

VALORIFICAREA TARTRAȚILOR CA PROBLEMĂ ECONOMICĂ ȘI DE PROTECȚIE A MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Nicolai OLARAȘU

Catedra Chimie Analitică și Organică

The wastes of the main branches of agriculture - viticulture, have an economic interest, because the realization of products such as tartaric acid and ecological interest, where the 200,000 tons of annual waste presents a hazard to people and the aquatic environment.

The lack, in Moldova, of a coherent legal and regulatory framework for the determination of tartaric acid, salts and minerals in natural waters, requires urgent resolution.

Introducere

Într-o societate cu supremație economică și excese în exploatarea naturii prin aplicarea unor tehnologii moderne, adeseori dăunătoare mediului, cu consecințe imprevizibile pentru existența și sănătatea organismelor vii, devine un imperativ schimbarea concepției privind folosirea și ocrotirea resurselor naturale, inclusiv a resurselor acvatice.

În Republica Moldova vinificația este un domeniu de activitate economică cu tradiții seculare și ocupă unul dintre cele mai importante locuri în economia națională, revenindu-i 9% din Produsul Intern Brut. Producerea vinului este un proces tehnologic foarte fin, dar și costisitor, deoarece numai 70% din materia primă se folosește pentru obținerea acestui produs, restul 30% fiind deșeuri ce constituie cca 100.000-200.000 t anual, sub formă de tescovină, semințe, drojdie și cleiuri, tartrat de calciu, precipitatele albastrului de Berlin, borhotul etc. [1-3].

Scopul lucrării rezidă în cercetarea problemei privind determinarea în apele naturale și în cele reziduale a tartraților proveniți din deșeurile industriei vinicole, precum și în elaborarea propunerilor în vederea perfecționării cadrului normativ de analiză a tartraților.

În baza analizei bibliografice putem conchide că deșeurile vinicole conțin o serie de substanțe toxice, al căror conținut în mediul ambiant este limitat conform „Ghidului cu privire la evaluarea prejudiciului cauzat mediului de la activitățile antropogene și mecanismele de compensare a lui” [4]. Printre aceste substanțe se înscriu: acidul citric, acidul acetic și acidul formic, compuși ai natriului și ai calciului. În lista poluanților chimici nu este inclus acidul tartric; aceasta nu din cauza că acidul tartric nu este nociv pentru mediul acvatic, ci pentru că sunt lipsă metodele și cadrul normativ care ar permite determinarea tartraților în apele naturale și în cele reziduale. Este cunoscut faptul că tartrații (acidul tartric) se conțin în diverse materii prime: piatra de vin (tirighia); tartratul de calciu; sedimentele de cretă rezultate în urma diminuării acidității mustului; drojdiile formate de vinurile seci și alcoolizate. Metodele de analiză sunt elaborate preponderent pentru analiza tartraților în vinuri [5-17]. În Figura 1 este prezentată schema analizei tartraților în industria vinicolă.

Metodele menționate sunt utilizate în scopul determinării și menținerii conținutului de tartrați în vinurile brute. Actualmente, industria de ramură nu dispune de metode concrete de determinare a tartraților în apele naturale și în cele reziduale, ceea ce nu permite elaborarea cadrului normativ de analiză a acestora.

Investigații bibliografice

Deșeurile vinificației generează multiple probleme, prezentând un pericol evident pentru mediu și sănătatea populației [18]. Totodată, acestea pot servi ca sursă importantă pentru obținerea unor produși cu proprietăți specifice, care nu pot fi obținuți pe cale sintetică [19]. Unul din acești produși sunt tartrații, care au un domeniu vast de utilizare [20,21] în industria alimentară: ca adaos în gemuri și marmelade (3 g/kg), în pudra de cacao (5 g/kg), în maioneză (5 g/kg), în concentrate de tomate pentru menținerea pH-ului la valoarea de 4,3, în conserve de pere, căpșune, la acidularea vinului tânăr sau a lichiorului, la tratarea zahărului pentru a nu cristaliza în procesul de fabricație a bomboanelor, ca antioxidant pentru grăsimi și uleiuri. Acest domeniu include și industria farmaceutică, unde preparatele pe baza acidului tartric se folosesc pentru tratamentul disfuncțiilor gastrointestinale, măresc contracțiile australe și duodenale, stimulează procesele de evacuare gastrică a solidelor. De asemenea, tartrații sunt utilizați în tehnica preparării materialelor dentare (cimentul dentar), precum și în industria chimică – la vopsirea țesăturilor pentru menținerea îndelungată a culorii, în alte domenii ale industriei.

