

Universitatea Tehnică a Moldovei



**INFLUENȚA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA
CALITĂȚII ȘI COMPOZIȚIEI CHIMICE A STRUGURILOR
DESTINAȚI VINIFICAȚIEI ÎN REGIUNEA VITICOLĂ CODRU**

Student:

Tatar Mariana, gr. OEPV-242M

Coordonator:

Scifos Aliona, dr., conf. univ.

Chișinău, 2026

ADNOTARE

Titlul tezei: *Influența schimbărilor climatice asupra calității și compoziției chimice a strugurilor destinați vinificației în regiunea viticolă Codru*

Problematica studiului derivă din impactul tot mai evident al schimbărilor climatice asupra condițiilor de cultivare a viței-de-vie și asupra calității materiei prime destinate vinificației. În aceste condiții, alegerea soiurilor adaptate specificului climatic al unei regiuni este o problemă esențială pentru obținerea unor producții stabile și a unor struguri de calitate superioară pentru vinificație. Lipsa unei adaptări corecte a sortimentului viticol la noile condiții climatice poate conduce la scăderea productivității, dezechilibre în compoziția chimică a strugurilor și diminuarea calității vinurilor obținute. Astfel, problematica principală a prezentului studiu constă în evaluarea influenței condițiilor climatice asupra compoziției chimice a strugurilor și identificarea soiurilor de viță-de-vie cu potențial ridicat de adaptare la condițiile pedoclimatice ale zonei studiate, în vederea plantării unei suprafețe de 2 ha de viță-de-vie pentru vinaria YTEM Winery. Pe baza analizelor efectuate asupra compoziției chimice a strugurilor și a condițiilor climatice specifice zonei investigate, au fost selectate soiurile autohtone **Viorica**, **Fetească regală**, **Fetească neagră** și **Rară neagră**, considerate potrivite pentru adaptare la condițiile climatice actuale și pentru obținerea unor recolte stabile și struguri cu parametri calitativi corespunzători procesului de vinificație.

Obiectivele principale ale cercetării sunt: analiza evoluției parametrilor climatici (temperatură, precipitații, radiație solară); determinarea principalilor indicatori chimici ai strugurilor (conținut de zaharuri, aciditate titrabilă, pH); stabilirea corelațiilor dintre condițiile climatice și calitatea materiei prime pentru vinificație; precum și fundamentarea unor măsuri de adaptare a practicilor viticole la schimbările climatice, selectarea soiurilor optime pentru plantare.

Metodologia aplicată a inclus colectarea și analiza datelor climatice, precum și determinări de laborator efectuate asupra probelor de struguri. Analizele probelor de struguri au fost elaborate, în mare parte, în mod independent în cadrul vinăriei YTEM, utilizând echipamentele proprii, precum refractometrul digital și pH-metrul digital. Metodologia aplicată a inclus și determinări de laborator efectuate asupra strugurilor. Unele determinări de struguri au fost realizate în laboratorul vinăriei ASCONI, respectând metodele standard și utilizând echipamente specifice disponibile în dotare.

Rezultatele obținute permit evidențierea unor corelații semnificative între variațiile climatice și parametrii de calitate ai strugurilor, demonstrând influența directă a temperaturii și regimului hidric asupra maturării tehnologice și compoziției chimice a acestora.

Lucrarea este structurată astfel: **capitolul I** prezintă aspecte generale privind schimbările climatice și impactul acestora asupra viticulturii; **capitolul II** abordează compoziția chimică a strugurilor și factorii care o influențează; **capitolul III** include studiul de caz realizat în regiunea viticolă Codru; iar **capitolul IV** propune strategii de adaptare a viticulturii la schimbările climatice, argumentarea alegerii soiurilor caracterizate și analizate ca fiind potrivite pentru suprafața de 2 ha în condițiile climatice actuale.

