

PRODUSE SECUNDARE DE ORIGINE VITIVINICOLĂ ȘI UTILIZAREA LOR (STUDIU INFORMATIV)

Academician **Boris GAINA**

Academia de Științe a Moldovei

Lector universitar **Galina COBIRMAN**

Universitatea Cooperatist-Comercială din Moldova

Doctorand **Roman GOLUBI**

Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare

VITICULTURAL AND WINE SECONDARY PRODUCTS AND THEIR USE (INFORMATION STUDY)

Summary: Significant scientific achievements about recovery of viticulture and winemaking secondary products are evaluated. Based on them, modern biotechnologies have been developed to obtain valuable products, with extensive application in the branches of the national economy: food industry, oenology, pharmacology, cosmetology, thermal and electrical energy production. Avoid the accumulation of viti- and wine waste and ensure a major impact on the environment.

Keywords: secondary products, viticultural and winemaking complex, biotechnologies.

Rezumat: Sunt evaluate realizările științifice semnificative privind valorificarea produselor secundare vitivinicole. Pe baza lor s-au elaborat biotehnologii moderne de obținere a unor produse valoroase, cu aplicare vastă în ramurile economiei naționale: industria alimentară, oenologie, farmacologie, cosmetologie, producerea energiei termice și electrice. Se evită acumularea deșeurilor vitivinicole și se asigură un impact major de protejare a mediului ambiant.

Cuvinte-cheie: produse secundare, complex vitivinicol, biotehnologii.

INTRODUCERE

Activitatea complexului vitivinicol este strâns legată nu doar de întreg ciclul agro- și biotehnologic, de la obținerea plantelor de viță-de-vie altoită, plantarea lor, elevarea plantațiilor viticole, culesul și procesarea industrială a strugurilor, până la tratarea și condiționarea vinurilor și distilatelor, îmbutelierea și comercializarea lor. În acest ciclu tehnologic se obține, în paralel, o multitudine de produse secundare sau așa-zisele deșeuri (reziduuri), care, fiind stocate, aduc daune semnificative mediului ambiant, localităților dens populate ale Republicii Moldova.

Industria vinului, fiind înzestrată până nu demult cu utilaj de producție ex-sovietică din metale corosive (fontă, oțel-carbon, bronz, alamă, aluminiu etc.), genera cantități importante de albastru de Prusia obținut la demetalizarea vinurilor cu ferocianură de potasiu. Actualmente industria chimică nu recuperează sedimentele albastru de Prusia. În practica mondială este utilizată arderea în plasmă a sedimentelor care apar foarte rar la unele întreprinderi viticole, acest procedeu fiind însă extrem de costisitor.

Printre produsele secundare ale complexului viti-

vinicol mai enumerăm drojdiile (levurile). Sedimentate după fermentația alcoolică, ele posedă cantități importante de săruri ale acidului tartric, în plus conțin 25-30% de vin (fracția lichidă). În practica mondială din aceste sedimente se obține un produs valoros – acidul tartric natural, a cărui cerere pe piața Uniunii Europene este satisfăcută doar la 50-60%. Această problemă a devenit și mai acută după ce UE a interzis importul și utilizarea acidului tartric sintetic importat din China și din alte state. Levurile respective pot fi procesate și folosite la producerea vinurilor de tip „Heres”, ele constituind de asemenea surse pentru extragerea vitaminelor grupei B.

Boștina presată din soiuri roșii de struguri conține piele bogată în coloranți antocianici și tanine, din semințele acestora se obține ulei și șrot care pot fi aplicați cu succes în industria alimentară și-n cosmetologie. Din boștina fermentată și vinasă se poate obține etanol în scop energetic.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Studiul informativ conține evaluarea rezultatelor științifice obținute în ultimii ani în baza proiectelor

