

CZU 663.21 (478)

SIMILITUDINI ALE ANALIZEI SENZORIALE ȘI OLFACOMETRICE A VINURILOR OBȚINUTE DIN SOIURI DE STRUGURI DE SELECȚIE AUTOHTONĂ

Grigore MUSTEAȚĂ, Natalia FURTUNA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract. The aroma compounds specific to a particular type of wine are very important for the wine quality. Therefore, we have studied the aroma compounds of dry white wines produced from three locally selected Moldavian grape varieties: Startovyi, Viorica and Muscat de Ialoveni. We have performed both sensory and gas chromatography – olfactometry analyses of the wines. The sensory descriptive analysis revealed a number of aromatic properties and based on them we have developed some radar charts. In order to identify active aroma compounds, the wines were evaluated using the frequency detection method. The evaluators recorded totally 697 descriptors distributed in 126 aromatic zones, but only 565 of them (81%) were proved to be representative.

Key words: Wine; Aromatic complex; Sensory analysis; Gas chromatography-olfactometry

Rezumat. Un rol important la formarea calității vinurilor îl are complexul aromatic specific fiecărui tip de vin. În acest context au fost studiate compozițiile aromatice ale vinurilor albe seci obținute din soiurile de selecție moldovenească Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni. Vinurile au fost supuse analizei senzoriale și gaz cromatografiei – olfactometriei. Analiza senzorială descriptivă a generat un șir de caracteristici aromatice în baza cărora s-au construit diagrame de tip radar. Pentru identificarea compușilor odoranți activi, vinurile au mai fost evaluate prin metoda frecvențelor de detecție. Evaluatorii au generat în total 697 descriptori distribuiți în 126 zone odorante, însă numai 565 (81 %) au fost validați ca fiind reprezentativi.

Cuvinte cheie: Vin; Complex aromatic; Analiză senzorială; Gaz-cromatografie-olfactometrie

INTRODUCERE

Aroma unui produs alimentar rezultă din prezența unui set mixt de compuși volatili care stimulează receptorii olfactivi, fiind de o mare diversitate chimică, în special pentru produsele alimentare care au fost supuse unui tratament termic sau fermentației (vin, cafea, pâine), unde pot fi găsite peste 1000 compuși volatili. Dintre aceștia, mai puțin de 5% contribuie efectiv la aroma produsului și sunt numiți compuși odoranți de impact (Grosch, W. 2000).

Cu toate progresele spectaculoase pe care le-a înregistrat în ultimul timp analiza instrumentală a compușilor volatili din struguri și vin, nici prin cele mai sensibile metode nu pot fi depistate o serie de gusturi sau arome, dar pot fi lesne sesizate de un degustător.

Gaz cromatografia – olfactometria (GC-O) este o metodă analitică care asociază consecutiv cromatografia cu percepția senzorială, astfel nasul uman fiind pe post de detector. Datorită faptului că nasul uman are o limită teoretică de detecție a mirosului de circa 10^{-19} moli, GC-O este o tehnică valoroasă de detectare a compușilor odoranți (Reineccius, G.A. 1994).

Direcțiile strategice ale activității din sfera științei și inovării din Republica Moldova pentru anii 2011-2014 prevăd perfecționarea sortimentului de culturi autohtone în vederea sporirii competitivității economiei naționale. Din acest motiv autorii au considerat necesară și oportună studierea complexului odorant al trei soiuri de struguri de selecție autohtonă (Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni) și elaborarea profilurilor aromatice ale acestora.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru studiu au fost utilizate vinuri materie primă din soiurile autohtone: Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni (roada anului 2010 și 2011) obținute la Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare din Chișinău. Vinurile au fost produse conform tehnologiei clasice a vinurilor albe seci și păstrate în sticle închise etanș la temperatura de 4–6°C. Inițial, vinurile au fost supuse analizelor fizico-chimice și senzoriale.

Analiza senzorială a fost realizată conform unei fișe special concepute pentru a pune în evidență caracteristicile aromatice ale vinurilor. Scara pe care degustătorii au marcat nivelul intensității percepute are lungimea de 100 mm, astfel încât notele acordate au fost transformate ușor în valori între 0 și 100,

prin măsurare directă. Vinurile au fost apreciate cu note de către fiecare degustător, după care s-a obținut o notă medie pentru fiecare, inclusiv și descriptorii acestora. Toate datele obținute au fost introduse în tabele și ulterior interpretate.