Cuvinte-cheie: schimbări climatice, viticultură, compoziția chimică a strugurilor, calitatea strugurilor, regiunea Codru, vinificație, parametri climatici, solul

ANNOTATION(English)

Thesis Title: *The Influence of Climate Change on the Quality and Chemical Composition of Grapes for Winemaking in the Codru Wine Region*

The issue addressed in this study arises from the increasingly evident impact of climate change on vine-growing conditions and on the quality of raw materials used in winemaking. Under these circumstances, selecting grape varieties adapted to the specific climatic conditions of a region becomes essential for achieving stable yields and high-quality grapes for winemaking. Failure to properly adapt the assortment of grape varieties to new climatic conditions may lead to decreased productivity, imbalances in the chemical composition of grapes, and a decline in wine quality. Therefore, the main focus of this study is to evaluate the influence of climatic conditions on the chemical composition of grapes and to identify grapevine varieties with a high potential for adaptation to the pedoclimatic conditions of the studied area, with the aim of establishing a 2-hectare vineyard. Based on the analyses carried out on the chemical composition of grapes and the climatic conditions specific to the studied area, the native grape varieties **Viorica, Fetească Regală, Fetească Neagră, and Rară Neagră** were selected as suitable for adaptation to current climatic conditions, as well as for ensuring stable yields and grapes with quality parameters appropriate for the winemaking process.

The main objectives of the research are: analyzing the evolution of climatic parameters (temperature, precipitation, solar radiation); determining the main chemical indicators of grapes (sugar content, titratable acidity, pH); establishing correlations between climatic conditions and the quality of raw materials for winemaking; and substantiating adaptation measures in viticultural practices in response to climate change, including the selection of optimal grape varieties for planting.

The applied methodology included the collection and analysis of climatic data, as well as laboratory determinations performed on grape samples. Most of the grape sample analyses were conducted independently at the YTEM winery, using its own equipment such as a digital refractometer and a digital pH meter. The methodology also included laboratory determinations of grapes (titratable acidity). The determination of total acidity was carried out in the laboratory of the ASCONI winery, following standard methods and using the available specialized equipment.

The obtained results highlight significant correlations between climatic variations and grape quality parameters, demonstrating the direct influence of temperature and water regime on technological ripening and the chemical composition of grapes.

The paper is structured as follows: Chapter I presents general aspects of climate change and its impact on viticulture; Chapter II addresses the chemical composition of grapes and the factors influencing it; Chapter III includes the case study conducted in the Codru wine region; and Chapter IV proposes strategies for adapting viticulture to climate change, including the justification for selecting the analyzed grape varieties as suitable for a 2-hectare plantation under current climatic conditions.

Keywords: climate change, viticulture, chemical composition of grapes, grape quality, Codru region, winemaking, climatic parameters, soil

Cuprins

INTRODUCERE	11
SCHIMBĂRILE CLIMATICE ȘI IMPACTUL ASUPRA VITICULTURII... 1 Eroare! Marcaj în document nedefinit.	
1.1 Noțiuni generale despre schimbările climatice	15
1.2 Parametrii climatici relevanți pentru cultura viței-de-vie	16
1.3 Efectele schimbărilor climatice asupra dezvoltării viței-de-vie.....	17
1.4 Studii și prognoze privind climatul în regiunea viticolă Codru a Republicii Moldova	18
COMPOZIȚIA CHIMICĂ A STRUGURILOR – INDICATOR AL CALITĂȚII ÎN VINIFICAȚIE Eroare! Marcaj în document nedefinit.1	
2.1 Componentele chimice esențiale în boaba de strugure	2 Eroare! Marcaj în document nedefinit.
2.2 Factorii care influențează compoziția chimică a strugurilor: sol, soi, climă	24
2.3 Importanța parametrilor chimici pentru obținerea vinului de calitate.....	26
2.4 Indicatori de calitate analizați în contextul schimbărilor climatice	28
STUDIUL DE CAZ – ANALIZA CALITĂȚII STRUGURILOR ÎN REGIUNEA VITICOLĂ CODRU A REPUBLICII MOLDOVA, MICROZONA ANENII NOI	Eroare! Marcaj în document nedefinit.
3.1 Prezentarea regiunilor viticole selectate pentru studiu Codru, microzona Anenii Noi.....	31
3.2 Metodologia de colectare și analiză a datelor (climatici + chimici)	Eroare! Marcaj în document nedefinit.
3.3 Evoluția parametrilor climatici	40
3.4 Analiza chimică a strugurilor.....	44
3.5 Corelații între parametri climatici și compoziția strugurilor.....	49
STRATEGII DE ADAPTARE A VITICULTURII MOLDOVENEȘTI LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE	54
4.1 Tehnici viticole de adaptare (soiuri rezistente, irigație, managementul solului – cu aplicare practică pe terenul studiat)	64
4.2 Exemple de bune practici la nivel național și internațional	67
4.3 Recomandări pentru sectorul vitivinicol moldovenesc	68
CONCLUZII	71
Bibliografie	73

