



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00844

(22) Data de depozit: 18/12/2020

(41) Data publicării cererii:
30/06/2022 BOPI nr. 6/2022

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE
AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
DIN BUCUREȘTI, BD. MĂRĂȘTI NR.59,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CĂTUNEANU IOANA LAURA,
INTRAREA GENEVA, NR.7, ET.1, AP.2A,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• STAN ANDREEA,
DRUMUL GURA FĂGETULUI, NR.56A,
ET.2, AP.19,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• BĂDULESCU LILIANA-AURELIA,
ALEEA VALEA PRAHOVEI, NR.1A, BL.825
BIS, SC.2, ET.4, AP.64, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• HOZA DOREL, STR. PETRE ISPIRESCU
NR.8, BL.P6, SC.3, AP.55, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) TEHNOLOGIE DE PĂSTRARE ÎNDELUNGATĂ A
FRUCTELOR DE GUTUI ÎN ATMOSFERĂ CONTROLATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de păstrare îndelungată în atmosferă controlată a fructelor de gutui din soiurile Ekmek, Bereczki și Tinella. Metoda conform invenției constă în recoltarea manuală a fructelor pe vreme uscată, sortarea acestora în lădițe, cântărire, transport la depozit cu ajutorul vehiculelor izoterme și depozitarea fructelor în celule de păstrare cu atmosferă controlată cu următoarele componente: 2,8...3,3% O₂, 0...5% CO₂ și 97,2...91,7% N₂ pentru fiecare volum de 1 m³, cu o umiditate relativă cuprinsă între 85...100% și o temperatură cuprinsă între 1...4°C, asigurându-se menține-

rea valorilor acestor parametri pe toată perioada depozitării fructelor de gutui prin cicluri automate de măsurare, de extragere și de injecție a amestecului de gaze, cu abateri permise de 0,05% pentru O₂, 0,05% pentru injecția de CO₂, 0,05% pentru absorbția de CO₂, 1% pentru N₂, 2% pentru umiditatea relativă și 0,5°C pentru temperatură, metoda de păstrare asigurând menținerea calităților fructelor de gutui pentru o perioadă cuprinsă între 210...350 zile.

Revendicări: 3



TEHNOLOGIE DE PĂSTRARE ÎNDELUNGATĂ A FRUCTELOR DE GUTUI ÎN ATMOSFERĂ CONTROLATĂ

Prezenta invenție se referă la o tehnologie de păstrare a fructelor de gutui în atmosferă controlată.

Fructele conțin zaharuri ușor asimilabile (glucoză și fructoză) de către organism, acizi grași, minerale, vitamine și macroelemente (Singh și Sharma, 2017). Au valoare nutritivă ridicată, ceea ce justifică includerea acestora în hrana zilnică a populației (Oltenacu și col., 2015).

Procentual, fructele și legumele asigură 10% din totalul energetic al organismului, respectiv 7% protide, 20% vitaminele PP, B1 și Fe, 25% Mg, 35% vitamina B5, 50% Vitamina A și 90% vitamina C. În unele universități, o treime din volumul total de cunoștințe referitoare la valorificarea fructelor și legumelor în stare proaspătă se axează, în principal, pe aspectul detalierei privind valoarea nutrițională acestora (Beceanu și Chira, 2003).

Fructele proaspete sunt indispensabile alimentației raționale a populației și se recomandă a fi consumate zilnic datorită valorii alimentare și a componentei chimice ușor accesibile organismului uman (Brovelli E., 2006). Un număr de excitanți gustativi, olfactivi și vizuali (Grădinaru, 2002) fac esențial consumul zilnic de fructe proaspete pentru populație.

Diferite organizații (OMS, FAO, USDA, EFSA) recomandă creșterea consumului de fructe și legume, pentru a reduce riscul de boli cardiovasculare și de cancer (Oliveira, 2015; Wang, 2017).

Gutuiul este prezent în documente de cca. 4000 ani, fiind una dintre cele mai vechi specii aflate în cultură, și considerat a fi "mărul de aur", simbol al fertilității (Grădinaru, 2002).

Deși suprafețele cultivate cu gutui au rămas relativ constante în ultimii 10 ani la nivel mondial, producția a înregistrat o creștere din anul 2010 până în anul 2018.

În România, producția de gutui a înregistrat o creștere în anii 2014-2015, urmând apoi o scădere în ultimii 3 ani.

Valorificarea superioară a produselor reprezintă un criteriu esențial pentru reușita unei activități productive (Beceanu și Chira, 2003). Astfel, dacă sunt micșorate pierderile din perioada depozitării, producția efectivă va crește. Pierderile ce survin la momentul actual, pe parcursul valorificării produselor horticole (legume și fructe) la nivel mondial reprezintă peste 50% din cantitatea produsă inițial (Beceanu și Chira, 2003).