Analiza olfactivă s-a efectuat în baza a 3 extracte cu participarea a 7 evaluatori selectați în prealabil care au fost informați că vor fi analizate trei vinuri albe, însă nici un alt detaliu nu le-a fost precizat. Durata totală a sesiunii a fost de 45 minute. Pentru obținerea compușilor aromatici a fost utilizată extragerea cu diclormetan (Moio, L. et al. 1995).

La ieșirea din coloană, efluentul gazos a fost divizat în două părți: cea mai mică a fost direcționată spre detectorul instrumental (de obicei, detectorul de ionizare cu flacără FID); cealaltă, mai mare, a fost îndreptată spre un dispozitiv de mirosire (port-sniffing) plasat la nivelul nasului subiectului (Fig. 1). Această metodă permite obținerea concomitentă a două tipuri de semnal: cromatograma extractului și înregistrarea evenimentelor olfactive de către evaluatori.

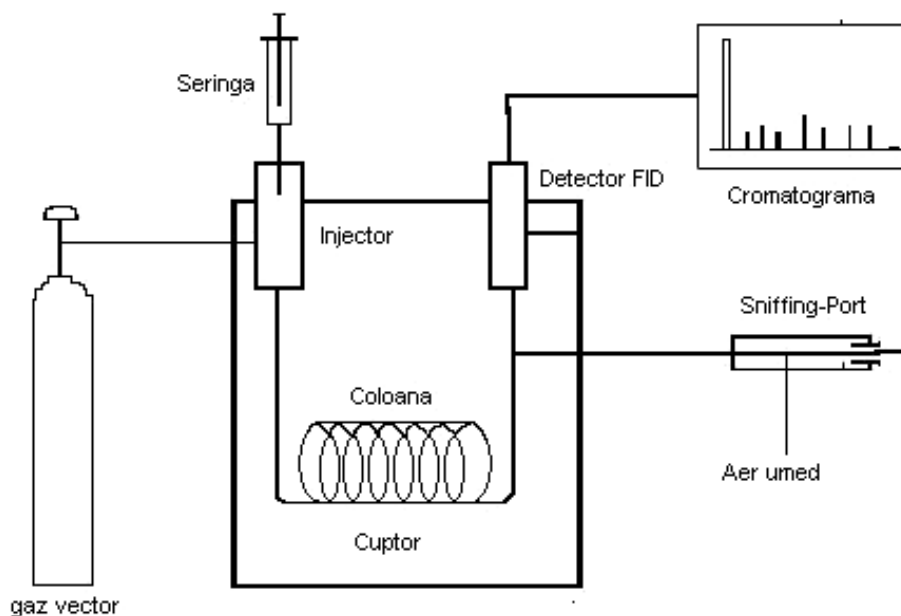


Figura 1. Schema principiului de funcționare a GC-O

Cromatograful în fază gazoasă Hewlett-Packard 5890 este echipat cu un injector de tip split/splitless și coloană capilară de tip DB-1701 (lungime – 30 m, diametrul interior – 0,32 mm și grosimea fazei staționare – 1 μ m).

Prelucrarea simultană a ambelor semnale a fost efectuată cu ajutorul programelor EZ Chrom Elite (Agilent Technologies) și AcquiSniff® (©INRA). Indicii liniari de retenție (ILR) ai picurilor cromatografice și evenimentelor olfactive au fost calculați datorită injectării zilnice a unei soluții de 13 n-alcani (de la C_7 până la C_{19}), analizată în aceleași condiții cromatografice ca și extractele.

Rezultatele fiecărei prelucrări individuale a datelor au fost introduse în tabelul Excel, indicându-se ILR-urile picurilor, codul subiectului, codul extractului și descrierile. În final, s-au completat 21 de tabele cu datele analizei olfactive, supuse ulterior prelucrării matematice. Prelucrarea matematică a datelor a fost efectuată cu ajutorul programului Matlab® (The Mathwork Inc.), care pune în aplicare o funcție matematică iterativă pentru a obține un tabel unde figurează numărul de detecții pentru fiecare tandem vin/zonă odorantă. Programul a luat în calcul doar ILR-urile evenimentelor olfactive.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul prelucrării fișelor de analiză senzorială pentru vinurile din soiurile Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni a fost elaborat profilul senzorial al acestora. S-a optat pentru îmbinarea descrierii grafice cu cele verbale a caracteristicilor principale. În pofida unei dispersii considerabile a răspunsurilor, s-au obținut informații concludente cu o precizie satisfăcătoare. Datele obținute au fost înscrise în tabele (Tab. 1 și 2), indicând valorile intensităților și descriptorii enunțați referitor la tipurile de aromă prezente în vinurile obținute.

