



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CERCETĂRI PRIVIND STABILITATEA PROTEICĂ
ȘI CRISTALINĂ A VINURILOR CU IGP ȘI
ELABORAREA SISTEMULUI DE SIGURANȚĂ A
ALIMENTULUI**

Masteranda:

Volovei Elena

Conducător:

**Cumpanici Andrei
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2025

ANNOTATION

**Elena Volovei, “Research on Protein and Crystalline Stability of Wines with PGI and Development of a Food Safety System”
Master's Thesis, 2025**

The thesis consists of an introduction, 4 chapters, 27 tables, 51 figures, conclusions, and a bibliography that includes 43 references.

Field of study: "Quality and Safety of Food Products."

Objective: To evaluate the protein and crystalline stability of wines with Protected Geographical Indication, aiming to develop an efficient food safety system that ensures product quality and compliance.

Objectives: To evaluate the protein stability of Chardonnay white wine with Protected Geographical Indication "Codru" and Rara Neagră rosé wine with Protected Geographical Indication "Valul lui Traian" following the use of auxiliary materials for stabilization.

To assess the crystalline stability of Chardonnay white wine with Protected Geographical Indication "Codru" and Rara Neagră rosé wine with Protected Geographical Indication "Valul lui Traian" in the context of wine processing using specific equipment and substances designed for crystalline stabilization.

Novelty and Originality of the Work:

Ensuring the long-term stability of finished wines represents a major challenge for oenological science and winemaking enterprises in the Republic of Moldova. Wine stabilization, an essential step before bottling, aims to prevent the occurrence of disturbances in the final product intended for consumers. Wine stability refers to the ability of wines to maintain their organoleptic qualities and normal physicochemical composition over an extended period, despite the influence of various internal and external factors.

To identify the factors and causes that may lead to wine instability, specific tests are conducted to simulate conditions that favor the occurrence of disturbances. Such disturbances in already bottled wines are highly undesirable, as they compromise the product's marketability and involve significant additional costs for remediation.

As a result, producers place a strong emphasis on protein and crystalline stabilization, applying modern techniques and advanced knowledge to obtain stable and safe products. Beyond stability, food safety is a crucial aspect of the wine production process. Ensuring a wine is safe for consumption involves preventing contamination and adhering to hygiene and quality standards, ensuring that the final product poses no health risks to consumers. Integrating rigorous food safety measures alongside stabilization techniques contributes to building consumer trust and maintaining a high level of quality in the wine industry.

Keywords: Wine, Protected Geographical Indication, protein stability, crystalline stability, food safety.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	3
1.TEHNologii DE STABILIZARE A VINURILOR IGP (INDICAȚIE GEOGRAFICĂ PROTEJATĂ) LA TULBURĂRI CRISTALINE ȘI PROTEICE	5
1.1. Importanța vinurilor IGP (Indicație Geografică Protejată) în industria vitivinicolă	5
1.2. Caracteristicile vinurilor cu Indicație Geografică Protejată, reglementări europene și internaționale privind protecția indicației geografice, precum și factorii care influențează calitatea și identitatea acestora	12
1.3. Definirea stabilității proteice și cristaline în vinuri	16
1.4. Asigurarea stabilității proteice și cristaline a vinurilor cu Indicație Geografică Protejată în procesul de producere	17
1.5. Metode clasice pentru stabilitatea proteică a vinurilor cu Indicație Geografică Protejată	17
1.6 Metode clasice pentru stabilitatea cristalină a vinurilor Indicație Geografică Protejată	23
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE.....	25
2.1 Metode de analiză la instabilitate proteică a vinului	25
2.2 Metode de analiză la instabilitate cristalină	25
2.3 Metoda de determinare a titrului alcoolmetric volumic al vinurilor și băuturilor alcoolice.....	25
2.4 Metoda de determinare a zaharurilor reducătoare prin metoda titrării directe	26
2.5 Metoda de determinare a concentrației acizilor titrabili prin metoda titrării directe	26
2.6 Metoda de determinare a concentrației acizilor volatili prin metoda distilării cu abur	26
2.7 Metoda de determinare a concentrației acidului sulfuros în vinuri prin metoda iodometrică	27
3. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND STABILITATEA VINURILOR CU INDICAȚIE GEOGRAFICĂ PROTEJATĂ	28
3.1. Analiza vinului sec alb Chardonnay Indicație Geografică Protejată “Codru”	28
3.2. Analiza vinului sec roze Rara Neagră Indicație Geografică Protejată “Valul lui Traian”	40
4. SISTEMUL DE SIGURANȚĂ A ALIMENTULUI PENTRU PRODUCEREA VINURILOR CU INDICAȚIE GEOGRAFICĂ PROTEJATĂ.....	52
4.1 Procedura de certificare a produselor cu Indicație Geografică Protejată.....	52
4.2 Planul calității privind controalele la recepția materiei prime și materialelor auxiliare	57
4.3 Planul privind igienizarea echipamentelor	58
4.4 Planul privind igienizarea spațiilor de producere	60
4.5. Elaborarea Sistemului de siguranță a alimentului pe baza 7 principii HACCP	62
CONCLUZII GENERALE	80
BIBLIOGRAFIE	82
Anexa 1 Planul calității privind controalele la recepția materiei prime și materialelor auxiliare	86
Anexa 2 Planul calității produsului finit Vin sec alb Chardonnay cu Indicație Geografică Protejată „Codru și Vin sec roze Rara Neagră cu Indicație Geografică Protejată “Valul lui Traian”	91

