

DOI: <https://doi.org/10.55505/sa.2025.2.05>
UDC: 634.85:631.526.32



ANALIZA INDICILOR AGROBIOLOGICI AI SOIULUI DE STRUGURI RARĂ NEAGRĂ CULTIVAT ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Olga MOGÎLDEA, ORCID: 0009-0007-9320-5345

Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova

Correspondență: Olga MOGÎLDEA – e-mail: olga.mogildea@h.utm.md

Abstract. The promotion and valorization of the potential of indigenous grapevine varieties, correlated with the clear and rigorous delimitation of *terroir*, constitute the foundation for the development of a sustainable and competitive viticulture in the Republic of Moldova. The research aimed to evaluate the phenological and agrobiological behavior of the wine grape variety Rară Neagră, cultivated in three wine-growing regions with Protected Geographical Indication (PGI) – PGI Codru, PGI Ștefan Vodă, and PGI Valul lui Traian. The investigations were conducted during the period 2017–2021 and included: 1) observations on the progression of phenological stages and the duration of the vegetation period; 2) determination of productivity indices (average cluster weight, relative productivity index – RPI, absolute productivity index – API, and average yield per vine); 3) analysis of certain grape quality indices (reducing sugar content, titratable acidity, and the glucose–acidimetric index), in accordance with OIV methods and the standards in force. Within each wine-growing sector, the significance of the differences among the values of the studied parameters was determined as a function of the year, in comparison with the multiannual mean. The research results highlighted different levels of significance of the analyzed indices depending on the cultivation region and the harvest year. The highest interannual variability regarding the duration of the vegetation period was recorded in the Mircești sector, PGI Codru (197–231 days). This high variability indicates the sensitivity of the variety to the climatic conditions of this region. In the Bugeac sector (PGI Valul lui Traian), the duration of the vegetation period showed the lowest variation (between 227 and 241 days). These data denote the stability of the phenological behavior of the variety in this region. According to the productivity indices, the most favorable sector for the Rară Neagră variety was Bugeac, with multiannual mean values of 507.2 g (API) and 309.9 g (RPI).

Keywords: *Grapevine; Phenology; Productivity; Wine Grapes; Terroir.*

Rezumat. Promovarea și valorificarea potențialului soiurilor autohtone, corelată cu delimitarea clară și riguroasă a *terroir*-ului, reprezintă fundamentul dezvoltării unei viticulturi durabile și competitive în Republica Moldova. Cercetările au ca scop evaluarea comportamentului fenologic și agrobiologic al soiului de struguri pentru vin Rară Neagră, cultivat în trei regiuni vitivinicole cu Indicație Geografică Protejată – IGP Codru, IGP Ștefan Vodă și IGP Valul lui Traian. Cercetările au fost realizate în perioada 2017–2021 și au inclus: 1) observații privind desfășurarea fazelor fenologice și durata perioadei de vegetație, 2) determinarea indicilor de productivitate (greutatea medie a unui strugure, indicele de productivitate relativă IPR, indicele de productivitate absolută IPA, recolta medie la un butuc), 3) analiza unor indici de calitate a strugurilor (conținutul de zahăruri reducătoare, conținutul de acizi titrabili și indicele gluco-acidimetric),

conform metodelor OIV și standardelor în vigoare. În cadrul fiecărui sector vitivinicol a fost determinată semnificația diferenței dintre valorile parametrilor studiați, în funcție de an, în comparație cu media pentru toți anii de studiu. Rezultatele cercetărilor au evidențiat diferite nivele de semnificație ale indicilor analizați în funcție de regiunea de cultivare și anul recoltei. Cea mai mare variabilitate inter-anuală privind durata perioadei de vegetație a fost înregistrată în sectorul Mircești, IGP Codru (197-231 zile). Variabilitatea ridicată indică sensibilitatea soiului la condițiile climatice ale acestei regiunii. În sectorul Bugeac (IGP Valul lui Traian) durata perioadei de vegetație a variat cel mai puțin (între 227 și 241 zile). Aceste date denotă stabilitatea comportamentului fenologic al soiului în regiune. Conform indicilor de productivitate, cel mai favorabil pentru soiul Rară Neagră a fost sectorul Bugeac cu valori medii multianuale de 507, 2g (IPA) și 309,9 g (IPR).

Cuvinte-cheie: *Viță-de-vie; Fenologie; Productivitate; Struguri pentru vin; Terroir.*

INTRODUCERE

Sectorul vitivinicol al Republicii Moldova rămâne un pilon economic și cultural esențial, combinând tradiția cu inovația. Evoluția și perspectivele sectorului indică faptul că, în pofida provocărilor climatice, Republica Moldova continuă să-și consolideze poziția ca țară producătoare și exportatoare de vinuri (Nicolaescu et al., 2023).

Diversitatea pedoclimatică a Republicii Moldova, organizată în cele patru regiuni viticole cu Indicație Geografică Protejată – *Codru, Valul lui Traian, Ștefan Vodă și Divin* – reprezintă un cadru solid pentru obținerea vinurilor cu identitate și calitate distinctă. Caracteristicile specifice fiecărei regiuni influențează în mod semnificativ profilurile senzoriale ale produselor vitivinicole. Persistența acestor particularități, în contextul variabilității climatice și a modernizării tehnologiilor viticole, confirmă rolul esențial al *terroir*-ului ca factor definitoriu al autenticității produselor vitivinicole (Godoroja et al., 2023a).

Soiurile autohtone, precum Feteasca Neagră, Feteasca Albă și Rară Neagră, parte integrantă a patrimoniului viticol național, se remarcă prin potențial oenologic ridicat și un grad bun de adaptabilitate (Cornea & Savin, 2015; Dobrei et al., 2015), oferind oportunități strategice pentru consolidarea identității vinurilor moldovenești pe piața vinicolă.

