

Invenția se referă la industria alimentară, în special la tehnologia de prelucrare și ambalare a produselor alimentare, și anume a celor fabricate din miez de nucă.

Sunt bine cunoscute proprietățile pozitive ale nucilor, care asigură un complex de substanțe biologice active și lecitină, capabile să amelioreze tensiunea nervoasă, să întărească memoria, să îmbunătățească funcția creierului. Nucile crude coapte sunt bogate în substanțe, microelemente și vitamine necesare pentru activitatea vitală. Fructele necoapte sunt bogate în acid ascorbic, iar miezurile lor conțin ulei gras, substanțe proteice, carbohidrați, provitamina A, vitaminele K și P, aminoacizi esențiali.

Valoarea produselor alimentare, inclusiv a nucilor, este determinată de indicatorii organoleptici ai calității acestora: aspect exterior, consistență, culoare, miros și gust. Schimbarea proprietăților organoleptice ale unui produs indică de obicei o deteriorare a valorii biologice a acestora (o scădere a conținutului de vitamine, acizi grași esențiali și alți indicatori), precum și o eventuală acumulare de produse de descompunere a proteinelor dăunătoare organismului, de descompunere a carbohidraților și de oxidare a grăsimilor.

S-a stabilit că pentru conservarea pe termen lung a proprietăților organoleptice ale produselor alimentare proaspete, inclusiv ale nucilor, direcția prioritară este alegerea modului de depozitare a acestora, care este determinat în mare măsură de procedeele de ambalare a produselor alimentare proaspete sau, cu alte cuvinte, de procedeele de fabricare a produsului alimentar proaspăt ambalat.

Este cunoscut, de exemplu, procedeul de ambalare a produselor, în particular a produselor solide, sensibile la acțiunea oxigenului, cum ar fi legumele sau carnea în bucăți, descris în brevetul de invenție rusesc RU 2507131 [1]. Conform acestui procedeu, recipientul, care are un orificiu, se umple cu produse într-o atmosferă nereglabilă, apoi aerul se îndepărtează din recipient din contul umplerii acestuia până la volumul nominal cu lichid. Apoi, recipientul umplut cu lichid se amplasează într-o atmosferă neoxidantă din cel puțin un gaz neoxidant și se îndepărtează complet sau parțial lichidul din recipient. Ulterior, orificiul recipientului se închide în mod etanș la gaze într-o atmosferă neoxidantă.

Totodată, procedeul se realizează pe o linie de producție în flux care asigură deplasarea continuă a recipientelor înainte și care conține o cameră cu atmosferă neoxidantă, iar etapa de îndepărtare a lichidului este realizată cu ajutorul unui dispozitiv de întoarcere a recipientelor, încorporat în cameră și având mijloace care permit reținerea produselor alimentare solide în recipient.

În acest procedeu, etapa de închidere a orificiului recipientului se realizează prin instalarea unui capac și ștemuirea acestuia pe o cutie de conserve metalică.

Dezavantajul procedeuului descris este complexitatea tehnologiei utilizate, care necesită nu numai echipamente sofisticate, ci și se aplică numai ambalajelor metalice scumpe.

Cea mai apropiată de esența tehnică soluție la procedeul revendicat este procedeul de fabricare a produsului alimentar proaspăt ambalat, descris în brevetul european EP 1945514 [2].

În procedeul brevetat, produsul care urmează a fi ambalat se pregătește, se amplasează într-un suport de fund etanș la aer, se acoperă prin intermediul unei pelicule impermeabile la aer, iar pelicula se închide ermetic pe suportul de fund cu o cusătură de sudură, executată pe marginea suportului de fund. În caz de necesitate, porțiunile peliculei care se extind dincolo de cusătura de sudură sunt îndepărtate după tăiere.

Conform acestei invenții, în calitate de produs care urmează a fi ambalat se examinează produsele alimentare consumate pe scară largă, și anume legume, produse din carne, precum și pește.

Totodată, în acest procedeu este prevăzută o inserție de absorbție a umidității, amplasată în suportul de fund, dar separată de produsul alimentar printr-un strat impermeabil la umiditate perforat.

Etapele procedurale ale procedeuului descris sunt în mare parte determinate de lista standard de produse, de obicei, inițial cu o umiditate ridicată și sunt îndreptate spre îndepărtarea umidității pentru prevenirea deteriorării precoce a acestora.

Acest lucru complică într-un anumit mod acest procedeu și reduce posibilitățile funcționale ale acestuia.

Problema spre soluționarea căreia este îndreptată invenția constă în extinderea posibilităților funcționale ale procedeuului revendicat.

