

## **PERSPECTIVELE UTILIZĂRII AZOTULUI LICHID ÎN ECONOMIA REPUBLICII MOLDOVA**

*Conf. univ. dr. Vitalii Cozmic, ASEM  
Conf. univ. dr. Ghenadie Șpac, ASEM*

*Had been studied the prospects of using liquid nitrogen for the extraction of natural colorants from flowers and wild berries and biological active substances of glands of slaughtered animals. Some attempts in practice have shown satisfactory economic and ecological effects. Also had been studied the usage of liquid nitrogen for transportation of perishable goods.*

În Republica Moldova, ca și în alte țări, pentru a conferi o culoare atrăgătoare produselor alimentare, se folosesc coloranți artificiali. Astfel, pentru colorarea băuturilor răcoritoare, a lichiorurilor, înghețatei, cremelor pentru torte și altor produse se folosesc așa coloranți sintetici, precum: tartrasina, indigosina, eritrosina, zahărul ars și alți coloranți, masași pentru consumatori cu litera „E” și o cifră de ordine. Influența acestor substanțe asupra sănătății și securității organismului uman, uneori, e îndoielnică, alteori de-a dreptul nocivă. Pe de altă parte, în Republica Moldova, există o mulțime de păduri, pajști și poieni, unde cresc o mulțime de flori, pomușoare sălbatice, precum și multe deșeuri viu colorate ale unor produse alimentare: vinicole, de conserve, de unde se pot extrage coloranți naturali. De asemenea, în Republica Moldova, e dezvoltată industria prelucrării produselor animaliere obținute prin sacrificarea animalelor vii. Corpurile animalelor sacrificate conțin nu numai țesuturile animaliere, dar și multe glande de secreție internă, care se folosesc ca subproduse sau chiar se aruncă (bășica fierei). Aceste glande conțin o mulțime de hormoni (insulina și alții) și vitamine (A, D, gr.B) în forme asimilabile și a altor substanțe prețioase, necesare omului.

Extragerea coloranților din flori și pomușoare e dificilă, ele nu se macină, ci se storc oxidându-se, iar extragerea substanțelor din produsele animaliere e dificilă din cauza alterării lor rapide sau a trecerii acestor substanțe în alte forme neacceptabile.

Studierea informației moderne [3] a permis să se întrevadă posibilitățile căpătării coloranților naturali și a hormonilor prin folosirea azotului lichid. Azotul lichid este un lichid incolor, densitatea 0,8-0,9 g/cm<sup>3</sup>, are temperatura de fierbere de – 196°C și se capătă prin lichefierea aerului. Autorii, în colaborare cu Institutul Industriei Alimentare din Moldova, au inițiat următoarele cercetări:

Florile de calendulă și pomușoarele de scoruș (aronia vulgaris) au fost congelate instantaneu cu ajutorul azotului lichid și mărunțite imediat până la diametrul particulelor 0,1-0,2 mm. Masa mărunțită a fost uscată prin liofilizare până la umiditatea de 2-3%, apoi închisă ermetic. Măcinătura a fost folosită pentru colorarea unor băuturi nealcoolice improvizate, a înghețatei și a unor creme pentru torte. Degustarea acestor produse cu participarea reprezentanților de la SA „Bucuria” au demonstrat o apreciere înaltă, s-au căpătat culori galben-vii și violete-roșii.

Printr-un contract direct cu întreprinderea Viorica-Cosmetic, autorii au încercat, apoi au produs substanțe cosmetice pentru curățarea pielii. Pentru aceasta, au fost congelate instantaneu și măcinate până la dimensiunile de 0,1-0,2 mm coji de nuci, care, ulterior, au fost livrate întreprinderii sus-numite. Produsele cosmetice „scrab” căpătate au fost foarte fine, de o calitate înaltă, iar folosirea lor la curățarea tenului a avut un efect benefic asupra pielii.