Terroir-ul viticol reprezintă ansamblul factorilor pedologici, climatici și geomorfologici care determină adaptarea soiurilor de viță-de-vie la un anumit areal și influențează direct indicii agrobiologici (Van Leeuwen & Seguin, 2006). Dintre acești factori, solul, prin proprietățile sale fizice, chimice și biologice, joacă un rol esențial în controlul creșterii vegetative, al fertilității mugurilor, al dinamicii fenologice și al formării producției (Chisili et al., 2015). Textura și structura solului, disponibilitatea apei, conținutul de humus, precum și concentrația macro- și microelementelor influențează vigoarea butucilor, numărul lăstarilor fertili, dezvoltarea ciorchinilor și capacitatea de acumulare a zaharurilor și compușilor fenolici (Bramley et al., 2011).

În contextul actual, marcat de schimbările climatice și de necesitatea aplicării practicilor durabile, evaluarea relației dintre sol și comportamentul agrobiologic al viței-de-vie devine esențială pentru fundamentarea deciziilor privind amplasarea plantațiilor, alegerea soiurilor și optimizarea tehnologiilor viticole (Godoroja et al., 2022; Lisetskii et al., 2025).

Deși Republica Moldova dispune în continuare de condiții climatice favorabile pentru cultivarea viței-de-vie, se constată o creștere a instabilității iernilor, caracterizată prin temperaturi minime critice și episoade frecvente de dezgheț. Aceste variații

afectează rezistența viței-de-vie și pot conduce la diminuarea productivității și a calității strugurilor. Analiza indicilor climatici evidențiază o alternanță accentuată între ani favorabili și nefavorabili, ceea ce impune monitorizarea continuă și adaptarea tehnologiilor și a sortimentului viticol la noile condiții climatice (Nedealcov & Sîrbu, 2015; Godoroja et al., 2023b; Irimia et al., 2024).

Obiectivul prezentului studiu constă în analiza fazelor fenologice și a indicilor agrobiologici ai soiului de struguri pentru vin Rară Neagră, cultivat în trei regiuni vitivinicole cu indicație geografică protejată ale Republicii Moldova – Codru, Ștefan Vodă și Valul lui Traian – în vederea evaluării potențialului tehnologic și a gradului de adaptabilitate la condițiile pedoclimatice locale.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Oficiului Național al Viei și Vinului „Struguri de calitate”, în perioada 2017–2021. Obiectul de cercetare a fost soiul de struguri Rară Neagră, cultivat în cele trei regiuni viticole destinate obținerii vinurilor cu Indicație Geografică Protejată – IGP Valul lui Traian (localitățile Alexandru Ioan Cuza și Bugeac), IGP Ștefan Vodă (localitatea Purcari) și IGP Codru (localitatea Mircești) (Mogîldea et al., 2018).

Pentru realizarea scopului și a obiectivelor propuse, au fost efectuate o serie de observații, evidențe și analize în conformitate cu standardele și metodele aprobate în viticultură. În acest sens, s-au efectuat observații fenologice, determinarea indicilor de fertilitate și productivitate și evaluarea indicilor de calitate (Mănescu et al., 1989; OIV, 2025).

Conținutul de substanță uscată solubilă din struguri a fost determinat conform metodei OIV-MA-AS2-02, iar aciditatea titrabilă a fost determinată conform metodei OIV-MA-AS313-01 (Mănescu et al., 1989; OIV, 2025).

Caracteristicile plantațiilor viticole din sectoarele experimentale sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Caracteristicile plantațiilor viticole ale soiului Rară Neagră

	Regiunea vitivinicolă IGP	Amplasarea sectorului experimental	Anul plantării	Schema de plantare, m x m	Forma de conducere	Gradul de înclinare, grade	Altitudine, m	Expoziție
1	Valul lui Traian	Alexandru Ioan Cuza, r. Cahul	2015	2,50 x 1,25	Cazenave bilateral	3° - 5°	81 - 87	SV
		Bugeac, r. Comrat	2008	2,75 x 1,4	Guyot arcuit	1° - 5°	147 - 152	SV, S, V
2	Ștefan Vodă	Purcari, r. Ștefan Vodă	2010	2,75 x 1,4	Cazenave	1° - 7°	122 - 126	E, SE, NE
3	Codru	Mircești, r. Ungheni	2012	2,2 x 1,3	Guyot	7° - 15°	280 - 294	E, SE

Rezultatele obținute au fost supuse prelucrării statistico-matematice prin analiza de dispersie cu utilizarea pachetelor de programe MS Office Excel. În cadrul fiecărui sector a fost determinată semnificația diferenței valorilor parametrilor studiați, în funcție de an, în comparație cu media pentru toți anii de studiu.

Tabelul 2. Clasarea variantelor după nivelul de semnificație în rezultatul analizei de dispersie

Nr.	Valoarea diferenței	Notare	Nivelul de semnificație
1.	$(V-M) < DL_{0,95}$	–	Diferență ne semnificativă
2.	$DL_{0,95} < (V-M); (V-M) < DL_{0,99}$	x	Diferență pozitivă semnificativă
3.	$DL_{0,99} < (V-M); (V-M) < DL_{0,999}$	xx	Diferență pozitivă distinct semnificativă
4.	$DL_{0,99} < (V-M)$	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
5.	$-DL_{0,95} < (V-M); (V-M) < -DL_{0,95}$	o	Diferență negativă semnificativă
6.	$-DL_{0,99} < (V-M); (V-M) < -DL_{0,99}$	oo	Diferență negativă distinct semnificativă
7.	$(V-M) < -DL_{0,999}$	ooo	Diferență negativă foarte semnificativă

V – varianta comparată, M – unitatea de comparație.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele registrului vitivinicol al Republicii Moldova privind suprafața plantațiilor viticole înființate cu soiul Rară Neagră și distribuția acestora asigură identificarea și trasabilitatea soiului (Voinesco et al., 2023; Vacarciuc et al., 2025), evidențiind o concentrare a suprafețelor în sudul Republicii Moldova, unde raioanele Cahul (66,15 ha), Ștefan Vodă (44,22 ha), UTA Găgăuzia (33,19 ha) și Leova (24,73 ha) însumează cea mai mare parte din suprafața totală cultivată, care cuprinde cca 236,21 ha. Raioanele din partea centrală prezintă suprafețe mult mai reduse, soiul fiind cultivat preponderent în Strășeni (11,88 ha), Ialoveni (2,15 ha), Nisporeni (3,2 ha) și Criuleni (0,74 ha), ceea ce indică un caracter periferic și fragmentat al extinderii în regiunea centrală. În nord, prezența soiului este minimală. Această distribuție reflectă adaptabilitatea superioară a soiului la condițiile ecoclimatice sudice.