Problema trasată se soluționează din contul faptului că sunt propuse două procedee de fabricare a produsului de nuci ambalat, primul procedeu include dezinfectarea nucilor cu un grad de coacere cerat-lactică sau coapte, spargerea parțială a cojii lemnoase a acestora cu păstrarea miezului intact, înlăturarea bucăților distruse de coajă și amplasarea nucilor într-un container etanș la aer cu partea deschisă a miezului în sus.

Al doilea procedeu include pregătirea miezului de nici coapte, amplasarea miezului într-un container etanș la aer în mod arbitrar și introducerea unui adaos gustativ în cantitate de 25...30% din masa totală a produsului.

După care, ambele procedee prevăd acoperirea containerului cu o peliculă transparentă, impermeabilă la aer și închiderea ermetică a acestuia printr-o cusătură de sudură executată pe marginea containerului, totodată în interiorul containerului se creează o atmosferă protectoare de vacuum sau gaze inerte.

În calitate de adaos gustativ se utilizează produse de cereale, în particular fulgi, biluțe, bastonașe, popcorn etc., iar pentru crearea atmosferei protectoare se utilizează vacuum sau gaze inerte, în particular un amestec care conține, în %: oxigen O<sub>2</sub> 1...5, dioxid de carbon CO<sub>2</sub> 3...10 și azot N<sub>2</sub>, restul.

Rezultatul obținut cu ajutorul invenției revendicate constă în extinderea posibilităților funcționale ale procedeuului.

Acest rezultat se atinge din contul faptului că este asigurată posibilitatea introducerii în procesul de conservare a produselor de fructe și legume noi, neutilizate anterior – a nucilor. Totodată, se utilizează atât nuci coapte, cât și versiunea lor cu un grad de coacere cerat-lactică.

Prezentarea în ambalaj a nucilor cu partea deschisă a miezului garantează consumatorilor calitatea produsului achiziționat sub forma miezului întreg, care și-a păstrat proprietățile organoleptice necesare (culoarea, mirosul, gustul) și, prin urmare, valoarea sa biologică.

În al doilea procedeu revendicat, în calitate de produse noi se utilizează bucățile de miez de nucă în combinație cu adaosul gustativ în cantitate de (25...30%) din masa totală.

În calitate de adaos gustativ se utilizează produse de cereale, în particular fulgi, biluțe, bastonașe de cereale de tot felul, popcorn, precum și alte forme care atribuie produsului miros și gust specifice. Limitele, specificate pentru introducerea adaosurilor gustative, corespund cantității lor optime pentru obținerea senzațiilor obișnuite, care nu acoperă gustul și beneficiul nucilor.

În ambele procedee în calitate de atmosferă protectoare în ambalaj se utilizează nu numai vacuumul, care este utilizat pe scară largă pentru astfel de procese, ci și gazele neutre (inerte), în particular amestecul de gaze alimentare care conține (1...5)% oxigen O<sub>2</sub>, (3...10)% CO<sub>2</sub> și restul azot N<sub>2</sub> (<http://www.co2.by/gases/gas-mixtures/tehnicheskaja-smes.html>).

Acest amestec în conținutul procentual recomandat contribuie la prelungirea termenului de valabilitate al produselor proaspete prin optimizarea atmosferei de echilibru din ambalaj. Compoziția acestora este asigurată din conținutul controlului concentrațiilor optime de echilibru ale O<sub>2</sub> și CO<sub>2</sub>.

S-a stabilit experimental că, în cazul utilizării ambalajului ermetic în condiții standard de utilizare a amestecului de gaze specificat, proprietățile organoleptice ale produselor de nuci sunt garantate timp de trei până la șase luni, în funcție de gradul de coacere al nucilor.

În cele din urmă, avantajele indicate ale procedurii revendicate influențează în mod semnificativ promovarea și utilizarea produselor de nuci de către consumatori.

Esența invenției este explicată prin descrierea care urmează mai jos cu referințe la desenele însoțitoare.

În Fig. 1, ca probă, este prezentată vederea de sus a produsului de nucă, adică a nucilor cu un grad de coacere cerat-lactică, conform primului procedeu de fabricare, ambalate cu utilizarea amestecului de gaze alimentare;

În Fig. 2, ca probă, este prezentată vederea de sus a produsului de nucă, adică a miezului de nucă matur, cu adăugarea de popcorn conform celui de-al doilea procedeu de fabricare, ambalat cu utilizarea vacuumului.

Primul procedeu de fabricare a produsului de nuci ambalat (Fig.1), prevede pregătirea nucilor, în procesul căreia se dezinfectează preliminar coaja lemnoasă a nucilor, se usucă, se calibrează și se sortează. Coaja prelucrată se sparge astfel încât miezul nucii să fie intact și pe jumătate deschis. Bucățile de coajă distruse se înlătură, iar nucile obținute se plasează într-un container în rânduri drepte cu partea deschisă a miezului în sus pentru posibilitatea vizualizării ulterioare. Pentru scopurile acestei invenții, sunt utilizate containere transparente, executate dintr-un material impermeabil la aer și având în particular o formă dreptunghiulară sau pătrată. Procesul de ambalare ulterioară se efectuează pe echipamente standard, cum ar fi, de exemplu, mașini sau linii de ambalat cu termoformare (<https://www.carnitec.com/product-category/packaging/termoformovochnye-upakovochnye-mashiny/>).

