

INFLUENȚA USCĂRII PREALABILE A OREZULUI ASUPRA PROPRIETĂȚILOR TEHNOLOGICE ȘI VALORII BIOLOGICE A GLUCIDELOR

Anna VÎRLAN¹, Diana TIMERCAN²

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, Tehnologia Alimentelor, Alimentație și nutriție, doctorandă, Chișinău, Moldova

²Universitatea Tehnică a Moldovei, Tehnologia Alimentelor, Alimentație și nutriție, grupa TMAP-171, Chișinău, Moldova

Vîrlan Anna: anna.vidrasco@sa.utm.md, Timercan Diana: diana.timercan@an.utm.md

Rezumat. În lucrare sunt prezentate rezultatele cercetării influenței uscării înainte de fierbere asupra proprietăților tehnologice ale orezului și valorii biologice ale glucidelor. Alegerea acestui subiect a fost datorată faptului că unul dintre dezavantajele orezului, în special, al celui alb cu bobul rotund, este indicele glicemic ridicat. În acest sens, studiul diferitelor metode de preparare în scopul reducerii indicelui glicemic al orezului fiert este relevant. Au fost cercetate influența pre-uscării orezului la diferite temperaturi (100-200°C) asupra proprietăților tehnologice (coeficientul masic de răsfierbere, durata de fierbere), fizico-chimice (viscozitate, rezistența mecanică), precum și a indicelui glicemic. Rezultatele obținute pot fi utilizate în dezvoltarea tehnologiei bucatelor din orez pentru obținerea unor preparate cu indice glicemic mai mic în scopul prevenirii diabetului zaharat.

Cuvinte cheie: crupe de orez, uscare, coeficient masic de răsfierbere, viscozitate, rezistența mecanică, indice glicemic.

Introducere

Orezul reprezintă principalul aliment pentru mai bine de jumătate din populația de pe glob. Pentru cealaltă parte a populației - reprezintă un important produs dietetic, datorită valorii sale nutritive, a asimilabilității în organism, precum și a posibilității de combinare cu o largă gamă de produse (carne, peste, legume, fructe, lapte, etc.). În primul rând, orezul servește drept sursă de glucide, conținând până la 86% de amidon, precum și proteine, minerale, în timp ce cantitatea de grăsimi este foarte redusă. Pentru corpul uman, amidonul este principalul furnizor de carbohidrați - una dintre cele mai importante componente ale alimentelor. Sub influența enzimelor amidonul este hidrolizat în glucoză, care este oxidată în celule până la dioxid de carbon și apă, cu eliberarea de energie necesară pentru funcționarea unui organism viu. Acest proces este însoțit de fluctuații ale nivelului glicemiei în sânge, astfel din acest punct de vedere, alimentele se caracterizează prin valori ale indicelui glicemic (IG). Orezul alb fiert este un produs cu IG înalt (> 70) [1, 2, 3]. În acest sens, studiul diferitor metode de preparare a orezului fiert în scopul reducerii indicelui glicemic este relevant.

Încălzirea uscată la temperaturi ridicate înainte de fierbere este folosită la prepararea cerealelor fierte cu consistență fărâmicioasă. Aceasta duce la degradarea carbohidraților, în timp ce proteinele nu suferă modificări semnificative datorită rezistenței la căldură în stare uscată [4]. Uscarea orezului este însoțită de următoarele procese principale: depolimerizarea polizaharidelor (până la 100-120°C) și dextrinizarea amidonului (care are loc la temperaturi ce depășesc 120°C însoțită de formarea pirodextrinelor, precum și melanoidinelor). Datorită modificării structurii boabelor de amidon la pre-uscarea, se formează substanțe solubile în apă, gonflarea amidonului și vâscozitatea pastei la fierbere se reduce, iar odată cu aceasta diminuează și IG al alimentului [2, 4].