Investițiile noi efectuate cu ajutorul fondurilor nerambursabile, în special pe submăsura 4.1 sau 4.2. din cadrul Programul Național de Dezvoltare Rurală 2014-2020, au dus la dezvoltarea posibilităților de stocare în afara sezonului. S-au construit depozite frigorifice și cu atmosferă controlată, acordând fermierului avantajul de a păstra fructele în condiții optime și a le pune la dispoziția consumatorilor pe măsura evoluției cererii. A apărut o nevoie stringentă de tehnologii de păstrare în vederea păstrării condițiilor optime de calitate a fructelor.

Experimentele realizate au avut ca scop principal extinderea perioadei de depozitare a fructelor în stare proaspătă cât și observarea comportamentului biochimic al acestora în spațiile de depozitare cu atmosferă controlată. Astfel a fost luat în studiu gutuiul urmărindu-se indicii de calitate ai fructelor și modificările senzoriale apărute la acestea pe perioada depozitării.

Parametrii optimi de păstrare a fructelor de gutui în camere cu atmosferă controlată pe parcursul unui an au fost: indicatorii de calitate, conținutul biochimic, parametri fiziologici și analiza senzorială. Au fost comparate datele obținute între soiuri, între momentele de analiză, între condițiile de păstrare și între ani.

Tehnologia elaborată a determinat păstrarea îndelungată a fructelor de gutui la un standard de calitate consacrat, fără a determina modificări majore între starea inițială la introducerea fructelor în depozit și starea la momentul final. Elaborarea acesteia a presupus identificarea comportamentului diferit al fructelor păstrate în atmosferă controlată în diferite concentrații de CO₂ și consecințele asupra proprietăților fizico-chimice ale fructelor. Se precizează aspecte privind importanța conținutului de CO₂ în protecția fito-sanitară pe perioada păstrării și comportamentul diferit în funcție de soi în cadrul aceleași specii.

Tehnologia propusă asigură un sprijin fermierilor pentru păstrarea îndelungată a fructelor de gutui în condiții optime cerute de piață.

Dezavantajele actualelor tehnologii de păstrare identificate determină pierderi estimate de FAO pentru anul 2011 a fi cuprinse între 40% și 50% pentru țările în curs de dezvoltare (Pérez-López și col., 2014). Estimarea pierderilor prin valorificare, și anume pierderile procentuale din recolta totală care se înregistrează în țările subdezvoltate datorită faptului că nu sunt valorificate corespunzător, este reprezentată astfel: 44% la morcovi, între 5-40% la cartofi, 16-35% la ceapă, 5-50% la tomate, 37% la varză, 49% la conopidă, 62% la salată, 28% la caise și piersici, 27% la struguri și 14% la mere (Beceanu și Chira, 2003).

Pierderile în valorificare în statele dezvoltate sunt estimate la 16% pt ceapă, 5% pt cartofi, 30% pt tomate etc. (Beceanu și Chira, 2003, 2003).

În timpul depozitării în atmosferă normală, controlul zilnic privind factorii termo-hidrici se realizează în camera rece pentru a se asigura respectarea condițiilor de menținere a calității optime (temperatură 0 ... 4 ° C și umiditate relativă 90-95%). Oltenacu și col. (2015) a evaluat capacitatea de a menține calitatea fructelor prin constatări ale modificărilor de aspect legate de deshidratare, de apariția și dezvoltarea diferitelor boli de depozit.

Comercianții de fructe deosebit de interesați în măsurarea texturii fructelor. Toate aceste atribute organoleptice sunt bazate pe componente biochimice, fizice și structurale care se regăsesc la diferite niveluri în fructe, cum ar fi turgescența și compoziția peretelui celular la nivelul celulei, numărul, mărimea și morfologia

celulelor precum și coeziunea lor, organizarea spațială și distribuția intercelulară la nivelul țesutului. Toate aceste componente evoluează în timpul creșterii fructelor și depozitării după recoltare (Delaire și col., 2015).

Mai mulți autori au căutat niște indicatori integrativi care ar putea fi obținuți și utilizați mai ușor pentru a evalua, anticipa sau administra calitatea fructelor la recoltare și după depozitare, cum ar fi dimensiunea fructelor sau concentrația în substanță. Cu toate acestea, toate aceste studii au arătat că doi indicatori ar putea fi folosiți numai pentru anumite atribute (în principal, fermitate) și/sau în anumite condiții, probabil datorită faptului că aportul de dezvoltare a întregului fruct diferă (Delaire și col., 2015); situația este similară și în cazul fructelor de gutui.

