



Universitatea Tehnică a Moldovei

# ASIGURAREA CALITĂȚII VINURILOR PRIN UTILIZAREA MEMBRANELOR FILTRANTE

**Masterand:**

**Cristina BUCOS**

**Conducător:**

**dr., conf. univ. Grigore MUSTEAȚĂ**

**Chișinău - 2019**

**REZUMAT**

Căutarea tehnicilor de filtrare care să respecte calitățile vinului, să nu fie costisitoare, dar să fie regenerabile este o preocupare din ce în ce mai importantă a oenologilor. În această lucrare se vor aborda tehnicile membranare de filtrare a vinului utilizând membrane din material polipropilenă și polietersulfonă și se va verifica eficiența fiecăreia dintre ele atât din punct de vedere fizico-chimic, microbiologic și organoleptic.

A fost necesar de a expune în partea de sinteză bibliografică informații teoretice referitoare la principiul calității produselor alimentare și importanța filtrării vinului pentru asigurarea calității și securității lui, precum și beneficiile tehnicilor membranare în comparație cu alte metode de filtrare.

Pentru caracterizarea vinului și influenței filtrării s-au realizat diverse analize. Astfel, s-au determinat diferențele existente între valorile turbidității, indicelui de polifenoli totali, conținutului de antociani, intensității culorii și nuanței culorii, înainte și după filtrare, stabilindu-se în modul acesta eficacitatea celor două medii filtrante analizate. La fel, s-a realizat analiza microbiologică și organoleptică pentru a determina care sunt consecințele, pozitive sau negative, asupra vinului filtrat prin membrană. În final s-au analizat rezultatele obținute și s-au făcut comentarii pe marginea acestora, luându-se concluziile de rigoare, expuse în ultimul capitol al acestei lucrări.

## **RÉSUMÉ**

La recherche d'une technique de filtration respectueuse des qualités du vin, peu coûteuse et qui permet la régénération des milieux filtrants est une préoccupation croissante de l'œnologue. Dans ce travail, les techniques membranaires de filtration avec les milieux filtrants en polypropylène et en polyéthersulfone ont été envisagées. On va vérifier aussi l'efficacité de filtration du point de vue à la fois physico-chimique et organoleptique.

Il était nécessaire de présenter dans la synthèse bibliographique des informations théoriques sur le principe de la qualité des produits alimentaires et sur l'importance de la filtration du vin pour en garantir la qualité et la sécurité, ainsi que sur les avantages des techniques membranaires par rapport aux autres méthodes de filtration.

Diverses analyses ont été effectuées pour caractériser le vin et l'influence de la filtration. Ainsi, les différences entre la turbidité, l'indice de polyphénol total, la teneur en anthocyanes, l'intensité de la couleur et la nuance de la couleur, avant et après filtration, ont été déterminées, déterminant ainsi l'efficacité des deux médias filtrants analysés. L'analyse et microbiologique organoleptique ont également été réalisées pour déterminer les conséquences, positives ou négatives, sur le vin filtré par membrane. Enfin, les résultats ont été analysés et commentés, tirant les conclusions nécessaires dans le dernier chapitre de ce travail.

## CUPRINS

REZUMAT	
LISTA TABELELOR.....	3
LISTA FIGURILOR.....	4
INTRODUCERE.....	5
1. STUDIUL BIBLIOGRAFIC.....	7
1.1 Calitatea vinurilor.....	7
1.1.1 Principiul calității produselor alimentare.....	7
1.1.2 Valoarea energetică și nutritivă a vinurilor.....	8
1.1.3 Influența filtrării vinurilor asupra calității lor.....	9
1.2 Filtrarea.....	10
1.2.1 Turbiditatea lichidelor.....	10
1.2.2 Principiul filtrării.....	11
1.2.3 Mecanisme ale filtrării.....	13
1.2.4 Legile de colmatare a mediilor filtrante.....	14
1.3 Filtrarea membranară.....	18
1.3.1 Tipuri de membrane.....	18
1.3.2 Ultrafiltrarea.....	21
1.3.3 Microfiltrarea.....	22
1.3.4 Nanofiltrarea.....	25
1.3.5 Osmoza inversă.....	25
1.3.6 Electrodializa.....	27
1.3.7 Tehnicile membranare utilizate în combinație.....	28
1.4 Aplicarea tehnicilor membranare în alte domenii ale industriei alimentare.....	29
2. MATERIALE ȘI METODE.....	33
2.1 Produse.....	33
2.1.1 Vin Cabernet-Sauvignon.....	33
2.1.2 Vin Rară Neagră.....	33
2.1.3 Vin Rose.....	34
2.1.4 Vin Pinot Grigio.....	35
2.2 Membrane.....	35