Distribuția soiului Rară neagră pe teritoriul Republicii Moldova, ha

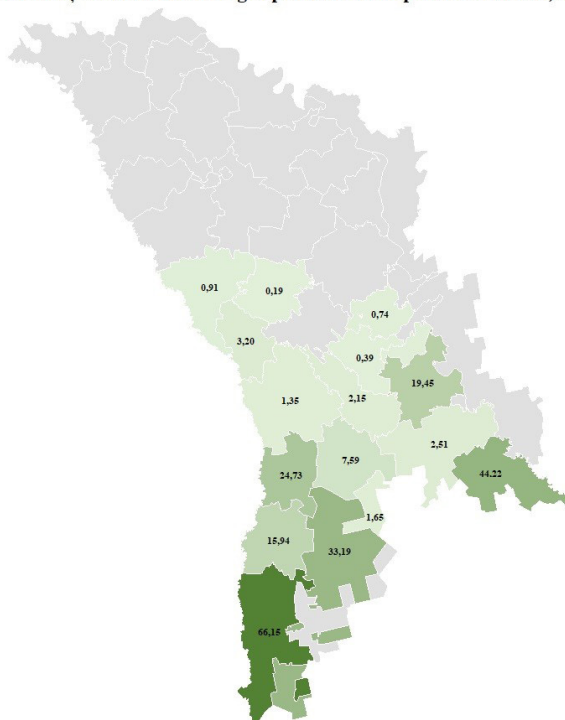


Figura 1. Cartografierea soiului Rară Neagră pe teritoriul Republicii Moldova

Condițiile pedoclimatice reprezintă factori determinanți pentru creșterea și dezvoltarea viței-de-vie. Soiurile cu adaptabilitate ridicată minimizează riscul eșecului și al pierderilor de recoltă în condiții nefavorabile (Godoroja et al., 2023c).

Monitorizarea etapelor fenologice este esențială pentru viticultori, deoarece permite planificarea intervențiilor în plantația viticolă precum tăierile, legatul în verde și uscat, controlul patogenilor și momentul optim al recoltării strugurilor. În plus, corelarea fenologiei cu factorii climatici facilitează dezvoltarea de modele predictive utile pentru evaluarea impactului pe termen lung al schimbărilor climatice și sprijină programele de ameliorare a soiurilor (Chimacovshi et al., 2023; Voinesco, 2023).

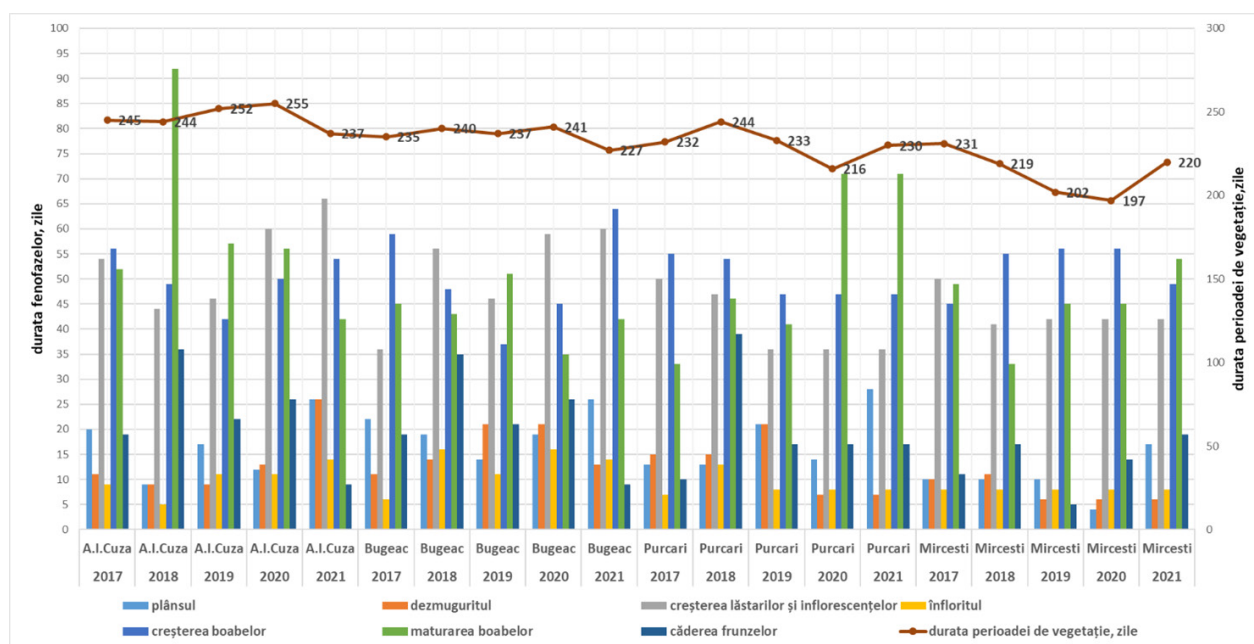


Figura 2. Desfășurarea fazelor fenologice la soiul Rară Neagră în funcție de regiunea de cultivare