Folosirea azotului lichid pentru conservarea glandelor animaliere a fost studiată doar teoretic. [2] O altă problemă, care se poate rezolva prin folosirea azotului lichid, survine la prelucrarea cauciucurilor auto uzate. În Republica Moldova, zilnic se exploatează sute de mii de vehicule de diferite tonaje – autoturisme, tiruri, tractoare, camioane și alte unități de transport rutier, care se mișcă pe autoșine din cauciuc vulcanizat. Având în vedere suprafața limitată a țării noastre și densitatea populației mare, problema utilizării cauciucurilor uzate este destul de stringentă, atât din punct de vedere ecologic, cât și economic și chiar estetic. Deseori, cauciucurile uzate, pur și simplu, se ard, poluând atmosfera cu fumul negru și nociv, alteori, ele sunt aruncate la margini de drumuri jenând călătorii și mai ales turiștii străini. Cauciucul vulcanizat nu se dizolvă în niciun solvent cunoscut, dar utilizarea lor ar fi convenabilă din punct de vedere economic pentru că conțin elemente ce pot fi refolosite. Institutul temperaturilor joase din orașul Harcov, Ucraina, a elaborat o tehnologie performantă de prelucrare a cauciucurilor uzate [5]. În cadrul unui flux tehnologic, cauciucurile sortate după dimensiuni sunt introduse într-o baie cu azot lichid cu temperatura de – 196°C și se răcesc până la – 140°C. Apoi șinele congelate se plasează la un agregat pneumatic, unde sunt

lovite de un ciocan și sfărâmate. Cauciucul vulcanizat se transformă într-un praf fin, care, ulterior, e folosit ca material de umplură pentru fabricarea unor cauciucuri noi în cantități de 15%. Pe lângă acest praf din cauciucuri se mai recuperează cordul și sârma care la fel se utilizează. Este o tehnologie fără deșeuri și ecologic pură.

Un alt domeniu de utilizare a azotului lichid este transportul mărfurilor alimentare perisabile. Institutul industriei alimentare din Moldova, împreună cu Institutul temperaturilor joase din Harcov a elaborat o tehnică și tehnologie de transportare a mărfurilor perisabile, atât proaspete, cât și congelate, prin refrigerarea cu azot lichid [4]. Temperatura necesară mediului de refrigerare se menține automat prin pomparea unei anumite cantități de azot lichid din rezervor în aerul care e îndreptat înspre lăzile cu produse din cuva autorefrigeratorului. În acest caz, azotul lichid are două funcții – de agent frigorific și de sursă de modificare a mediului gazos, adică de înlocuire a oxigenului din aer cu azot, care micșorează dezvoltarea proceselor de alterare.

Încercările efectuate la transportul fructelor perisabile în orașele Moscova, Sanct-Petersburg, Celeabinsc, Ecaterinburg și altele au arătat rezultate foarte bune. Efectul economic de la înlocuirea tehnologiilor tradiționale de transport cu tehnologiile cu azot lichid pentru transportarea piersicilor, cireșelor a fost de 4-8 mii lei la o tonă de producție. Efectul s-a obținut prin micșorarea substanțială a pierderilor și deșeurilor.

Colaboratorii ASEM își pun întrebarea specifică privitoare la partea economică.

Prețul azotului lichid produs direct, exclusiv, e de 850-1100 \$ USA și e un preț mare, neefectiv. Însă, vecinii noștri: Ucraina (Crivoi Rog, Comunarsc și alte), cât și România (Oțelul Galați) produc oțel prin folosirea unei cantități enorme de oxigen, care se capătă prin lichifierea și distilarea aerului. Azotul din aer (79%) rămânând ca deșeu, deseori, aruncat. În acest caz, costul azotului lichid se micșorează de zece ori, iar folosirea lui devine economic promițătoare.

În consecință, putem afirma că:

- azotul lichid are mari perspective de utilizare în Republica Moldova;
- avantajele produselor căpătate astfel, din punct de vedere al ecologiei și securității produselor, sunt indiscutabile;
- sunt necesare investiții pentru finalizarea cercetărilor, lucrări de proiectare și implementare în practică a tehnologiilor încercate.

#### **Bibliografie:**

1. Чепурной П.П. *Идентификация и фальсификация продовольственных товаров* М. 2005. 460 с.
2. Karadelanis G.D.Ref.XVII Congr. Refrigeration, Venecia, 1999. 2-57 p.
3. Graham J. Roger A. *Measured weight loss in cold stores. – Refrigerateure, congelature, entreportage et transportation. Aspecte biologiques.* Paris 1998, p.95-100.
4. Cozmic V., Șpac Gh., *Metode moderne de transportare a fructelor.* Tezele conferinței internaționale științifice. ASEM, Chișinău, 2010.
5. Egiomenco M. *Международная конференция «Нанобиофизика: Фундаментальные и прикладные аспекты»* Харьков, Украина, ФТИНТ, 2009.