



**Univesitatea Tehnică a Moldovei**

**FERMENTAȚIA MALO-LACTICĂ ȘI CALITATEA  
VINURILOR  
FETEASCA NEAGRĂ, CABERNET SAUVIGNON ȘI  
MERLOT (PODGORA-VIN, LINGURA, 2021)**

**Masterand:**

**Ana-Maria Balan**

**Coordonator:**

**Iurie Scutaru  
dr.hab.prof.univ**

**Chișinău, 2021**

## REZUMAT

Lucrarea dată constă în efectuarea procesului de fermentare malolactică la 3 soiuri de vin: Merlot, Cabernet-Sauvignon și Feteasca Neagră în cadrul întreprinderii Podgoria Vin SRL, situată în zona vitivinicolă IGP "Valul lui Traian". Cercetările realizate s-au îndreptat spre analizarea și determinarea condițiilor de producere a FML. Determinarea și aprecierea calitativă a indicilor organoleptici al vinurilor roșii studiate.

Cercetarea dată este constituită din II capitole.

Capitolul I, numit Studiul bibliografic sunt prezentate noțiuni generale și caracteristica despre acidul malic, originea și evoluția acestuia în struguri, impactul AM asupra parametrilor importanți din vin (pH, aciditate, stabilitate microbiologică), proprietățile acidului malic și acidului lactic, procedee de dezacidifiere a vinurilor. Deasemena a fost prezentată istoria procesului de fermentare malolactică, oportunitatea și condițiile favorabile și mai puțin favorabile de realizarea a acestui proces.

În Capitolul II sunt prezentate condițiile de creștere a strugurilor studiați în cadrul întreprinderii, au fost prezentate și analizate schemele tehnologice de producere a vinurilor din soiurile studiate. S-a determinat conținutul inițial al acidului malic prezent în vin, respectiv și conținutul după efectuarea procesului de fermentare malolactică. A fost determinat și comparat indicii organoleptici ai vinurilor înainte și după FML.

## **SUMMARY**

The current work consists in carrying out the malolactic fermentation process for 3 wine varieties: Merlot, Cabernet-Sauvignon and Feteasca Neagra within the Enterprise Podgoria Vin SRL, located in the wine-growing area IGP "Valul lui Traian". The conducted researches were aimed at analyzing and determining the conditions of production of MLF. Determination and qualitative assessment of the organoleptic indices of the studied red wines.

This research has II chapters.

Chapter I, called the bibliographic study are presented general notions and characteristic about malic acid, its origin and evolution in grapes, the impact of AM on imported wine parameters (pH, acidity, microbiological stability), properties of malic acid and lactic acid, deacidification processes of wines. The history of the malolactic fermentation process was also presented, the opportunity and the favorable and less favorable conditions for carrying out this process.

In Chapter II, the conditions for growing the grapes studied in the enterprise are presented, technological schemes for the production of wines from the studied varieties were presented and analyzed. The initial content of malic acid present in the wine was determined, respectively the content after the malolactic fermentation process. Organoleptic indices of wines before and after FML were determined and compared.