Analiza datelor fenologice (Figura 2) pentru soiul Rară Neagră, cultivat în sectorul Alexandru Ioan Cuza, evidențiază o durată a perioadei de vegetație cuprinsă între 237 și 255 de zile, media multianuală constituind 246,6 zile. Conform analizei de dispersie, la nivelul de încredere de 95%, diferența limită a fost $DL_{0,95}=4,3$ zile. Interpretarea semnificației demonstrează că anii 2017 și 2018 nu au prezentat abateri semnificative față de medie. În anul 2019 s-a înregistrat o diferență negativă semnificativă, în anul 2020 - diferență negativă distinct semnificativă, iar în anul 2021 - diferență pozitivă distinct semnificativă. Duratele medii ale principalelor fenofaze au fost: plânsul - 16,8 zile, dezmuguritul - 13,6 zile, creșterea lăstarilor și inflorescențelor - 54 zile, înfloritul - 10 zile, creșterea boabelor - 50,2 zile, maturarea boabelor - 59,8 zile, căderea frunzelor - 22,4 zile.

În sectorul Bugeac, durata perioadei de vegetație a oscilat între 227 și 241 de zile, cu o medie multianuală de 236,0 zile, ceea ce confirmă desfășurarea unui ciclu biologic activ și relativ stabil în condițiile pedoclimatice locale. Aplicarea analizei de dispersie a evidențiat o diferență limită de semnificație $DL_{0,95} = 2,6$ zile. Rezultatele obținute indică absența diferențelor semnificative în anii 2017 și 2019, în timp ce în anii 2018 și 2020 s-au constatat diferențe negative semnificative, iar în anul 2021 a fost înregistrată o diferență pozitivă foarte semnificativă.

Duratele medii ale principalelor fenofaze au fost: plânsul - 20 zile, dezmuguritul - 16 zile, creșterea lăstarilor și a inflorescențelor - 51,4 zile, înfloritul - 12,6 zile, crește-

rea boabelor – 50,6 zile, maturarea boabelor – 43,2 zile, iar căderea frunzelor – 22 zile. Aceste rezultate confirmă stabilitatea comportamentului fenologic al soiului în regiune, cu tendințe de prelungire a unor fenofaze în anii cu condiții favorabile.

În sectorul Purcari, durata perioadei de vegetație a variat între 216 și 244 de zile, cu o medie multianuală de 231,0 zile. Diferența limită la nivelul de încredere de 95% a fost de $DL_{0,95} = 4,4$ zile. Analiza semnificației statistice indică absența diferențelor semnificative în anii 2017, 2019 și 2021, în timp ce în anul 2018 s-a constatat o diferență negativă foarte semnificativă, iar în anul 2020 o diferență pozitivă foarte semnificativă, evidențind influența pronunțată a factorilor climatici asupra duratei ciclului de vegetație. Duratele medii ale fenofazelor au fost: plânsul – 17,8 zile, dez muguritul – 13 zile, creșterea lăstarilor și a inflorescențelor – 41 zile, înfloritul – 8,8 zile, creșterea boabelor – 50 zile, maturarea boabelor – 52,4 zile, iar căderea frunzelor – 20 zile.

Analiza datelor din sectorul Mircești reflectă cea mai ridicată variabilitate interanuală, durata perioadei de vegetație fiind cuprinsă între 197 și 231 de zile, cu o medie multianuală de 213,8 zile. Diferența limită la nivelul de încredere de 95% a fost $DL_{0,95} = 3,7$ zile. Interpretarea acestei valori evidențiază diferențe negative semnificative și foarte semnificative în anii 2017, 2018 și 2021, precum și diferențe pozitive foarte semnificative în anii 2019 și 2020, ceea ce reflectă alternanța condițiilor climatice restrictive și favorabile, determinante pentru durata perioadei de vegetație. Duratele medii ale fenofazelor au fost: plânsul – 10,2 zile, dez muguritul – 7,8 zile, creșterea lăstarilor și a inflorescențelor – 43,4 zile, înfloritul – 8 zile, creșterea boabelor – 52,2 zile, maturarea boabelor – 45,2 zile, iar căderea frunzelor – 13,2 zile. Aceste rezultate evidențiază o desfășurare accelerată a fazelor inițiale, urmată de etape mai îndelungate în perioada de creștere și maturare a boabelor, sugerând atât o capacitate de adaptare fenologică, cât și o sensibilitate sporită la condițiile climatice specifice plaiului.

Aceste rezultate indică o dinamică fenologică sensibilă la condițiile climatice ale anului, dar totodată oferă o bază solidă pentru recomandări agrotehnice privind sincronizarea lucrărilor tehnologice, planificarea momentului optim de recoltare și selecția arealelor viticole potrivite pentru cultivarea soiului Rară Neagră.

În rezultatul analizei indicilor agrobiologici (Tabelul 3) în cadrul sectoarelor luate în studiu, se constată că cea mai mare greutate medie multianuală a strugurilor a fost înregistrată în plaiul Mircești – 356,12 g, iar cea mai redusă valoare medie multianuală, de 246,29 g, a fost determinată în sectorul Alexandru Ioan Cuza. Analiza de dispersie a relevat faptul că, în sectoarele Alexandru Ioan Cuza și Bugeac, în anii 2020 și 2021 au fost înregistrate diferențe pozitive și negative distinct semnificative, în timp ce în sectorul Mircești s-au evidențiat cele mai ample variații pe întreaga perioadă de studiu, confirmând influența semnificativă a factorilor ecologici și tehnologici asupra formării producției.