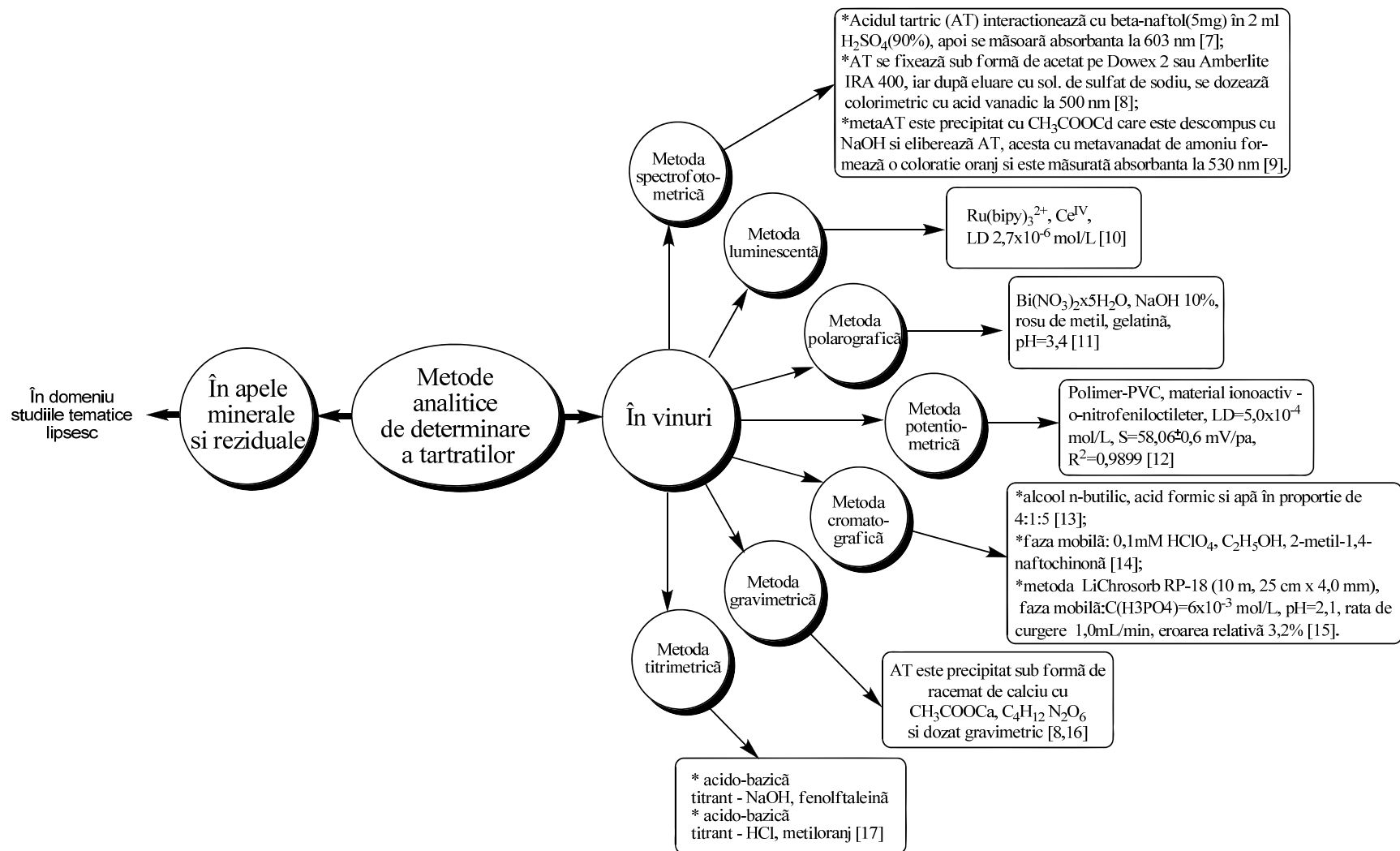
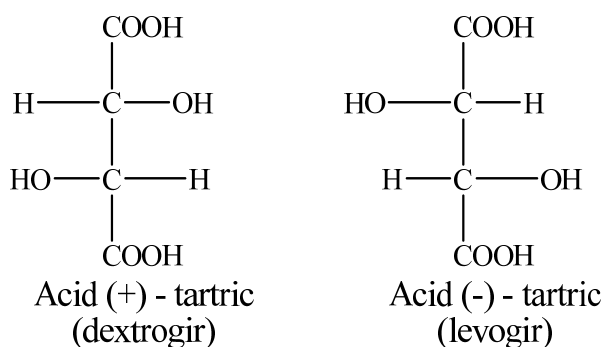


