

PROCESELE DE ZDROBIRE ȘI SEPARARE ÎN TEHNOLOGIA DE PRELUCRARE A NUCILOR



Ruslan ȚĂRNĂ, lector UTM

Importanța economică a nucului pentru economia națională, îndeosebi la capitolul exportului, impune imperios elaborarea unei tehnologii avansate de prelucrare a soiurilor locale de nuci cu ajutorul unor instalații de maximă eficacitate tehnologică și fiabilitate, departe de caracterul rudimentar pe care îl au acestea în prezent.

Fluxul tehnologic de prelucrare a nucilor include următoarele operațiuni tehnologice de bază: curățirea pericarpului, calibrarea nucilor, zdrobirea cojii nucilor și separarea miezului, prelucrarea termică a produsului. În prezenta lucrare sunt relevate cercetările efectuate în domeniul zdrobirii nucilor și separării miezului, care au condus la elaborarea unui agregat de zdrobire-separare a nucilor.

Scopul cercetărilor noastre este de a determina energia minimă ce se consumă în procesul de zdrobire a nucilor, având în vedere faptul că miezul obținut trebuie să fie de o calitate corespunzătoare cerințelor tehnologice. Precum se știe, energia consumată în procesul de zdrobire este direct proporțională cu forța depusă. Ținând cont de aceasta, în procesul de zdrobire forța a fost acceptată drept mărime determinată. Pentru evaluarea acestei mărimi s-a utilizat un

dispozitiv care permite măsurarea forței de compresiune în regim operativ de la 0 până la 1000 N. În scopul înregistrării deformațiilor cojii de nucă în procesul de zdrobire, dispozitivul a fost dotat cu un indicator tip IC-10. Utilizându-se procedeul de zdrobire a nucilor între două plăci paralele, s-a obținut un produs de o calitate relativ joasă. [1]. În opinia noastră, calitatea scăzută a miezului se datorează suprafeței mici de contact. Pentru a majora suprafața de contact, s-au executat inele cu un diametru interior mai mic decât cel mai mare diametru posibil al nucii. Calitatea miezului depinde, în mare măsură, nu numai de proprietățile fizico-mecanice ale cojii, dar și de raportul evaluat corect dintre diametrul interior al inelului și cel exterior al nucii. Pentru stabilirea corelației raționale și cercetării consumului de energie al procesului, au fost executate inele cu diferite diametre interioare. Dimensiunea diametrului interior al inelului

variază în limitele de 20-30 mm cu pasul de 2 mm. Contactul dintre coaja nucii și conturul diametrului interior al inelului poate provoca apariția unor fisuri locale în coaja nucii, având drept consecință zdrobirea insuficientă a cojii și extragerea necalitativă a miezului. Pentru excluderea acestui dezavantaj, am executat pe suprafața interioară a inelului o serie de tăieturi oblice. Fiind executate sub diferite unghiuri – 15°, 30°, 45°, 60°, aceste teșituri oferă posibilitatea de a majora suprafața de contact în procesul de zdrobire. În baza forței determinate experimental, am calculat consumul de energie în procesul de zdrobire prin amplasarea nucilor între o placă și un inel cu diferite teșituri.

În fig.1 este reprezentată variația energiei maxime de zdrobire în funcție de grosimea cojii de nucă la umiditatea de 5% pentru amplasarea nucii între o placă și un inel cu diferite teșituri.

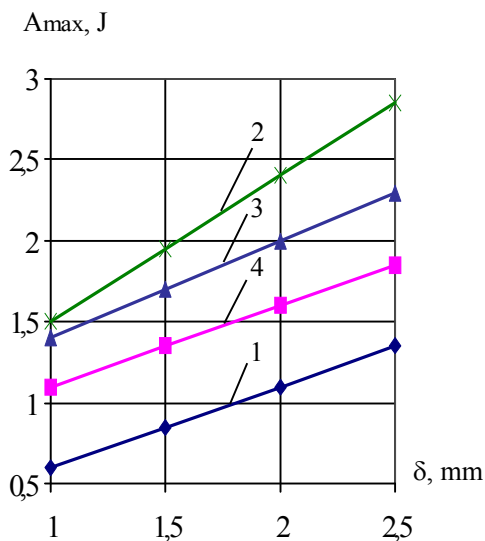


Fig.1. Variația energiei maxime de zdrobire (A_{max} , J) în funcție de grosimea cojii de nucă pentru amplasarea nucii în inele cu diferite teșituri: $\alpha_1=15^\circ$; $\alpha_2=30^\circ$; $\alpha_3=45^\circ$; $\alpha_4=60^\circ$.