Valoarea medie maximă a indicelui de productivitate relativ (IPR) este înregistrată în plaiul Mircești cu valoarea de 365,2 g/lăstar, urmată de Bugeac – 309,9 g/lăstar și Purcari – 290,4 g/lăstar, iar cea mai mică medie multianuală fiind în cadrul sectorului Alexandru Ioan Cuza – 153,01 g/lăstar. În rezultatul analizei de dispersie, s-a constatat că nivelul de semnificație a IPR în sectorul Bugeac a prezentat cele mai accentuate variații, cu *diferențe foarte semnificative* statistic, atât *pozitive* (2019), cât și *negative* (2018), ceea ce reflectă o instabilitate pronunțată a acestui indicator.

În sectorul Purcari, valorile IPR au evidențiat diferențe semnificative și distinct semnificative, cu abateri pozitive în anul 2017 și abateri negative în perioada 2019–2021, reflectând o alternanță clar conturată între ani favorabili și nefavorabili. În sectorul Mircești, abaterile față de media multianuală au fost ne semnificative în anii 2017 și 2021, foarte semnificativ pozitive în anul 2018, iar în anii 2019 și 2020 s-au înregistrat diferențe negative distinct semnificative.

Tabelul 3. Indicii de productivitate ai soiului Rară Neagră

Anii	Greutatea medie a unui strugure			IPR			IPA			Recolta medie la un butuc	
	gr.	±	Nivelul de semnificație	gr.	±	Nivelul de semnificație	gr.	±	Nivelul de semnificație	kg/butuc	±
Sectorul Alexandru Ioan Cuza											
2017	254,20	-7,91	„ - „	134,73	18,28	„ - „	165,23	28,83	„ - „	6,55	-0,04
2018	245,30	0,99	„ - „	152,09	0,92	„ - „	179,07	14,99	„ - „	7,62	-1,11
2019	239,40	6,89	„ - „	169,97	-16,96	„ - „	275,31	-81,25	„ - „	3,33	3,18
2020	198,16	48,13	„ xx „	116,91	36,10	„ x „	138,71	55,35	„ - „	5,80	0,71
2021	294,40	-48,11	„ oo „	191,36	-38,35	„ o „	211,97	-17,91	„ - „	9,24	-2,73
medie	246,29	x		153,01	x		194,06	x		6,51	x
DL0,95	21,60			34,97			108,80				
Sectorul Bugeac											
2017	298,00	-2,49	„ - „	298,00	11,98	„ - „	715,20	-208,00	„ oo „	3,58	3,10
2018	285,97	9,54	„ - „	431,81	-121,83	„ ooo „	466,13	41,07	„ - „	6,05	0,63
2019	290,10	5,41	„ - „	205,97	104,01	„ xxx „	687,54	-180,34	„ oo „	5,97	0,71
2020	240,28	55,23	„ xx „	276,32	33,66	„ - „	307,56	199,64	„ xx „	8,32	-1,64
2021	363,20	-67,69	„ oo „	337,78	-27,80	„ - „	359,57	147,63	„ x „	9,49	-2,81
medie	295,51	x		309,98	x		507,20	x		6,68	x
DL0,95	25,82			34,97			108,80				
Sectorul Purcari											
2017	268,20	34,43	„ x „	150,19	140,28	„ xxx „	268,20	101,94	„ x „	3,75	3,35
2018	314,53	-11,90	„ - „	289,37	1,10	„ - „	314,53	55,61	„ - „	6,94	0,16
2019	305,30	-2,67	„ - „	393,84	-103,37	„ oo „	506,80	-136,66	„ oo „	6,62	0,48
2020	251,44	51,19	„ xx „	256,47	34,00	„ - „	279,10	91,04	„ x „	7,82	-0,72
2021	373,70	-71,07	„ ooo „	362,49	-72,02	„ oo „	482,07	-111,93	„ o „	10,37	-3,27
medie	302,63	x		290,47	x		370,14	x		7,10	x
DL0,95	25,82			41,54			81,43				
Sectorul Mircești											
2017	426,30	-70,18	„ ooo „	353,83	11,34	„ - „	532,88	-86,89	„ - „	4,25	1,85
2018	274,20	81,92	„ xxx „	246,78	118,39	„ xxx „	274,20	171,79	„ xx „	4,94	1,16
2019	308,10	48,02	„ xx „	440,58	-75,41	„ oo „	471,39	-25,40	„ - „	6,78	-0,68
2020	407,40	-51,28	„ ooo „	423,70	-58,53	„ oo „	484,81	-38,82	„ - „	7,54	-1,44
2021	364,60	-8,48	„ - „	360,95	4,22	„ - „	466,69	-20,70	„ - „	6,97	-0,87
medie	356,12	x		365,17	x		445,99	x		6,10	x
DL0,95	18,90			32,87			97,01				

În urma analizei datelor experimentale, se observă că în sectorul Bugeac a fost înregistrată cea mai mare valoare medie a indicelui de productivitate absolut (IPA) – 507,2 g/lăstar, urmat de sectorul Mircești – 445,9 g/lăstar și sectorul Purcari – 370,1 g/lăstar, în timp ce sectorul Alexandru Ioan Cuza a prezentat cea mai redusă valoare a acestui indice – 194,06 g/lăstar. Conform analizei de dispersie, pentru sectoarele Bugeac și Purcari au fost înregistrate cele mai numeroase abateri semnificative față de media multianuală, ceea ce indică o variabilitate interanuală accentuată a valorilor IPA.

În sectorul Bugeac, în anii 2017 și 2019 s-au evidențiat diferențe negative semnificative statistic față de media multianuală, în timp ce în anii 2020 și 2021 au fost

constatate diferențe pozitive semnificative. În sectorul Purcari, IPA a înregistrat abateri pozitive semnificative în anii 2017 și 2020, respectiv abateri negative în anii 2019 și 2021, evidențiind o tendință similară de variație interanuală.

Analiza datelor privind recolta medie pe butuc în perioada 2017-2021 indică faptul că valorile sunt în descreștere în următoarele plaiuri: Purcari – 7,10 kg/butuc; Bugeac – 6,68 kg/butuc; Alexandru Ioan Cuza – 6,51 kg/butuc; Mircești – 6,10 kg/butuc.

