Termamyl 120L enzyme preparation improves the quality characteristics of the wort and increases the yield of ethyl alcohol. As a result, the production system will be improved and all components of grain raw materials can be used more rationally;

the scheme of technochemical and microbiological control of the process of production of matured mash is described, and an example of environmental aspects, quality control and safety of alcohol technology is also given;

it was established that, in the structure of the cost price of alcohol, the largest specific weight is occupied by raw material costs - 61.0%, technical fuel costs - 13.9%, general production costs - 7.0%, administrative costs - 6.2%, sales costs – 1.8%, wages of production personnel – 12.58%.

**Key words:** corn, sugaring, matured brew, enzyme preparation, yeast.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боярчук Я. А. (2016) Інноваційна технологія виробництва спирту х крохмалевмісної сировини (автореф. дис. ... кандидата техн. наук). Нац. у-т харчових технологій, Київ. Україна.
2. Бутнік-Сіверський О.Б. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькування собівартості спирту етилового ректифікованого та біоетанолу / Бутнік-Сіверський О.Б., Шматкова Г.К. - Міністерство аграрної політики України. - 2007. - 156 с.
3. Вплив активації ферментного препарату на процес спиртового бродіння / Росолова Р.О. (Бліщ Р.О.), Труш С.М., Мельник С.Р., Піх З.Г. // Вісник Національного ун-ту "Львівська політехніка". Сер: Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2002.– №461.– С.198-200.
4. Горілки, спирт етиловий та водно-спиртові розчини. Газохроматографічний метод визначення вмісту мікрокомпонентів : ДСТУ 4222:2003. — [Чинний від 2004-01-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2003. — 18 с.
5. Домарецький В.А. Біологічні та фізико-хімічні основи харчових технологій: монографія / В.А. Домарецький, А.М. Куц, О.Ю. Шевченко [та ін..] // Під ред.. д-ра техн..наук, проф. В.А. Домарецького. – К.: Фенікс, 2011.– 704 с.
6. ДСТУ 4221:2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови. [Чинний від 2004-01-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 14 с.
7. ДСТУ 4525:2006 Кукурудза. Технічні умови. [Чинний від 2007-04-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 21 с.
8. ДСТУ 7402-2013 Фракція головна етилового спирту. Технічні вимоги. [Чинний від 2013-12-11]. Київ : Держспоживстандарт України, 2013. 23 с.
9. ДСТУ 7940-2015 Масло сивушне. Технічні вимоги. [Чинний від 2016-09-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 16 с.
10. Іванов, С. В., Домарецький В. А., Прибильський В. Л. Інноваційні

технології продуктів бродіння і виноробства. С. В. Іванов (ред.). Київ: НУХТ. (2012).

11. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підручник /С.В.Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський [та ін.] // За заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. – К.: НУХТ, 2012. – 487 с.

12. Інструкція по хіміко-технологічному контролю лікеро-горілчаного виробництва. – К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1999. – 460 с

13. Концентрат естери-сивушний. Загальні технічні умови: ТУ У 24.6- 30219014-004:2005. — 17 с.

14. Косів Р.Б. Розробка технології дріжджових лізатів у полі ультразвукових хвиль для інтенсифікації біотехнологічних процесів [Текст] : дис... канд. техн. наук: 05.18.07 / Косів Руслана Богданівна ; Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л., 2002. - 143 с.

15. Куц А.М., Кошова В.М. Технологія бродильних виробництв: Конспект лекцій з дисц. «Загальні технології харчової промисловості» для студ. ден. та заоч. форм навчання напряму підготовки 6.051701 “Харчові технології та інженерія”. – К.: НУХТ, 2011. — 156 с.

16. Маринченко В.О. Технологія спирту: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.О. Маринченко, В.А. Домарецький, П.Л. Шиян [та ін.] // Під редакцією В.О. Маринченка. – Вінниця: Поділля – 2000, 2003. – 496 с.

17. Патент 72045 Україна, МПК С12N 15/00. Осмофільний штам дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* ДО-16 для мікробіологічного синтезу етилового спирту з крохмалевмісної сировини / Іванов С.В., Шиян П.Л., Мудрак Т.О., Олійничук С.Т., Бойко П.М., Єрмакова Г.В.; заявник і патентовласник НУХТ. – № 201114490; заявл.07.12.2011; опубл. 10.08.2012. Бюл. № 15. – 3 с.

18. Патент UA на корисну модель № 136560 B01D 3/00. Спосіб масообміну між рідиною і паром в колонному апараті/ Ю.В. Булій, А.П. Дмитрук, П.А. 12 Дмитрук П.А. — Заявл. 01.03.2019; Опубл. 27.08.2019;

Бюл. № 16/2019. — 4 с.

19. Патент України 137555 B01D 3/00. Спосіб вилучення етилового спирту із головних та сивушних фракцій / Ю.В. Булій, А.П. Дмитрук, П.А. Дмитрук. — Заявл. 17.04.19; Опубл. 25.10.19; Бюл. № 20/2019. — 8 с.

20. Підвищення активності ферментних препаратів спиртового виробництва. Росолова Р.О. (Бліщ Р.О.), Колінська Д.Й., Мельник С.Р., Мокрий Є.М. // Вісник Національного ун-ту “Львівська політехніка”. Сер: Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2001.–№426. – С. 131-133.

21. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови: ДСТУ 4221:2003. - [Чинний від 2008-01-01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2007. - 12 с.

22. Технологія спирту / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смірнов та ін. Під. ред. проф. В.Л. Яровенка. - В.: 2003. - 464 с.

23. Технологія спирту, лікєро-горілочаних напоїв та дріжджів у задачах і прикладах: навч. посіб./ В.О. Маринченко, А.М. Куц, П.Л. Шиян та ін. // за ред. В.О. Маринченка. Київ: НУХТ, 2015. 354 с.

24. Технологія спирту. В.О. Маринченко, В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, В.М. та ін. / Під ред. проф. В.О. Маринченка. - Вінниця: “Поділля-2000”, 2003. - 496 с.

25. ТР У 00032744–812–2002 Технологічний регламент виробництва спиртових бражок при низькотемпературному розварюванні крохмалевмісної сировини з використанням концентрованих ферментних препаратів. Затверджений Головою Державного департаменту продовольства Мінагрополітики України Ю.В. Жихарєвим 16.12.2002. Київ. 2002. 92 с. (Нормативний документ Мінагрополітики України. Технологічний регламент).

26. ТР У 18.8049-2000 Технологічний регламент виробництва етилового спирту з крохмалевмісної сировини. Частина 1: Подрібнення сировини, розчинення і оцукрювання крохмалю та зброджування сусла. Затверджений заступником Голови Державного департаменту продовольства

В.І. Христенком 25.10.2000. Київ: УкрНДІспиртбіопрод: Міністерство аграрної політики України, 2000. 143 с. (Нормативний документ державного департаменту продовольства України. Технологічний регламент).

27. Шиян П.Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: Монографія / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук – К.: - Видавничий дім «Асканія», 2009. – 424 с.

28. Інтернет ресурс.

[https://lb.ua/news/2019/12/11/444584\\_zelenskiy\\_podpisal\\_zakon\\_otmene.html](https://lb.ua/news/2019/12/11/444584_zelenskiy_podpisal_zakon_otmene.html)