INTRODUCERE

Actualitatea temei abordate în prezenta lucrare sunt determinate de intensificarea fenomenelor climatice la nivel global și de impactul direct al acestora asupra sectorului agricol, inclusiv și asupra viticulturii. În ultimele decenii, schimbările climatice au devenit un factor determinant în modificarea condițiilor de cultivare a viței-de-vie, influențând semnificativ productivitatea, calitatea strugurilor și caracteristicile vinurilor obținute.

Aceste transformări impun necesitatea reevaluării sortimentului de soiuri cultivate și selectarea celor care prezintă o capacitate ridicată de adaptare la noile condiții pedoclimatice. Alegerea corectă a soiurilor de viță-de-vie reprezintă un factor determinant în obținerea unor producții stabile, menținerea calității strugurilor și realizarea unor vinuri competitive, capabile să răspundă cerințelor actuale ale pieței vitivinicole. Adaptarea sortimentului viticol la condițiile climatice actuale contribuie la valorificarea eficientă a resurselor naturale, la menținerea calității producției vitivinicole și la promovarea soiurilor autohtone cu potențial oenologic ridicat.

Importanța temei este determinată de necesitatea fundamentării științifice a alegerii soiurilor de viță-de-vie destinate plantării pe o suprafață de 2 ha în zona studiată, în baza analizelor compoziției chimice a strugurilor și a condițiilor climatice specifice. Selectarea soiurilor Viorica, Fetească regală, Fetească neagră și Rară neagră contribuie la crearea unor plantații viticole durabile, adaptate condițiilor climatice actuale și orientate spre obținerea unor struguri de calitate superioară pentru vinificație la întreprinderea vinicola YTEM Winery SRL.

Scopul cercetării constă în evaluarea influenței schimbărilor climatice asupra calității și compoziției chimice a strugurilor destinați vinificației și în identificarea soiurilor de viță-de-vie cu capacitate ridicată de adaptare la condițiile pedoclimatice ale zonei studiate, în vederea selectării sortimentului optim pentru plantarea unei suprafețe de 2 ha de viță-de-vie și obținerea unor struguri de calitate superioară.

Obiectul cercetării îl constituie strugurii pentru vinificație proveniți din regiunea viticolă Codru, în special din microzona Anenii Noi (podgoriile întreprinderii ASCONI, s. Geamana, r-nul Anenii Noi), iar subiectul cercetării îl reprezintă influența parametrilor climatici asupra compoziției chimice și a calității acestora.

Bibliografie

1. Boris Nemzer, Diganta Kalita, Alexander Y. Yashin, and Yakov I. Yashin. Chemical Composition and Polyphenolic Compounds of Red Wines: Their Antioxidant Activities and Effects on Human Health—A Review. 2022.
2. BOSOI, Ionica; PUȘCALĂU, Marioara; ROTARU, Liliana; MIHU, Ghică. Evoluția principalilor factori climatici în arealul viticol Odobești. 2021. <http://repository.utm.md/handle/5014/22882>
3. Catana Vasile. *Aspecte Esențiale în Viticultură*. 2017. Universitatea Stefan cel Mare Suceava
4. Cerintele vitei de vie fata de mediu.
5. European Climate Pact. https://climate-pact.europa.eu/about/climate-change_ro?utm
6. Fei Wang, Meiling Yao, Gheorghe Arpentin, EXPLORING THE MICRO AND MACRO TERROIR OF FETEASCĂ NEAGRĂ WINE FROM MOLDOVA. 2024.
7. Feifei Gao, Lingxiao Guan, Guihua Zeng, Xiaoyun Hao, Hua Li, Hua Wang. Preliminary characterization of chemical and sensory attributes for grapes and wines of different cultivars from the Weibei Plateau region in China. 2024.
8. Fotoula Droulia and Ioannis Charalampopoulos. Future Climate Change Impacts on European Viticulture: A Review on Recent Scientific Advances. 2021.
9. Haiqi Wang ^{a b}, Xuenan Yao, Menglong Liu, Xiaobo Xu, Yongjian Wang, Junhua Kong, Weiping Chen, Zehua Xu, Yangfu Kuang, Peige Fan^d, Zhenchang Liang^d, Huafeng Liu. Climate, soil, and viticultural factors differentially affect the sub-regional variations in biochemical compositions of grape berries. 2025.
10. Hong-Yue Zhai, Si-Yu Li, Xu Zhao, Yi-Bin Lan, Xin-Ke Zhang, Ying Shi, Chang-Qing Duan. The compositional characteristics, influencing factors, effects on wine quality and relevant analytical methods of wine polysaccharides: A review. 2023.
11. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/ro/metadata/publications/climate-change-wine-and-conservation?utm>
12. <https://www.pom-fructifer.ro/cerintele-vitei-de-vie-fata-de-factorii-de-mediu/?utm>
13. Huiqing Bai, Gregory A. Gambetta, Yongjian Wang, Junhua Kong, Qinqin Long, Peige Fan, Wei Duan. Historical long-term cultivar×climate suitability data to inform viticultural adaptation to climate change. 2022.