Fig.1. Metode analitice de determinare a tartraților.

Acidul tartric este un acid din grupa acizilor grași, ușor solubil în apă, de culoare albă și apare sub formă de pulbere, reprezintă un dioxid dibazic cu formula $C_4H_6O_6$, care are în moleculă patru atomi de carbon, dintre care doi sunt asimetrici și au structură identică. Acizii tartrici există în patru modifiții stereoisomere: doi antipozii optici – acidul (+)-tartric dextrogir și acidul (-)-tartric levogir, acidul (\pm)-tartric racemic rezultat din amestecul enantiomerilor în părți egale și acidul mesotartric, inactiv prin compensație intramoleculară. Izomerii inactivi prin compensație intramoleculară se deosebesc de racemici prin aceea că nu pot fi scindați în enantiomeri [1,22].



Acidul tartric influențează mult pH-ul vinului, fiind în același timp cel mai rezistent la acțiunile bacteriilor lactice. Gustativ, acest acid imprimă vinului o aciditate aspră, dură. Pe măsură ce vinul evoluează, acidul tartric se precipită sub formă de cristale de tartrat de potasiu și de tartrat de calciu, datorită apariției alcoolului în mediu și scăderii temperaturii. Frecventă la vinurile tinere, insuficient stabilizate, precum și la vinurile dezacidificate cu carbonat de calciu, precipitarea tartrică este considerată ca accident numai la vinurile îmbuteliate, cărora le modifică nefavorabil aspectul comercial.

Industria alimentară cunoaște tartrații și acidul tartric ca acidifianți, antioxidanți, emulgatori, chelați ai metalelor grele, aromatizanți, afinatori chimici ai aluatului, cu simbolistica E334 (acid tartric), E335 (tartrat de sodiu), E336 (tartrat de potasiu), E337 (tartrat dublu de sodiu și potasiu), E353 (acid metatartric), E472 (esteri tartrici) și E483 (tartrat de stearoil). Cercetările realizate până în prezent nu au identificat un potențial pericol pentru sănătate în urma consumării acestui aditiv alimentar. În același timp, alte surse indică contrariul: că, consumat în doze mai mari, are efect laxativ, iar în cantități considerabile acidul tartric este o toxină a mușchilor și inhibă producerea acidului maleic, provocând chiar paralizia sau decesul. Doza letală minimă pentru oameni poate fi 7,5 g acid tartric pe kg. Conform Reglementării Tehnice privind Sistemul de Organizare a Pieței Vitivinicole și Trasabilitatea Produselor în Republica Moldova, acidifierea vinului se poate face cu cel mult 2,50 g/dm³ acid tartric, cu condiția ca concentrația inițială a acizilor titrabili, exprimată în acid tartric, să nu fie mai mică de 4,0 g/dm³. Conform cercetărilor științifice, acidul tartric sau sărurile lui prezintă toxicitate pentru organismele acvatice. Pentru pești: a) *Ictalurus Punctatus* LC₅₀ (cunoscut în Republica Moldova și sub denumirea de somn, pește teleostean răpitor cu corpul lung, fără solzi) doza limită nu trebuie să depășească 2,6 mg/dm³ timp de 96 h în apă dulce; b) *Onchorhynchus mykiss* (păstrăvul auriu) – 45,4 mg/dm³/96 h; c) *L. macrochirus* – 99 mg/dm³/48 h; d) *Daphnia magna* – 76 mg/dm³/24 h.