de cercetare și transfer tehnologic în domeniul valorificării produselor secundare de origine vitivinicolă. Proiectele au fost realizate prin colaborarea mai multor echipe de cercetători din universitățile și institutele ramurale, precum și ale Academiei de Științe a Moldovei. Studiul conține, de asemenea, rezultate obținute la instituții științifice vitivinicole și biotehnologice alimentare pe de peste hotare, care au realizat investiții și au obținut produse secundare pentru diverse ramuri ale economiei.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Legislația ex-sovietică prevedea utilizarea sedimentului albastru de Prusia la fabricarea colorantului pentru industria textilă [1]. Se admitea prin legislație înhumarea în sol a sedimentelor la o adâncime mai mare de 5 m în locuri special determinate de instituțiile medico-sanitare (distanțate de localități, ferite de ape curgătoare și lacuri). În prezent, înhumarea lor este interzisă din cauza că apele freactice (subterane) cu pH ridicat diluează parțial sedimentele, contaminându-le cu ioni cianici (extrem de toxici). Grație implementării în ultimii 10 ani a utilajului tehnologic vitivinicol din oțel alimentar inoxidabil și necoroziv (destinat pentru contactul cu strugurii, mustul, vinul și distilatul) această problemă din fericire practic a dispărut.

Un produs secundar important este colorantul antocianic natural, obținut din pielea strugurilor roșii (Cabernet-Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Saperavi, Feteasca Neagră, Rara Neagră, Syrah, Moldova și al.) în procesele de producere a vinurilor albe și roze din soiurile colorate. Metoda „en blanc” este practică pe larg în zonele cu climă continentală unde din aceste varietăți roșii se obțin vinuri excelente de masă și vinuri-materie primă pentru spumante de calitate superioară (atât prin metoda clasică în sticle cât și prin cea modernă în rezervoare). Extrasul (eluentul) apos și sulfat la 60-80 ml/l de SO₂ se tratează integral cu enzime pectolitice în scopul degradării polizaharidelor, se răcește la 0...-1°C pentru a-l detartra (înlătura sărurile acidului tartric), apoi este supus filtrării la rece și concentrării prin membrane la osmoza reversă. Concentratul de 24-26% substanțe uscate fără niciun conservant este păstrat la rece și livrat industriei farmaceutice, din el producându-se siropuri și comprimate bogate în antioxidanți (resveratrol, proantocianidine, flavonoizi și al.). Acest valoros produs este utilizat pe larg și în industria alimentară: băuturi răcoritoare, coloranți alimentari în patiserie, vinuri la care se corectează intensitatea culorii roșii și altele [2, p. 145-170]. Concentratul se comercializează cu suc-

ces pe piața statelor UE și în Federația Rusă. O tehnologie similară a fost ulterior propusă de către cercetători din Institutul Viei și Vinului din Magaraci (Ialta) cu denumirea „Enotan”.

Printre realizările recente ale savanților și specialiștilor din ramura vitivinicolă a Republicii Moldova se numără și elaborarea unei noi tehnologii și linii de producere cu ciclu închis a uleiului din semințe de struguri. La volumul de 400-500 de mii de tone de struguri anual procesați în Republica Moldova revin minimum 600 de tone de semințe de struguri în care concentrația uleiului variază între 12-14%. Elaborarea recentă prevede: separarea seminței de boștină, spălarea cu antioxidantul SO₂, uscarea în flux continuu la temperaturi de 45-55°C, mărunțirea și presarea la rece cu filtrarea uleiului obținut în filtre sub presiunea gazului inert azot [3, p. 60-64]. Complexul de utilaje tehnologice a fost elaborat de acad. B. Gaina și inginerul V. Verbanov, executat în metal inox și implementat la trei întreprinderi din Moldova de către SRL „Hygieneiacom”.

