

PRODUCEREA VINURILOR ALBE SECI PRIN APLICAREA PROCEDEULUI DE REGENERARE A LEVURILOR SELECȚIONATE A MUSTULUI DE STRUGURI

Aliona Nazaria, drd.

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Calitatea vinurilor naturale albe seci materie primă este influențată de calitatea, de tehnologia de prelucrare a strugurilor și de obținere a produsului finit [1, 4, 6, 7, 9, 10].

Conform datelor expuse în manuscrisul lui Țârdea C. și col. consumatorul de azi preferă vinurile albe de calitate, cu concentrația alcoolică cuprinsă între 10,5 și 12,5 % vol., arome de soi bine pronunțate, cu multă fructuozitate și gust răcoritor, care păstrează tipicitatea podgoriei de unde provin [2, 3, 4, 8, 11, 12].

Indicii principali ai calității vinurilor albe seci sunt: conținutul optimal de alcool, extract sec nereducător, concentrația în masă a: aldehydelor, acizilor volatili, substanțelor azotate și anhidridei sulfuroase [1, 3].

Fermentația alcoolică a mustului este o etapă foarte importantă în tehnologia de producere a vinurilor albe seci. Realizarea cu succes a fermentației alcoolice depinde de temperatura de fermentație. În acest context în literatura de specialitate sunt recomandate temperaturi de fermentație a mustului care variază de la 8 până la 32°C. Studii fundamentale privind determinarea temperaturii optime de fermentare a mustului au fost efectuate la IUCSVV "Magaraci" sub conducerea prof. Valuico G. Temperatura de fermentare a mustului a fost obiect de studiu și pentru alți savanți [11].

În opinia acestuia regimul optim de temperatura de fermentație a mustului pentru producerea vinurilor naturale albe de calitate constituie 14-18°C. Kraus recomandă de realizat fermentarea alcoolică a mustului la temperatură mai mică de 6°C decurge foarte încet, iar la 15°C – foarte violent, deaceia temperatura optimă trebuie considerată 8 - 10°C [11, 12, 13, 14].

La temperaturi înalte de fermentare alcoolică a mustului (mai mari de 22°C) au loc pierderi de uleiuri eterice, care participă la formarea aromei vinului, precum și de alcool etilic. Majorarea temperaturii de la 15 până la 30°C contribuie la creșterea conținutului în acizi volatili și micșorarea cantității de alcool superiori și esteri [4, 16, 17, 18].

Una din direcțiile de bază ale biotehnologiei moderne este imobilizarea celulelor levurilor și a bacteriilor ca factor de intensificare a proceselor biotehnologice de obținere a produselor în urma procesării strugurilor (băuturi slab alcoolice, vinuri de diferite tipuri). Cunoscutul savant american H. Vitol (1971) a apreciat importanța direcției prioritare menționate astfel: „*Tehnologia considerată acum cinci ani ca o neînțelegere de laborator, a devenit ceea ce poate fi numită realizarea cea mai importantă a tehnologiei în ultimul deceniu*” [17, 18, 24].

Utilizarea microorganismelor fixate (prin absorbție sau adsorbție cu utilizarea forțelor Coulomb sau Van-der-Waals) și imobilizate (legătura covalentă, includerea pe fibrele polare, biluțele, imobilizarea pe membrane sau în interiorul lor etc.) în vinificație sunt înalt apreciate în întreaga lume.

Capacitatea de restabilire a levurilor de vin fixate pe suport (sorbenti de fag, stejar, polietilenă etc.) a fost folosită la elaborarea tehnologiei principiale noi a obținerii vinului spumant natural [4, 5, 11, 12, 14].

S-a demonstrat, că pe suport se găsesc permanent celule de levuri în diferite stări tehnologice și activitate vitală, că concentrația microorganismelor imobilizate este mult mai mare decât a celor libere fluctuante. Levurile autolitice îmbogățesc mediul cu enzime și substanțe biologice active, care permit intensificarea procesului de șampanizare și contribuie la îmbunătățirea calității acestor vinuri [6].