Strategia protecției mediului include un arsenal de metode și acțiuni îndreptate spre beneficiari și poluatori de mediu. Reglementările de mediu stimulează economisirea și valorificarea durabilă a resurselor naturale, utilizarea vastă a produselor secundare, a deșeurilor și substituirea tehnologiilor poluante [1,23]. Proprietățile avantajoase ale acidului tartric determină utilizarea pe larg a acestui produs în economia națională. Actualmente, dintr-o tonă de struguri se poate obține 1,2 kg de acid tartric. Respectiv, anual s-ar putea produce cu mult peste 100 tone de acid tartric cu implementarea tehnologiei de producere la numai 15 întreprinderi din cele 28 fabrici funcționale în prezent [24]. Această cantitate de acid depășește cu mult necesitățile economiei naționale. Astfel, o parte a producției ar putea fi exportată ca produs finit și nu ca materie primă. Republica Moldova are un istoric bogat de export al materiei prime tartrice în anii '80-'90 la un preț derizoriu, iar importul acidului tartric utilizat în industria alimentară este foarte costisitor. Conform studiilor recente [1], dintr-o recoltă de 300 000 tone struguri cu aplicarea celor mai noi tehnologii [25,26] se pot obține 948 tone de acid tartric, la prețul de 320 lei/kg, fapt ce ar aduce Republicii Moldova un profit de aproximativ 17,6 milioane euro anual.

Gestionarea ineficientă a sectorului vitivinicol în Republica Moldova, lipsa investițiilor de capital consistente și a unei strategii de modernizare facilitează ca această ramură să continue acumularea deșeurilor tartrice. O parte din ele, împreună cu apele reziduale, ajung, prin sistemul de canalizare, în bazinele acvatice. Râurile mici la care au fost reglate debitul și cursul scurgerii s-au transformat în canale receptoare de ape uzate cu un conținut sporit de diferite substanțe, adesea toxice pentru organismele acvatice [27]. Dezinteresul față de poluarea surselor acvatice este condiționat și de lipsa unei norme juridice sau a unei reglementări tehnice ce ar permite identificarea și limitarea tartraților în apele naturale și în cele reziduale. Este cunoscut faptul că o soluție de acid tartric cu concentrația de 0,1N are $pH=2,2$ [28]; astfel, apare pericolul acidulării unei porțiuni de râu în care sunt deversate sărurile acidului tartric sau consum mare de oxigen molecular în timpul oxidării acestuia, necesar faunei acvatice.

Concluzii și propuneri

Analiza bibliografiei ce vizează influența tartraților asupra mediului ambiant denotă inexistența mijloacelor de monitorizare a problemei din lipsa metodelor de determinare a tartraților, în special în apele naturale și în cele reziduale. În paralel, se evidențiază problema obținerii și utilizării acidului tartric în industria autohtonă pentru consolidarea și susținerea bugetului economiei naționale.

Soluționarea acestor probleme presupune:

- inițierea unei activități de cercetare în vederea elaborării metodelor de determinare a tartraților în apele naturale și reziduale;
- elaborarea recomandărilor orientate spre minimalizarea poluării apelor naturale cu ape reziduale ce conțin deșeuri ale industriei vitivinicole;
- argumentarea gestionării și utilizării eficiente a deșeurilor (tartraților) vinicole în scopul consolidării economiei naționale și protejării surselor acvatice;
- formularea recomandărilor pentru elaborarea cadrului legislativ și normativ în problemele determinării tartraților în mediul acvatic și utilizării acestora în economia națională.