Cererea uleiului din struguri este în continuă creștere și se utilizează pe larg în farmacologie (tratarea eroziunilor și ulcerelor tractului digestiv, a dermatitelor ș. a.), cosmetologie (de exemplu: unguent și creme la S.A. „Viorica Cosmetic”, Chișinău), în industria alimentară (pregătirea saladelor, maionezei ș.a.). Uleiul din struguri, grație proprietăților sale fizico-chimice (de viscozitate stabilă la temperaturi înalte +60°C și joase -60°C), este utilizat la motoarele cu turajii mari. Un produs important de la presarea semințelor de struguri este așa-numitul „șrot” (turtă, macuh) care, fiind mărunțit până la dimensiuni micro și uscat în condiții speciale, devine un bun substituent al umpluturilor pentru diverse sortimente de bomboane. Acest subprodus se bucură de o cerere înaltă pe piața europeană pentru înlocuirea preparatului de cacao utilizat tradițional în cofetărie și-n industria alimentară. De menționat că primele investigații în acest domeniu au efectuat cercetătorii dr. D. Urătu, dr. P. Parasca și prof. N. Taran, la Întreprinderea de Prelucrare a Strugurilor din Criuleni [4, p. 235-257].

Alcoolul etilic obținut din produsele secundare (sedimente de drojdii, vinasa obținută din spălarea boștinei presate, sedimentele de clei după tratarea vinului etc.) este un component important al distilatului – rachiului din struguri, brandy din struguri, alcool etilic deshidratat la 99,2 – 99,6% vol. pentru medicină și industria chimică organică. În concentrația sus menționată, acest produs se amestecă ușor cu benzina alcătuiind un amestec de „bioetanol”, utilizarea căruia, în consecință, poate diminua importul de hidrocarburi, dar și impactul negativ al gazului de eșapament asupra

mediului ambiant [5, p. 412-416]. O perspectivă deosebită se deschide în anii apropiați pentru alimentarea motoarelor cu bioetanol deshidratat, așa cum se procedează actualmente în SUA, Brazilia, țările Uniunii Europene ș. a.

Strugurii verzi (aguridă), înlăturați cu 1-1,5 luni înainte de recoltare, în volum de 15-20% din recolta ce depășește 10-12 tone la hectar, în scopul diminuării sarcinii pe butuci și asigurării unei calități înalte a materiei prime pentru vinurile de calitate înaltă, sunt pe larg utilizați la producerea acidifiantului natural. Acest produs a fost elaborat pentru prima dată în Republica Moldova la Institutul Științifico-Practic pentru Horticultură și Tehnologii Alimentare și este recomandat spre utilizare la fabricarea băuturilor răcoritoare, la acidifierea vinurilor plate, precum și în industria alimentară (conserve din ardei dulce, tomate și altele) prin substituirea acizilor citric și malic procurați din import [6].

Din boștina strugurilor albi, printr-o tehnologie specială, elaborată în comun de Institutul de Chimie Coloidală din or. Odesa (Ucraina) și Institutul Național al Viei și Vinului din Republica Moldova, a fost obținut un prețios produs farmacologic numit oenomelanina naturală [7], care se utilizează în tratarea unor maladii de natură psiho-neurologică ș.a.

Prin procesele de oxidare a acidului tartric și de eterificare a acizilor dihidroxifumaric și tartric au fost obținuți reductoni (2,3-dihidroxifumaratul de dimetil, acidul 2,3-dihidroxifumaric, tartratul de dietil, tartratul de dimetil) din produsele vinicole secundare și recomandate pentru folosirea lor în diminuarea intensității oxidative a lipidelor [8].

La Institutul Național al Viei și Vinului, cu participarea acad. Gh. Duca și acad. B. Gaina au fost realizate testări oenologice a doi antioxidanți: 2,3-dihidroxifumaratul de dimetil și acidul 2,3-dihidroxifumaric în vinurile albe de masă tinere cu concentrații de la 50 până la 200 mg/l. Aceste investigații urmăreau scopul de a proteja vinurile de oxidare și, dacă e posibil, de a diminua doza de SO₂ total de la 200-250 mg/l până la 50-70 mg/l. S-a constatat că antioxidanții asigură diminuarea OV-potențialului vinurilor albe tinere cu 25-35% pe un termen de 6-9 luni. Însă doar cu antioxidanții administrați, chiar și în doze maxime, nu este posibil de a inhiba microflora patogenă (drojdiile indigene, bacteriile de diferite genuri) din cauza că ei nu posedă proprietăți antimicrobiene. Doar în raportul 70 mg/l SO₂ total și 200 mg/l de antioxidanți și anume 2,3-dihidroxifumaratul de dimetil și acidul 2,3-dihidroxifumaric, s-au obținut reduceri importante ale OV-potențialului vinurilor albe de masă la valori de 35% [9, p. 68-108].