În prezent, întreprinderile vinicole utilizează activ levurile selecționate, care dau posibilitatea de monitorizare a procedurii de fermentare alcoolică având un proces complet și uniform cu randamentul maxim în alcool, conținut scăzut în acizi volatili și aldehydă acetică, dar cheltuielile de procurare ridicare [9, 23].

Până în prezent în domeniul vinicol s-au cercetat și aplicat practic levuri imobilizate prin incluziunea celulelor în geluri, fibre membranare, structuri polimerice și altele la producerea vinurilor spumante naturale, precum și la dezacidifierea biologică a vinurilor, dar luând în considerare prețul excesiv al acestor suporturi, complicate de obținut,

rezistență mică la acțiunea microflorei mustului sau vinului, utilizarea lor se profilează limitată. Adicional, este problematic de obținut permisiunea Ministerului Sănătății la utilizarea lor în industria vinicolă din considerente igienice generale [11, 12].

Dezavantajele procedeelelor cunoscute de regenerare a levurilor selecționate la realizarea fermentării alcoolice este dezvoltarea microflorei patogene ai mustului de struguri în mediul său nutritiv și costurile excesive la producerea lor [6].

1. MATERIALE ȘI METODE

În scop de cercetare s-a propus de a extinde domeniului de utilizare a biomasei de levuri la fabricarea vinurilor și regenerarea lor pentru reutilizare, astfel diminuând cheltuielile de procurare a levurilor seci active selecționate la producerea vinurilor prin procedee tradiționale [5].

Studiul constă în realizarea fermentării alcoolice într-un mediu izolat de pereții sacului din membrane permeabile cu diametrul porilor cuprinse între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$ pentru dezvoltarea levurilor seci active selecționate cu pătrunderea substanțelor nutritive micro și macromoleculare, precum și a glucidelor pentru formarea alcoolilor, dar nu și pentru microflora patogenă, astfel prevenind activarea altor microorganisme.

Schema tehnologică propusă de regenerare a levurilor selecționate în procesul de fermentare alcoolică a mustului de struguri (2) destinată producerii vinurilor prevede prepararea unei mase de levuri seci active selecționate corespunzătoare soiului de struguri sau generale cu populația de 4 mln de celule/mL și conținutul în zaharuri a mediului nutritiv de 8 – 9 %, care va fi introdus într-un sac (3) confecționat din membrană permeabilă (4) cu diametrul porilor cuprins între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$ conform fig. 1. Pentru a asigura un proces fermentativ constant, sacul este menținut în vas cu ajutorul greutateților (5) atașate de partea inferioară a acestuia. După finisarea procesului de fermentare alcoolică a mustului de struguri, sacul cu biomasă de levuri va fi extras din vinul materie obținut, iar apoi va fi reintrodus în alt vas tehnologic pentru fermentarea alcoolică a unei alte partide de must pînă la acumularea populației de $40 \div 60$ mln de celuli/mL.

După acumularea populației de $40 \div 60$ mln de celuli/mL, sacul cu levuri imobilizate poate fi:

1. menținut la temperatura de $0 \div 2 \text{ }^\circ\text{C}$ pînă la următoarea campanie vinicolă;
2. supus dializei în apă distilată timp de 24 h cu schimbarea apei de ori și păstrarea ulterioară la $0 \div 2 \text{ }^\circ\text{C}$ pînă la următoarea campanie vinicolă;

3. supus dializei în apă distilată timp de 24 h cu schimbarea apei de 3 ori și deshidratării prin procedul de liofilizare.