## Cuprins

<b>Introducere.....</b>	<b>8</b>
<b>Capitolul 1. Studiul bibliografic.....</b>	<b>12</b>
1.1 Istoricul problemei fermentării malo-lactice (FML).....	12
1.2 Originea și evoluția acidului malic (AM) în struguri.....	14
1.3 Impactul AM asupra parametrilor importanți ai vinurilor albe și roșii.....	15
1.4 Proprietățile fizico-chimice ale acidului malic și acidului lactic. Izomerii naturali.....	18
1.5 Procedee de reducere a conținutului AM în vinuri. Metode chimice. Metode biologice..	26
1.6 Oportunitatea realizării FML. Condiții de realizare.Factorii importanți pentru FML.....	29
1.7 Riscul producerii aminelor biogene, micotoxinelor. Impactul acestor produși asupra sănătății consumatorului.....	34
1.8 FML în condiții dificile de vinificație.....	42
1.9 Metode de determinare a AM în vinuri.....	46
1.9.1 Metode spectrometrice.....	47
1.9.2 Metode cromatografice.....	48
1.9.3 Metode electrochimice.....	52
1.9.4 Metode enzimatiche.....	55
1.9.5 Metode de titrare.....	56
<b>Capitolul 2. Partea experimentală.....</b>	<b>58</b>
2.1 Caracteristica soiurilor materie primă.....	58
2.2 Particularitățile varietale prin prisma FML.....	62
2.3 Condițiile sanitaro-igienice ale materiei prime și ale cramei.....	68
2.4 Schemele tehnologice de vinificare a soiurilor studiate.....	75
2.4.1 Schema tehnologică de producere a vinului roșu sec Merlot.....	75
2.4.2 Schema tehnologică de producere a vinului roșu sec Cabernet-Sauvignon.....	77
2.4.3 Schema tehnologică de producere a vinului roșu sec Feteasca Neagră.....	79
<b>Concluzii și recomandări.....</b>	<b>81</b>
<b>Bibliografie.....</b>	<b>83</b>

## *Introducere*

*"Îmi place vinul roșu pentru că este mai sofisticat, mai complex și mai matur. Seamană un pic cu mine, nu mai e tânăr dar nici bătrân încă."*

MICK HUCKNALL

Vinificația este o activitate specifică poporului moldovean, transmisă din generație în generație. Astfel, vinul este produsul pe care noi - îl producem, îl cinstim și credem că îl cunoaștem. Odată cu demararea în 2010 a proiectului Creșterea Competitivității și Dezvoltarea Întreprinderilor II (CEED II), sponsorizat de Agenția Statelor Unite ale Americii pentru Dezvoltare Internațională (USAID), sectorul vitivinicol a fost încurajat în industria vitivinicolă din Moldova și au obținut importante rezultate prin ameliorarea cadrului legislativ și de reglementare, înființarea unui parteneriat pentru administrarea domeniului, avansarea și poziționarea vinului moldovenesc pe noi piețe externe și îmbunătățirea culturii vinului pe piața internă .

Sectorul vitivinicol din Moldova pregătește peste 250 de mii de angajați ceea ce reprezintă aproximativ 1,4% din angajații din economia națională.

La momentul actual Republica Moldova dispune de o suprafață de peste 135 mii ha de viță de vie, plantate cu peste 50 de tipuri de soiuri tehnice. Arealul viticol este împărțit în 4 regiuni vitivinicole istorice destinate pentru producerea vinurilor cu indicație geografică protejată: Valul lui Traian (sud-vest), Ștefan Vodă (sud-est), Codru (centru), Bălți (nord).

Viticultura Republicii Moldova se potrivește cu tendințele mondiale, cuprinzând soiuri de origine vest-europeană, caucaziană, georgină, dar și autohtonă. 70 % din arealul viticol plantate cu *Vitis Vinifera*, constituie soiurile albe (Rkatsiteli, Sauvignon Blanc, Chardonnay, Aligote, etc.), preponderent în zona Codru, și 30% soiuri roșii (Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Saperavi, etc.), caracteristice regiunilor de sud. Soiurile aromate ocupă 36 % din vii. Autenticitatea vinurilor moldovenești este asigurată prin soiurile autohtone, care reprezintă 10% din suprafețe: Feteasca Albă, Feteasca Regala, Feteasca Neagră, Rara Neagră, Plăvai, Viorica etc.