14. Joanna M Gambetta, Daniel Cozzolino, Susan E P Bastian, David W Jeffery. Exploring the Effects of Geographical Origin on the Chemical Composition and Quality Grading of *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay Grapes. 2017.
15. joze@ourvineyardcottage.com Chemical Composition of Grapes. 2020.
16. Kamila Veselá, Lucie Severová and Roman Svoboda. The Impact of Temperature and Precipitation Change on the Production of Grapes in the Czech Republic. 2022.
17. Kashif Ali, Federica Maltese, Young Hae Choi, Robert Verpoorte. Metabolic constituents of grapevine and grape-derived products. 2009.
18. Lucia Cintia Colibaba, Elena Cristina Scutarașu, Camelia Elena Luchian, Liliana Rotaru, Răzvan Vasile Filimon, Roxana Mihaela Filimon and Valeriu V. Cotea. Assessing Viticultural Parameters and Wine Quality in Relation to Climate Conditions. 2026.
19. Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare. Prognoza pentru recolta de struguri destinați vinificației – anul viticol 2025. Andrei Scutarașu
20. Mirko Sodini, Paolo Sivilotti, Astrid Forneck, Ana Margarida Fortes, Giacomo Palai. Impact of climate change in viticulture: understanding and mitigating abiotic and biotic stress in grapevine. 2026.
21. Nikolay Stoyanov, Silviya Tagareva, Tatyana Yoncheva, Vesela Shopska and Georgi Kostov. Significance of Grape Phenolic Compounds for Wine Characteristics: Dynamics and Extractability During Fruit Maturation. 2025.
22. Rui Wang, Quan Sun, Qingrui Chang, Soil Types Effect on Grape and Wine Composition in Helan Mountain Area of Ningxia. 2015.
23. Schimbările Climatice - Provocări și strategii de adaptare pentru viticultori. <https://www.onvpv.ro/ro/content/schimbarile-climatice-provocari-si-strategii-de-adaptare-pentru-viticultori?utm>
24. Schimbările climatice și agricultura <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/climate-change-and-agriculture/schimbarile-climatice-si-agricultura?utm>
25. Schimbările climatice, vinul și conservarea.
26. SCLIFOS, Aliona; BALANUȚĂ, Elena; GEORGETA, Moga. Technological value of local grapes in the context of climate change. 2025.