Valorile obținute sunt explicate, în principal, de particularitățile încărcăturii de rod și ale fertilității butucilor. Astfel, în plaiul Alexandru Ioan Cuza, numărul mediu de ochi pe butuc, pe parcursul anilor de cercetare, a variat între 55,3 și 61,8, media fiind de 58,8 ochi pe butuc, dintre care au pornit în creștere, în medie, aproximativ 73,56%. Lăstarii fertili au constituit, în medie, circa 82,61%. Valoarea medie a coeficientului de fertilitate relativ (CFR) a fost de 0,61, iar a coeficientului de fertilitate absolut (CFA) – 0,73.

În sectorul Bugeac, numărul de ochi pe butuc s-a încadrat în limitele 16,00–35,15, cu o medie de 26,07 ochi, dintre care au pornit în creștere, în medie, aproximativ 86,84%. Proportia lăstarilor fertili a fost, în medie, de circa 70,67%, valoarea medie a CFR fiind de 1,01, iar a CFA – 1,43.

În sectorul Purcari, numărul de ochi pe butuc a variat între 21 și 36,2, media fiind de 29,56 ochi pe butuc, dintre care au pornit în creștere, în medie, aproximativ 84,51%. Lăstarii fertili au reprezentat, în medie, circa 79,02%, valoarea medie a CFR fiind de 0,93, iar a CFA – 1,18.

Pentru sectorul Mircești, numărul de ochi pe butuc s-a situat în intervalul 14-25, media fiind de 20,60 ochi pe butuc, dintre care au pornit în creștere, în medie, aproximativ 82,04%. Lăstarii fertili au constituit, în medie, circa 83,91%, valoarea medie a CFR fiind de 1,04, iar a CFA – 1,24.

Aceste rezultate sunt strâns corelate cu forma de conducere a butucilor, nivelul încărcăturii la tăiere, procentul ochilor porniți în creștere și fertilitatea acestora. Relația directă dintre greutatea strugurelui, indicii agrobiologici și producția medie pe butuc confirmă faptul că, în anii cu condiții climatice favorabile, potențialul productiv al soiului este manifestat, iar în anii nefavorabili determină reduceri semnificative ale producției și ale principalilor indici agrobiologici.

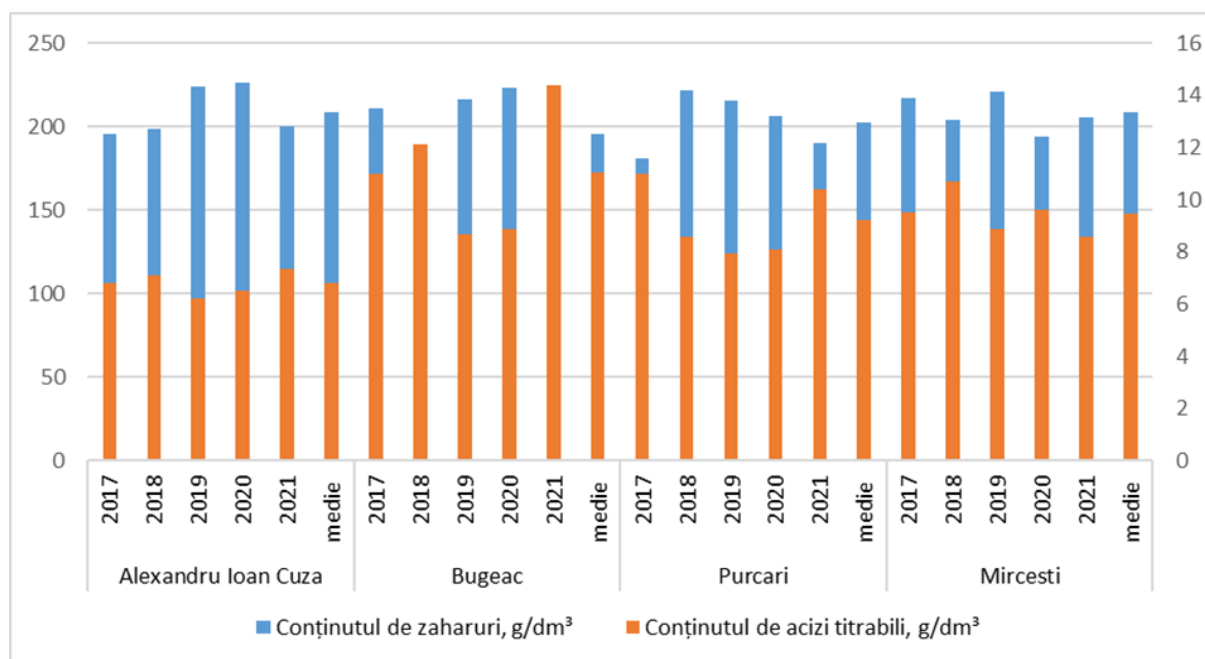


Figura 3. Conținutul de zaharuri reducătoare și aciditate titrabilă la soiul Rară Neagră, în dependență de condițiile anului și regiunea de cultivare

În urma determinării indicilor de calitate ai soiului Rară Neagră, și anume conținutul de zaharuri și acizi titrabili (Figura 3), se constată că cele mai ridicate valori medii ale conținutului de zaharuri reducătoare au fost înregistrate în sectoarele Alexandru Ioan Cuza – 208,8 g/dm³ și Mircești – 208,3 g/dm³, urmate de Purcari – 202,9 g/dm³, în timp ce sectorul Bugeac a prezentat cea mai redusă valoare medie – 195,7 g/dm³.

