

Cercetări asupra unor factori care decid durata stabilității microbiologice a unor produse alimentare de origine horticola

Rezumat

Problemele ce se pun în legătura cu comercializarea legumelor și fructelor , au devenit foarte complexe datorită diversității acestor produse și multiplelor procese biologice implicate în păstrarea lor.

Pierderile între producție și consum , respectiv cantitățile de produse devenite neconsumabile , ca urmare a diverselor alterări , pot fi considerabile, mai ales acolo unde mijloacele de recoltare , transport , stocare și distribuție , sunt insuficiente.

Menținerea stării de proapețime a legumelor și fructelor , trebuie să țină cont de caracteristicile lor structurale , de bogăția lor în apă , de activitățile lor metabolice vitale și de factorii exteriori , implicați în buna lor păstrare.

Cercetările noastre efectuate în perioada 2004-2008 au avut drept obiectiv evidențierea comportării la ambalarea sub vid a sfecele roșii , cartofilor proaspeți și procesați , pastei de tomate și a morcovilor feliați.

Cercetările efectuate , referitoare la comportarea sfeclei roșii proaspete și parțial transformate , la ambalarea sub vid , ne-au oferit ocazia de a constata modificări ale însușirilor de bază , după cum urmează :

-Dimensiunile bucăților de sfeclă în stare proaspătă influențează atât pierderile de substanțe solubile și suc celular ca urmare a presiunii exercitate în timpul ambalării cât și durata de consum a produsului ambalat. Sfecla divizată în felii , care au o suprafață de contact cu aerul mai mare decât cuburile de sfeclă , a înregistrat o pierdere de suc celular

mai mare în timpul ambalării sub vid , iar durata de consum a produsului a fost mai mică cu aproximativ 7 zile față de cea divizată în cuburi.

-Procesele fermentative anaerobe , s-au declanșat mai repede în ambalajele în care sfecla era feliată , spre deosebire de cea divizată în cuburi , înregistrându-se o creștere bruscă și accentuată a acidității produsului. Totodată , se observă și modificări mari ale conținutului de polifenoli și antociani , aceasta evidențiindu-se prin menținerea unei colorații mai intense a produsului , când sfecla roșie coaptă(în cuptor) , este feliată , ambalată sub vid și păstrată prin refrigerare la 4 grade Celsius. Textura produsului își menține forma atât în cazul opăririi sau coacerii feliilor , după care sunt ambalate sub vid și păstrate la 4 grade Celsius.

Un fenomen interesant a fost observat la aceste variante și constă în aspectul sucului expulzat din produs. Acesta se prezintă ca un sirop concentrat, cu aspect gelificat.

-Tratamentele termice aplicate produsului înainte de ambalarea sub vid(opărire sau coacere) , stopează activitatea enzimatică din produs , conducând la o creștere a duratei de consum până la 60 de zile , în cazul opăririi și 70 de zile în cazul coacerii feliilor de sfeclă. Totodată , se modifică compoziția chimică a produsului , precum și textura acestuia(mai puțin fermă la varianta coacerii). În plus , se observă creșterea conținutului în polifenoli al produsului , în cazul când sfecla este coaptă , asimilată și cu o intensificare a culorii acesteia($A=0,154$ la coacere, fata de $A=0,0062$ la opărire).

-Cantitatea de suc expulzat ca urmare a ambalării sub vid este mai mare în cazul când sfecla a fost coaptă , ca urmare a tratamentului termic

mai dur aplicat produsului , soldat astfel si cu o slăbire mai accentuată a texturii acestuia.

-La varianta opărită , s-a înregistrat și o ușoară decolorare a sucului expulzat , manifestată prin formarea unor dungi de culoare brun cafenie pe suprafața interioara a pungilor.

-Tratamentele termice (opărire , coacere) aplicate produsului înainte de ambalare , inactivează enzimele oxidative dar nu stopează procesele de fermentație anaeroba , întrucât nu sunt inactivate în totalitate microorganismele.

-Tratamentul termic aplicat după ambalare , prelungește foarte mult durata de consum a produsului (peste 6 luni) , iar dimensiunile bucăților de sfeclă influențează pierderile de substanțe chimice din produs la ambalare , acestea fiind mai mari la produsul feliat . De asemenea , procesele de fermentație se declanșează mai repede la această variantă , constatându-se o creștere mai mare a acidității produsului păstrat.

Cercetările efectuate asupra cartofilor feliați sub vid și păstrați prin refrigerare , precum și a cartofilor prăjiți ambalați sub vid , păstrați prin refrigerare , și a cartofilor feliați , ambalați sub vid și păstrați prin congelare au condus la concluzii extrem de importante, referitoare la modificările apărute în timpul ambalării și păstrării și s-a stabilit durata limită de consum pentru fiecare caz în parte.