2.2.1	Membrana polipropilenă.....	35
2.2.2	Mambrana minerală.....	36
2.3	Echipament de laborator.....	37
2.3.1	Materiale utilizate la măsurarea volumului lichidelor.....	37
2.3.2	Sticlărie de laborator.....	37
2.3.3	Alte materiale.....	38
2.4	Analize chimice.....	38
2.4.1	Titru alcoolic volumic.....	38
2.4.2	Concentrația zaharurilor reducătoare prin metoda Bertrand.....	39
2.4.3	Aciditatea titrabilă.....	39
2.4.4	Aciditatea volatile.....	40
2.4.5	Concentrația acidului sulfuros.....	41
2.4.6	Indicele de polifenoli totali.....	42
2.4.7	Conținutul de substanțe colorante – antociani.....	43
2.5	Analize fizice.....	43
2.5.1	Turbiditatea.....	43
2.5.2	Caracteristicile cromatice.....	44
2.6	Analiza microbiologică.....	45
2.7	Analiza organoleptică.....	46
3.	REZULTATE ȘI DISCUȚII.....	49
3.1	Rezultatele analizelor fizico-chimice.....	50
3.2	Rezultatele analizei microbiologice.....	61
3.3	Rezultatele analizei organoleptice.....	62
4.	CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	70
	BIBLIOGRAFIE.....	72
	ANEXA 1.....	76

## **INTRODUCERE**

După fermentațiile alcoolice și malolactice, vinul brut reprezintă un mediu complex , cu un aspect tulbure, care nu este acceptat de către consumatori și este perceput ca și un produs necalitativ.

Pentru a obține un vin limpede, specialiștii din domeniu au implimentat diverse tehnologii tradiționale, precum filtru cu plăci, filtru de aluvionare continuă, care implică utilizarea de bentonite, diatomite, perlite. În prezent aceste substanțe auxiliare sunt clasificate drept substanțe periculoase

pentru sănătatea omului (pot conține metale grele sau alte substanțe dăunătoare), cât și cu un impact negativ asupra mediului. Spre exemplu, diatomitele, nu ar trebui să fie aruncate după utilizare, dar transportate în locurile de depozitare a deșeurilor și apoi tratate corespunzător.

Deci restricțiile impuse de protecția mediului și a sănătății, a condus sectorul oenologic spre căutarea unor alternative tehnologiilor tradiționale de filtrare. Astfel, apariția tehnicilor membranare de filtrare au constituit noi perspective de a asigura limpiditatea vinului și de a elimina totalitatea de microorganisme prezente în acesta.

Primele aplicații ale microfiltrării tangențiale au fost experimentate la mijlocul anilor 1980. Primele filtre nu erau adaptate pentru utilizare în vinificație. Astfel, filtrarea vinului genera retenții majore de polifenoli și polizahride, iar drept rezultat avea loc diminuarea calității vinului. Datorită progresului realizat asupra membranelor și controlul proceselor, tehnologiile moderne de filtrare membranară păstrează integritatea vinului și au mai multe avantaje practice, precum funcționare automată și continuă, reducerea pierderilor de vin și reducerea deșeurilor, obținerea unui produs absolut limpede.

Analizând toate aceste avantaje, tehnicile membranare capătă din ce în ce mai mult interes în rândurile oenologilor, cât și a producătorilor de vin.

Obiectul de studiu al acestei lucrări are drept scop de a contribui la conceptul noilor sisteme de filtrare utilizate în vinificație, de a scoate în evidență importanța filtrării membranare în asigurarea calității vinului și a păstrării lui pe o perioadă mai îndelungată, atât prin informații teoretice, cât și prin date experimentale.