27. Seanna Hewitt, Esther Hernández-Montes, Amit Dhingra & Markus Keller. Impact of heat stress, water stress, and their combined effects on the metabolism and transcriptome of grape berries. 2023.
28. Covaci E. Scifos A. Local yeasts isolated from Cimișlia wine center as winemaking perspective of the Republic Moldova. The 18th International Conference of Constructive Design and technological Optimization in Machine Building Field OPROTEH 2023. ISSN 2457-3388 „Alma Mater” Publishing House , Bacau, 11-13 mai, 2023 pag 68.
29. COVACI E., MINDRU, A. The consumption preferences of the republic of Moldova population regarding wines and alcoholic beverages. In: Journal of Social Sciences, Topic Marketing and Logistics, 2023 (2), VI, pp. 47-58. ISSN 2587-3490
30. COVACI, E., BALANUȚĂ, A., SCUTARU, Iu., SCLIFOS, A. Optimizarea procesului de fermentare a strugurilor în vederea majorării conținutului de substanțe biologice active. In: Ameliorarea calității și siguranței alimentelor prin biotehnologie și inginerie alimentară: Monografie colectivă, UTM; Chișinău: Tehnica UTM, 2023., pp. 230-267 p. ISBN 978-9975-45-988-4.
31. Covaci, Ecaterina; Vladei, Natalia; Sturza, Rodica. ASSESSMENT OF PHENOLIC COMPOUNDS IN WINES FROM LOCAL MOLDOVAN GRAPE VARIETIES BY HPLC–DAD-MS-ESI TECHNIQUE. Scientific Study & Research. Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry; Bacau Vol. 26, Iss. 3, (2025): 413-425. DOI:10.29081/ChIBA.2025.624
32. COVACI, E., SCLIFOS, A., VLADEI N. Enhancing the Acidity and Sensory Profile of Two Wines from the Stefan Voda PGI Wine Region Using Native Grape Microflora. 2026/1, Food and Nutrition Sciences, 17 (1), 50-67. https://www.scirp.org/pdf/fns_2704280.pdf
33. Silvia Jakabová, Martina Fikselová, Andrea Mendelová, Michal Ševčík, Imrich Jakab, Zuzana Aláčová, Jana Kolačková and Violeta Ivanova-Petropulos. Chemical Composition of White Wines Produced from Different Grape Varieties and Wine Regions in Slovakia.
34. STURZA, Rodica, BĂLĂNUȚA, Anatol, SCLIFOS, Aliona și COVACI Ecaterina. Indicații metodice pentru realizarea proiectelor de an și de licență la proiectarea întreprinderilor vitivinicole. Univ. Tehn. a Moldovei. Fac. Tehnologia Alimentelor, Dep. Oenologie și Chimie. Chișinău: Tehnica UTM, 2023. 60 p. ISBN 978-9975-45-945-7.021.

35. Viticultura în 2024: un test al adaptabilității în fața schimbărilor climatice. <https://www.agro.basf.ro/ro/stiri/basf-in-camp/viticultura-2024-adaptare-schimbari-climatice.html?utm>
36. Viticultura. Factorii climatici, edafici, orografici - influența lor asupra vitei de vie. <https://www.rasfoiesc.com/business/agricultura/viticultura/Factorii-climatici-edafici-oro62.php?utm>
37. Ramón Mira de Orduña. Climate change associated effects on grape and wine quality and production. 2010.
38. Johann Martínez-Lüscher, José Tomás Matus, Eric Gomès, Inmaculada Pascual. Toward understanding grapevine responses to climate change: a multi-stress and holistic approach. 2024.
39. Damla Yüksel Küskü. Abiotic Stress Effects on Phenolic Metabolism in *Vitis vinifera*: Implications for Grape Quality. 2026.
40. Pasquale Crupi, Vittorio Alba, Giovanni Gentilesco, Marica Gasparro, Giuseppe Ferrara, Andrea Mazzeo and Antonio Coletta, Viticultural Climate Indexes and Their Role in The Prediction of Anthocyanins and Other Flavonoids Content in Seedless Table Grapes. 2023.
41. Andrei Scutarașu, Lucia Cintia Colibaba, Elena Cristina Scutarașu, Camelia Elena Luchian, Liliana Rotaru, Răzvan Vasile Filimon, Roxana Mihaela Filimon and Valeriu V. Cotea, Assessing Viticultural Parameters and Wine Quality in Relation to Climate Conditions. 2026.
42. Codru Wine Region (PGI) – The Heart of Moldovan Terroir. <https://vinovistara.com/blogs/wine-regions/codru-wine-region-pgi-the-heart-of-moldovan-terroir?utm>
43. ZONA CU INDICAȚIE GEOGRAFICĂ PROTEJATĂ „CODRU” – epicentrul vinurilor de origine din Republica Moldova. <https://agromedia.md/agricultura-moderna/vii-si-vinuri/zona-cu-indicatie-geografica-protejata-codru>
44. Miguel Baltazar, Isaura Castro and Berta Gonçalves. Adaptation to Climate Change in Viticulture: The Role of Varietal Selection—A Review. <https://www.mdpi.com/2223-7747/14/1/104?utm>
45. Vinay Pagay, Tarita S. Furlan, Catherine M. Kidman & Dilrukshi Nagahatenna. Long-term drought adaptation of unirrigated grapevines (*Vitis vinifera* L.). <https://link.springer.com/article/10.1007/s40626-022-00243-3?utm>