În fructe climacterice (care își continuă maturarea fructului după recoltare), etilena joacă un rol-cheie în conducerea modificărilor fiziologice și biochimice care au loc în timpul maturării (Li și col., 2016).

Depozitele frigorifice cu atmosferă controlată sunt cele mai moderne spații de păstrare, în care se realizează durata maximă de menținere a calității legumelor și a fructelor; totodată sunt și cele mai costisitoare, datorită aparaturii și a dotărilor de care dispun și care necesită o supraveghere sau o întreținere de calitate.

Depozitarea în **atmosferă controlată** presupune realizarea unor condiții de temperatură (0~15°C), umiditate (30-95%) și concentrații ale amestecurilor de gaze: CO₂ (min. 0%, max.: 100%), O₂ (min. 0%, max.: 100%), N₂ (min. 0%, max.: 100%) și etilenă (min. 0%, max.: 100%), în scopul:

- extinderii vieții post-recoltă și menținerii calității fructelor;
- încetării degradării caracteristicilor nutritive, cu menținerea valorii comercial-economiche;
- reducerii procesului de oxidare prin diminuarea concentrației de oxigen din spațiul de depozitare.

Impermeabilitatea și etanșizarea perfectă depozitului frigorific cu atmosferă controlată sunt menite să mențină o compoziție atmosferică diferită față de cea normală. Acestora li se adaugă aparatură și instalațiile necesare pentru reglarea și controlul atmosferei.

Atmosfera biogenă se poate realiza în mod natural în 15-25 de zile, prin respirația produselor, în cursul căruia O₂ scade ajungând la maxim 11-18% și chiar la valori mai mici (până la 3%), iar CO₂ se poate acumula până la maxim 3-10%. Conținutul de N₂ rămâne neschimbat. Produsele depozitate pot evolua însă în mod nedorit știind faptul că CO₂ în concentrație ridicată este un factor de stres. Controlul CO₂ se poate realiza prin eliminarea parțială (fixarea) a acestuia printr-o instalație cu filtru absorbitor (absorbție pe bază de cărbune).

Atmosfera abiogenă poate fi creată rapid cu ajutorul convertizoarelor de oxigen. Astfel, aerul aflat în încăperea (celulă), amestecat cu propan sau butan, realizează o combustie inodoră la 350°C în prezența catalizatorilor de oxigen, fiind consumat în proporție de 90%. După răcire la 15-20°C, acesta este returnat în celulă cu 2-5% O₂, 2-3% CO₂ și diferența de N₂. Aceasta este cea mai utilizată compoziție însă se poate menține doar în celulele etanșe (Beceanu și Chira, 2003).

Atmosfera lipsită de dioxid de carbon (0-2% CO₂) poate fi obținută prin folosirea generatoarelor de atmosferă, care dispun atât de convertizor cât și absorbitor. Atmosfera generată este încadrată între 1,0-1,5% O₂ și 98,5-99,0% N₂. În cazul produselor sensibile la acumularea de azot se va utiliza un conținut foarte scăzut de CO₂. În unele situații este necesară menținerea unei proporții mai mari de O₂ (până la 10-15%) (Beceanu și Chira, 2003).

Comportamentul fructelor la păstrare în spații de depozitare cu atmosferă controlată este precizat în cazul merelor, din lipsa de date referitoare la gutui, cu menținerea unei presupuse similarități de evoluție.

Păstrarea merelor pentru o perioadă mai lungă, în scopul de a asigura consumul de fructe proaspete, reprezintă un țel major al producătorului și comerciantului, care produc și exportă aceste fructe. Au fost efectuate cercetări în acest sens, fiind făcute observații la soiurile de măr: Luna, Redix, Junaprim, Goldrush, Florina, Rubinola și Sirius, în diferite condiții de depozitare, care au subliniat diferența dintre soiuri datorită diferitelor momente de maturare (Chira și col., 2014). Varela și col. (2008) au ajuns la aceeași concluzie, că în funcție de soi, merele pot fi păstrate până la un an în condiții de atmosferă controlată.

În cazul aceluiași soi, timpul de păstrare a fost mai scurt în condițiile ambiante (60 de zile pentru soiul Sirius), ajungând la 120 de zile în atmosferă modificată, în condiții de refrigerare. Soiurile Florina și Redix s-au păstrat timp de 90 de zile în condiții ambiante și timp de 140 de zile în atmosferă modificată, sub pre-refrigerare (Chira și col., 2014).