Această lucrare este realizată la Departamentul de Oenologie, al Facultății Tehnologia Alimentelor, Universitatea Tehnică a Moldovei și este compusă din patru capitole. După prezentarea contextului teoretic al lucrării și enunțarea problemei în primul capitol, urmează cel de-al doilea capitol, care face referire la studierea materialelor și metodelor ce permit o bună desfășurare și înțelegere a cercetărilor științifice. Rezultatele și discuțiile pe marginea rezultatelor vor fi expuse în cel de-al treilea capitol. Ultimul capitol al acestei lucrări cuprinde concluziile și viitoare perspective de dezvoltare a temei. La finalul lucrării se va demonstra eficacitatea filtrării membranare, făcându-se comparație între două membrane utilizate.

Scopul realizării acestei lucrări este de a determina care este influența filtrării vinului prin membrană asupra caracteristicilor sale și de a demonstra că această tehnică inovantă asigură stabilitatea vinului, fără a afecta calitatea sa nutritivă și senzorială.

Obiectivele urmărite de acest studiu sunt următoarele:

- Determinarea indicilor fizico-chimici: titru alcoolic volumic, concentrația zaharurilor reducătoare, aciditatea titrabilă și volatilă, concentrația acidului sulfuros, turbiditatea, indicele de polifenoli totali, conținutul de antociani și caracteristicile cromatice a probelor de vin analizate înainte de filtrare;
- Determinarea indicilor fizico-chimici: turbiditatea, indicele de polifenoli totali, conținutul de antociani și caracteristicile cromatice a probelor de vin analizate după filtrare;
- Analiza stabilității microbiologice a probelor de vin înainte de filtrare;
- Analiza stabilității microbiologice a probelor de vin după filtrare;
- Analiza organoleptică a probelor de vin înainte de filtrare;
- Analiza organoleptică a probelor de vin după filtrare;
- Compararea datelor experimentale în cazul filtrării probelor de vin analizate filtrate prin membrana de polipropilenă și membrana minerală;
- Determinarea membranei care a efectuat o filtrare mai calitativă.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. HG Nr. 810 din 29.10.2015 pentru aprobarea Regulamentului privind modul de evaluare a caracteristicilor organoleptice ale produselor vitivinicole prin analiză senzorială  
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=361817>
2. HG Nr. 356 din 11.05.2009 pentru aprobarea Reglementării tehnice „Sistemul de organizare a pieței vitivinicole și trasabilitatea produselor”  
<http://lex.justice.md/md/331489/>
3. LEGE Nr. 57 din 10.03.2006 viei și vinului  
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=316207>
4. SM 117:2007 Vinuri de struguri și vinuri materie primă de struguri tratate. Condiții tehnice generale
5. ALEIXANDRE J. L., SANZ J., GARCIA J. Incidence de certains traitements de clarification sur quelques éléments de la composition des vins rouges. J. Int. Sei. Vigne Vin, 1996,30, n<sup>o</sup>3, p. 159-164
6. BAHRIM G., BORDA D., MIRON COSTIN G. Produse lactate fermentate. Galați : Ed. Academica, p. 219-245