În baza analizei de dispersie, la nivelul de încredere de 95%, s-a constatat că, pentru sectorul Alexandru Ioan Cuza, valoarea diferenței limită a fost $DL_{0,95} = 15,4$ g/dm³, fiind înregistrată o diferență negativă semnificativă statistic pentru anul 2020. Pentru Sectorul Bugeac, $DL_{0,95}$ a fost 20,0 g/dm³, cu diferențe negative semnificative statistic pentru anii 2019 și 2020 și o diferență pozitivă distinct semnificativă pentru anul 2021. Sectoarele Purcari și Mircești au înregistrat diferențe ne semnificative în toți anii de studiu, ceea ce indică o stabilitate mai mare a acumulării zaharurilor în aceste condiții pedoclimatice.

Din datele experimentale se observă că, în sectorul Alexandru Ioan Cuza, conținutul de acizi titrabili s-a remarcat prin cea mai scăzută aciditate titrabilă, cu valoarea medie de 6,8 g/dm³, asociată cu un indice gluco-acidimetric (IGA) ridicat – 30,95, ceea ce indică un raport favorabil între zaharuri și acizi. Sectorul Bugeac a înregistrat cea mai ridicată aciditate titrabilă, cu o valoare medie de 11,0 g/dm³, fapt ce a determinat cele mai scăzute valori ale IGA – 18,84. Sectorul Purcari a prezentat valori intermediare, cu o aciditate de 9,2 g/dm³ și un IGA echilibrat – 22,63. La rândul său, sectorul Mircești s-a caracterizat printr-o aciditate titrabilă moderată – 9,5 g/dm³ și un IGA apropiat de cel al sectorului Purcari – 22,16.

CONCLUZII

În rezultatul cercetărilor se evidențiază influența semnificativă a regiunii de cultivare asupra fenologiei soiului Rară Neagră, cele mai favorabile rezultate fiind înregistrate în sectorul Alexandru Ioan Cuza, unde durata medie a perioadei de vegetație a fost de 246,6 zile. Aceste date indică faptul că adaptabilitatea soiului este specifică regiunii.

În baza indicilor de productivitate și a recoltei medii, cel mai favorabil sector pentru soiul Rară Neagră a fost Bugeac, cu o valoare medie multianuală a IPA de 507,2 g, iar IPR a fost de 309,9 g. Totodată, cea mai înaltă recoltă medie pe butuc s-a înregistrat în sectorul Purcari - 7,10 kg/butuc. Cei mai buni indicatori uvologici au fost înregistrați în sectorul Mircești, cu o greutate medie a strugurelui de 365,2 g.

Exprimarea potențialului soiului depinde de aplicarea tehnologiilor adecvate și de compatibilitatea cu terroir-ul. Soiurile autohtone, prin adaptarea la condițiile ecologice locale, contribuie semnificativ la diversitatea și identitatea vitivinicolă a regiunii.

Mulțumiri

Dorim să mulțumim Oficiului Național al Viei și Vinului pentru coordonarea proiectului „Struguri de calitate”, proprietarilor plantațiilor din diferite regiuni climatice pentru sprijinul acordat în realizarea cercetărilor, precum și managerului proiectului 020407 „Elaborarea și implementarea bunelor practici de agricultură durabilă și reziliență climatică”, desfășurat în cadrul Proiectului instituțional „Green”.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BRAMLEY, R. G. V.; J. OUZMAN and P. K. BOSS (2011). Variation in Vine Vigour, Grape Yield and Vineyard Soils and Topography as Indicators of Variation in the Chemical Composition of Grapes, Wine and Wine Sensory Attributes. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, vol. 17(2), pp. 217-229. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2011.00136.x>