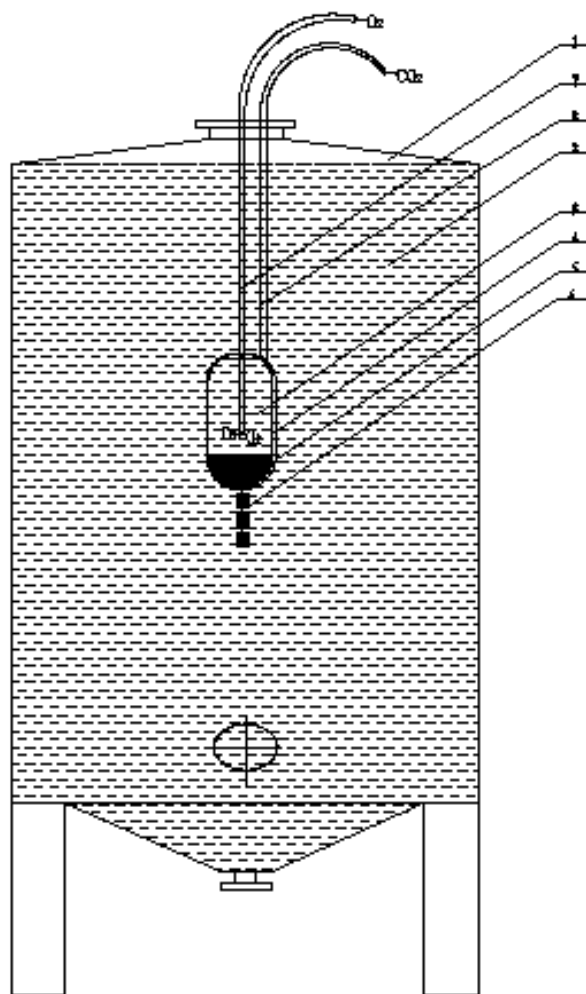


Figura 1. Schema instalației de fermentare alcoolică a mustului de struguri cu utilizarea levurilor seci active selecționate în sacul confecționat din membrană permeabile cu diametrul porilor cuprins între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$:
 1 - Vas tehnologic; 2 - Must de struguri; 3 - sac; 4 - membrană permeabilă cu diametrul porilor cuprins între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$; 5 - biomasa de levuri seci active selecționate; 6 - greutateți. [26, 27]

În realizarea scopului cercetărilor pe parcursul a cinci ani (2011 ÷ 2015) au fost recoltați, prelucrați și produse vinuri naturale albe din soiurile de struguri: Chardonnay de pe podgoriile întreprinderii vinicole „JAVGURVIN” S.A.

Fermentarea combinată a musturilor de struguri s-a realizat într-un mediu izolat de pereții sacului confecționat pentru dezvoltarea levurilor seci active selecționate cu pătrunderea substanțelor nutritive micro și macromoleculare, precum și a glucidelor pentru formarea alcoolilor, dar nu și pentru

microflora patogenă, astfel prevenind activarea altor microorganisme.

Materiale folosite în cadrul cercetării au fost următoarele:

- struguri din soiul: Chardonnay;
- must de struguri: Chardonnay;
- levuri seci active: Oenoferm Freddo și Siha Activhefe 10.

Metodele de cercetare utilizate la caracterizarea indicilor organoleptici, fizico-chimici și de calitate a strugurilor, mustului, vinului materie primă sunt următoarele [1, 2, 3, 15, 16, 21]:

- starea sanitară a strugurilor conform SM 84 - 2000;
- structura mecanică a strugurilor după metoda Prostoserdov;
- concentrația în masă a zaharurilor prin metoda areometrică conform SM 84 - 2000;
- concentrația în masă a acizilor titrabili conform GOST 13193-73;
- concentrația alcoolică conform GOST R 51653-2000;
- concentrația în masă a zaharurilor conform GOST 13192-73;
- concentrația în masă a acizilor volatili conform GOST R 51654 – 12;
- concentrația în masă a dioxidului de sulf (total/liber) conform GOST R 51655 - 08;
- concentrația în masă a extractului sec conform SM GOST R 51620:2008;
- fracției volumice a drojdiilor în vin conform SM 303;
- concentrației acizilor organici conform RT 708, MA-F-AS312-05-ACIORG;

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Vinurile albe asemănătoare prin culoare și prin operații de prelucrare se deosebesc între ele prin anumite însușiri organoleptice și fizico-chimice dictate de anumite particularități ale calității materiei prime și tehnologia de preparare.

Indicii fizico-chimici reprezintă principalii indicatori de calitate ai vinurilor. Calitatea vinurilor a fost și rămâne în continuare un subiect de mare actualitate, fapt absolut justificat întrucât consumul de vin face parte din hedonismul vieții, vinul fiind consumat numai în măsura în care satisface exigențele și preferințele consumatorilor.

Aprecierea calității vinurilor se face sub aspect compozițional, igienic și organoleptic.