7. BANU C., ALEXANDRU A., BAHRIM G., BÂRSAN I., BORDEI D. și alții, *Tratat de inginerie alimentară Vol.2*, București : Ed. Agir, 2010, p.1361-1382.
8. BANU C., (coordonator). *Tratat de industrie alimentară*. București : Ed. ASAB, 2009, p. 277-279, 1045-1048
9. BIMBENET J.-J., DUQUENOY A., TRYSTRAM G. *Génie des procédés alimentaires*. Paris : Ed. Dunod, 2007, p. 522-523.
10. BLACKFORD M., GHIDOSI R., MIETTON-PEUCHOT M. *THE CLARIFIL PROJECT: New sustainable filtering media for wine and beer filtration*. Bordeaux University, Wine and Vine Research Institute, EA 4577, Oenology research team
11. BLOUIN J., CRUEGE J. *Analyse et composition des vins*. Paris : Ed. Dunod, 2013, p. 1-178
12. BOHOSIEVICI C. *Asigurarea calității*. Chișinău : Ed. TEHNICA-INFO, 2001, p. 9-27, 87-115
13. BONDER C., SILVESTRE R. *Pratiquer les contrôles analytiques en œnologie*. Dijon : Ed. Educagri, 2012, p. 19-47, 109-166
14. CARPOV S. *Tehnologia generală a industriei alimentare*. Chișinău : Ed. Știința, București : Ed. Tehnică, 1997, p. 176-179, 226-232
15. CEBOTĂRESCU I. D., NEAGU C., BIBIRE L. *Utilaj tehnologic pentru vinificație*. Chișinău : Ed. « Tehnica », București : Ed. Tehnică, 1997, p. 275-289
16. CHICIUC I. *Étude des paramètres affectant le transfert d'oxygène dans le vin*. Université Bordeaux 1, École doctorale des Sciences de la Vie et de la Santé, 2010
17. CONSTANTINESCU C. G. *Calitatea și siguranța alimentelor. Concepte și aplicații practice*. Iași : Ed. Performantica, 2016, p.11-48
18. CROITORU C. *Tratat de știință și inginerie oenologică. Produse de elaborare și maturare a vinurilor*. București :Ed. AGIR, 2009, p. 533-564
19. EICHER L. D., MAKIL R. *Manualul sistemului calității - Ghid pentru implementarea standardelor internaționale ISO 9000*. București : Ed. Tehnică, 1996, p.21-26
20. GĂINĂ B. *Via, vinul și civilizația*. Chișinău : Ed. Litera Poliproject, 2000, p. 36-42
21. GHIDOSI R. *Filtration*. Diapora. 2014. 160 pages
22. GUZUN V., MUSTEAȚĂ G., RUBȚOV S., BANU C., VIZIREANU C. *Industrializarea laptelui*. Chișinău : Ed. Tehnica-Info, 2001, p. 451-469
23. HERMIA J. *Filtration membranaire : modélisation et équations de fonctionnement*. Université Catholique de Louvain, Unité des procédés p. 6-19

24. IONESCU S. Managementul și asigurarea calității. București : Ed. S.C. – ICPE – S.A. Oficiul de Informare Documentară pentru Electrotehnică, 1994, p.36-214
25. ISAIC MANIU AL., VODĂ V. Gh. Manualul calității. București : Ed. Editura Economică, 1997, p. 12-23
26. KAUR S., SUNDARRAJAN S., RANA D., SRIDHAR R., GOPAL R., MATSUURA T., RAMAKRISHNA S. The characterization of electrospun nanofibrous liquid filtration membranes, Springer Science+Business Media New York, 2014
27. MUSTEAȚĂ G. Разработка рациональных способов производства столовых вин с остаточным сахаром. Chișinău, 1988, p.26-45
28. MUSTEAȚĂ G., GHERCIU L., BÎȘCĂ V. Metode volumetrice de analiză. Indicații metodice pentru efectuarea lucrărilor de laborator. Chișinău : Ed. UTM, 2006
29. MUSTEAȚĂ G., GHERCIU L., BÎȘCĂ V. Metode fotocolorimetrice de analiză. Indicații metodice. Chișinău : Ed. UTM, 2009
30. POUPOT C., GHIDOSI R., MILISIC V., MIETTON-PEUCHOT M. Développement d'un nouvel indice de filtrabilité à partir de l'identification des mécanismes de colmatage. Institut des Sciences de la Vigne et du Vin de Bordeaux, UMR 1291 Œnologie
31. RECUEIL INTERNATIONAL DES METHODES D'ANALYSES – OIV. Sucres réducteurs. MA-F-AS311-01-SUCRED
32. RECUEIL INTERNATIONAL DES METHODES D'ANALYSES – OIV. Caractéristiques Chromatiques . Méthode OIV-MA-AS2-07B
33. RECUEIL INTERNATIONAL DES METHODES D'ANALYSES – OIV. Turbidité des vins. Méthode OIV-MA-AS2-08
34. RECUEIL DES METHODES INTERNATIONALES D'ANALYSES – OIV. Analyse microbiologique des vins et des moûts. METHOD OIV-MA-AS4-01
35. RECUEIL DES METHODES INTERNATIONALES D'ANALYSE DES BOISSONS SPIRITUEUSES D'ORIGINE VITIVINICOLE Détermination des acidités des boissons spiritueuses d'origine vitivinicole. Méthode OIV-MA-BS-12
36. RECUEIL INTERNATIONAL DES METHODES D'ANALYSES – OIV Titre alcoométrique volumique. Method OIV-MA-AS312-01B
37. RIBEREAU-GAYON P., GLORIES Y., MAUJEAN A., DUBOURDIEU D. Traité d'œnologie. Paris : Ed. Dunod, 2012, p. 449-496.
38. RUSU E. Vinificație primară. Chișinău: Ed. "Continental Grup" S.R.L., 2011, p. 317-318