I. Materiale și Metode

În calitate de materiale au fost utilizate: crupe de orez cu bobul rotund „Bunetto” SM 1004, apă potabilă purificată, necarbogazoasă, marca „OM” SGS, FSSC 22000, glucoza GOST 6038-79, orez fiert în apă preparat conform normelor din tabelul 8 al sursei [5], orez uscat preventiv timp de 10 minute la 100°C, 140°C și 200 °C, apoi fiert în apă.

Pentru pregătirea probelor și efectuarea cercetărilor a fost folosit următorul utilaj: cântar electronic CAS XE600R, cuptor pentru uscare cu termoreglare PK-5, plită electrică Ertone, finometrul F-2, viscosimetrul capilar БИЖ-2 1,77, aparatul STAT FAX 1904.

Modificările fizico-chimice ale orezului la fierbere au fost apreciate prin coeficientul masic de răsfiere, măsurarea durității și viscozității acestuia.

Coeficientul masic de răsfiere al crupelor a fost determinat cu ajutorul formulei (1):

$$K_M = M_{\text{terci}} / M_{\text{crupa}}; \quad (1)$$

unde: M_1 – masa crupei, g;

M_2 – masa terciului, g;

Aprecierea stucturii boabelor de orez privind duritatea lor după fierbere a fost evaluată în laborator cu ajutorul Finometrului F-2 - un dispozitiv bazat pe indicarea presiunii de rupere maximă a produsului.

Pentru aprecierea viscozității orezului fiert a fost folosită formula (2):

$$V = (g / 9.807) \times t \times K, \quad (2)$$

unde: V - vâscozitatea;

t - timpul de epuizare a lichidului;

K - valoarea constantă nominală pentru un viscometru dat;

g - accelerația gravitației la locul de măsurare.

În scopul determinării nivelului de zahăr în sânge după consumul alimentelor a fost utilizată metoda enzimatică : glucooxidaza-punct final, care s-a realizat cu ajutorul aparatului STAT FAX 1904. Măsurările au fost realizate conform normelor ISO 26642:2010 [6] la 10 participanți la fiecare 15 min după consumul probelor pe nemâncate, în decurs de 2 ore. În rezultat s-au obținut curbe glicemice, ale căror suprafețe sub curbă au fost determinate cu ajutorul autocadului prin programa specială “Inquiry”, în scopul determinării ulterioare a valorilor IG cu ajutorul formulei (3)

$$IG = Y/X \times 100, \quad (3)$$

unde : IG – indicele glicemic,

Y – aria suprafeței sub curba glicemică a alimentului studiat;

X – aria suprafeței sub curba glicemică a glucozei.

II. Rezultate și discuții

Rezultatele cercetărilor și al calculelor privind influența uscării prealabile a orezului asupra duratei de fierbere (t, min) și coeficientului masic de răsfiere (K) sunt reflectate în Figura 1.

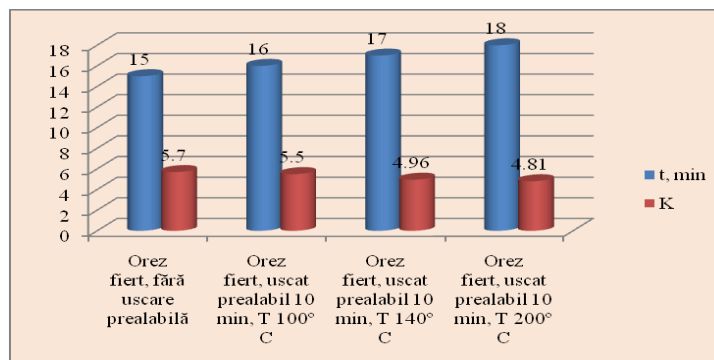


Figura 1. Influența uscării prealabile a orezului asupra duratei de fierbere (t,min) și coeficientului masic de răsfiere (K)