INTRODUCERE

Stabilitatea proteică și cristalină a vinurilor cu Indicație Geografică Protejată (IGP) este un aspect esențial în menținerea calității și autenticității acestor vinuri, care au specificități regionale bine definite. În vinificare, instabilitatea proteică și cristalină poate duce la apariția unor defecte precum formarea de turbureală sau precipitații nedorite, care afectează claritatea și, implicit, atractivitatea vinului pentru consumatori. Particulele în suspensie, fie că formează o turbureală sau sunt dispersate prin lichid, nu doar că afectează prezentarea vinului, dar de obicei influențează și buchetul vinului [1]. Stabilitatea proteică și cristalină a vinurilor este un aspect critic în procesul de vinificație, având un impact direct asupra calității finale a produsului și asupra acceptabilității sale de către consumatori. Deși vinurile sunt apreciate în primul rând pentru aromele și gustul lor, limpeditatea și stabilitatea vizuală sunt de asemenea criterii esențiale pentru evaluarea unui vin de calitate. Orice tulburare sau precipitat poate fi interpretat de consumatori ca un defect, chiar dacă nu afectează în mod direct gustul sau siguranța produsului. Progresele în oenologie au condus la îmbunătățiri considerabile ale calității vinului și au făcut posibilă evidențierea caracterului individual al strugurilor de vin, care, la rândul său, este legat de condițiile de mediu specifice fiecărei podgorii. Defectele majore, care odinioară erau comune, au dispărut acum aproape complet. Vinificatorii din întreaga lume știu acum cum să producă vinuri de calitate superioară, sănătoase și curate, al căror gust exprimă pe deplin calitatea strugurilor. În același timp, criteriile de degustare au devenit din ce în ce mai exigente, ceea ce este, de asemenea, un lucru bun.

Precipitarea acestor săruri poate avea loc din diverse motive, cum ar fi stabilizarea incompletă în cramă, utilizarea unui eșantion nereprezentativ pentru testul de stabilitate, utilizarea unui test de stabilitate necorespunzător, îndepărtarea materialelor coloidale în timpul filtrării finale care anterior au inhibat precipitarea și schimbările chimice naturale, în special polimerizarea pigmentilor fenolici. Instabilitatea inițială este cauzată de nivelurile suprasaturate din musturi, care sunt amplificate de scăderea solubilității din cauza etanolului și a temperaturilor scăzute utilizate pentru depozitarea vinului. Stabilitatea cristalină se referă la capacitatea vinului de a preveni formarea cristalelor de tartrați, un alt defect estetic frecvent întâlnit, în special în vinurile roșii și albe mature. Tartrații, cum ar fi bitartratul de potasiu, se găsesc în mod natural în struguri și în vin, iar în anumite condiții, aceștia pot precipita sub formă de cristale vizibile. Deși aceste cristale sunt inofensive și nu afectează gustul vinului, ele pot fi percepute greșit de consumatori ca fiind fragmente de sticlă sau impurități. Pentru a evita această problemă, se utilizează tehnici de stabilizare tartrică, cum ar fi răcirea vinului la temperaturi scăzute (stabilizare la rece), proces care forțează tartrații să precipite înainte de îmbuteliere. Alternativ, vinificatorii pot folosi acid metatartaric sau carboximetilceluloză pentru a