Viticultura și vinificația au un rol important în economia țării, care reprezintă aproximativ ¼ din exportul țării. În perioada 2009-2014 Republica Moldova a avut o scădere a valorii exporturilor de vinuri, din cauza embargourilor impuse de Federația Rusă. Totuși, anul 2014 a fost cel mai intens afectat de embargoul din 2013, astfel încât valoarea exporturilor de vinuri a ajuns la nivelul minim din ultimii 6 ani, de 111,9 mil. dolari SUA. Asemenea, pe fondul crizei

geopolitice din țara vecină, Ucraina a fost piedută de către Moldova din rândul celor mai importanți importatori de vinuri moldovenești.

În urma embargourilor impuse de Federația Rusă, producătorii vitivinicoli s-au orientat spre alte piețe, spre exemplu piața Uniunii Europene, piața Chinei. Odată cu reformele inițiate de proiectul CEED II, precum și în urma anulării de către Parlamentul European a cotelor de export pentru vinurile din Moldova, ponderea exporturilor de vinuri moldovenești către țările UE a crescut de la 15,1% în anul 2009 la 33,9% în anul 2019.[41]

În urma embargoului Moldova nu era pregătită să intre pe alte piețe, mai competitive, mai pregătite și mai greu de ocupat. Aceasta, din cauza plantațiilor mai vechi, echipamentelor mai puțin suficiente, lipsei unor anumitor strategii clare de marketing și de resurse financiare în sume comparabile cu cele ale concurenților; și toate acestea în aspectul unui mediu economic bazat pe un model sovietic de acțiune. Astfel, atât vinificatorii, cât și statul moldovenesc, au trebuit să întreprindă acțiuni strategice, să scoată vinificația din cercul defectuos în care s-a intrat în perioada post-embargou și să pună această industrie într-un curs modern de dezvoltare.

Vinificația și viticultura din Moldova avea nevoie de o imagine, de o strategie bine definită de marketing, precum și de uneltele necesare pentru a cuceri noi piețe și de a scădea riscurile dependenței de țările CSI. Astfel, producătorii de vinuri au renunțat la concepția de a concura între ei și s-au unit în jurul unui obiectiv: de a produce vinuri de calitate, de a ținti piețele externe stabile dar și de a utiliza o imagine comună ca dovadă al identității vinurilor pe care le produc - un brand național vitivinicol „Vinul Moldovei. O Legendă Vie”.[40]

Sectorul vitivinicol a deschis noi piețe, în ultimii ani, exporturile fiind reorientate către Uniunea Europeană, China și SUA. Astfel, exporturile către piețele non-CSI au crescut anual cu 11-15%, astfel în 2019 s-a ajuns la peste 60% iar segmentul de vinuri cu plus valoare s-a lărgit cu aproximativ 15% în ultimii trei ani.

Cu toate că embargourile impuse au descurajat producătorii vinicoli, totuși vinul moldovenesc rămâne apreciat de consumatori întrucât calitatea acestuia a crescut de câteva ori. Mai mult decât atât, vinul din Republica Moldova are și o identitate proprie - Wine of Moldova - pentru a fi recunoscut peste tot în lume.[40]

Potrivit datelor statistice oficiale prezentate în anul 2020 volumul exportului de vinuri a constituit 19,0 milioane litri, mai puțin cu 12% față de anul precedent, obținând astfel 223,5 milioane lei.

Cel mai mare importator rămîne a fi România atingînd valoarea de 15% din totalul exportului de vin în anul 2020, spre bucurie cu 20,2% mai mult față de anul precedent 2019. Pe cînd s-a înregistrat o scădere de 3,4% a exportului de vin îmbuteliat în Polonia, și 31,4% în China.

Volumul exportului de producție alcoolică în țările vecine a constituit 27% dintre care în România a constituit 15% din totul exportului, iar în Ucraina doar 6% cu 4% mai puțin față de anul 2019. În urma acestei statistici putem concluziona că cererea vinului îmbuteliat este mai mare și se alfă într-o continuă creșter..Cele mai recente date statistice arată că exportul de produse vinicole din R. Moldova are și pieți stabile precum sunt România, Cehia.[41]

Cartea de vizită a Republicii Moldova rămîn a fi cele mai bune vinuri, o spun majoritatea cetățenilor care cred cu tărie că băutura lui Bahus, dacă e consumată în cantități limitate, îi adună pe oameni. Cabernet Sauvignon și Merlot rămîn a fi cele mai populare tipuri de vinuri roșii. Sunt consumatori care preferă și alte tipuri de vinuri, cum ar fi Rara Neagră, Pinot Noir, Fetească Neagră, Malbec sau Saperavi.