Tuberculi de cartofi au fost supuși operațiilor de condiționare , respectiv : spălare , curățare , divizare. Ionizarea a fost făcută în felii. După divizare , o parte din felii au fost opărite cu apă , la temperatura de 98⁰C , timp de 3 minute , după care au fost ambalate sub vid în pungi de polietilenă cu capacitatea de 150-200 grame. Cealaltă parte a fost supusă

prăjirii și ambalării sub vid , utilizându-se același tip de pungi și aceeași instalație de ambalare.

În timpul păstrării , variantele experimentale au fost supuse analizelor și determinărilor de laborator pentru evidențierea transformărilor ce au avut loc ca urmare a ambalării sub vid și păstrării produselor astfel ambalate. Totodată , a fost stabilită durata limită de consum pentru fiecare variantă. După ambalarea sub vid , s-au efectuat analize chimice , în vederea stabilirii efectului felierii tuberculilor , mai ales din punct de vedere al pierderilor ca urmare a presiunii exercitate de către vid asupra acestora.

În urma rezultatelor obținute , s-au desprins următoarele concluzii:

-În urma ambalării sub vid , se înregistrează o pierdere a componentelor chimice solubile , ce sunt scoase din celule , ca urmare a presiunii exercitate în interiorul ambalajului.

-La cartofii opăriți și ambalați sub vid , în timpul păstrării prin refrigerare apar modificări ale compoziției chimice , materializate prin pierderea de substanțe chimice de rezervă , în special substanță uscată solubilă și zahăr total. După 12 zile de păstrare , aceștia și-au menținut culoarea , iar ambalajele nu au prezentat procese de fermentații anaerobe. După 50 de zile de păstrare , cartofii astfel pregătiți au înregistrat modificări semnificative ale compoziției chimice , prin pierderi accentuate de zahăr total și o creștere bruscă a acidității titrabilă , datorată instalării proceselor de fermentație. Ambalajele erau umflate (bombate) datorită degajării dioxidului de carbon , iar produsul a prezentat un miros de fermentat și un gust acru respingător. Prin urmare , durata de consum pentru cartofii opăriți și ambalați sub vid este destul de restrânsă , limitându-se la un interval de 14-21 de zile , în funcție de duritatea tratamentului de opărire aplicat.

În ceea ce privește comportarea la păstrare a cartofilor feliați și prăjiți , se constată că după 12 zile nu au intervenit schimbări majore ale caracteristicilor produsului. După 50 de zile de păstrare , se constată o scădere a conținutului de zahăr , fără o creștere a acidității titrabile și fără instalarea proceselor fermentative. Deși aspectul ambalajului a fost nemodificat , s-a constatat o ușoară râncezire a produsului , ceea ce îl exclude de la consum. Așadar , produsul pregătit în acest mod , are o durată de consum mai mare (30-40 de zile) , dar limitată datorită procesului de râncezire a uleiului.

-Cartofii ambalați sub vid și apoi congelați , nu au înregistrat modificări semnificative ale compoziției chimice , în timpul păstrării după ambalarea în vid , durata limită de consum a acestora fiind foarte mare (minim 6 luni) . Produsul poate fi utilizat pentru obținerea cartofilor prăjiți , atât după o prealabilă decongelare , cât și imediat după scoaterea din congelator. Cu toate acestea , la decongelare se observă combinarea efectului de ambalare sub vid cu ruperea membranelor celulare , datorită formării cristalelor de gheață. După decongelare , feliile de cartofi au un aspect excelent , similar cu acela de dinainte de ambalare , textura acestora fiind identică cu aceea a feliilor de cartofi opărite.

Pasta de tomate ambalată sub vid are o durată de consum foarte mare (minim 6 luni). Produsul prezintă un aspect bun și poate fi porționat într-o cantitate potrivită pentru o utilizare culinară. Și aici , produsul prezintă o ușoară expulzare de suc , dar care nu diferă major de cea a produsului neambalat sub vid. Pasta de tomate ambalată sub vid și păstrată la 20 de grade Celsius la lumină , prezintă variații semnificative ale culorii , mai mari decât cele ale pastei păstrate în recipient(deci în prezența oxigenului , dar la întuneric) , așadar , lumina determină închiderea la culoare a pastei de

tomate. Pasta de tomate păstrată sub vid , dar pasteurizată , are o durată mare de stabilizare în timp , dar trebuie să fie asigurat lanțul frigorific până la utilizare (darea în consum).