inhiba formarea cristalelor în sticlă. Aceste soluții sunt eficiente, însă trebuie utilizate cu atenție, deoarece un tratament inadecvat poate duce la modificarea profilului organoleptic al vinului. Dezvoltarea lentă a tulburărilor proteice în vinurile albe, probabil, este următoarea instabilitate fizică cea mai comună după precipitarea bitartratului de potasiu. Nivelurile de proteină totală arată doar o corelație slabă cu incidența tulburărilor proteice, acest lucru nu este surprinzător având în vedere influența pH-ului asupra solubilității proteinelor. În timp ce abordările anterioare erau preocupate de conținutul total de proteine și denaturarea termică, instabilitățile proteice mai comune astăzi sunt cele care apar după îmbuteliere și depozitare pe raft. Instabilitatea proteică este un fenomen care afectează în special vinurile albe și unele vinuri roze. Proteinele din vin provin în principal din struguri, iar în timpul procesului de fermentație și maturare, acestea pot rămâne stabile sau pot suferi modificări în funcție de condițiile de mediu. Proteinele instabile, în special cele din clasa chitinazei și a tiolaților, pot cauza formarea de precipitații la temperaturi ridicate sau scăzute, afectând astfel claritatea vinului. Tulburările proteice nu afectează gustul vinului, dar creează un aspect neatractiv, ceea ce poate duce la respingerea vinului de către consumatori.

Pentru a preveni aceste fenomene, vinificatorii utilizează de obicei metode de stabilizare proteică, cea mai comună fiind tratamentul cu bentonită. Bentonita este un agent clarificator eficient care leagă proteinele instabile și le îndepărtează din vin, prevenind astfel formarea de tulburări proteice. Totuși, utilizarea excesivă a bentonitei poate duce la pierderea unor compuși aromatici. Vinurile cu Indicație Geografică Protejată (IGP) reprezintă o categorie importantă de vinuri europene, menționând legătura strânsă dintre produs și regiunea specifică în care acesta este realizat. Această indicație oferă consumatorilor o garanție a originii, tradiției și calității vinului, reflectând specificitatea terroir-ului și influențele culturale și de producție unice fiecărei zone. Defectele precum instabilitatea proteică sau formarea cristalelor tartrice pot afecta imaginea acestor vinuri pe piață, mai ales că acestea trebuie să reflecte fidel terroir-ul și specificitățile zonei de proveniență. Stabilitatea proteică și cristalină este, prin urmare, o componentă crucială în procesul de producție al vinurilor cu Indicație Geografică Protejată, contribuind la menținerea caracteristicilor organoleptice și estetice ale vinului. Tratamentele preventive aplicate înainte de îmbuteliere sunt esențiale pentru asigurarea calității pe termen lung și a încrederii consumatorilor în aceste vinuri premium. Acest subiect este deosebit de important în contextul cerințelor actuale de piață, unde calitatea vizuală și gustativă a vinurilor joacă un rol central în decizia de cumpărare. Pe măsură ce piața vinurilor devine tot mai globalizată, vinurile cu Indicație Geografică Protejată își consolidează prezența prin faptul că oferă consumatorilor o combinație unică de calitate, tradiție și flexibilitate. Aceste vinuri joacă un rol esențial în diversificarea ofertei pe piața internațională de vinuri și în promovarea regiunilor viticole care altfel ar putea fi mai puțin cunoscute [2].