Tabelul 1. Ponderea aromelor în scara 1-100 puncte, roada anilor 2010 și 2011

Vinul	Anul roadei	Tipul aromei					Intensitatea totală a aromei
		Florală	De fructe	Vegetală	Condi mentată	Alte arome	
Startovii	2010	33	73	40	33	13	75
	2011	80	45	40	50	40	60
Viorica	2010	93	33	13	53	53	75
	2011	75	45	30	40	50	65
Muscat de Ialoveni	2010	73	60	40	33	13	62
	2011	55	60	50	20	40	45

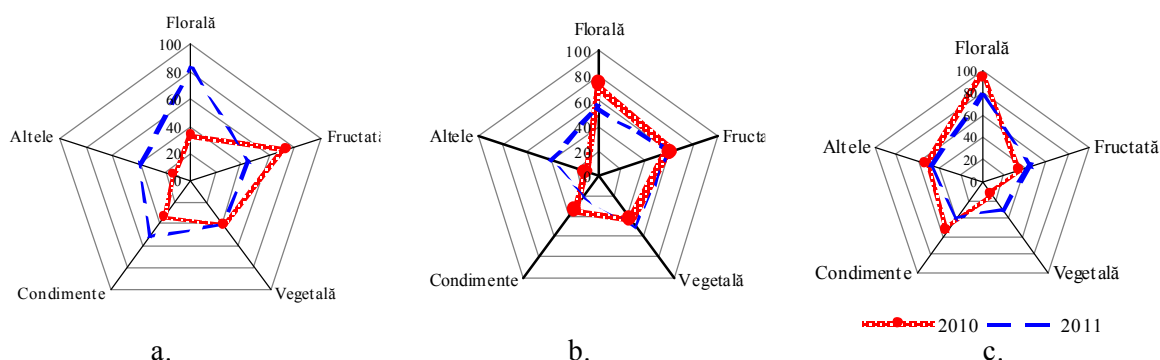
Studiind ponderea fiecărui tip de aromă (Tab. 1) se poate remarca că vinurile din roada 2011 au prezentat valori mai ridicate pentru majoritatea tipurilor de aromă, însă caracteristicile aromelor au rămas aproximativ aceleași pentru ambii ani.

Descriptorii sunt prezentați în conformitate cu libera exprimare a evaluatorilor (Tab. 2).

Tabelul 2. Descriptorii enunțați în cadrul evaluării senzoriale, roada anilor 2010 și 2011

Denumirea vinului	Anul roadei	Tipul de aromă				
		Florală	De fructe	Vegetală	Condimentată	Alte arome
Startovii	2010	busuioc, cimbru	pere, mere, lămâi	fân proaspăt tăiat	piper, nucă de cocos	frișcă
	2011	salvie, trandafir, floare de salcâm	caise, pere, mere	fân proaspăt	scorțișoară	migdale
Viorica	2010	busuioc, flori de câmp	pomelo, grapefruit	muguri	foi de dafin, paprică	vanilină
	2011	floare de salcâm, sulfină, mușetel	rodie, caise, mere, lime	fân proaspăt	piper negru	vanilină
Muscat de Ialoveni	2010	flori de salcâm, flori de câmp	citrice, piersici, ananas	țelină	nucșoară (muscade)	-
	2011	vervenă, tei, iris salcâm, trandafir	mere, caise, piersici	ciorchini, ardei gras	scorțișoară	miere de albini

Pe axele diagramei de tip radar (Fig. 2) sunt prezentate caracteristicile senzoriale și valorile parametrilor pentru fiecare vin.

**Figura 2.** Profilul senzorial al vinurilor Startovii (a), Muscat de Ialoveni (b) și Viorica (c)

Cele mai semnificative caracteristici olfactive ale vinurilor studiate au fost prezentate în tabelele anterioare și sunt expuse detaliat în continuare. La degustare s-au identificat nuanțe de:

- aromă florală (33 – 93 puncte): busuioc, salvie, cimbru, trandafir, sulfină, mușetel, vervenă, flori de salcâm, flori de câmp, tei, iris;
- aromă de fructe (33 – 73 puncte): pere, mere, caise, piersici, ananas, rodie, lămâi, lime, grapefruit, pomelo, citrice;
- aromă vegetală (13 - 50 puncte): fân proaspăt cosit, muguri, țelină, ciorchini, ardei gras;

— aromă de condimente (20– 53 puncte): piper, nucă de cocos, frunze de dafin, paprică, nușoară, scorțișoară;

— alte arome (13 - 53 puncte): frișcă, migdale, vanilină, miere de albine.