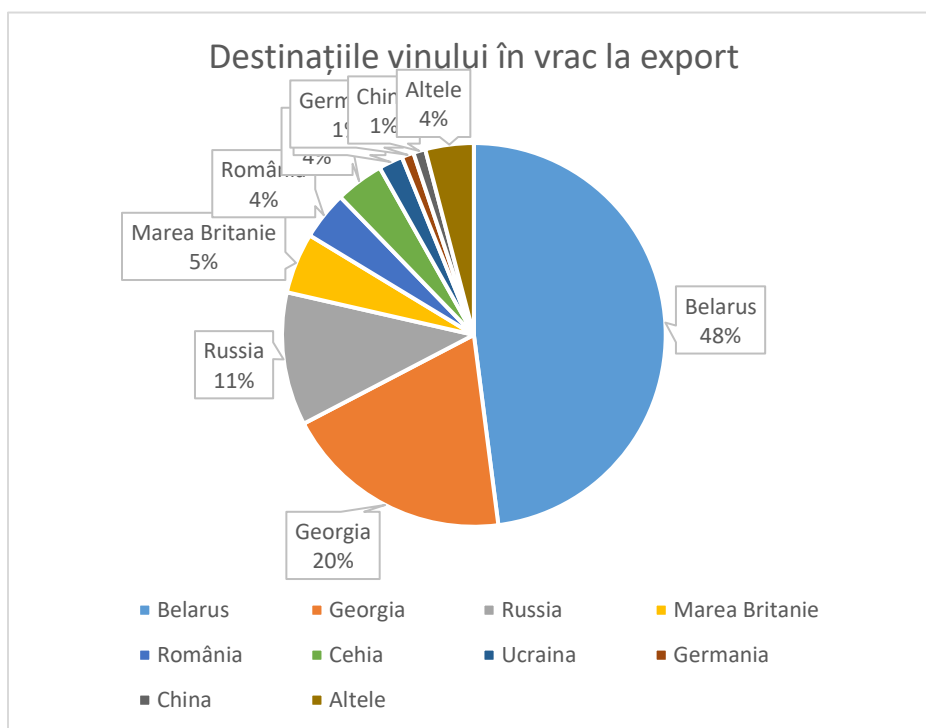


Fig.1 : Destinațiile exportului de vin în vrac în anul vinicol 2020

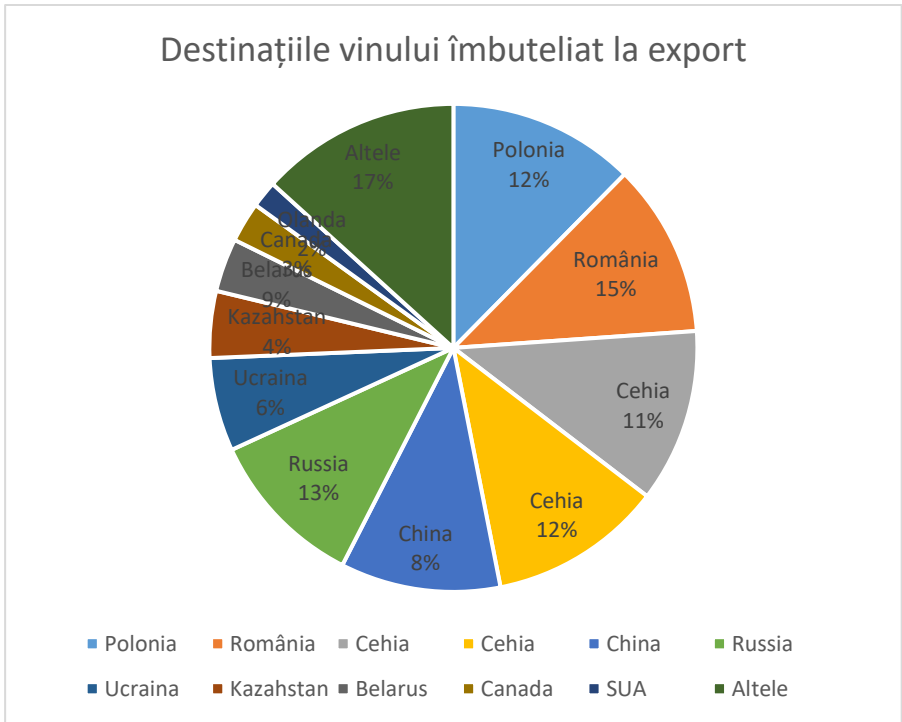


Fig.2 : Destinațiile exportului de vin îmbuteliat în anul vinicol 2020



## Bibliografie:

1. SOMERS T.C., ZIEMELIS G., Spectral evaluation of total phenolic components in Vitis Vinifera: grapes and vines. J. SciFood Agric., 1985, no. 36, p.1275-1284.
2. GHEȚIU, M. M. Chimia Organică. Chișinău editura Tehnica Info 1999 p500
3. ȚÎRDEA C., SÂRBU G., ȚÎRDEA Angela Tratat de vinificație Editura Ion Ionescu de la Brad , Iași 2010 p 443- 447.
4. ȚÎRDEA, C., SÎRBU, Gh., ȚÎRDEA, A.Tratat de Vinificație,editura ION IONESCU DE LA BRAD 2000, vol.I. 800 p.;
5. RUSU E. Vinificația primara Chișinău editura Continental Grup 2011 pag 477 ;
6. 7.RUSU E., BĂLĂNUȚĂ A., DRAGAN V.,Vinificația secundară,Chișinău 2016,p.156;
7. SÎRGI C., ZIRONI R., Aspecte inovative ale enologiei moderne. Chișinău, Sigma, 1994.
8. INDREES A.,VIȘAN L.,Principalele soiuri de struguri de vin ,București ,2001, p. 91;
