

USCAREA STRUGURILOR DE SOIURI APIRENE CU UTILIZAREA ENERGIEI MICROUNDELOR ÎN REGIM IMPULSO-DISCRET

N. Netreba

Universitatea Tehnică a Moldovei

1. INTRODUCERE

Păstrarea îndelungată a fructelor, în deosebi a bachelor, în starea proaspătă este foarte costisitoare și complicată, de aceea în lume se dezvoltă producerea fructelor conservate și uscate. Valoarea energetică a fructelor uscate (1010-1360 kJ/100 g) este mai mare decât cea a pâinii, cărnii și a cartofului.

Producerea strugurilor este o ramură importantă pentru Republica Moldova. Planificarea creșterii a productibilității strugurilor de masă formează un potențial bun pentru materia primă pentru prelucrarea în cazul obținerii surplusului de roadă sau produselor ne condiționate micșorând pierderea de materie primă și măbind costul produsului finit. În diversitatea de soiuri de masă cel mai mult sînt prețuite soiurile apirene (fără semințe). Apirenitatea strugurilor e o premisă pentru aplicarea unor noi procedee tehnologice de prelucrare a lor pentru produsele alimentare. Anumite particularități ale compoziției chimice, de exemplu, conținutul înalt de substanțe uscate solubile și fructoza dublată de înaltul grad de tehnologizare a strugurilor de soiuri apirene, creează premise frumoase pentru obținerea de noi produse, mai ales a strugurilor uscați. În prezent în Moldova au fost deja înregistrate soiuri de struguri de masă cu un divers grad de apirenitate, create sau introduse la Institutul Național pentru Viticultură și Vinificație: Apiren alb, Apiren roz basarabean, Romulus, Apiren timpuriu, Apiren negru de Grozești etc. [1].

Uscarea strugurilor e una dintre modalitățile de păstrare a calității lor nutritive. Strugurii uscați se bucură de cererea populației anume grație gustului fin și a gradului nutritiv înalt. Aceștia (strugurii) conțin în stare concentrată glucoze ușor de asimilat, acizi organici, substanțe minerale, vitamine, substanțe aromatice și de gust, foarte necesare pentru funcționarea normală a organismului uman. S-a stabilit experimental că consumul de struguri uscați în scopuri profilactice și curative acționează favorabil asupra organismului uman [2]. Particularitatea noilor soiuri apirene constă în diverse termene de coacere. Prelucrarea chiar și mici cantități de struguri de diverse termene de coacere este convenabilă întreprinderilor mici și

mijlocii, care caută posibilități de exploatare maximă a capacităților de producție. Soiurile de struguri apirene create în INVV, indică capacitatea de a acumula un conținut înalt de substanțe uscate solubile (22-24 %), ce creează premisă favorabilă de a obține struguri uscați. La metodele artificiale se referă: uscarea strugurilor în uscătoarele de tip tunel și uscarea cu microunde. În timpul de față în Moldova activează întreprinderi care se ocupă cu uscarea fructelor cu productivitate mică și mijlocie, unde se folosesc uscătoarele de tip tunel cu mișcare paralelă a aerului și a produsului uscat, în care produsul proaspăt este supus influenței aerului de temperatură înaltă. Cu toate că producerea strugurilor uscați ocupă un volum mare pe piață mondială (mai mult de 500 mii tone în an), problema îmbunătățirii procesului de uscare își îndreaptă spre atenția multor cercetători.

În legătură cu lărgirea producerii fructelor uscate, ridicării cerințelor față de calitatea lor și renovării tehnologiei de producere, apare necesitatea în elaborarea unor noi metode de uscare, care să asigure ridicarea calității și valorii alimentare a boabelor, scăderea valorii energetice a procesului, intensificarea procesului de uscare. Aplicarea noilor modalități de uscare, prin folosirea energiei câmpurilor cu frecvență supraînaltă, prezintă un interes deosebit. Acestea (câmpurile) dau posibilitate de a intensifica de câteva ori procesul uscării strugurilor de a exclude un șir de operații tehnologice legate de prelucrarea în prealabil a bobitelor, de a obține un produs cu înalți indici organoleptici și fizico-chimici [3].