Totodată, în interiorul containerului se creează o atmosferă protectoare de echilibru și acesta se acoperă cu o peliculă impermeabilă la aer. Pelicula se închide ermetic cu o sutură de sudură executată pe marginea containerului.

În calitate de produs pentru ambalare se utilizează nucile, care pot fi atât cu un grad de coacere cerat-lactică, cât și coapte.

În calitate de atmosferă protectoare, creată în container, se utilizează vacuumul sau un amestec care conține (1...5)% oxigen O<sub>2</sub>, (3...10)% dioxid de carbon CO<sub>2</sub> și restul azot N<sub>2</sub>.

Al doilea procedeu de fabricare a produsului de nuci ambalat (Fig.2), prevede pregătirea produsului, în procesul căreia se sparge coaja nucilor și se extrag miezurile. Integritatea miezului nu contează, deoarece în viitor acesta poate fi tăiat în bucăți de dimensiuni diferite, în funcție de intenția producătorului și de cererea cumpărătorilor. Bucățile de miezuri de nucă sunt plasate în container în mod arbitrar și se adaugă un adaos gustativ. Cantitatea de adaos gustativ poate varia de la 25% până la 30% din masa totală, în funcție de tipul ales și cererea cumpărătorilor. În mod tradițional, în calitate de adaos gustativ se utilizează produse de cereale, în particular fulgi, biluțe, bastonașe de cereale de tot felul, popcorn, precum și alte forme. Cu toate acestea, tradițiile nu limitează imaginația producătorului, care este reglată de preferințele consumatorilor. În calitate de ingrediente gustative suplimentare pot fi utilizate bucăți de ciocolată, bucăți de fructe uscate și alte produse alimentare combinate cu nuci.

Pentru realizarea acestui procedeu, se utilizează de asemenea containere transparente confecționate din material impermeabil la aer și având în special o formă dreptunghiulară sau pătrată. Procesul de ambalare ulterioară se realizează, pe echipamente standard, cum ar fi, de exemplu, mașini sau linii de ambalat cu termoformare (<https://www.carnitec.com/product-category/packaging/termoformovochnye-upakovochnye-mashiny/>).

Totodată, în interiorul containerului se creează o atmosferă protectoare de echilibru și acesta se acoperă cu o peliculă impermeabilă la aer. Pelicula se închide ermetic cu o sutură de sudură executată pe marginea containerului.

Exemple de realizare concretă

În procesul de elaborare a procedurilor descrise mai sus, s-a efectuat verificarea experimentală a posibilității de realizare a acestora.

Exemplul 1. Nuci cu un grad de coacere cerat-lactică

Pentru fabricarea produsului alimentar de nuci cu un grad de coacere cerat-lactică, în coajă verde, la sfârșitul ultimei luni de vară au fost colectate 50 kg de această materie primă. Nucile recoltate s-au curățat de coaja verde cu

mijloacele disponibile la îndemână. În particular, a fost utilizată o mașină de peeling al nucilor ОРЕХОВОД (<https://orehovod.com.ua>). Drept rezultat, greutatea nucilor curățate a fost de 25 kg.

Aceste nuci au fost supuse verificării calității, în special la astfel de indicatori, cum ar fi cei organoleptici (culoare, miros, gust etc.), fizico-chimici (poluare, umiditate), microbiologici (mușegai, putregai). Probele selectate, constituind 90% din cantitatea inițială, au fost supuse screening-ului și dezinfectiei ulterioare cu soluție de NaCl (2%) și CH<sub>3</sub>COOH (0,45%). Totodată, nucile au fost plasate într-un vas conținând 20 litri de apă, 40 g de sare de NaCl, 1000 ml de soluție de acid acetic de 9%. Apoi a fost efectuată zvântarea și calibrarea nucilor printr-o sită cu diametrul ochiurilor de 25 mm.

În scopul decorticării nucilor și al distrugerii cojilor, a fost utilizat un spărgător de nuci cu valțuri OPTIMA-2, care asigură despicarea prudentă a nucii și cel mai mare randament al miezului întreg (<https://orehovod.com.ua/>). Apoi, cu ajutorul unui dispozitiv special numit spărgător de nuci mecanic „Бабочка” (<https://orehovod.com.ua/shop/product>) a fost efectuată îndepărtarea a aproximativ jumătate din coaja fiecărei nuci, drept rezultat al căreia nucile obțineau forma gata pentru ambalare.

