



Universitatea Tehnică a Moldovei

Analiza și perfecționarea tehnologiei de producere a divinului

Masterand: Slear Alexandr

Coordonător:

**dr., prof. univ.
Balanuță Anatol**

Chișinău – 2026

РЕЗЮМЕ

Настоящая магистерская работа посвящена исследованию технологии производства винных дистиллятов и дивинов с акцентом на факторы, формирующие качество готовой продукции. Актуальность темы обусловлена повышением требований к качеству, стабильности и конкурентоспособности крепких алкогольных напитков, а также необходимостью совершенствования существующих технологических процессов в условиях современного производства.

Целью работы является комплексное исследование процессов дистилляции и выдержки винных дистиллятов, а также экспериментальное и экономико-технологическое обоснование путей совершенствования технологии производства дивинов. Для достижения поставленной цели в работе проанализированы научные и нормативные источники, обобщён опыт производственной практики и проведены экспериментальные исследования.

Объектом исследования являются винные дистилляты и дивины, полученные в различных технологических условиях. Предметом исследования являются технологические параметры дистилляции, материал перегонного оборудования, а также влияние дубовой древесины и процессов созревания на формирование физико-химических и органолептических характеристик дивинов.

В работе рассмотрены процессы образования летучих соединений при дистилляции, влияние металла перегонного аппарата на состав и качество дистиллята, а также роль дубовой древесины и окислительно-восстановительных процессов при выдержке. Экспериментальная часть включает сравнительный анализ качества дивинов до и после внедрения предложенных технологических нововведений.

Результаты исследования показали, что оптимизация режимов дистилляции и условий выдержки позволяет повысить гармоничность вкуса, чистоту аромата и стабильность качества дивинов без существенного увеличения себестоимости продукции. Экономико-технологическая оценка подтвердила целесообразность внедрения предложенных изменений в условиях действующего производства.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов для корректировки технологических режимов производства дивинов на предприятиях винодельческой отрасли Республики Молдова, а также в учебном процессе при подготовке специалистов соответствующего профиля.

Ключевые слова: винный дистиллят, дивин, дистилляция, выдержка, дубовая древесина, качество, технология.

ABSTRACT

This Master's thesis is devoted to the study of the technology of wine distillates and divins production with a focus on the technological factors influencing the quality formation of the final product. The relevance of the research is determined by the increasing requirements for quality, stability, and competitiveness of strong alcoholic beverages, as well as by the need to improve existing technological processes under modern industrial conditions.

The aim of the thesis is a comprehensive investigation of the distillation and aging processes of wine distillates and the experimental and techno-economic substantiation of approaches to improve divin production technology. To achieve this aim, scientific literature, regulatory documents, and practical production data were analyzed, and experimental studies were carried out.

The object of the research is wine distillates and divins obtained under different technological conditions. The subject of the research includes distillation parameters, the material of the distillation equipment, and the influence of oak wood and maturation processes on the physicochemical and sensory characteristics of divins.

The thesis analyzes the formation of volatile compounds during distillation, the influence of the metal of the distillation apparatus on distillate quality, and the role of oak wood and oxidation–reduction processes during long-term aging. The experimental part includes a comparative assessment of divin quality before and after the implementation of the proposed technological modifications.

The results of the study demonstrate that optimization of distillation regimes and aging conditions leads to an improvement in aroma purity, taste harmony, and overall quality stability of divins without a significant increase in production costs. The techno-economic evaluation confirms the feasibility and practical applicability of the proposed technological improvements under existing industrial production conditions.

The practical value of the thesis lies in the possibility of applying the obtained results in the production practice of enterprises in the wine and spirits industry of the Republic of Moldova, as well as in the educational process for training specialists in alcoholic beverage technology.

Keywords: wine distillate, divin, distillation, aging, oak wood, quality, technology.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
Глава 1. История и обоснование производства дивина на предприятии ТВКЗ «KVINT»	11
1.1 История предприятия ТВКЗ «KVINT».....	16
1.2 Оборудование, используемое для перегонки и выдержки дивина	20
1.3 Переработка сортов винограда на предприятии ТВКЗ «KVINT» для получения дистиллята	23
1.4 Категоризация дивинов на основе факторов, формирующих их качество. 1.5	
Описание анализируемой схемы и предлагаемые нововведения.....	30
Глава 2. Цели и методы исследования	36
2.1 Цель исследования.....	43
2.2 Объект исследования.....	44
Глава 3. Экспериментальная часть и предложения по совершенствованию технологии	53
3.1 Экспериментальная проверка предложенных нововведений.....	58
3.2 Сравнительный анализ качества дивинов до и после внедрения нововведений...62	
3.3 Экономическая и технологическая оценка предложенных изменений.....71	
Выводы	86
Библиография.....	87

ВВЕДЕНИЕ

Современное развитие винодельческой и спиртовой отрасли характеризуется возрастающими требованиями к качеству, стабильности и конкурентоспособности продукции. В условиях глобализации рынка и усиления конкуренции особое значение приобретает совершенствование технологий производства крепких алкогольных напитков, в частности винных дистиллятов и дивинов. Для предприятий Республики Молдова данная проблема является особенно актуальной, поскольку дивины традиционно занимают важное место в структуре национального экспорта и формируют имидж страны как производителя продукции с высокой добавленной стоимостью.