Din coardele de viță-de-vie, acumulate după tăierea (curățirea) butucilor de viță-de-vie, au fost obținuți absorbantii naturali (cărbuni) utilizați cu succes la înlăturarea hidrogenului sulfurat (H₂S) din apele potabile și unele vinuri păstrate îndelungat fără accesul oxigenului. Acești absorbantii naturali sunt propuși și pentru detoxificarea organismului uman în cazul ingerării substanțelor toxice (alcoolul metilic, alcoolul etilic, solvenți etc.). Lucrările respective aparțin școlii științifice în chimie de la Institutul de Chimie al Academiei de Științe a Moldovei [10]. În același colectiv a fost obținut preparatul Enoxil prin modificarea structurii taninelor extrase din semințele de struguri și din care au fost sintetizate noi substanțe active din enotaninuri. Preparatul Enoxil a fost utilizat cu succes la tratarea viței-de-vie în fază de dezvoltare vegetativă activă contra oidiumului și mildiului; s-au obținut efecte de inhibare a micomicetelor la 60-80% din activitatea lor inițială pe butuci [11, p. 172-229].

În industria vinurilor, taninele oenologice pure sunt utilizate pe larg la corecția (amplificarea) astringenței vinurilor de diferite tipuri, sporirea indicelui cromatic al vinurilor albe cu culoare slabă, precum și la cleirea vinurilor contra tulburărilor proteice (formarea de tanate – produse ale interacțiunii taninelor cu proteinele din vinuri și căderea lor în precipitații). Aceste tanine sublimat sau uscate prin alte metode sunt pe larg utilizate în industria farmaceutică la producerea diferitelor produse medicamentoase. În industria produselor cosmetice taninele sunt la fel utilizate la obținerea multiplelor sortimente de produse (creme, loțiuni etc.) În Republica Moldova întreprinderile inovatoare „Oenolab” și „OenoConsulting” au elaborat și implementat o tehnologie eficientă de extragere a taninelor din semințele strugurilor de viță-de-vie cu sublimarea lor și ambalarea în vid. Aceste produse manifestă proprietăți antioxidante înalte grație prezenței în ele, alături de tanine native, a proantocianidinelor și resveratrolilor [12]. Savanții francezi au elaborat procedee tehnologice de obținere a preparatului sumar din proantocianidine de diferite fracțiuni și reprezentanți ai celor patru oligomeri de resveratrol pentru industria cosmetologică (creme de protecție contra radiațiilor solare UV, producător autohton S.A. „Viorica-Cosmetic”) și farmacologică (pentru tratarea dermatitelor solare sau de altă etiologie).

Fracția eteroaldehidică obținută la prima etapă a distilării vinurilor în tehnologia distilatelor este un produs prețios, utilizat pe larg în producerea apelor de colonie, parfumurilor și loțiunilor. Ea reprezintă un component important al unor unguente antiinflamatoare și analgezice, produse în complex cu alți componenți biologic activi. Borhotul ce revine din finalul

etapelor tehnologice ale distilării vinurilor de diferite origini (struguri, fructe, pomușoare și alt.) în tehnologia clasică și modernă a divinurilor, brandy-urilor, rachiului și al. este supus fermentării de către bacterii special selectate, care, degradând compușii organici, elimină gazul metan. Cu participarea Institutului Național al Viei și Vinului și a altor instituții din Republica Moldova a fost proiectată și pusă în funcțiune Fabrica de producere a energiei electrice și termice din produsele secundare viticole, din deșeurile fermelor și din resturile industriei de panificație. Această întreprindere modernă a fost dată în exploatare în comuna Fârlădeni, raionul Hâncești, și este un exemplu de utilizare rațională și eficientă a reziduurilor din agricultură și industria alimentară, precum și din industria vinurilor și distilatelor [13, p. 229-236].