Pre-uscarea a redus puțin timpul de fierbere al orezului (de la 18 ± 1 la 15 ± 1 minute) ceea ce poate fi explicat prin deteriorarea parțială a boabelor la uscare sub acțiunea temperaturii ridicate și, ca rezultat, pătrunderea mai rapidă a apei în boabele de orez la fierbere. A fost remarcat, de asemenea, că, odată cu o uscare mai intensă, coeficientul de răsfierbere al orezului a scăzut de la 5,7 pentru orezul fiert fără uscare prealabilă până la 5,5 – 4,81 pentru probele pre-uscate. E cunoscut faptul că creșterea masei cerealelor în timpul fierberii se datorează în principal absorbției apei. Dar degradarea amidonului la pre-tratarea termică uscată în substanțe cu masă moleculară inferioară și cu o solubilitate mai mare ca a amidonului a condus, în final, la reducerea cantității de apă absorbită la fierberea orezului.

Uscarea prealabilă a orezului a influențat atât rezistența mecanică a boabelor de orez, cât și vâscozitatea părții lichide a probelor cercetate (Figura 2 și Figura 3).

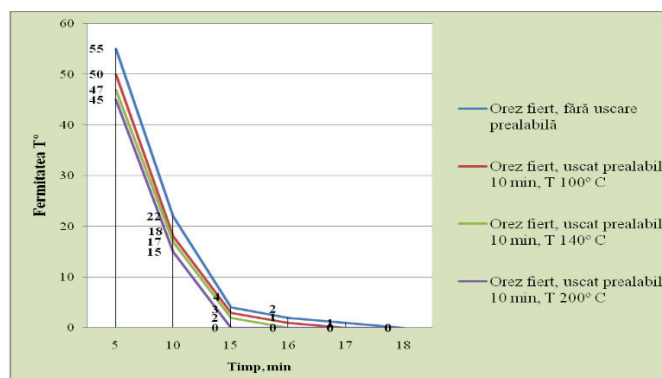


Figura 2. Influența uscării prealabile asupra modificării fermității orezului la fierbere (°T)

Astfel, a fost demonstrat că boabele de orez și-au pierdut rezistența în timpul fierberii cu atât mai rapid, cu cât temperatura de pre-uscare a fost mai mare (Fig. 2.2). Orezul fiert fără uscare prealabilă a avut o duritate mai mare, 55°T , 22°T și 4°T după 5, 10 și 15 min de tratare termică în raport cu probele pre-uscate respectiv după aceleași intervale de timp – $50\text{-}45^{\circ}\text{T}$, $18\text{-}15^{\circ}\text{T}$, $3\text{-}0^{\circ}\text{T}$. Creșterea umidității orezului la fierbere a condus la scăderea durității. Pătrunderea mai rapidă a apei în spațiul intercelular al probelor de orez pre-uscate în timpul fierberii a accelerat înmuierea țesutului vegetal și distribuția umidității în interiorul boabelor.

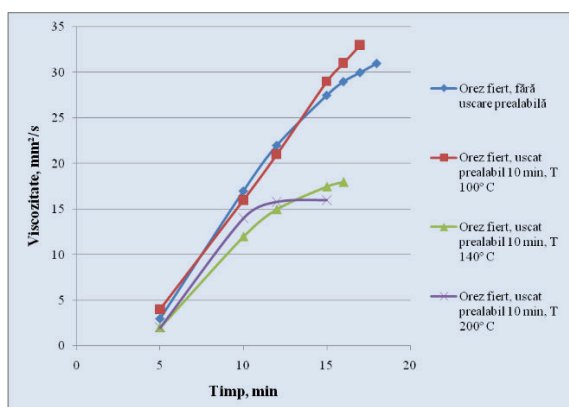


Figura 3. Influența uscării prealabile asupra vâscozității orezului fiert

Vâscozitatea fazei lichide în procesul de fierbere a orezului a crescut la toate probele cercetate, dar mai puțin, odată cu creșterea temperaturii de pre-uscare (Figura 2.3.). Astfel, vâscozitatea lichidului la orezul fiert fără uscare prealabilă și la cel pre-uscate la 100°C a avut valori mai mari ($3\text{-}4$, $17\text{-}18$, $31\text{-}33$ mm^2/s după 5, 10-12 și 17-18 min de fierbere, iar pentru probele pre-uscate la 140°C și 200°C – a fost de circa 2 ori mai joasă, atingând valori de 18 mm^2/s și 12 mm^2/s după 15-16 min de fierbere. O vâscozitate mai mare a primelor două probe poate fi explicată prin modificările fizico-chimice a orezului la fierbere: gonflarea și gelificarea semnificativă a