В контексте современных тенденций качество дивинов рассматривается не только как соответствие нормативным требованиям, но и как совокупность органолептических, физико-химических и потребительских характеристик. В практике локального производства наблюдается, что даже при соблюдении действующих стандартов качество готовой продукции может существенно различаться. Это указывает на необходимость более глубокого анализа факторов, формирующих качество дивинов, а также на актуальность поиска путей оптимизации существующих технологических решений.

В рамках данной магистерской работы качество дивинов рассматривается как результат сложного и многоэтапного технологического процесса, включающего переработку винограда, получение виноматериала, дистилляцию, выдержку и формирование готового продукта. Из анализа литературы и производственного опыта следует, что на каждом из этих этапов закладываются предпосылки будущих органолептических свойств дивина. По моему мнению, особое значение имеют процессы дистилляции и выдержки, поскольку именно они определяют ароматический профиль, мягкость вкуса и гармоничность напитка.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью перехода от интуитивного управления технологией к более аналитическому и научно обоснованному подходу. В условиях современных требований к качеству продукции недостаточно опираться исключительно на традиционный опыт; требуется системное изучение влияния технологических факторов и их взаимосвязи. Для условий, специфичных для Республики Молдова, это особенно важно в связи с вариабельностью сырьевой базы, климатических условий и технологического оснащения предприятий.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Balanuță, A., Covaci, E., Sclifos, A., Scutaru, Iu., Zgardan, D., Patraș, A. *Procedeu de fabricare a vinului*. Brevet de invenție de scurtă durată nr.1679 în buletinul AGEPI nr.3 (p.58) https://agepi.gov.md/sites/default/files/bopi/BOPI_03_2023.pdf
2. BALANUȚĂ, Anatol, COVACI, Ecaterina, CODREAN (SCLIFOS), Aliona, BODRUG, Anastasia. Sensory aspects of wine distillates matured by different technological processes. In: *Constructive Design and Technological Optimization in Machine Building Field*, 25-27 mai 2021, Bacău. Bacău, Romania: Alma Mater Publishing House of "Vasile Alecsandri" University of Bacau, 2021, Ediția 16, F.41. ISSN 2457 - 3388.
3. Balanuță A., Covaci E., Codrean S. A. The influence of distillation methods on the flavor profile and quality indices of wine brandies // *Journal of Engineering Science*. – 2021. – №. 2. – С. 173-184.
4. Brown R., *Effects of barrel reuse on spirit quality* // *Beverage Technology*, 2022.
5. Canas S. *Impact of oak barrel aging on brandy quality* // *J. Agric. Food Chem.* 2021.
6. Chanson E. *Consequences of climate change on the quality and stability of spirits* // 2025. — Эффект климатических изменений на процессы выдержки.
7. Covaci, Ec., Sclifos, A., Bodrug, A. Quality indices of wine brandies in dependence of distillation methods used. In: *Book of abstract Euro-aliment 2021, The 10th international symposium. Food connects people and shares science in a resilient world*, 2021, pp. 95-96. ISSN 1843-5114
8. COVACI, Ecaterina, CAPCANARI, Tatiana, LESANU, Alexandra. Traceability of wine - a criterion of quality and food safety for the consumer. In: *Journal of Engineering Science*, 2018, vol. 25, nr. 3, pp. 95-99. ISSN 2587-3474.
9. European Spirits Organisation (CEPS). Market and quality report 2024 — анализ качества крепких напитков на европейском рынке.
10. Fernández de Simón B., et al. *Aging spirits in oak wood: influence on volatile profile* // *Food Chemistry*, 2024.
11. Garde-Cerdán T., Ancín-Azpilicueta C. *Wood aging in spirits: traditional and modern techniques* // *Beverages*, 2023.
12. Gómez J. et al. *The Science of Aging: Understanding Phenolic and Flavor Compounds* — ResearchGate, 2025 — обзор влияния разных видов древесины на выдержку.
13. *International Journal of Food Science and Technology*, special issue 2025 — Current research in alcoholic beverage aging.
14. ISO 14145-1:2021. Sensory analysis — Methodology — General guidance. — Руководство по органолептической оценке.
15. ISO 20726:2020. Spirits — Gin — Technical specifications. — Международные стандарты для спиртных напитков (схожие подходы применимы и к бренди).
16. Jackson R.S. *Wine Science: Principles and Applications*. 5th ed. — Academic Press, 2021. — Современный фундаментальный труд по винной науке.
17. Kritzinger A. et al. *Non-invasive optical quantification of methanol in bottled spirits* // arXiv. 2025. — Новые методы контроля качества спиртных напитков.
18. Ma T. *Review Wine aging and artificial simulated aging* // *Food Sci. Direct*. 2022. — Обзор методов выдержки вина и дистиллятов.