Pentru amplasarea nucilor obținute au fost utilizate containere cu un volum de (120x150x30) mm<sup>3</sup>, executate din PET (polietilenă tereftalată). Așezarea nucilor pregătite a fost efectuată manual câte 3x3, paralel, nucile fiind amplasate cu partea deschisă în sus. În medie, greutatea unui astfel de ambalaj este de 180 g.

Ambalarea a fost realizată pe o mașină de ambalat italiană de tip Pack-Oceania VAC ([www.dicototal.ro](http://www.dicototal.ro)). În calitate de peliculă impermeabilă la aer, care închide ermetic containerul, s-a utilizat PET (polietilenă tereftalată).

În procesul de ambalare, aerul din jurul produsului a fost înlocuit cu o atmosferă protectoare care conținea un amestec de oxigen de 3% O<sub>2</sub>, dioxid de carbon de 10% CO<sub>2</sub> și restul azot N<sub>2</sub>. Drept rezultat, pentru produsul ambalat se creează o atmosferă echilibrată, în care viteza de transmitere a moleculelor de oxigen O<sub>2</sub> pentru materialul de ambalare este egală cu viteza de consum a moleculelor de O<sub>2</sub> de către produsul ambalat.

La depozitarea produsului de nuci cu un grad de coacere cerat-lactică în gama de temperaturi de la 0 până la -3°C, termenul de utilitate alimentară al acestuia este de 3 luni.

Exemplul 2. Nuci coapte

La fabricarea produsului de nuci coapte, 25 kg de nuci au fost alocate din cantitatea recoltată în sezonul de recoltare pentru experiment.

Procesul de prelucrare și fabricare a produsului de nuci coapte este similar cu procesul pentru nucile cu un grad de coacere cerat-lactică, începând cu stadiul de control al calității.

După finalizarea procesului de fabricare o parte din ambalaje a fost direcționată spre depozitare. Gama de temperaturi de depozitare a ambalajelor corespundea unei valori standard de la 18°C până la 25°C. Studiile preliminare au arătat că termenul de utilitate alimentară a nucilor coapte ambalate este mai mare de 6 luni.

Exemplul 3. Miezuri de nuci coapte cu popcorn

La fabricarea produsului alimentar de nuci coapte și adaos gustativ, în calitate de care s-a utilizat popcornul, a fost implementat un model, conform căruia fiecare ambalaj conținea câte 50 de grame de miezuri de nuci coapte și câte 17 g de popcorn. Aceasta corespunde prezenței a 25,4% de adaos din masa totală a produsului.

Materialul pre-utilizat – miezuri de nuci și boabe de porumb – a fost supus controlului, în procesul căruia au fost verificați astfel de indicatori ai ingredientelor componente, cum ar fi organoleptici (culoare, miros, gust etc.), fizico-chimici (poluare, umiditate), microbiologici (mușegai, putregai). Probele de calitate selectate au fost curățate manual și cu ajutorul unei site.

În continuare, miezurile de nuci au fost supuse uscării în 2 cicluri a câte 25 min la temperatura de 180...200°C, iar boabele de porumb au fost extrudate pe o mașină POPCORN (<https://prom.ua>) la temperatura de 230...250°C. Înainte de ambalare, produsele rezultate au fost răcite până la temperatura camerei.

Pentru amplasarea ingredientelor indicate au fost utilizate containere cu un volum de (120x150x30) mm<sup>3</sup>, executate din PET (polietilenă tereftalată). În calitate de peliculă impermeabilă la aer, care închide containerul, s-a utilizat PET (polietilenă tereftalată). Ambalarea a fost realizată pe o mașină de ambalat italiană de tip Pack-Oceania VAC ([www.dicototal.ro](http://www.dicototal.ro)).

În procesul de ambalare, aerul din jurul produsului a fost înlocuit cu o atmosferă protectoare care conținea un amestec de oxigen de 3% O<sub>2</sub>, dioxid de carbon de 10% CO<sub>2</sub> și restul azot N<sub>2</sub>. Drept rezultat, pentru produsul ambalat se creează o atmosferă echilibrată, în care viteza de transmitere a moleculelor de oxigen O<sub>2</sub> pentru materialul de ambalare este egală cu viteza de consum a moleculelor de O<sub>2</sub> de către produsul alimentar.

Produsul rezultat reprezintă un ambalaj, în care stratul inferior constă din popcorn, iar cel superior – din nuci amestecate cu popcorn, care se formează în conformitate cu rapoartele de greutate ale ingredientelor.

Gama de temperaturi de depozitare a ambalajelor corespunde unei valori standard de la 18°C până la 25°C. Studiile preliminare au arătat că termenul de utilitate alimentară al nucilor coapte ambalate cu popcorn este de aproximativ 6 luni.