Diferențele sau asemănările la creșterea, maturarea și coacerea acestor soiuri de viță-de-vie și, ulterior, la evoluarea acestora în vin au fost influențate și de condițiile climaterice care s-au înregistrat în acești ani.

Astfel, în Republica Moldova, anul 2010 a fost cald și cu precipitații. Precipitațiile au căzut neuniform (110–150% din normă). Sezonul de iarnă 2009–2010 a fost mai rece decât în mod obișnuit și cu multă zăpadă. Vara a fost foarte caldă. Toamna a fost caldă și cu precipitații. Cantitatea precipitațiilor căzute a constituit 105–170% din normă. Ploile puternice au cauzat pagube semnificative. Din cauza temperaturilor joase din luna ianuarie, recolta de viță-de-vie s-a micșorat în mediu cu 26% comparativ

Tabelul 3. Caracteristica zonelor odorante reprezentative pentru vinurile studiate

ILR mediu	Frecvența detecției	Descrierea zonei odorante	Compușii chimici responsabili de aromă
695	14	iaurt, frișcă, unt	1,1-dietoxietan
766	11	fructe, solvent	etilacetat
770	6	oțet, înțepător	acid acetic
778	15	fructe, brandy	propanoat de etil
816	19	fructe, căpșuni, ananas	2-metilpropanoat de etil
845	21	cacao, ciocolată, drojdii	3-metilbutan-1-ol
862	21	tutti frutti, căpșuni, zmeură	etilbutanoat
906	14	fructe, kiwi, ananas	2-metilbutanoat de etil
912	15	bomboane fructate, tei, verveină	3-metilbutanoat de etil
938	28	banană, pară	acetat de isoamil
957	11	brânză	acid butanoic
1009	20	Brânză, rânzezit	acid 3-metilbutanoic
1014	6	măr, brânză	acid 2-metilbutanoic
1027	8	plante uscate	alfa-pinen
1053	9	cartofi fierți, gnocchi	3-metilpropional
1060	21	bomboane fructate, măr, citrice	hexanoat de etil
1074	17	muguri de coacăz negru	4-mercaptano-4-metilpentan-2-onă
1149	13	floii	octanoat de metil
1154	13	sulf	acid hexanoic
1174	13	fructe, balzamic	etilfuran-2-carboxilat
1194	32	lăcrămioare, lavandă, citrice, bezele	linalool
1235	8	caramelă, ciocolată	guaiacol
1240	13	vată de zahăr, caramelă	furaneol
1284	18	miere, trandafir, liliac	2-feniletanol
1292	14	floii	alfa-terpineol
1305	17	caramelă, vată de zahăr	homofuraneol
1350	10	brânză, fum, praf	acid octanoic
1357	19	condimentat, curry, fenicul	sotolon
1371	9	bergamotă, citrice	3-sulfanilhexil acetat
1432	5	lemn dulce	1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalena
1473	11	floral, erbacee	3-fenilpropanoat de etil
1489	5	chimic, farmaceutic	4-vinilfenol
1494	18	balsamic, cuișoare, curry	4-vinilguaiacol
1508	9	miere poliflora	beta-damascenone
1512	13	prune, floral, fum	acid fenilacetic
1518	6	cuișoare	eugenol
1529	5	condimentat	metileugenol
1545	7	mineral	2,6-dimethoxyphenol
1550	7	floral, erbacee	dihidrocinaamat de etil
1619	7	fructe, vegetal	cinamat de etil
1644	6	sulf, fermentare, cașcaval	acid decanoic
1662	9	vanilie	vanilina
1728	8	vin fiert, balzam	vanilat de metil
1748	9	nucă de cocos	delta-decalactone
1909	5	fructe, pomușoare	tirosol

cu anul 2009. Anul 2011 a fost mai cald decât în mod obișnuit și cu deficit mare de precipitații în peste 60% din teritoriul țării. Suma lor a constituit 10–50% din norma anuală, ceea ce se semnalează în medie o dată în 10–20 ani. Vara a fost caldă și izolat cu deficit semnificativ de precipitații, ceea ce a condus la declanșarea secetei catastrofale care a afectat peste 80% din teritoriul țării.