19. Ma Y. *Alcohol beverage flavor formation and sensory evaluation techniques* // Sensory Studies, 2021.
20. Maillard M.N., *Extraction kinetics of wood compounds in spirits* // Journal of Food Engineering, 2023.
21. Marković T. *Red Wine Aging in Oak Barrels: The Influence of Toasting* // Beverages. 2025. — Vol. 11, No. 6. — Исследование влияния тостирования дуба на аромат и химический состав.
22. MUSTEAȚĂ, Grigore, SCLIFOS, Aliona, GHERCIU-MUSTEAȚĂ, Lidia, COVACI, Ecaterina. Controlul tehnico-chimic și microbiologic al băuturilor alcoolice. Îndrumar pentru realizarea lucrărilor de laborator. Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Tehnologia Alimentelor, Dep. Oenologie. Chișinău: Tehnica UTM, 2017. 88 p. ISBN 978-9975-45-473-5.
23. OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin). International Code of Oenological Practices. Paris, 2025. — Международные стандарты в винодельческой технологии.
24. Peterson D.G., Li X. *Chemistry of barrel aging of distilled spirits* // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2024.
25. Piggott J.R., Duncan R.E.B. *Advances in Accelerated Aging of Spirits* // Distilling Review, 2022.
26. SCLIFOS, Aliona, COVACI, Ecaterina, BORTA, Ana-Maria. Industria producerii alcoolului etilic și băuturilor alcoolice: Note de curs. Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Tehnologia Alimentelor, Dep. Oenologie și Chimie: Tehnica UTM, 2022. 72 p. ISBN 978-9975-45-850-4.
27. Scifos Aliona, Covaci Ecaterina și Balanuță Anatol. Calcule tehnologice în vinificație. Culegeri de probleme. 2021, 3 c.a, 30 exemple, Tehnica – UTM, 2021. ISBN -978-9975-45-681-4
28. Sidorkiewicz M., Królikowska K., *Artificial intelligence for sustainable wine industry* // arXiv. 2025. — Анализ внедрения ИИ в винодельческое производство.
29. Singleton V.L., Trousdale E.K. *Phenolic chemistry in wine aging*. — Journal of Wine Research, 2023.
30. Smith L., *Distillation trends in the 21st century* // Distillers' Journal, 2023.
31. STAS RM. Дивины. Общие технические условия. Кишинёв, 2023. — Национальный стандарт Республики Молдова.
32. *The alchemy of oak: barrel ageing in spirits* // WSET Global, 2024. — Роль дубовых бочек в созревании крепких спиртных напитков.
33. V. Arhip., A. Scifos., A. Scutaru. Îndrumar metodic „ Analiza structurii fizico-chimice a strugureilor la soiurile pentru struguri de vin omologate în R. Moldova., Chișinău. UTM, 2012
34. World Spirits Alliance. Global spirits quality framework 2025 — международная система оценки качества.
35. Yao J., Tran S.N., *Wine Characterisation with Spectral Information* // arXiv. 2025. — Использование спектроскопии и ИИ для анализа вин и дистиллятов.
36. Zhang Q. *Flavor characteristics and formation mechanisms in spirits* // Journal of Food Chemistry. 2025. — Аналитическое исследование формирования вкуса крепких напитков.
37. Иванов П. *Анализ и оптимизация технологии получения винных дистиллятов* // UTM Repository. Кишинёв, 2025. — 132 с. — PDF-диссертация о современных методах производства и выдержки дистиллятов.

38. Исмаилов М.Т., Маммадзада М.Э. *Сравнительный анализ традиционных и современных технологий производства бренди* // Технологии. 2024. — Сравнительный обзор технологических процессов.

39. *Разработка аппаратурно-технологической линии производства виски по ускоренной технологии* // CyberLeninka, 2025. — Анализ современных подходов к ускоренной выдержке.

40. СКЛИФОС, Алена; Юрий СКУТАРУ и Екатерина КОВАЧ. Особенности проектирования винодельческих предприятий: методические указания по выполнению курсовых и дипломных проектов. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologii Alimentare, Departamentul Enologie și Chimie. Chișinău: Tehnica-UTM, 2025, 67 p. ISBN 978-9975-64-544-7.