La catedra „Procese și aparate produselor alimentare” Universității Tehnice a Moldovei sunt efectuate lucrări de perfecționare procesului de uscare a strugurilor cu scopul intensificării acestui proces, îmbunătățirii calității produsului finit, micșorării consumului de energie. Pentru a înlătura neajunsurile menționate se propune de a întrebuița metoda de uscare cu aplicarea curenților de frecvență supraînaltă (microunde) în combinarea lor cu convecție.

2. MATERIALE. METODE DE CERCETĂRI

S-a efectuat uscarea combinată (convecție cu

microunde) a strugurilor de soiuri apirene (Apiren alb). În rezultatul uscării strugurii s-au uscat de la umiditatea inițială de $80,2 \pm 0,5\%$ până la umiditatea finală de $20,0 \pm 0,5\%$. Cercetările privind cinetica procesului de uscare au fost efectuate în instalația de laborator "CIMU-UMUI" elaborată în baza cuptorului cu microunde „ALFA” cu puterea nominală de 1,2 kW și frecvența câmpului electromagnetic de 2450 MHz.

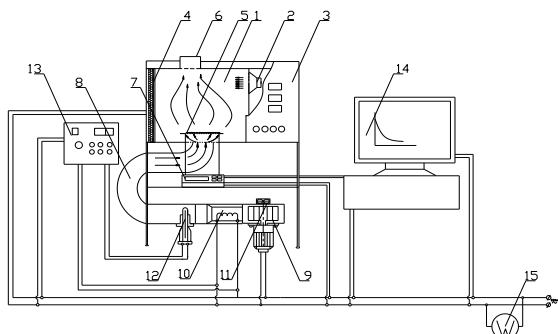


Figura 1. Instalația de laborator pentru studierea caracteristicilor cinetice ale procesului de uscare a strugurilor: 1 - camera de uscare; 2 - magnetron; 3 - panou de control; 4 - izolație; 5 - suport confecționat din fluoroplast perforat; 6, 8 - racordurile pentru intrarea și evacuarea agentului termic de uscare; 7 - cântar electronic; 9 - ventilator; 10 - calorifer electric; 11 - animometru; 12 - termocuplu; 13 - dispozitiv de reglare și control ai parametrilor; 14 - calculator; 15 - contorul de energie electrică.

Instalația constă din camera de uscare 1, în incinta căreia este amplasat suportul din fluoroplast perforat 5 pe care se plasează produsul analizat. La camera de uscare sunt conectate racordurile 6 și 8 pentru intrarea și evacuarea agentului de uscare. Drept agent de uscare este utilizat aerul încălzit. Agentul de uscare încălzit în caloriferul electric 10 prin intermediul ventilatorului este refulat în camera de uscare. Produsul destinat uscării este în permanent cântărit cu ajutorul cântarului electronic 7, iar datele cântarului sunt înregistrate de calculator 14 pentru prelucrarea ulterioară a lor. Temperatura și viteza agentului de uscare se reglează cu ajutorul dispozitivului de reglare și control ai parametrilor. La uscarea probei cu aplicarea microundelor se conectează magnetronul 2 în regim de oscilație. Pe parcursul uscării au fost înregistrate scăderea de masă, parametrii agentului termic și consumul total de energie electrică 15.

Camera de rezonanță se închide ermetic cu ușa. În cazul deschiderii ușii alimentarea cu microunde în camera de lucru se stopează și se conectează iluminarea. Firul de rețea servește pentru a conecta cuptorul în rețeaua electrică.