9. Ampelografia RP România, București,1959;
10. Cătălin-Ioan ZAMFIR, Gheorghe ODĂGERIU, Valeriu V. COTEA, Aspects concerning the predicting possibility of rose wines chromatic parameters on the absorption spectra of musts.
11. Chimia și analiza vinului, Constantin Țârdea, Edidura ,, ION IONESCU DE LA BRAD". Iași, 2007.
12. Химия вина, Кишковский З.К., Скурихин И.М., 2-е изд. перераб. и дополн. 1988.
13. Methodologies and Results in Grapevine Research pp 389-409.Phenolic Maturity in Red Grapes
14. GHEORGHÎȚA M., MUNTEANU, C., BĂDUCĂ- CÎMPEANU, C., IONICĂ, L., Studiul principalilor factori tehnologici cu influență hotărîtoare asupra conținutului de extract și polifenoli la vinurile roșii . Lucrările conferinței internaționale" Științe, Procese și Tehnologii Agro-Alimentare"
15. Rodica STURZA, Boris GĂINĂ, Roxana Elena IONETE, Diana COSTINEL "Autenticitatea și inofesivitatea produselor uvologice"
16. A. L. Lehninger Biochimie, Editura Tehnică, București vol. I-II 1987-1992
17. V. Ranga; I. Teodorescu Exarcu. Anatomia și fiziologia omului, Editura Medicală, București