Vinurile trebuie să îndeplinească anumite cerințe de compoziție în momentul când este livrat consumatorilor, și anume: concentrația alcoolică,

aciditate totală, aciditate volatilă, conținut de extract, de zahăr, de dioxid de sulf liber și legat.

Rezultatele obținute în cadrul cercetărilor sunt reflectate în tabelul 1 și figura 2 ÷ 9.

Tabelul 1. Concentrația alcoolică, % vol. A vinurilor materie prime naturale albe seci, roada anilor 2010÷2015.

№	Denumirea vinului	Anii de roadă				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Chardonnay Oenoferm Freddo	12,5 9±0, 06	11,5 8±0, 06	12,3 2±0, 06	13,4 5±0, 06	12,38 ±0,06
2	Chardonnay Siha Activhefe 10	12,3 9±0, 06	11,1 8±0, 06	12,5 2±0, 06	13,5 5±0, 06	12,58 ±0,06
3	Chardonnay y martor	12,6 9±0, 06	11,8 9±0, 06	12,5 2±0, 06	13,,6 5±0, 06	12,70 ±0,06

Concentrația alcoolică în vinurile materie obținute prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active este mai mică cu 0,8 % în anul de roadă 2011 și 2,5 % în anul de roadă 2015, deci reiese că, la utilizarea levurilor sălbatice vinurile materie primă s-au manifestat printr-un conținut mai de alcool etilic, ceea ce ne confirmă faptul că, pe parcursul păstrării și regenerării levurilor seci active o parte din ele mor, ceea ce constituie un dezavantaj al acestui procedeu, însă pierderile de alcool etilic sunt semnificative, de aceea se recomandă procedeu dat fermentare combinată a musturilor de struguri.

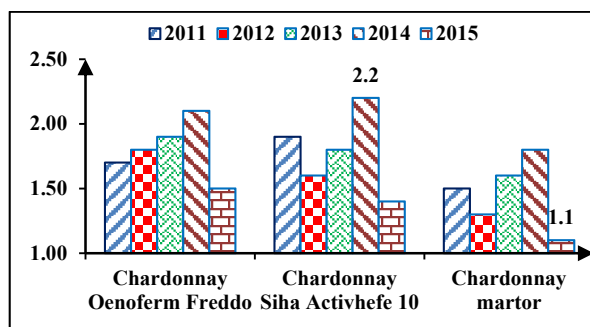


Figura 2. Dinamica concentrației în masă a zaharurilor (g/dm³) la producerea vinurilor materie primă naturale albe seci din soiul de struguri Chardonnay prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active.

Conform datelor prezentate în figura 2, concentrația în masă a zaharurilor (g/dm³) este

cuprinsă între $1,1 \div 2,2 \text{ g/dm}^3$, ceea ce corespunde cerințelor stipulate în documentele normative de maxim $4,0 \text{ g/dm}^3$.

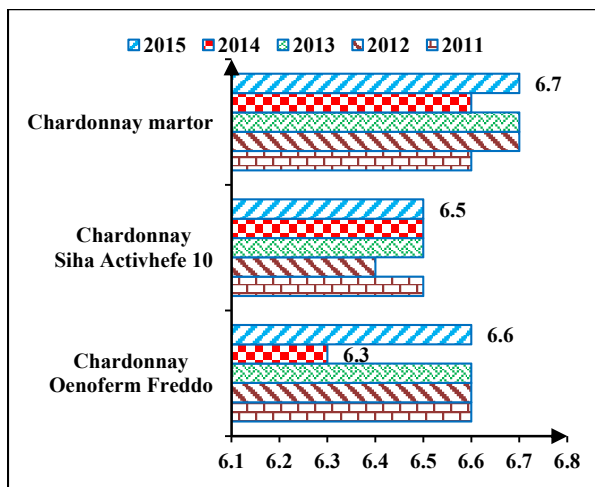


Figura 3. Dinamica concentrației în masă a acidității titrabile (g/dm^3) la producerea vinurilor materie primă naturale albe seci din soiul de struguri Chardonnay prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active.