Referințe:

1. Produse vinicole secundare / Academia de Științe a Moldovei, Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare; în red.: Gheorghe Duca. - Chișinău: Știința, 2011.
2. Duca Gh., Covaliov O., Jolondcovschi Al. și alții. Auditul ecologic. - Chișinău, 2001.
3. Bumbu I. Reciclarea, tratarea și depozitarea deșeurilor solide. Elemente de proiectare a sistemelor de evacuare, valorificare și neutralizare a deșeurilor solide. - Chișinău: UTM, 2007.
4. Ghid cu privire la evaluarea prejudiciului cauzat mediului de la activitățile antropogene și mecanismele de compensare a lui. Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale. - Chișinău, 2006.
5. Козуб Г.И. Определение винной кислоты в некоторых продуктах виноделия колориметрическим методом // Садоводство, Виноградство и Виноделие Молдавии, 1983, №7.
6. Бондарев М.В., Шапошников С.Ш. Экспресс метод определения винной кислоты в виннокислотном сырье // Садоводство, Виноградство и Виноделие Молдавии, 1963, №3, с.28-30.
7. Gary D. Christian. Spectrophotometric determination of tartaric acid with β -naphthol // Talanta, 1969, vol.16, p.255-261.
8. Standard român SR 6182-34: 2008. Vin. Determinarea acidului tartric.
9. Résolution OENO 10/2007, Determination de la presence d'acide metatartrique.
10. Zhike He, Hua Gao. Simultaneous Determination of Oxalic and Tartaric Acid With Chemiluminescence Detection // The Analyst, 1997, vol.222, p.1343-1346.
11. Mathers A.P., Beck J.E., Schoeneman R.L. Polarographic determination of tartrates in wines // Anal. Chem., 1951, vol.23(12), p.1767-1770.
12. Sales M.G., Amaral C.E., Matos Fresenius C.M. Determination of tartaric acid in wines by FIA with tubular tartrate-selective electrodes // Journal of Analytical Chemistry, 2001, vol.369(5), p.446-450.
13. Бурьян Н.И., Дагунашвили Е.Н., Огородник С.Т., Павленко Н.М. Справочник для работников лабораторий винзаводов. Технохимический и микробиологический контроль. - Москва: Пищевая промышленность, 1979.
14. Akira Kotani, Yuji Miyaguchi, Eiji Tomita, Kiyoko Takamura, and Fumiyo Kusu. Determination of organic acids by high-performance liquid chromatography with electrochemical detection during wine brewing // Food Chem., 2004, vol.52(6), p.1440-1444.
15. Miron N.D., Nistor I.D., Dospinescu A.M., Gradinaru A. Determination of organic acids in white wines by RP-HPLC // Romanian Technical Sciences Academy, 2007, vol.1, p.187-194.

16. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Metode de analiză în domeniul fabricării vinurilor”, nr.804 // Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2011, XVIII(3960-3961), p.28-101.
17. Seracu D.I. Îndreptar de chimie analitică. - București: Editura Tehnică, 1989.
18. Сербушка М.Д. Рациональное использование природных ресурсов. - Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1986.
19. Chiselița O., Usatii A., Chiselița N., Topală L., Molodoi E. Utilizarea sedimentelor de drojii – deșeu al industriei vinicole // Mediul Ambient, 2009, vol.2(44), p.23-26.
20. Banu C. Manualul inginerului de industrie alimentară. Vol.1. - București: Editura Tehnică, 1998.
21. Смирнов В.А. Пищевые кислоты: лимонная, молочная и винная. - Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1983.
22. Bulimaga C. Deșeuri vinicole: Formarea și tehnologiile de prelucrare, tratare și valorificarea lor. - Chișinău: ICȘTIE, 1999.
23. Bacal P. Gestiunea protecției mediului înconjurător în Republica Moldova (Aspecte teoretice și aplicative). - Chișinău: ASEM, 2010.
24. Mereuța A. Optimizarea tehnologiei de obținere a unor oxiacizi din deșeurile oenologice: Autoreferat al tezei de doctor în științe chimice. - Chișinău, 2004.
25. Mereuța A., Oniscu C., Covaliov V., Duca Gh., Vacarciuc L. Procedeu de obținere directă a acidului tartric din produsele vinicole secundare / Brevet de invenție Nr.2407 (MD) // BOPI, nr.3/2004.
26. Mereuța A., Oniscu C., Ceban T., Duca Gh. Procedeu de purificare a acidului tartric. Brevet de invenție Nr.2428 (MD) // BOPI, nr.4/2004.
27. Sandu M. Apa în natură. - În: Eu și Dunărea. - Chișinău, 2006, p.5-18.
28. Pomohaci N., Sîrghi C. ș.a. Oenologie. - București: Ceres, 2000.

Prezentat la 14.12.2011