Strugurii destinați experiențelor au fost curățați de ciorchine și supuși procesului de calibrare

pentru alcătuirea unei probe medii. Nu s-au admis pentru uscare struguri stricați, cu coaja ruptă, cei copti insuficient, precum și cei cu dimensiunile prea mari sau prea mici. Această probă medie s-a plasat în camera de uscare pe suport. Masa inițială a probei a constituit $150 \pm 0,1$ g. Strugurii de soiul Apiren alb au fost supuși uscării într-un singur strat. Ca agent termic la uscare s-a utilizat aerul fierbinte. În toate experiențele viteza agentului termic s-a menținut la valoarea 4,8 m/s. Temperatura agentului termic - 100°C . Uscarea strugurilor cu aplicarea câmpurilor SHF se studiază fără tratarea prealabilă a materiei primă în regimul discret cu diferite rapoarte dintre timpul de influență al microundelor și timpul de uscare convectivă (τ').

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele primite experimental au fost prelucrate cu metode grafice și matematice.

În fig. 2 sunt prezentate curbele de uscare (a) și curbele vitezei de uscare (b) ale strugurilor cu aportul energiei combinate: convecție, la temperatura agentului termic 100°C și microunde în regimul discret cu diferite rapoarte dintre timpul de influență al microundelor și timpul de uscarea convectivă ($\tau' = 0,02; 0,05; 0,09$). Din curbele de uscare a strugurilor (fig. 3.a) prin metoda combinată, se observă că cu mărirea raportului dintre timpul de influență al microundelor și timpul de uscarea convectivă (τ') durata de uscare a strugurilor se micșorează.

Analizând curbele uscării la uscarea combinată, observăm că acestea curbe se comportă diferit în comparație cu curbele uscării convective. La finele primei perioade, perioada vitezei constante, se înregistrează o creștere bruscă a vitezei de uscare care se explică prin aplicarea pe lângă convecție și a câmpului SHF. Considerăm că în acest moment, apar schimbări ale mecanismului de transfer a umidității, sub influența câmpului SHF se distruge stratul dublu electric al membranei celulare și astfel apa osmotică trece în apă liberă, ceea ce duce la intensificarea procesului de înlăturare a apei. În baza curbelor de uscare și a vitezei de uscare au fost calculați coeficienții vitezei de uscare în prima și a doua perioadă [4]. Datele experimentale privind cinetica uscării strugurilor prin metoda combinată au fost prezentate în tabelul 1.

La aplicarea câmpurilor SHF în a doua perioadă coeficientul vitezei de uscare (K_{II}) se mărește de 1,86 - 3,40 ori, durata procesului de uscare se micșorează de 1,38 - 1,85 ori. În pofida faptului că procedeul de uscare combinat la temperatura agentului termic de 100°C și în regimul impuls de lucru ($\tau' = 0,09$) înregistrează cea mai mică durată a procesului de uscare, alegerea

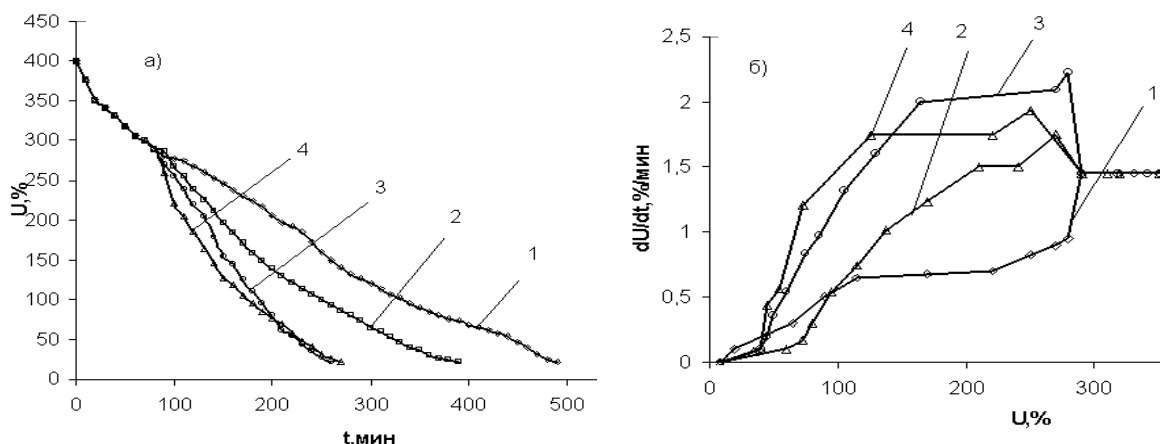


Figura 2. Curbele uscării (a) și curbele vitezei de uscare (b) a strugurilor prin metoda combinată (convecție cu microunde) la temperatura agentului termic 100 °C: 1 – convecție; 2 – regimul impulso-discret $\tau'=0,02$; 3 – regimul impulso-discret $\tau'=0,05$; 4 – regimul impulso-discret $\tau'=0,09$.