Specialiștii din țările producătoare și exportatoare de mere și-au concentrat atenția asupra problemei de stocare pe perioadă lungă a merelor, astfel încât merele să poată fi vândute și consumate într-un mod eșalonat (Chira și col., 2014).

Conținutul total de acid ascorbic a scăzut semnificativ pe parcursul depozitării la toate soiurile luate în studiu (Chira și col., 2014)

Intensitatea respirației merelor este influențată de eliminarea etilenei pe parcursul depozitării, de numărul de lenticile de pe piele și de soi, toate acestea influențând păstrarea merelor în condiții de atmosferă controlată (Vijay și col., 2014). Intensitatea respirației a fost determinată prin producția de CO₂ a fructului. (Both și col., 2017). Conținutul redus de O₂ sau conținutul ridicat de CO₂ scad intensitatea respirației (Vijay și col., 2011).

Intensitatea respirației, determinată cu un sistem închis (Lufu și col., 2019), a fost calculată ținând cont de volumul recipientului cu închidere ermetică, greutatea fructului, timpul cât a fost închis recipientul și concentrația de CO₂ acumulată în recipient (Both și col., 2017).

Perioada de stocare în condiții de mediu ambiant este mai scurtă și pierderile în greutate sunt mai mari la fructele depozitate în condiții de depozitare ambiante. Cele mai mici pierderi au fost înregistrate la depozitare în

condiții de atmosferă modificată: $T=2^{\circ}\text{C}$; U.R.=90%, unde transpirația fructelor a fost mai redusă (Chira și col., 2014).

Pe măsură ce intensitatea transpirației scade datorită umidității relative ridicate (Xanthopoulos și col., 2017), crește intensitatea respirației, motiv pentru care în studiile actuale se insistă pe importanța parametrilor fiziologici în păstrarea produselor agroalimentare proaspete (Lufu, 2019; Priss, 2017).

Analiză senzorială efectuată pe consumatorul obișnuit oferă o descriere abordabilă a produsului, nefiind suficientă evaluarea panelului (Corollaro și col., 2014). Atributele senzoriale ale merelor sunt: o textură bună a fructului, un conținut ridicat de zaharuri și aciditate echilibrată (Liu și col., 2019), atribute ce se mențin și în urma depozitării sau prelucrării acestora (Moura și col., 2005).

Textura este unul dintre cele mai importante criterii de calitate ale fructelor de măr caracterizat prin atribute multiple, cum ar fi fermitatea, suculența, crocanța sau textura făinoasă. Aceste atribute joacă un rol important în preferințele consumatorilor și acceptarea lor (Delaire și col., 2015). Textura reprezintă unul dintre cei patru factori principali care definesc calitatea produselor alimentare/fructe, împreună cu aspectul, aroma și proprietățile nutritive și joacă un rol-cheie în acceptarea consumatorului și recunoașterea merelor. În special, caracteristicile texturale ale merelor sunt definite de "crocanță", "suculență", "duritate", "fermitate". (Costa și col., 2011). Fructele păstrate în atmosferă controlată au fost descrise ca fiind mai crocante și suculente (Rizzolo și col., 2010). Preferința consumatorului pentru mere, este corelată cu fermitatea, suculența și dulceața fructului, pulpa lipsită de crocanță fiind considerată ca un atribut calitativ negativ, asociat cu depozitarea pe termen lung (Varela și col., 2008).

S-a constatat ca pe perioada păstrării apar modificări ale unor indicatori de calitate ai fructelor, substanța uscată totală și raportul SUS/AT cresc, iar fermitatea scade (Jan și col., 2012), acidul ascorbic descrește, valorile finale fiind în funcție de soi (Lemmens și col., 2020), conținutul total în polifenoli, descrește, de asemenea, în funcție de condițiile de păstrare și de originea fructelor (Lysiak și col., 2020).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în identificarea unei tehnologii care să permită **prelungirea duratei de păstrare a fructelor de gutui**, într-o incintă izotermă și presurizată prevăzută cu butelii de CO_2 , de O_2 și N_2 care să asigure menținerea îndelungată a unei concentrații definite.