Studiile referitoare la comportarea morcovilor feliați , ambalați sub vid și tratați termic prin pasteurizarea la 100⁰C timp de 25 de minute , ne-au confirmat că acest produs are o durată-limită de consum foarte mare (peste 6 luni) , ambalajul este bine mulat pe produs și păstrează încă aspectul inițial (după răcire) . Morcovii au o textură mai moale , dar feliile sunt întregi. Nu se înregistrează modificări de culoare a morcovilor. Nu s-au constatat variații ale acidității titrabile. Produsul este gata de folosire și ușor de utilizat , fiind suficienta asezonarea și reîncălzirea. Durata mare de stabilitate așteptată (peste 6 luni) este garantată numai dacă lanțul frigorific este garantat.

Cercetările noastre au în vedere și comportarea morcovilor feliați proaspeți și opăriți , ambalați în atmosferă modificată.

Au fost efectuate cercetări asupra morcovilor proaspeți feliați , ambalați în atmosferă modificată și păstrați prin refrigerare la 4⁰C , precum și a morcovilor opăriți la 95⁰C timp de 3 minute , ambalați în atmosferă modificată și păstrați prin refrigerare la temperatura de 4⁰C. S-au urmărit modificările apărute în timpul ambalării și produselor ambalate și s-a stabilit durata limită de consum pentru fiecare variantă luată în studiu , în comparație cu martorul , reprezentat de morcovi feliați , ambalați în pungă de polietilenă , cu atmosferă normală , păstrați prin refrigerare la 4⁰C.

Morcovii au fost supuși operațiilor de condiționare , constând în : curățare , spălare și divizare. Divizarea a fost făcută în felii. După divizare , o parte din felii au fost opărite cu apă la temperatura de 95⁰C timp de 3 minute , după care au fost ambalate în atmosferă modificată , în pungi de

polietilenă cu capacitatea de 200 grame , folosind o instalație de ambalare sub vid cu injecție de gaz MONDIAL PACK. Cealaltă parte a fost supusă ambalării în atmosferă modificată , utilizându-se același tip de pungi și aceeași instalație de ambalare.

Pe baza rezultatelor obținute , s-au desprins următoarele aspecte:

-Conținutul de apă a scăzut constant , iar conținutul de substanță uscată totală a crescut până la a 6-a zi , datorită ușoarei deshidratări a produsului , după care S.U.T. a început să scadă datorită proceselor de fermentație care se declanșează. Aceasta se reflectă și în scăderea S.U.S. după a 6-a zi de păstrare. Aciditatea a crescut după ziua a 6-a de păstrare , in paralel cu scăderea ph-ului. Conținutul de acid ascorbic a suferit o scădere constantă pe toată durata depozitării.

-Conținutul de acid ascorbic a suferit o scădere mai puțin pronunțată în primele zile de păstrare în cazul ambalării în atmosferă modificată , în raport cu ambalarea în atmosferă normală (5,2% față de 9,07% după două zile de păstrare). Opărirea morcovilor feliați a determinat o reducere cu 11,7% a conținutului inițial de acid ascorbic , în timp ce pierderile la păstrare au fost mai mari decât în cazul morcovilor neopăriți , respectiv 13,24% după două zile de păstrare.

Deși în primele zile de păstrare variantele ambalate în atmosferă modificată au avut o bună comportare din punct de vedere al gradului de deshidratare care a fost foarte redus în raport cu varianta ambalată în atmosferă normală , precum și al variației acidității și conținutului în acid ascorbic , după 6 zile de depozitare se constată declanșarea proceselor fermentative , mai accentuate în cazul morcovilor neopăriți. Astfel , după 6 zile de păstrare , probele ambalate în atmosferă modificată au prezentat miros neplăcut , iar feliile au devenit lipicioase. La probele opărite ,

transformările fizico-chimice și organoleptice ce demonstau o activitate fermentativă ,au apărut după 7-8 zile de păstrare.

Deși ne așteptam la o variație favorabilă a comportării la păstrare a probelor ambalate în atmosferă modificată , lipsa totală a oxigenului din ambalaj a favorizat apariția fermentațiilor anaerobe , care au condus la modificări fizico-chimice , biochimice și organoleptice mult mai importante ale probelor ambalate în atmosferă modificată la sfârșitul depozitării , în raport cu varianta martor ambalată în atmosferă normală. Considerăm de aceea , ca se impune reluarea experimentărilor cu folosirea pentru atmosfera modificată din ambalaj a unui amestec de gaze care să conțină 2-4 % oxigen , pentru morcovi optim ar fi 3 % oxigen.