46. H. Fraga, I. García de Cortázar Atauri, J.A Santos. Viticultural irrigation demands under climate change scenarios in Portugal. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378377417303499?utm>
47. Pascual Romero, [Josefa María Navarro](#), Pablo Botía Ordaz. Towards a sustainable viticulture: The combination of deficit irrigation strategies and agroecological practices in Mediterranean vineyards. A review and update. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378377421004935?utm>
48. O. Garcia-Tejera, M. Bonada, P.R. Petrie, H. Nieto, J. Bellvert, V.O. Sadras. Viticulture adaptation to global warming: Modelling gas exchange, water status and leaf temperature to probe for practices manipulating water supply, canopy reflectance and radiation load. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016819232300045X?utm>
49. Mirko Sodini, Paolo Sivilotti, Astrid Forneck, Ana Margarida Fortes, Giacomo Palai. Impact of climate change in viticulture: understanding and mitigating abiotic and biotic stress in grapevine. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667064X25003999?utm>
50. Corobov, R. (2009-2010). *Climă, Proiecții climatice*. Strada 31 august 1989, 131, Chișinău, MD-2012, Republica Moldova.
51. CALISTRU, Gh.; DAMIAN, Doina. Comportarea unor soiuri de viță de vie la factorii climatic de stres, *Anale I.C.V.V. Valea Călugărească* vol. XV. 1998
52. DAMIAN, Doina și colab. Comportarea genetică a factorilor de mediu stresanți a unor soiuri de viță de vie cu rezistență genetică sporită la boli. *Lucrări științifice seria Horticultura, U.S.A.M.V. Iași* vol.38. 1995
53. MARTIN, T. *Viticultura*, Ed. Agro – Silvică, București. 1968
54. VASILE, Ancuța; ZALDEA, Gabi; DAMIAN, Doina; SAVIN, Costică. The influence of climatic factors in the vineyard of ne moldovei during 2001 – 2007. *Lucrări științifice seria Horticultura, U.S.A.M.V. Iași* vol.49. 2007.
55. ZALDEA, Gabi; VASILE, Ancuța; DAMIAN, Doina; SAVIN, Costică. Stresul hidric și termic din anul agricol 2006 – 2007 și influența acestuia asupra plantațiilor viticole. *Lucrări științifice seria Horticultura, U.S.A.M.V. Iași* vol.50. 2008
56. BUCUR, G. *Viticultură*. București 2011
57. https://wine-and-spirits.md/ro/soi-de-struguri-de-selectie-moldoveneasca-viorica/?utm_source=chatgpt.com

58. <https://www.vitiscojusna.md/ro/catalog-prod/soi-viorica.html?utm>
59. https://wineofmoldova.com/ro/indicatie-geografica-protejata-codru/?utm_source=chatgpt.com
60. ZONA CU INDICAȚIE GEOGRAFICĂ PROTEJATĂ „CODRU” – epicentrul vinurilor de origine din Republica Moldova.
61. ION PUSCA. Feteasca Regala. https://jurnalul.ro/timp-liber/culinar/feteasca-regala-46191.html?utm_source=chatgpt.com
62. Vievin. Feteasca regală. <https://www.viesivin.ro/feteasca-regala/?utm>
63. Anghelina Taran. SOI DE STRUGURI FETEASCA NEAGRĂ ÎN MOLDOVA.
64. <https://wine-and-spirits.md/ro/soiul-de-struguri-feteasca-neagra-in-moldova/?utm>
65. Anghelina Taran. SOI DE STRUGURI RARĂ NEAGRĂ ÎN MOLDOVA.
66. <https://wine-and-spirits.md/ro/soiul-de-struguri-feteasca-neagra-in-moldova/?utm>
67. Clima lunară în Anenii Noi, Moldova.
68. <https://nomadseason.com/climate/moldova/anenii-noi/anenii-noi.html?utm>
69. https://www.worlddata.info/europe/moldova/climate.php#google_vignette
70. Condițiile meteorologice și agrometeorologice ale iernii 2024-25
71. https://www.meteo.md/images/uploads/clima/2025/iarna_2024-25_ro.pdf?utm
72. Anenii Noi în luna iunie:valorile medii ale vremii și clima.
73. <https://www.unde-si-cand.net/when/europa/moldova/anenii-noi/iunie/?utm>
74. Lucie Cornehl¹, Julius Krause², Xiaorong Zheng^{1,*}, Pascal Gauweiler², Florian Schwander¹, Reinhard Töpfer¹, Robin Gruna², Anna Kicherer^{1,*}. Determination of Sugars and Acids in Grape Must Using Miniaturized Near-Infrared Spectroscopy
75. Oechsle scale. https://en.wikipedia.org/wiki/Oechsle_scale?utm
76. Fruit Sampling and Maturity. <https://bpg.bcwgc.org/harvest-quality/fruit-sampling-and-maturity/?utm>
77. Gomes, V. et al. (2021). Determination of Sugar, pH, and Anthocyanin Contents in Port Wine Grape Berries through Hyperspectral Imaging. Applied Sciences.
78. Determination of Sugars and Acids in Grape Must Using Miniaturized Near-Infrared Spectroscopy. PMC.
79. Relationship between physical and chemical parameters for four commercial grape varieties.* Scientia Horticulturae.