Tabelul 1. Datele experimentale privind cinetica uscării strugurilor prin metoda combinată.

Regimul discret, temperatura agentului termic 100 °C	$(du/dt)_1$, %/min	U_{cr} , %	KI, %/s·m ² ·kg/(kg aer usc.)	$K_{II} \cdot 10^4$ s ⁻¹	τ_1 , min	τ_2 , min	$\tau_{sum.}$, min	Δu_1 , %	Δu_2 , %	$\Delta u_2/\Delta u_1$	τ_2/τ_1
Control (uscare convectivă)	1,45	290	86	0,86	70	405	475	110	268	2,43	5,8
$\tau \leq 0,02$	1,45	290	86	1,38	70	273	343,3	110	268	2,43	3,9
$\tau \leq 0,05$	1,45	290	86	1,79	70	193	263	110	268	2,43	2,8
$\tau \leq 0,09$	1,45	290	86	2,52	70	186	256	110	268	2,43	2,7

acestui regim drept optimal nu este posibilă datorită faptului că la finele uscării s-au obținut 40 % bobite aspre. Posibil aceasta a și fost cauza comportării necaracteristice a curbei pentru regimul dat.

După rezultatele experimentale se poate de considerat drept regim optimal de uscare regimul combinat cu temperatura agentului termic de 100 °C și regimul SHF $\tau'=0,05$. La uscare produsului prin acest regim am obținut reducerea duratei procesului de uscare de 1,8 ori, coeficientul vitezei de uscare în a doua perioadă (K_{II}) crește de 3 ori. Strugurii uscați obținute prin regimul de uscare dat potrivit indicilor organoleptici și fizico-chimici, corespund cerințelor documentelor normative în vigoare.

CONCLUZII

Analizând datele expuse mai sus se poate de constatat că la aplicarea energiei microundelor pentru uscarea strugurilor duce la intensificarea acestui proces. La uscarea combinată durata de uscare este mai scurtă față de durata de uscare în cazul uscării convective în 1,9 ore. Importat este să intensificăm în primul rând cea de-a II-a perioadă a procesului de uscare.

După rezultatele experimentale se poate de considerat drept regim optimal de uscare regimul combinat cu temperatura agentului termic de 100 °C și regimul SHF $\tau'=0,05$. Strugurii uscați obținute

prin regimul de uscare dat potrivit indicilor organoleptici și fizico-chimici, corespund cerințelor documentelor normative în vigoare.

Deci uscarea combinată: convecție cu microunde poate fi considerată o metodă optimală de uscare a strugurilor obținând un produs de calitate bună.

Bibliografie

1. Savin, Gh., Cornea, Vl., Șleagun, G., Linda, L., Fedorov, S. Cercetări referitor la utilizarea soiurilor noi de viță de vie apirene în industria alimentară. *Lucrări științifice, anul XLVIII - vol. 1 (48)*, ed. „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2005.
2. Avram, A., Tudosie D. Vița de vie rod al pământului și a muncii. Chișinău, Universitas, 1992
3. Lupașco, A., Dicusar, G., Netreba, N., *Issledovanie kombinirovannoj sushki bessemyannyh sortov vinograda s ispol'zovaniem tokov SVC/ III Mezhdunarodnaya Nauchno-Tehnicheskaya Conferenczia "Nizkotemperaturnye i pishhevytehnologii"*, Sankt Petersburg, 2007.
4. Ginzburg A. *Osnovy teorii i tehniki sushki pishhevyh produktov*. M. izd. "Pishhevaya promyshlennost", 1973.

Recomandat spre publicare: 13.01.2009