18. Robinson, Jancis, *The Oxford Companion to Wine*, Second Edition, Oxford University Press, 1999.
19. "DL-Malic acid - (DL-Malic acid) SDS". Merck Millipore.
20. Malic Acid Archived 2018-06-25 at the Wayback Machine, Bartek Ingredients (retrieved 2 February 2012)
21. The Origin of the Names Malic, Maleic, and Malonic Acid Jensen, William B. J. *Chem. Educ.* 2007, 84, 924. Abstract
22. Alexandru Ana, 2002 – Manual de lucrări practice în oenologie, Editura Fundației Universitare “Dunărea de jos”, Galați, p. 61-62.
23. Documentatie Diamedix Diagnostica, 2006 [www.diamedix.ro](http://www.diamedix.ro)
24. Gheorghiuță M. și colab., 2006- Oenologie, vol. 1, Editura Sitech, Craiova, p. 314-326
25. Henick-Kling T. T. E. Acree, 1998 – Modificazioni dell’aroma del vino can la fermentazione malolattica ed uno di colture selezionate negli USA, *Revista Vignevini* nr. 7-8, p. 44-50.
26. Popa Aurel și colab., 2004 – Microbiologie oenologică, Editura Universitaria Craiova, p.142-193.
27. Rossi I. și colab., 1998- Influenza di diversi ceppi di batteri malolattici sulla qualita del vino, *Revista Vignevini* nr 7-8, p. 60-63.
28. Oprean Letiția, 2002 – Analiza microbiologică a produselor alimentare, Editura Univertății “Lucian Blaga”, Sibiu.
29. Dicks, L. M., F. Dellaglio, and M. D. Collins. 1995. Proposal to reclassify *Leuconostoc oenos* as *Oenococcus oeni* [corrig.] gen. nov., comb. nov. *International Journal of Systematic Bacteriology* 45:395-7.
30. Dicks, L.M., Endo, A. Taxonomic Status of Lactic Acis Bacteris in Wine and Key Characteristics to Differentiate Species. Department of Microbiology, Stellenbosch University, 2009.
31. Coelho, JM., Howe, P.A., Sacks, G.L. 2015. A headspace gas detection tube method to measure SO<sub>2</sub> in wine without disrupting SO<sub>2</sub> equilibria. *Am J. Enol. Vitic.* 66: 257-265.
32. Howe, P.A., Worobo, R., Sacks, G.L. 2018. Conventional measurements of sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) in red wine overestimate SO<sub>2</sub> antimicrobial activity. *Am. J. Enol. Vitic.* 69: 210-220.

33. Clark, Oz, Rand, Margaret, Grapes and Wines, Time Warner Books, , 2003.
34. Tom Mansell "Buttery bacteria: Malolactic fermentation and you Archived 2016-04-06 at the Wayback Machine" Palate Press. 10 November 2009
35. ^ Jump up to:<sup>a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y</sup> K. Fugelsang, C. Edwards Wine Microbiology Second Edition pgs 29-44, 88-91, 130-135, 168-179 Springer Science and Business Media, New York (2010) ISBN 0387333495
36. ^ Jump up to:<sup>a b c d e f g h</sup> Jean Jacobson "Introduction to Wine Laboratory Practices and Procedures" pgs 188-191, Springer Science and Business Media, New York (2010) ISBN 978-1-4419-3732-2
37. ^ Jump up to:<sup>a b c d e</sup> Dr. Yair Margalit, Winery Technology & Operations A Handbook for Small Wineries pgs 75-78, 103 & 183-184 The Wine Appreciation Guild
38. <http://www.wineofmoldova.com/news/producerii-din-moldova-au-descoperit-inovatiile-in-desfasurarea-fermentatiei-malolactice-un-examen-de-calitate-pentru-vinurile-rosii/>
39. Soiuri de struguri - Wine of Moldova
40. <https://winefolly.com/tips/what-types-of-red-wines-are-good-for-you/>
41. file:///E:/Conjunctura\_2018\_19.pdf