80. Ultra-fast determination of phenolics in grapes using HPLC-DAD.* Journal of Food Composition and Analysis.
81. Ripeness in viticulture — conceptul maturității strugurilor și importanța parametrilor fizico-chimici.
82. GHEORGHE IONESCU. ACTA AGRICOLA ROMANICA HORTICULTURE Volume 6, Year 6, No. 6.2. August 2024
83. Aliona Scifos, Ecaterina Covaci, Alexandra Stratan. WINE PRODUCTION FROM LOCAL VARIETIES OF GRAPES IN MICROWINERY CONDITIONS.
84. Angela Țirdea, Constantin Țirdea, Gheorghe Sîrbu, *Tratat de vinificație*, ed.” Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2010.
85. Savin Gh. Academous, „ Fondul genetic al viței de vie – condiție strategică a vitiviniculturii sustenabile”, Nr 1, , martie, 2014.
86. Catalogul siurilor de plante al Republicii Moldova/ M.Machidon, Gh.Ploșniță., A. Trofim.,ș.a. Tipografia Centrală, Chișinău, 2018.
87. Ion M.Pușcă. Vechi soiuri românești de viță de vie. Ediția a II-a Editura „ Tipografia Intact” București, 2010 6. Caracteristica soiului Feteasca Regală accesat <https://worldsbestwines.eu>
> Grapes
88. Pomohaci N. și al. *Oenologie*. București, CERES, vol. II. 2000.
89. Caracteristica soiului Feteasca Neagră accesat https://en.wikipedia.org/wiki/Fetească_neagră
90. Țirdea C, Rotaru Liliana. *Ampelografie*. Vol.II Ed. „Ion Ionescu De La Brad,, Iași, 2003.
91. Caracteristica soiului Rară Neagră accesat <https://wine-and-spirits.md/en/tag/rara-neagra-grape-variety/>
92. Țirdea C, Rotaru Liliana. *Ampelografie*. Vol.II Ed. „Ion Ionescu De La Brad,, Iași, 2003.
93. Gaină B „Academous, „ Tehnologii noi vitivinicole bazate pe implementarea soiurilor autohtone și din selecția nouă”, Nr 1 , martie, 2014
94. Savin Gh. și a. *Colecția ampelografică – situația actuală, strategii în crearea, menținerea și utilizarea genofondului Vitaceae. În Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe biologice, chimice și agricole*. 2002, nr 3,(288).
95. Țârdea C. și al. *Tratat de vinificație*. Iași, ed. „Ion Ionescu de la Brad”, 2000,
96. Jones G. Climate change and wine: Observations impacts and future implications.In.Wine Industry Journal, 2006, vol. 21, nr 4.