Datele analitice au relevat că, între gradul alcoolic și aciditatea vinurilor există o strânsă corelație neliniară, după care, fiecărui grad alcoolic volumetric îi corespunde o aciditate fixă minimă, care variază în sens invers cu aceasta, iar suma lor are o valoare minimă, care crește neliniar odată cu creșterea concentrației alcoolice.

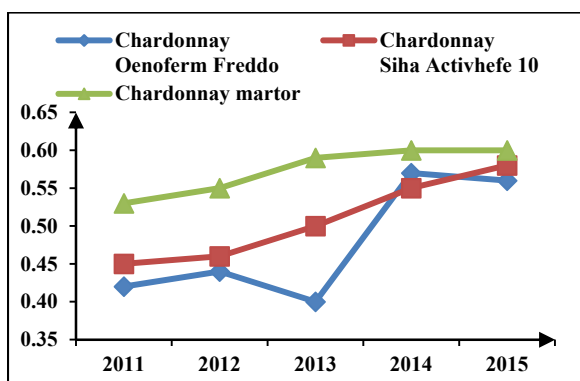


Figura 4. Evoluția concentrației în masă a acidității volatile (mg/dm^3) la producerea vinurilor materie primă naturale albe seci din soiul de struguri Chardonnay prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active.

Aciditatea volatilă este generată de ansamblul de acizi volatili liberi sau sub formă de săruri, cel mai reprezentativ fiind acidul acetic și într-o măsură mai mică acizii formic, propionic, butiric ș.a.

Aciditatea vinurilor este dată de prezența a peste 50 de acizi care se găsesc în cantități diverse și inconstante.

Aciditatea titrabilă totală a vinului dată de totalitatea acizilor liberi și a sărurilor acide, cu excepția acidului carbonic (H_2CO_3) și a acidului sulfuric (H_2SO_3).

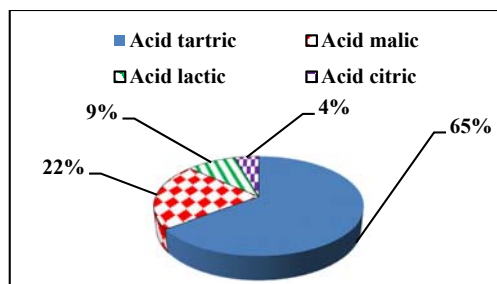


Figura 5. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (%) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2015.

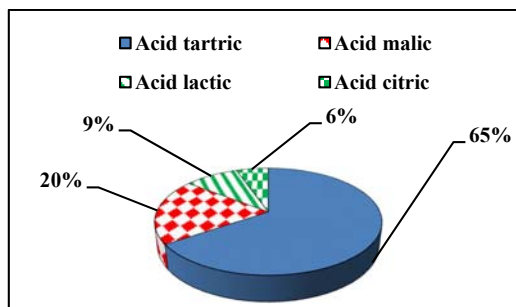


Figura 6. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2014.

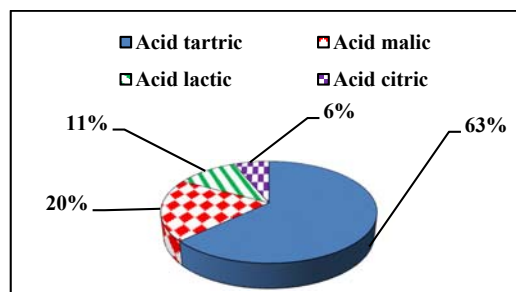


Figura 7. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2013.

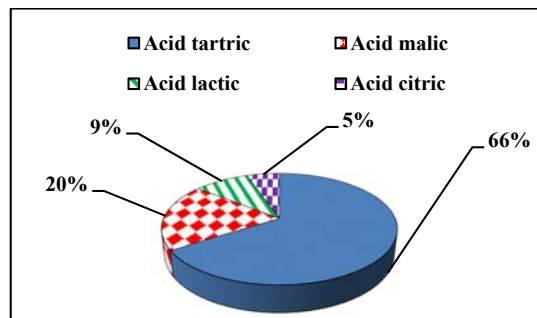


Figura 8. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2012.