39. SÎRGHI C., GĂINĂ B., BĂLĂNUȚĂ A., MUSTEAȚĂ Gr. Cartea vinificatorului. Chișinău: Ed. Uniunii Scriitorilor, 1992, p. 75-91, 107-117
40. SÎRGHI C., ZIRONI R. Aspecte inovante ale enologiei moderne. Chișinău : Ed. SIGMA, 1994, p. 170-217.
41. ȚÂRDEA C., SÂRBU G., ȚÂRDEA A. Tratat de vinificație. Iași : Ed. Ion Ionescu de la Brad, 2010, p. 533-564
42. VELEIRIHO B., LOPEZ-DA-SILVA J. A. Application of electrospun poly(ethylene terephthalate) nanofiber mao to apple juice clarification, Department of Chemistry, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal, 2009, p. 353-356
43. VOINEA L. Calitatea și securitatea alimentară. Reorientări în comportamentul alimentar al consumatorului modern. București : Ed. ASE, 2013, p.33-62
44. ДЫТНЕРСКИЙ Ю. И. Баромембранные процессы. Теория и расчет. Moscova : Ed. Химия, 1986, p.12-34, 108-147
45. <https://conspecte.com/Merceologia-marfurilor-alimentare/calitatea-si-siguranta-produselor-alimentare.html>
46. [www.dico-du-vin.com/microbes-et-vin-levures-et-bacteries/](http://www.dico-du-vin.com/microbes-et-vin-levures-et-bacteries/)
47. [www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/filtration-vins.php](http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/filtration-vins.php)
48. [http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/publications/A\\_telecharger/TechniquMembranaires.pdf](http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/publications/A_telecharger/TechniquMembranaires.pdf)[www.ftene.com/down/Catalog%20-%20Finetex%20EnE.pdf](http://www.ftene.com/down/Catalog%20-%20Finetex%20EnE.pdf)
49. [www.matevi-france.com/oenologie/filtration/presentation-technique-de-la-filtration-des-vins/254-comment-juger-une-filtration.html](http://www.matevi-france.com/oenologie/filtration/presentation-technique-de-la-filtration-des-vins/254-comment-juger-une-filtration.html)
50. [www.matevi-france.com/uploads/tx\\_matevibase/synthese\\_bibliographique\\_filtration\\_des\\_vins.pdf](http://www.matevi-france.com/uploads/tx_matevibase/synthese_bibliographique_filtration_des_vins.pdf)
51. <https://ru.scribd.com/doc/54646471/Tehnologia-de-Fabricare-a-Sucurilor-Limpezi>
52. <https://ru.scribd.com/presentation/59297245/Tehnologia-de-Obtinere-a-Sucurilor-Limpezi-Prezentare>
53. <https://ru.scribd.com/document/93390669/Tehnologii-neconven%C5%A3ionale-de-membranare-pentru-prelucrarea-laptelui>
54. <http://www.meat-milk.ro/lapte-pasteurizat-versus-lapte-esl/>
55. <http://www.meat-milk.ro/ultrafiltrarea-metoda-de-valorificare-la-maximum-branzeturilor-fabricate-din-timpuri-stravechi/>
56. [http://www.sim.utcluj.ro/stm/download/Procedee\\_separare/Cap\\_5.pdf](http://www.sim.utcluj.ro/stm/download/Procedee_separare/Cap_5.pdf)
57. [http://dairyknowledge.in/sites/default/files/ch10\\_0.pdf](http://dairyknowledge.in/sites/default/files/ch10_0.pdf)

58. <https://purcari.wine/ro/>
59. <https://www.chamvermeil.com/fr/content/9-le-cepage-merlot>
60. <https://en.wikipedia.org/wiki/Merlot>
61. <https://www.chamvermeil.com/fr/content/10-le-cepage-cabernet-sauvignon>
62. [https://en.wikipedia.org/wiki/Cabernet\\_Sauvignon](https://en.wikipedia.org/wiki/Cabernet_Sauvignon)
63. [https://en.wikipedia.org/wiki/Pinot\\_gris](https://en.wikipedia.org/wiki/Pinot_gris)
64. <http://vitiscojusna.md/ro/catalog-prod/soi-rara-neagra.html>