La Institutul Viei și Vinului din or. Yalta (Crimeea) a fost elaborată tehnologia de obținere a acidului malic din lăstarii verzi de viță-de-vie care se înlătură la mijlocul perioadei de vegetație, în scopul diminuării sarcinii pe butuci a masei vegetale. În a doua perioadă a vegetației butucii supraîncărcați cu lăstari verzi nu asigură întregul sistem lăstar-folii din cauza absenței depunerilor atmosferice și a temperaturilor înalte. Acidul malic a fost extras din masa de lăstari verzi mărunțiți și presați la presele pneumatice, cu rectificarea lui prin metode fizico-chimice, în așa fel ca indicii curativi să corespundă cerințelor stricte de utilizare în industria alimentară și în vinificație [14, p. 79].

Recent, în Federația Rusă a fost realizată o tehnologie originală de extragere a antioxidanților din frunzele varietăților de viță-de-vie colorate în rubiniu (roșu, roșu-aprins). Acest extract bogat, produs în regiunea Krasnodar, a fost implementat în tehnologia conservării de lungă durată a margarinei și altor grăsimi.

În Academia Națională de Științe Agricole din Ucraina a fost elaborată tehnologia și documentația tehnică de obținere a extractelor polifenolice din boștina de struguri presată și procedeele de obținere a băuturilor slab alcoolice bogate în compuși biologici activi [15].

Sedimentele de levuri din vinificație au fost utilizate cu succes la intensificarea procesului de heresare a vinurilor albe seci [16]. Levurile, după spălarea de impurități, au fost introduse într-un cilindru, înghețate la temperaturi de -26...-29°C și distruse prin presarea cu puansonul la cca 150 atm. În aceste condiții 99% din celulele levuriene au fost eclatate și, fiind aduse la temperatura camerei de 21-22°C, erau administrate în mediu fermentativ al levurilor *Saccharomyces oviformis*. Extractul endocelular al levurilor eclatate, bogat în vitamine și azot organic, a servit drept nutriție su-

plimentară pentru levurile ce transformau vinul sec alb de masă în vin tip „Heres”.

La Institutul de Enologie din or. Bordeaux (Franța), sub conducerea prof. Susanne Lafon-Lafourcade în 1983 au fost obținute membrane celulare sublimat (ecorses des levures), utilizate cu efect considerabil la înlăturarea din must și vinuri a alcoolilor superiori și altor componente ce inhibau procesul de fermentație alcoolică. Preparatul de membrane celulare este utilizat actualmente la declanșarea repetată a procesului de fermentație alcoolică, după stoparea acesteia din cauza inhibării biomasei de levuri de către alcoolii superiori din vin. Ceva mai târziu acest preparat a fost propus și pentru detoxificarea distilatelor din struguri.

Sedimentele de levuri din vinificație și din producerea berii, după spălarea lor de impurități, sunt uscate industrial prin metode tradiționale (liofilizare, uscare cu raze UV și IR, sau prin vid) și utilizate în farmacologie pentru tratarea furunculelor sau altor afecțiuni cauzate de insuficiența vitaminelor grupei B (B₁, B₂, B₆ și al.).

Realizările progresului tehnico-științific din ultimii ani au permis punerea pe scară industrială a tehnologiilor de microincapsulare a levurilor din genul *Saccharomyces cerevisiae* în geluri de polizaharide în formă finală de bile. Incluziunile levurilor încapsulate în butelii sau bioreactoare tehnologice permit realizarea fermentației secundare static sau în flux continuu, prin intermediul proceselor de saturare cu gaz carbonic a vinurilor spumante clasice sau de rezervor [17].

CONCLUZII

1. Utilizarea complexă a deșeurilor, reziduurilor și produselor secundare din complexul vitivinicol (boștină, semințe, ruguri, coaja bobitelor, lăstarii verzi și strugurii nematurați, sedimentele de levuri etc.) permite să valorificăm înaltul lor potențial economic în baza biotehnologiilor moderne și eficiente.

2. Biotehnologiile de procesare a deșeurilor și produselor secundare vitivinicole au ca obiectiv major și protecția mediului ambiant (solul, apele și aerul) de poluări periculoase, cauzate de descompunerea lor necontrolată.