BIBLIOGRAFIE

1. Handbook of Enology Volume 2 The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments 2nd Edition, P. Ribereau-Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu, Christine Rychlewski. ISBN-13: 978-0-470-01037-2 (HB), ISBN-10: 0-470-01037-1 (HB), Copyright 2006
2. Principles and Practices of Winemaking, Roger B. Boulton, Vernon L. Singleton, Linda F. Bisson, Ralph E. Kunkee, A Chapman and Hall food Science book, 1998.
3. Finewine.md: Vinuri cu denumire de origine protejată în Moldova. 3 octombrie 2018, Andrei Cibotaru Disponibil: <https://finewine.md/doar-doua-vinuri-cu-denumire-de-origine-protejata-in-moldova-romanesti-si-ciujai>
4. Caiet de Sarcini privind fabricarea vinurilor cu Indicație Geografică Protejată „Codru” , Președintele Asociației Vitivinicole a regiunii Geografice Delimitate Codru : Ion Prida, Chișinău 2017.
5. CAIET DE SARCINI privind producerea vinurilor cu indicația geografică protejată „STEFAN VODĂ”, Președintele Uniunii de persoane juridice Asociația Producătorilor de Vinuri cu IGP STEFAN VODA, Victor Captari, Chisinau 2017.
6. CAIETUL DE SARCINI privind producerea vinurilor cu indicația geografică protejată „Valul lui Traian”, Președintele Uniunii Viti-vinicole a Regiunii Geografice Delimitate „Valul lui Traian” Naum Roitman, Chisinau 2019
7. CAIET DE SARCINI LA FABRICAREA BĂUTURILOR SPIRTOASE – RACHIU DE VIN ÎNVECHIT CU INDICAȚIE GEOGRAFICĂ „DIVIN” , elaborat Asociația Obștească a Producătorilor de Divin și Brandy de Moldova, I.Prida, Chișinău 2023.
8. Wine Dashboard : DG AGRI DASHBOARD WINE 2019. Disponibil : https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2023-01/wine-dashboard_en.pdf
9. Gustul Italiei: DOP (Denumire de origine protejată) / IGP (Indicație geografică protejată). Disponibil: <https://gustulitaliei.ro/dop-igp/>
10. Regulamentul (UE) 2024/1143 al Parlamentului European și al Consiliului din 11 aprilie 2024 privind indicațiile geografice pentru vin, băuturi spirtoase și produse agricole, precum și privind specialitățile tradiționale garantate și mențiunile facultative de calitate pentru produsele agricole, de modificare a Regulamentelor (UE) nr. 1308/2013, (UE) 2019/787 și (UE) 2019/1753 și de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 1151/2012. Disponibil: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401143
11. Regulamentul delegat (UE) 2019/33 al Comisiei din 17 octombrie 2018 de completare a Regulamentului (UE) nr. 1308/2013 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește cererile de protecție a denumirilor de origine, a indicațiilor geografice și a mențiunilor tradiționale din sectorul vitivinicol, procedura de opoziție, restricțiile de utilizare, modificările caietelor de

sarcini ale produselor, anularea protecției și etichetarea și prezentarea; Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ro/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0033>

12. Regulamentul delegat (UE) nr. 664/2014 al comisiei din 18.12.2013 de completare a Regulamentului (UE) nr. 1151/2012 al Parlamentului European și al Consiliului cu privire la stabilirea simbolurilor Uniunii pentru denumirile de origine protejate, indicațiile geografice protejate și specialitățile tradiționale garantate și cu privire la anumite norme privind sursele, anumite norme procedurale și anumite norme tranzitorii suplimentare; Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0664>

13. Convenția de la Paris pentru protecția proprietății industriale din 20.03.1883, intrată în vigoare la 07.07.1884, la care Republica Moldova a aderat prin Hotărârea Parlamentului nr. 1328-XII din 11.03.1993; Disponibil: https://agepi.gov.md/sites/default/files/law/national/paris_0.pdf

14. Aranjamentul de la Madrid privind sancțiunile pentru indicațiile false sau înșelătoare de proveniență a produselor din 14.04.1891, la care Republica Moldova a aderat prin Legea nr. 1330-XIV din 27.10.2000;

Disponibil: https://agepi.gov.md/sites/default/files/law/national/madrid_sanctiunile.pdf

15. Aranjamentul de la Lisabona privind protecția indicațiilor locului de origine a produselor și înregistrarea lor internațională din 31.10.1958, la care Republica Moldova a aderat prin Legea nr. 1328-XIV din 27.10.2000;

Disponibil: <https://agepi.gov.md/sites/default/files/law/national/lisbon.pdf>

16. Acordul privind măsurile de prevenire și combatere a utilizării mărcilor și indicațiilor geografice false în statele membre ale CSI din 03.01.2002, la care Republica Moldova a aderat prin Hotărârea Guvernului nr. 1331 din 03.12.2001; Disponibil: https://agepi.gov.md/sites/default/files/law/national/cis_marci.pdf

17. Legea privind protecția indicațiilor geografice, denumirilor de origine și specialităților tradiționale garantate nr. 66-XVI din 27.03.2008, intrată în vigoare la 25.10.2008 Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=107008&lang=ro

18. Legea pentru aprobarea simbolurilor naționale asociate indicațiilor geografice protejate, denumirilor de origine protejate și specialităților tradiționale garantate nr.101, adoptată la 12.06.2014 Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=93472&lang=ro

19. Regulamentul privind procedura de depunere, examinare și înregistrare a indicațiilor geografice, a denumirilor de origine și a specialităților tradiționale garantate, aprobat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 610 din 05.07.2010; Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=100652&lang=ro