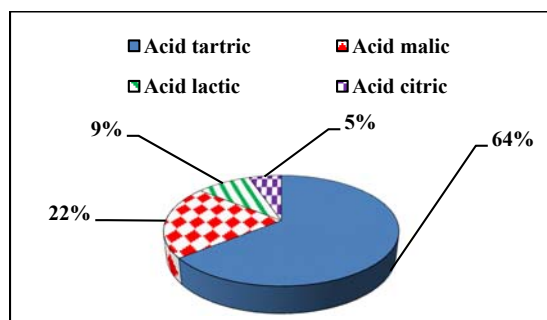


Figura 9. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2011.

Raportul procentual al concentrației în masă a acizilor organici din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2015 constituie $3,6 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid tartric, $1,2 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid malic, $0,5 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid lactic și $0,25 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid citric.

Analiza senzorială sau degustarea reprezintă singura modalitate de apreciere a calitatii vinului. Calitatea se apreciază cu ajutorul mijloacelor fizice, fizico-chimice, biochimice și cu ajutorul simțurilor datorate destinației sale.

Analiza senzorială este procedeul de examinare a unui produs cu ajutorul simțurilor a căror rezultate pot fi determinate obiectiv și reproductibil.

Indicii organoleptice (culoare, limpiditate, miros și gust) trebuie să corespundă tipului, sortimentului și vârstei vinului.

Rezultatele aprecierii unui vin sunt în multe cazuri diferite de la un degustător la altul, ele fiind în funcție de dispoziția, aptitudinile, înclinațiile, sugestiile, vocabularul, sensul exact pe care-l atribuie cuvintelor folosite în descrierea însușirilor de care dispune vinul, condițiile în care se face degustarea.

Vinurile materiile prime corespund cerințelor analizei senzoriale, nota organoleptică medie fiind 8,0 puncte.

CONCLUZII

Desfășurarea procesului de fermentație alcoolică cu levuri imobilizate permite acumularea biomasei de levuri pure, care pot fi utilizate prin regenerarea lor.

Viabilitatea levurilor imobilizate în saci din membrane filtrate constituie 7 ori, ceea ce reprezintă un avantaj economic, efectul căruia este semnificativ fiind de 3390 lei la producerea 17500 l de vin materie primă.

Indicii de calitate obținuți corespund cerințelor stipulate în documentele normative în vigoare.

Bibliografie

1. **Antoce O. A.** Oenologie. Chimie și analiză senzorială. Ed. universitară, Craiova, 2007, 808 p.
2. **Cotea V. D., Zănoagă C., Cotea V. V.** Tratat de Oenochimie. Volumul I. București: Editura Academiei Române, 2009. 684 p.
3. **Cotea V. D., Zănoagă C., Cotea V. V.** Tratat de Oenochimie. Volumul II. București: Editura Academiei Române, 2009. 750 p.
4. **Croitoru C.** Tratat de știință și inginerie oenologică. Produse de elaborare și maturare a vinurilor. București: Editura AGIR, 2009. 1047 p.
5. **Diaur G., Obadă L., Golenco L., Kirova A., Mîndru A.** Procedee tehnologice îndreptate spre diminuarea oxidabilității vinurilor albe. Materialele Conferinței Internaționale Științifico-Practice. "In Wine-2006", Chișinău, 2006. P. 59-60.
6. **Gaina B.** Biotehnologii ecologice viti-vinicole. Chișinău: AȘM, 2007. 264 p.
7. **Gaina B.** Sarcini prioritare în cercetare/dezvoltare din complexul viti-vinicol al Moldovei. Conferința științifico – practică cu participare internațională, "Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație", Chișinău 2011, pp. 25 - 28.
8. **Mattivi F. et al.** Un metodo innovativo di pressatura in pressione positiva sotto gas inerte. Documento tecnico. In: *L'Enologo*, 2005, nr. 3, pp. 77-92.
9. **Musteață G., Gherciu L., Taran N., Antohi M., Soldatenko E., Adajuc V.** Studiul influenței sușelor de levuri asupra caracteristicilor fizico-chimice și indicii specifici a vinurilor roze. În: *Realizări inovative în domeniul viti-vinicol. Ed. Specială a Conf. Intern. Consacrate m.c. AȘM Petru Ungureanu*, 2008, pp. 181-185.
10. **Obadă L., Rusu E., Golenco L., Craveț N., Dumanov V.** Studiu privind optimizarea tehnologiei de prelucrare a strugurilor din soiuri albe noi de selecție moldovenească. Universitatea Agrară de Stat din Moldova. *Lucrări științifice. Volumul 24 (2): Horticultură, Viticultură și Vinificație, Silvicultură și Grădini Publice*, Chișinău, 2010, pp. 124-128.
11. **Rusu E.** Oenologia moldavă. Realitatea și perspectivele. Chișinău: Tipografia AȘM, 2006. 268 p.