amidonului, precum și trecerea parțială a acestuia în faza lichidă din cauza deteriorării pereților celulari. Degradarea mai avansată a amidonului în probele pre-uscate la 140°C și 200°C a condus la reducerea gradului de gonflare și gelificare a amidonului, formarea substantelor solubile – dextrine, pirodextrine și, în consecință, reducerea vâscozității fazei lichide.

Rezultatele cercetării valorii biologice a glucidelor, exprimată prin indicii glicemic (IG) a probelor de orez fiert cercetate sunt prezentate în Figura 4.

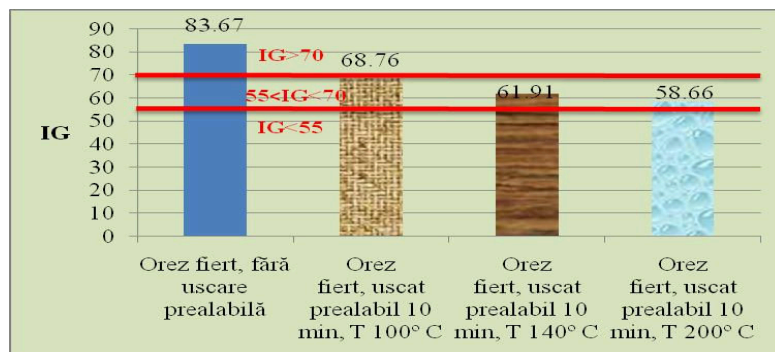


Figura 4. Influența uscării prealabile asupra IG al orezului fiert

Dintre toate probele cercetate cel mai mare IG (83,67) a fost stabilit pentru orezul fiert fără uscare prealabilă. Pentru probele pre-uscate valorile IG au fost mai mici (68,76 - 58,66) și au corespuns unui nivel mediu ($55 < IG < 70$). Odată cu creșterea temperaturii de uscare preliminară a probelor de orez, valoarea IG a scăzut mai mult. Posibil, IG a devenit semnificativ mai mic ca urmare a reacției de formare a melanoidinilor, care, după cum se știe, nu sunt absorbiți de organism. În plus, este posibil ca o parte din amidon, ca urmare a tratamentului termic uscat, să fi devenit rezistent la digestie [4].

În concluzie putem afirma, că uscarea orezului alb înainte de fierbere timp de 10 minute la temperaturi cuprinse în intervalul de 100-200°C a redus IG al produsului finit cu 15 – 25 de unități, transformându-l din produs cu IG mare, în unul cu IG moderat, fiind de preferat în consum pentru reducerea riscului diabetului zaharat.

Referințe

1. BOLOGA, N., BURDA, A. Merceologie generală. București: Editura *Universitară*, 2006.
2. ТРЕГУБОВ, Н.Н., Милютин, А.А. Технология крахмала. Пищевая промышленность, 1985, pp. 26.
3. MONTIGNAC, Michel. Indicii glicemic în dieta Montignac. București: Editura Litera, 2009, pp. 148;
4. Изменение количества декстринов в зерне риса при гидротермической обработке // Совершенствование технологии производства крупы: Сборник научных работ / Абрамов Э.В., Буй Дык-Хой, Гинзбург М.Е. и др. - М.: Колос, 1985, Рр. 7-10
5. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, М.: Экономика, 1982, 720стр.
6. ISO 26642:2010 Food products - Determination of the glycaemic index (GI) and recommendation for food classification.