20. HOTĂRÂRE DE GUVERN nr. 644 din 19.07.2010 cu privire la desemnarea autorităților competente abilitate cu atribuții și responsabilități referitoare la produsele cu denumiri de origine și indicații geografice și la specialitățile tradiționale garantate și a autorităților competente responsabile de controalele oficiale privind conformitatea acestor produse; Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=103322&lang=ro
21. Legea viei și vinului nr. 57-XVI din 10.03.2006 Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=25282&lang=ro
22. HOTĂRÂRE DE GUVERN nr. 356 din 11.06.2015 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Organizarea pieței vitivinicole”
Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=114795&lang=ro
23. Legea nr. 322-XV din 18.07.2003 cu privire la declararea complexului „Combinatul de vinuri "Cricova" S.A." ” drept obiect al patrimoniului cultural-național al Republicii Moldova; Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=14112&lang=ro
24. "Ghid practic pentru identificarea produselor, băuturilor, bucatelor și meșteșugurilor potențiale de înregistrat în calitate de Indicații Geografice Protejate (IGP), Denumiri de Origine Protejate (DOP) și Specialități Tradiționale Garantate (STG) în Republica Moldova" Support to Enforcement of the Intellectual Property Rights EuropeAid/137467/DH/SER/MD; Disponibil: https://agepi.gov.md/sites/default/files/ipr_project/Site_Guideline_ROM_GI_%2004-09-2017.pdf
25. Third Edition, Wine Science, Principles and Applications, Ronald S. Jackson, PhD, Copyright © 2008 Elsevier Inc. All rights reserved, ISBN: 978-0-12-373646-8
26. Marino, M., & Romano, P. (2008). "Food Safety and the Role of Wine in Diet." Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 48(7), 605-619.
27. Pellerin, P., Waters, e., Brillouet, J. M., Moutounet, M., Effect de polysaccharides sur la formation de trouble proteique dans un vin blanc. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 1994. 28: p. 213-225
28. Tirsina M., ZrO₂ – O Tendințe modern e în stabilizarea proteică a vinurilor albe, Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master. March 29-31, 2022. Disponibil: <http://www.repository.utm.md/bitstream/handle/5014/20767/Conf-TehStiint-UTM-StudMastDoct-2022-Vol-1-p511-515.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Rusu E., Balanuta A., Dragan V., Vinificatia Secundara. Chisinau: Editura „Universul”, 2016-496p. ISBN 978-9975-47-111-4
30. SCRIdoc: Limpezirea vinului cu substanțe limpezitoare (tanin, gelatina, clei, sange). Disponibil: <https://www.scriidoc.com/2020/11/limpezirea-vinului-cu-substante.html> ISBN 978-973-720-233-8

31. AGENTIA AGROINDUSTRIALA MOLDOVA-VIN, Coord. Dr.hab.st.tehn. Sturza R., Metode de testare a vinurilor materie prima si vinuri tratate la tulbuari fizico-chimice, Chisinau 2007.
32. GOST 13191-73 Wines, wine materials, cognac and cognac spirits, fruit and berry juices this alcohol. Method for determination of ethyl alcohol.
33. GOST 13192-73 Wines, Wine Materials, and Cognacs. Method for Determining Sugars.
34. GOST 14252-73 Wines and wine materials, spirit fruit-and-berry juices. Methods for determination of titrating acids.
35. GOST 13193-73 Wines, Wine Materials, Cognac Spirits, and Fortified Fruit and Berry Juices. Methods for Determining Volatile Acids.
36. GOST 14351-73 Wines, Wine Materials, and Cognac Spirits. Method for Determining Free and Total Sulfurous Acid.
37. HG 356 din 11.06.2015 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Organizarea pieței vitivinicole”
38. HG 810 din 29-10-2015 pentru aprobarea Regulamentului privind modul de evaluare a caracteristicilor organoleptice ale produselor vitivinicole prin analiză senzorială.
39. CONSTANTIN C., Tratat de știință și inginerie oenologică. București: Editura AGIR,2009. ISBN 978-973-720-233-8
40. Ion PRIDA, Antonina IALOVAIA, Alla KRAJEVSKAIA, ÎTȘ „Oenoconsulting” SRL; Valeriu ȚÎRA, Vasile LUCA, Elena COCEVA, Combinatul de vinuri „Cricova” SA, PROCEDEE DE STABILIZARE OPTIMĂ A VINURILOR.
Disponibil:https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/23-23_32.pdf
41. Vinul Moldovei, O legendă Vie: Controlul calității vitivinicole cu Indicație Geografică Protejată, Elizaveta Breahnă - expert Vinificație ONVV 07.06.2016
42. OC LCTBA: Procedura de certificare a produselor vitivinicole cu DOP/IGP Cod PC-03, Viorica Preda, Ludmila Arhip, Lucia Gherdelescu 15.08.2022
43. HOTĂRÂRE DE GUVERN Nr. 724 din 30-10-2024 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind nivelurile maxime pentru anumiți contaminanți din produsele alimentare.