2. CHIMACOVSCI, A.; Gh. NICOLAESCU; C. VOINESCO; O. MOGÎLDEA și I. DOSCA (2023). Soiul - Factor Important in Sustenabilitatea Sectorului Vitivinicol. In: *Sectorul agroalimentar – realizări și perspective*: Simpozion Științific Internațional, Ediția 1, Chișinău, 11-12 noiembrie 2022. Chișinău: Print-Caro SRL, p. 92. ISBN 978-9975-165-51-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/176612
3. CHISILI, M.; S. CHISILI; M. RAPCEA; I. BONDARENCO și A. DUMITRAȘ (2015). Amplasarea Viței De Vie In Condițiile Ecologice Confortabile. In: *Lucrări științifice*, Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Chișinău: CE UASM, vol. 42 (2): Horticultură, Viticultură și Vinificație, Silvicultură și Grădini Publice, Protecția Plantelor: materialele Simpozionului Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 75 de ani de la fondarea Facultății de Horticultură a Universității Agrare de Stat din Moldova și 75 de ani ai învățământului superior horticol din Republica Moldova, pp. 31-35. ISBN 978-9975-64-273-6.
4. CORNEA, V. and G. SAVIN (2015). Exploration and revaluation of old autochthonous varieties in the Republic of Moldova. *VITIS. Journal of Grapevine Research*, vol. 54, pp. 115-119. Disponibil: <https://doi.org/10.5073/vitis.2015.54.special-issue.115-119>
5. DOBREI, A.; A. G. DOBREI; E. NISTOR; O. A. IORDANESCU and F. SALA (2015). Local grapevine germplasm from western of romania – an alternative to climate change and source of typicity and authenticity. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, vol. 6, pp. 124-131. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.048>
6. GODOROJA, M.; Gh. NICOLAESCU; S. COCIORVA; C. VOINESCO; T. NOVAC; V. PROCOPENCO; O. MOGÎLDEA; I. DOSCA and Gh. MAȚCU (2023a). Condițiile climatice – factor de risc în dezvoltarea sectorului agroalimentar. In: *Sectorul agroalimentar – realizări și perspective*: materialele Simpozionului Științific Internațional, 11-12 noiembrie 2022, ediția 1-a, Chisinau, 11-12 noiembrie 2022. Chișinău: Print-Caro, pp. 107-108. ISBN 978-9975-165-51-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/176634
7. GODOROJA, M.; Gh. NICOLAESCU; S. COCIORVA; C. VOINESCO; V. PROCOPENCO; O. MOGÎLDEA; I. DOSCA; A. CHIMACOVSCI; Gh. MAȚCU. (2023b). Studiu multianual al condițiilor meteorologice cu referire la cultura viței de vie prin prisma schimbărilor climatice actuale. In: *Sectorul agroalimentar – realizări și perspective*: materialele Simpozionului Științific Internațional, 11-12 noiembrie 2022, ediția 1-a, Chisinau, 11-12 noiembrie 2022. Chișinău: Print-Caro, pp. 159-160. ISBN 978-9975-165-51-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/176748
8. GODOROJA, M.; Gh. NICOLAESCU; C. VOINESCO; V. PROCOPENCO; O. MOGILDEA; I. DOSCA; D. VARTIC and I. GRIZA (2023c). Climatic conditions - important factor of the grapes and wine terroir. In: *Scientific Papers. Series B. Horticulture*, vol. 67(1), pp. 285-291. ISSN 2285-5653. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/216029#
9. GODOROJA, M.; Gh. NICOLAESCU; C. VOINESCO; O. MOGÎLDEA; V. PROCOPENCO et al. (2022). Analiza condițiilor climatice în diferite plaiuri viticole în contextul dezvoltării durabile a viticulturii. In: *Lucrări științifice*, Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Chișinău: UASM, vol. 55: Cadastru și drept: materialele Simpozionului Științific Internațional „Reglementarea utilizării resurselor naturale: realizări și perspective”, dedicat aniversării a 70 ani de la fondarea Facultății Cadastru și Drept, pp. 209-212. ISBN 978-9975-64-328-3. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/209-212_32.pdf
10. IRIMIA, L. M.; C. V. PATRICHE; T. PETITJEAN; C. TISSOT; L. SANTESTEBAN et al. (2024). Structural and spatial shifts in the viticulture potential of main european wine regions as an effect of climate change. *Horticulturae*, vol.10 (4). Disponibil: <https://doi.org/10.3390/horticulturae10040413>
11. LISETSKII, F.; A. POLETAEV and E. ZELENSKAYA (2025). Soil indicators of terroir and their importance for adaptive and sustainable viticulture. *Sustainability*, vol. 17 (7). Disponibil: <https://doi.org/10.3390/su17073166>
12. MĂNESCU, C.; M. GEORGESCU and L. C. DEJEU (1989). *Controlul biologic al producției în pomicultură și viticultură*. București: Editura Ceres, 244 p.
13. MOGÎLDEA, O.; Gh. NICOLAESCU; V. COROBICA; M. GODOROJA; A. M. NICOLAESCU and V. GOLOVATIC (2018). Creșterea și dezvoltarea butucilor de soiul Rară Neagră în funcție de regiunea de cultivare. In: *Lucrări științifice*, Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Chișinău: UASM, vol. 47: Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor: materialele Simpozionului Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova, pp. 288-295. ISBN 978-9975-64-296-5. Disponibil: https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/30576/godoroja_288-295.pdf?sequence=1&isAllowed=y

14. NEDEALCOV, M. and R. SÎRBU (2015). The climate change impact on grapevine productivity. *Present Environment and Sustainable Development*, vol. 9 (2), pp. 141-150. DOI 10.1515/pesd-2015-0021.
15. NICOLAESCU, Gh.; M. GODOROJA; A. NICOLAESCU; I. COTOROS; A. M. NICOLAESCU; C. VOINESCO; O. MOGÎLDEA and V. PROCOPENCO (2023). Evaluation of risk factors in the development of the viticulture and wine sector in the Republic of Moldova (Compared To Ukraine, Romania, Czech Republic, Germany). In: *BIO Web of Conferences: 44th World Congress of Vine and Wine, OIV 2023, Edition 44, 5-9 iunie 2023, Cadiz/Jerez*. Les Ulis: EDP Sciences, vol. 68, pp. 1-8. ISSN 2273-1709. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/bioconf_oiv2023_01037.pdf
16. VACARCIUC, L.; M. GODOROJA; V. PROCOPENCO; O. MOGÎLDEA; C. VOINESCO and L. A. BĂDULESCU (2025). Grape processing traceability and wine quality obtained in the Republic of Moldova Codru Wine-growing region. *Acta Horticulturae*, vol. 1418, pp. 381-390. DOI 10.17660/ActaHortic.2025.1418.48
17. VAN LEEUWEN, C. and G. SEGUIN (2006). The concept of terroir in viticulture. *Journal of Wine Research*, vol. 17 (1), pp.1-10. Disponibil: <https://doi.org/10.1080/09571260600633135>
18. VOINESCO, C. (2023). Potențialul agroecologic al clonelor soiului de struguri pentru vin Merlot. *Akademos*, vol. 4 (71), pp. 65-72. ISSN 1857-0461. Disponibil: <https://www.repository.utm.md/bitstream/handle/5014/27430/Akademos-2023-N4-p65-72.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. VOINESCO, C.; V. PROCOPENCO; O. MOGÎLDEA; Gh. NICOLAESCU; I. DOSCA et al. (2023). Diversificarea sortimentului viticol cu soiuri pentru vin în plan regional în baza registrului vitivinicol al Republicii Moldova. In: *Sectorul agroalimentar – realizări și perspective: materialele Simpozionului Științific Internațional, 11-12 noiembrie 2022*. Chișinău: „Print-Caro” SRL, 2023, pp. 102-104. ISBN 978-9975-165-51-8. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/176624
20. ORGANISATION NATIONALE DE LA VIGNE ET DU VINE (OIV) (2025). *2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and Vitis species*. The OIV's website. Disponibil: <https://www.oiv.int/sites/default/files/2022-12/Code%20e%20edition%20Finale.pdf>

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Authors' contributions

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

Paper history

Received 20.11.2025; Accepted 08.12.2025

Copyright: © 2025 by the author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).