Se poate observa că deși în acești ani au fost condiții climaterice asemănătoare, totuși precipitațiile în 2011 au fost mai puține. Acest fapt explică diferența de calitate a strugurilor utilizați la producerea vinurilor (în anul 2010 – coacere întârziată și afectați de boli, iar în 2011 – coacere prematură, cu zaharitate sporită și aciditate scăzută).

Totodată, a fost efectuată analiza olfactivă prin metoda frecvenței de detecție. Numărul total de evenimente olfactive relative pentru fiecare vin a fost de 697. Pentru analiza datelor cu ajutorul programului Matlab®, în prealabil, a fost fixat un prag de eliminare. Acesta corespunde cu valoarea primului quartil de distribuție, ceea ce înseamnă că pentru a considera o zonă odorantă ca fiind reprezentativă, ea trebuie să conțină cel puțin 5 evenimente olfactive. Din totalul de 697 de evenimente olfactive, 565 (81%) au fost repartizate între cele 45 de zone odorante cu minimum 5 evenimente pentru fiecare zonă. Rezultatele obținute în rezultatul analizei GC-O au fost sistematizate într-un tabel (Tab. 3) ce conține informații despre descriptorii enunțați de către evaluatori și compușii chimici responsabili de aromele respective identificați în baza coincidenței indicilor liniari de retenție și similarității aromei cu standardele din sursele bibliografice (Lee, S.J. et al. 2003; Goodner, K.L. 2008).

În conformitate cu datele analizei olfactive (Tab. 3), putem concluziona că cele mai mari valori ale frecvenței de detecție (mai mult de 15 frecvențe) le au zonele odorante cu arome florale (3-metilbutanoat de etil, linalool, 2-feniletanol, alfa-terpineol, etc) și de fructe (propanoat de etil, 2-metilpropanoat de etil, 3-metilbutan-1-ol, etilbutanoat, 2-metilbutanoat de etil, hexanoat de etil, etc). Acest fapt confirmă profilul aromatic al acestor soiuri elaborat în urma analizei senzoriale descriptive.

Totodată, se observă că majoritatea compușilor chimici responsabili de aceste arome sunt de origine fermentativă și doar câțiva dintre ei sunt de origine varietală: terpeni (*alfa*-pinen, linalool, *alfa*-terpineol), norizoprenoide (*beta*-damascenone, 1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalena), compuși tiolici (4-mercaptano-4-metilpentan-2-onă) etc.

CONCLUZII

Vinurile produse din soiurile de struguri de selecție autohtonă Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni sunt bogate în compuși odoranți ușor detectabili prin analiza olfactivă, ceea ce a permis, în urma înlăturării zgomotului de fond, de a evidenția 45 de zone odorante reprezentative.

Vinurile sunt caracterizate preponderent de un complex aromatic floral și de fructe, acest fapt fiind confirmat și de rezultatele analizei senzoriale descriptive, majoritatea compușilor chimici responsabili de aceste arome fiind de origine fermentativă și doar câțiva dintre ei de origine varietală.

În baza evaluării senzoriale a vinurilor a fost realizată o comparație paralelă a vinurilor obținute din aceleași soiuri din roada a doi ani consecutivi, observându-se că vinurile din roada anului 2011 sunt mai echilibrate din punct de vedere olfactiv. Această diferență poate fi explicată prin calitatea strugurilor utilizați la producerea vinurilor, care a fost influențată de condițiile climaterice care s-au înregistrat în acești ani.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. GOODNER, K.L., 2008. Practical retention index models of OV-101, DB-1, DB-5, and DB-Wax for flavor and fragrance compounds. In: LWT – Food Science and Technology, vol. 41 (6), pp. 951–958. ISSN 0023-6438.
2. GROSCH, W., 2000. Specificity of the human nose in perceiving food odorants. In: Schieberle, P. and Engel, K.H., eds. Frontiers of flavour science: Proceedings of the Ninth Weurman Flavour: Research Symposium. Garching, pp. 213–219.
3. LEE, S.J., NOBLE, A.C., 2003. Characterization of odor active compounds in Californian *Chardonnay* wines using GC-Olfactometry and GC-Mass Spectrometry. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 51 (27), pp. 8036-8044. ISSN 0021-8561.
4. MOIO, L. et al., 1995. Production of representative wine extracts for chemical and olfactive analysis. In: Journal of Food Science, nr. 3, pp. 265-278. ISSN 0022-1147.
5. REINECCIUS, G.A., 1994. The SourceBook of Flavors. London: Chapman and Hall. 961 p. ISBN 0-442-00376-5.

Data prezentării articolului: 11.03.2014

Data acceptării articolului: 27.05.2014