BIBLIOGRAFIE

1. Ковалев В., Ковалева О., Гаина Б. и др. Основы процессов обезвреживания экологически вредных отходов виноделия, Кишинэу, Тип. АНМ, 2007, 344 стр.
2. Gaina B., Caldare V., Bodean C. et al. Elaborarea complexului tehnico-tehnologic de producere a concentratului antocianic din struguri. Cap. IV. În: Produse viticole secundare, Chișinău: Știința, 2011.
3. Gaina B., Cobirman G., Iorga E. Uleiul din semințe de struguri – component biologic activ al produselor cos-

metice. În: *Academicianul Boris Gaina la 70 ani*. Chișinău: LEXON-PRIM, 2017.

4. Stîțuc M., Olaru C., Gaina B. et.al. Tehnologia bioetanolului din deșeuri hidroalcoolice. Cap.VI. În: *Produse vinicole secundare*. Chișinău: Știința, 2011.

5. Golubi R., Iorga E., Linda L. și al. Technologie de fabrication et opportunités d'implémentation des acidifiants à la production des conserves. *Proceedings of the International Conference "Modern Technologies in the Food Industry-2016"* 20-22 october, 2016, Chisinau (Republic of Moldova). Chisinau: S. n., 2016 (Bons Offices).

6. Сава В.М., Макан С.Ю., Параска П.И. и др. Меланоидиновые пигменты культурного винограда. Кишинев: Штиинца, 1990. 164 стр.

7. Куридзе М. А. Исследование азотосодержащих компонентов винных дрожжей и семян винограда и разработка способа интенсификации процессов хересования вин. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1979. 24 стр.

8. Павленко Н. М. Путь на винный Олимп. Киев: Новый друк, 2004. 532 стр.

9. Duca Gh., Mereuța A., Parasca P. și al. Obținerea reductonilor din produse vinicole secundare și utilizarea lor în inhibiția proceselor de oxidare lipidică. În: *Produse vinicole secundare*. Chișinău: Știința, 2011, Cap. II.

10. Duca Gh. Teză de doctor în chimie cu tema „Cataliza oxidării acidului tartric și dihidroxifumaric”, USM, 1979, Chișinău.

11. Lupașcu T., Duca Gh. Obținerea preparatelor medicamentoase și agricole în baza substanței biologice active enoxil sintetizată din enotaninuri. Cap.V. În: *Produse vinicole secundare*. Chișinău: Știința, 2011.

12. Urătu D. Prelucrarea complexă a semințelor din struguri. Autoreferat al tezei de dr., tehn., Chișinău, INVV, 2007, 26 p.

13. Cebanu V., Gaina B., Midari A. Influența preparatului enoxil asupra putregaiului cenușiu, a indicilor de producție și calității viței de vie. Cap.V., p. 5. În: *Produse vinicole secundare*. Chișinău: Știința, 2011.

14. Prida A., Gaina B., Puech J-L. și al. Utilis. du bois de chene pour l'elaboration des vins en Rep. Moldavie. In: *Congr. Abs. Grape Vines and Wines as reflected by Sci.* 2002.

15. Катрич Л.И. Разработка технологии производства биологически активных продуктов из виноградной выжимки НИВВ «Магарач» Ялта. Автореферат кандидата диссер. 2014, 20 стр. (руков. к. т. н. Соловьева К.М.).

16. Гаина Б.С. Энология и биотехн. прод. перераб. виногр. К-нев. Изд. Шт., 1990, 267 стр.

17. Ungureanu T., Parasca P., Gaina B. Elaborarea tehnologiilor de utilizare a deșeurilor de la fabricarea alcoolului etilic (distilat, rafinat). Proiect realizat în cadrul Programului de stat: Prelucrarea și utilizarea deșeurilor din industria vinicolă precum și obținerea produselor noi (2004–2008), coord. acad. Gh. Duca.



Mărțișorul, inclus de UNESCO
în Lista reprezentativă a patrimoniului cultural imaterial al umanității.