Analiza graficelor din fig.1 ne demonstrează: consumul de energie în procesul de zdrobire crește o dată cu majorarea grosimii cojii de nucă. Totodată, energia consumată în procesul de zdrobire depinde și de unghiul teșiturii inelului. De exemplu, în cazul amplasării nucii într-un inel cu teșitura de 30°, energia maximă la grosimea cojii de 1,0 mm este de 1,5 J, iar la grosimea de 2,5 mm – 2,7 J. În cazul utilizării inelului cu teșitura de 15°, energia de zdrobire crește de la 0,6 J, la

grosimea cojii egală cu 1,0 mm, până la 1,3 J, la o grosime de 2,5 mm. Corelațiile din fig.1 poartă un caracter liniar și pot fi exprimate prin relațiile:

$$\begin{aligned} 1. A_{max} &= 0,53\delta + 0,07 & 3. A_{max} &= 0,63\delta + 0,77 \\ 2. A_{max} &= 0,87\delta + 0,63 & 4. A_{max} &= 0,48\delta + 0,62. \end{aligned}$$

În procesul de efectuare a experiențelor s-a observat: calitatea miezului depinde atât de raportul evaluat corect dintre diametrul nucii și diametrul inelului, cât și de teșitura inelului. De aceea, pentru obținerea unei calități corespunzătoare cerințelor tehnologice este recomandabil de a realiza procesul de zdrobire ținând cont de următoarele: raportul dintre diametrul nucii și diametrul inelului urmează să fie aproximativ de 1,1 la 1,3, iar teșitura inelului de 30°.

Un indicator important al calității, caracterizând procesul de zdrobire, este gradul de zdrobire i , care poate fi calculat prin raportul dimensiunilor medii ponderate a fragmentelor inițiale și finale ale materialului.

$$i = \frac{D_{mp}}{d_{mp}} \quad (1)$$

Dimensiunea medie ponderată:

$$d_{mp} = \frac{(d_1 \cdot m_1 + d_2 \cdot m_2 + \dots + d_n \cdot m_n)}{100} \quad (2)$$

unde d_1, d_2, \dots, d_n – dimensiunea medie a claselor granulometrice;

m_1, m_2, \dots, m_n – ponderea claselor granulometrice date, %.

Valorile d_1, d_2, \dots, d_n din formula (2), care mai sunt denumite și diametru mediu, pot fi calculate după formula:

$$d_m = \sqrt[3]{l_m \cdot b_m \cdot h_m} \quad (3)$$

unde: l_m – lungimea maximă a cojii de nucă, m;

b_m – lățimea maximă a cojii de nucă, m;

h_m – înălțimea maximă a cojii de nucă, m.

În rezultatul efectuării calculului, gradul de zdrobire a nucilor a constituit indicele de 1,3.

Cercetările efectuate au condus la elaborarea unei instalații de zdrobire a nucilor cu o eficiență tehnologică înaltă [2].

Un alt proces important în tehnologia de prelucrare a nucilor îl constituie separarea miezului de coaja nucilor. În majoritatea cazurilor, procesul de separare a componentelor nucii se axează pe principiul pneumatic de separare, care nu asigură un rezultat pe deplin satisfăcător. O anumită majorare a randamentului și a calității poate fi obținută utilizându-se principiul electric de separare. Dacă procedeele mecanice de separare se întemeiază pe diferența dintre mărimi, densitate, starea suprafeței particulelor, la baza procedeele electrice se află diferența de conductivitate electrică, permitivitate dielectrică, polarizare, proprietatea de a primi și a ceda sarcina electrică. De menționat, că proprietățile electrice ale materialului se află în strânsă legătură cu cele mecanice și cu componența biologică [3]. Analiza surselor bibliografice [3, 4], demonstrează că cel mai efektiv procedeu de încărcare electrică a particulelor îl constituie încărcarea lor în câmpul electric cu descărcare prin *efect corona*.

Pentru determinarea permitivității dielectrice relative a componentelor nucii a fost utilizată metoda balistică de măsurare a capacității cu ajutorul galvanometrului.

Permitivitatea dielectrică relativă a particulei se determină prin relația:

$$\varepsilon' = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \quad (4)$$

unde α_2 – deviația galvanometrului la descărcarea condensatorului umplut cu produs;

α_1 – deviația galvanometrului la descărcarea condensatorului fără produs.

Rezultatele experimentale obținute, caracterizând raportul dintre permitivitatea dielectrică și umiditatea componentelor nucii, sunt reflectate în fig. 2.

Raportul dintre permitivitatea dielectrică a produselor alimentare și umiditate este multilateral și complicat, deoarece formele de legătură a umidității sunt foarte diverse, totodată, o bună parte din produsele alimentare reprezintă corpuri coloidal-capilare.

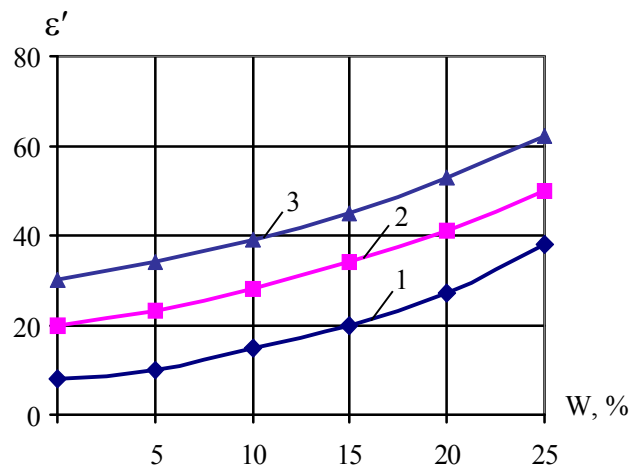


Fig. 2. Permittivitatea dielectrică relativă a componentelor nucii în funcție de umiditate: 1 – coajă; 2 – inimioară; 3 – miez.