12. **Rusu E., Obadă L.** Optimizarea tehnologiei de producere a vinurilor albe de calitate. *Materialele Conferinței Internaționale Științifico-Practice. "In Wine-2006"*, Chișinău, 2006, pp.54-55.
13. **Rusu E.** Vinificația primară. Chișinău, Ed. "Continental Grup" SRL, 2011, 496 p.
14. **Scorbanov E., Taran N., Comanici V., Bogdevici O.** Determinarea naturaleții vinurilor de struguri din soiuri aromate. *Viticultura și Vinificația în Moldova*, nr.3,p.23-24 nr.4, 2008, p. 19.
15. **Șirghi C., Vrîncean M., Sturza R.** Analiza comparativă a profilului aromei vinului Muscat obținut prin tehnologia clasică și criomacerare. *Revista Viticultura și Vinificația în Moldova*, 2011,nr. 1 p. 15-17,nr. 2, pp. 16-17.
16. **Sturza R.** Principii moderne de analiză a alimentelor. Chișinău: UTM, 2006. 310 p.
17. **Țârdea C.** Chimia și analiza vinului. Iași: Editura „ION IONESCU DE LA BRAD”, 2007. 1398 p.
18. **Blateyron L, Ortiz-Julien A., Sablayrolles J. M.** Stuck fermentation: oxygen and nitrogen requirement – importance of optimizing their addition. In: *Australian and New Zealand Grapegrower & Winemaker*, 2003, nr. 478, pp. 73-79.
19. **Konig H. , Frohlich J., Uden G.** Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine. In: Springer, 2009, p. 522.
20. **Landaud S., Helinck S., Bonnarme P.** Formation of volatile sulfur compounds and metabolism of methionine and other sulfur compounds in fermented food. In: *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, №77, 2008, pp. 1191-1205.
21. **Majdac A., Herjavec S., Orlic S., et. al.** Comparison of wine aroma compounds produced by *Saccaromyces paradoxus* and *Saccharomyces cerevisiae* strains. In: *Food Technology and Biotechnology*, №40, 2002, pp. 103-109.
22. **Moreno-Arribas M. V., Polo C.** Wine Chemistry and Biochemistry. In: Hardcover – Nov 14, 2008, 735 p.
23. **Ribereau-Gayon P., Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu.** Handbook of Enology. Vol. 2, *The Chemistry of Wine, Stabilization and Treatments*, 2nd edition. England: John Wiley & Sons Ltd, 2006. 451 p.
24. **Sandy Orlic, Sulejman Redzepovic, Ana Jeromel, et al.** Influence of indigenous *Saccharomyces paradoxus* strains on Chardonnay wine fermentation aroma. In: *International Journal of Food Science and Technology*, 2007, №42, pp. 95–101.
25. **Bur'yan N. I.** Prakticheskaya microbiologiya vinodeliya. Simforopol': Tavrida, 2003. 560 p.
26. **Soldatenco O.** Vy'delenie novy'x mesny'x shtampov drojei dlya proizvodstva bely'x stolovy'x vin v Moldove. *Sbornik nauchny'x trudov*, Tom XXI, Chast' 2, Yalta, 2011, p.57.
27. **Balanuță A., Scutaru A., Ursu S.** Procedeu de regenerare a levurilor selecționate la fermentarea alcoolică a mustului de struguri /Cerere de brevet de invenție. 2016.
28. **Balanuță A., Scutaru A., Ursu S.** Procedeu de fabricare a vinurilor slabalcoolice / Cerere de brevet de invenție. 2016.