97. Rusu E. Vinificația primară. Chisinau, ed. Continental Group SRL: 2011.
98. Țârdea C. și al. Tratat de vinificație. Iași, ed. „Ion Ionescu de la Brad”, 2010,
99. Institutul Științifico-practic de horticultură și tehnologii Alimentare. Reguli generale privind fabricarea producției vinicole, Culegere. Chișinău: Print-Caro, 2010,
100. Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts (2 vol., Edition 2018
101. Îndrumar de laborator „ Analiza organoleptică a vinurilor și produselor alcoolice. Editura „Tehnica- UTM” Chișinău, 2014.
102. .Stoian V., Marea carte a degustării vinurilor, Editura Artpint, București, 2001
103. Ana SOLTAN, STUDIUL INDICILOR FIZICO-CHIMICI AI VINURILOR ALBE SECI OBȚINUTE DIN SOIURI DE SELECȚIE NOUĂ PENTRU PRODUCEREA VINURILOR DE TIP „ORANGE”.
104. Natalia Vladei, INFLUENCE OF ENZYMATIC TREATMENT AND STORAGE TEMPERATURE ON THE AROMATIC COMPOSITION OF VIORICA WINES.
105. ECATERINA COVACI, NATALIA VLADEI, RODICA STURZA. ASSESSMENT OF PHENOLIC COMPOUNDS IN WINES FROM LOCAL MOLDOVAN GRAPE VARIETIES BY HPLC–DAD-MS-ESI TECHNIQUE
106. Olga MOGÎLDEA. ANALIZA INDICILOR AGROBIOLOGICI AI SOIULUI DE STRUGURI RARĂ NEAGRĂ CULTIVAT ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA
107. Victoria Artem^{1,2}, Arina Oana Antoce^{2,✉}, Elisabeta-Irina Geana³, Roxana Elena Ionete³. Study of the impact of vine cultivation technology on the Feteasca Neagra wine phenolic composition and antioxidant properties.
108. ARSENI, Alexandra; VLADEI, Natalia; NECULA, Larisa; MOGA, Gheorgheta; BALANUȚĂ, Elena; STURZA, Rodica . Study of the phenolic characteristics of wines from the indigenous grape varieties Feteasca Neagră and Rara Neagră
109. Dan Zgardan, Irina Mitina, Rodica Sturza, Valentin Mitin, Silvia Rubtov, Cristina Grajdieru, Emilia Behta. Nedim Haciosmanoglu. A Survey on Acetic Acid Bacteria Levels and Volatile Acidity in Several Wines of the Republic of Moldova.
110. Roxana Mihaela Filimon. Long-Term Evolution of the Climatic Factors and Its Influence on Grape Quality in Northeastern Romania.
111. <https://www.mdpi.com/2311-7524/10/7/705?utm>

112. Roxana Mihaela Filimon, Claudiu Ioan Bunea, Răzvan Vasile Filimon, Florin Dumitr, Bora³ and Doina Damian. Long-Term Evolution of the Climatic Factors and Its Influence on Grape Quality in Northeastern Romania.
113. MOGILDEA, Olga; NICOLAESCU, Gheorghe; COROBICA, Vladimir; GODOROJA, Mariana; NICOLAESCU, Ana Maria; GOLOVATIUC, Viorel. Recolta și calitatea soiului Fetescă neagră în funcție de condițiile de creștere.
114. <https://agromedia.md/agricultura-moderna/vii-si-vinuri/zona-cu-indicatie-geografica-protejata-codru>
115. Olga MOGÎLDEA. ANALIZA INDICILOR AGROBIOLOGICI AI SOIULUI DE STRUGURI RARĂ NEAGRĂ CULTIVAT ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA
116. Balanuța, A., Covaci, Ec., Sclifos, A., Scutaru, Iu., Zgardan, D., Patraș, A. Procedeu de fabricare a vinului. Brevet de invenție de scurta durată nr. 1679 Y. Int. Cl.: C12G 1/00 (2006.01), UTM. Nr. depozit MD S 2021 0076 din 2021.09.06. In: BOPI nr. 3/2023. https://agepi.gov.md/sites/default/files/bopi/BOPI_03_2023.pdf
117. Scutaru, IU., Sclifos A., Druță V. Evaluation of the polyphenols potential from grape vinification residues of Rara neagră and Malbec grapes varieties harvested from Purcari area The 7 th International Conference ECOLOGICAL & ENVIRONMENTAL CHEMISTRY 2022 (EEC-2022, <http://eec-2022.mrda.md> March 3-4, 2022, Chisinau, Republic of Moldova.
118. Sclifos, A., Balanuța, E., Moga G. Valoarea tehnologică a soiului Viorica în contextul schimbărilor climatice. The 20 th International Conference of Constructive Design and Technological Optimization in Machine Building – OPROTEH 2025, May, 21st-23rd, 2025. <https://oproteh.ub.ro/>