Analizând graficele din fig. 2, constatăm că o dată cu creșterea umidității se majorează și permitivitatea dielectrică a componentelor nucii. Cea mai mare permitivitate dielectrică o are miezul, iar cea mai mică - coaja. Aceasta se explică prin faptul că miezul nucii reține mai bine umiditatea decât celelalte componente ale nucii.

În opinia noastră, fenomenul creșterii umidității în funcție de permitivitate este condiționat de majorarea numărului de molecule polare. Ceea ce, la rândul său, conduce la majorarea ε' .

Pentru a stabili posibilitatea separării componentelor nucii în câmp electric, se construiesc curbele de variație a criteriului de separare, în funcție de totalitatea caracteristicilor fizico-mecanice și electrice ale particulelor care se separă. Criteriul de separare se exprimă prin formula:

$$C_S = \frac{1}{\rho l K_f}, \quad (5)$$

unde ρ – densitatea particulelor, kg/m^3 ;

l – lungimea particulei, m;

K_f – coeficientul dielectric al formei, calculat după formula:

$$K_f = \frac{1 + (\varepsilon' - 1)\psi}{\varepsilon'}, \quad (6)$$

unde ψ - coeficientul deplasării axiale ce depinde de coeficientul nesferic K și de poziționarea particulei în câmpul electric.

După cum ne demonstrează curbele de variație din formula [5], în câmpul electric cu descărcare prin *efect corona* inimioara se separă totalmente de miez și coajă, iar miezul se separă de coajă parțial, aproximativ 75%.

Cercetările efectuate au condus la elaborarea unui nou procedeu de separare a miezului de nucă, precum și a unui agregat de zdrobire-separare a nucilor cu un randament tehnologic înalt.

BIBLIOGRAFIE

1. Lupașco A., Bernic M., Țărnă R. Tensionarea nucii în procesul de zdrobire a cojii, Meridian Ingineresc, Nr.1, Chișinău: UTM. – 2001. – p. 23-25.
2. Lupașco A. et al. Instalație pentru spargerea nucilor. Brevet de invenție nr. 2094, Int. cl. A 23 N 5/00. 2003.02.28, BOPI nr. 2/2003.
3. Электрозерноочистительные машины. / А. М. Басов. – М.: Машиностроение, 1967. – 201 с.
4. Электротехнология / А. М. Басов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.
5. Lupașco A., Țărnă R., Tarlev V. Trennungskriterium von Walnüssen im elektrischen Feld mit Koronaentladung // Buletinul Institutului Politehnic din Iași.-Tomul XLVIII(LII). Iași: 2002.-p.186-187.

SUMMARY

The author points out researches carried out in the field of nuts crushing and kernel cleaning that lead to the elaboration of a new process of nut kernel separation, as well as of a unit for nuts crushing-separation at a high technologic efficiency.

CALENDAR

La 17 noiembrie 1952 s-a născut la Lăpușna, Hâncești, Ion PRIDA, doctor în științe tehnice, specialist în domeniul optimizării proceselor tehnologice în vinificație, director administrativ și științific al întreprinderilor inovatoare “Oenolab” și “OenoConsulting” (începând cu 1992).

Este autor și coautor a peste 30 de publicații și 50 invenții în domeniul vinificației generale și speciale; a studiat și optimizat procesul de fermentare alcoolică la producerea vinurilor extractive. Studiile în vinificația primară i-au permis lui I. Prida să elaboreze concepția teascului continuu cu falcă flexibilă (1986) și să propună câteva construcții originale (1988 - 1991), ce au contribuit la optimizarea procesului de extragere a mustului din struguri la fabricarea vinurilor albe de elită.

A activat în domeniul fabricării vinurilor efervescente, elaborând cupajele optime pentru spumantul clasic (Cricova, 1988), construind și un aparat performant pentru fermentație în flux continuu la concentrații sporite de drojii (Cricova, 1990), a inventat un proces original la fabricarea vinurilor frizante (Stăuceni, 1997).

Este inventator al unor tehnologii de fabricare a extractelor fenolice din stejar, din semințe de struguri, din ciorchine etc. (1995), precum și al procedeelor de maturare accelerată a produselor alcoolice pe baza materialelor netradiționale (1998 - 2002), a elaborat un asortiment nou de produse vinicole cu proprietăți organoleptice sporite și stabilitate ridicată (începând cu 1992).

Autor a 15 mărci de brandy (“Taur”, “Centaur”, “Garling”) și peste 50 de mărci de vinuri (seria “Nostalgie”, “Orașul subteran”, “Perinița”, “Ciornaia roza”, “Nostradamus”).