Tehnologia de păstrare în atmosferă controlată a fructelor de gutui constă în următoarele etape:

- a) Recoltarea manuală pe vreme uscată a fructelor de gutui,
- b) Sortarea fructelor de gutui direct în lădițe perforate (de exemplu cu dimensiuni de 60x40x5 cm),
- c) Umplerea lădițelor cu fructe până la 85-95% din volumul disponibil (pentru evitarea rănirii fructelor în timpul stivuirii),
- d) Cântărirea fructelor de gutui și încărcarea lădițelor cu fructe în mijlocul de transport,
- e) Transportarea la depozit a lădițelor cu fructe cu vehicule
- f) Introducerea și stivuirea lădițelor cu fructe de gutui în celula de păstrare cu atmosferă controlată, cu asigurarea spațiului de circulație a amestecului de gaze de minim 5 cm între rânduri, coloane, podea și pereți,
- g) Închiderea etanșă a celulei,
- h) Injectarea individuală a componentelor amestecului de oxigen, dioxid de carbon și azot în concentrațiile de (2,8-3,3)% O_2 , (0-5)% CO_2 și (97,2-91,7)% N_2 la fiecare volum de 1 m^3 ,
- i) Menținerea în celula de păstrare cu atmosferă controlată a unei umidități relative de (85-100)% și a unei temperaturi interioare de (1-4) $^{\circ}\text{C}$,
- j) Menținerea valorilor parametrilor precizați pe toată perioada depozitării fructelor de gutui, prin cicluri automate de măsurare, de extragere și de injecție a amestecului, la abateri de 0,05% pentru O_2 , 0,05% pentru injecția de CO_2 , 0,05% pentru absorbția CO_2 , 1% pentru N_2 , 2% pentru umiditatea relativă și 0,5 $^{\circ}\text{C}$ pentru temperatură,
- k) Păstrarea pentru o perioadă între 210 zile și 350 de zile a fructelor de gutui în atmosferă controlată și stabilizată cu parametri definiți anterior.

Se dau în continuare exemple de aplicare a tehnologiei de păstrare a fructelor de gutui din trei soiuri diferite (Ekmek, Bereczki și Tinella) pentru următoarele compoziții ale atmosferei controlate

1. cu 0% CO_2 , 3% O_2 , 97% N_2 , 1 $^{\circ}\text{C}$, 95% UR,
2. cu 2% CO_2 , 3% O_2 , 95% N_2 , 1 $^{\circ}\text{C}$, 95% UR
3. cu 5% CO_2 , 3% O_2 , 92% N_2 , 1 $^{\circ}\text{C}$, 95% UR

Rezultatele experimentale sunt detaliate în tabelele de mai jos.

Tabelul nr. 1. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Ekmek în condiții de atmosferă controlată cu 0% CO₂, 3% O₂, 97% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit. C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			24,76	3,82	40,43	0,55
După 210 zile	6,20	1,35	75,77	6,28	41,78	2,50	13,01	0,05
După 350 zile	10,09	1,66			50,62	1,68	13,27	0,49

Tabelul nr. 2. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Ekmek în condiții de atmosferă controlată cu 2% CO₂, 3% O₂, 95% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit. C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			24,76	3,82	40,43	0,55
După 210 zile	4,80	1,11	75,77	6,28	47,49	8,31	11,26	0,29
După 350 zile	11,33	2,69			45,85	2,86	13,59	0,06

Tabelul nr. 3. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Ekmek în condiții de atmosferă controlată cu 5% CO₂, 3% O₂, 92% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit. C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			24,76	3,82	40,43	0,55
După 210 zile	6,38	0,91	75,77	6,28	41,10	2,17	12,63	0,22
După 350 zile	10,66	0,74			47,87	0,80	12,28	0,00

Tabelul nr. 4. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Bereczki în condiții de atmosferă controlată cu 0% CO₂, 3% O₂, 97% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			23,383	0,658	51,57	1,51
După 210 zile	4,01	0,52	72,59	3,76	28,270	4,163	18,37	0,19
După 350 zile	6,81	0,92			36,562	3,518	21,13	0,18

Tabelul nr. 5. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Bereczki în condiții de atmosferă controlată cu 2% CO₂, 3% O₂, 95% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			23,383	0,658	51,57	1,51
După 210 zile	3,20	0,49	72,59	3,76	36,536	2,871	15,56	0,12
După 350 zile	7,54	1,24			38,251	4,285	17,73	0,18

Tabelul nr. 6. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Bereczki în condiții de atmosferă controlată cu 5% CO₂, 3% O₂, 92% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			23,383	0,658	51,57	1,51
După 210 zile	5,10	1,29	72,59	3,76	26,449	1,005	19,63	0,35
După 350 zile	10,82	2,19			41,166	1,356	16,58	0,86

Tabelul nr. 7. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Tinella în condiții de atmosferă controlată cu 0% CO₂, 3% O₂, 97% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			22,254	2,498	38,94	0,35
După 210 zile	4,75	0,78	72,07	4,91	30,597	2,978	17,4	0,17
După 350 zile	8,61	1,90			33,124	0,511	16,37	0,08

Tabelul nr. 8. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Tinella în condiții de atmosferă controlată cu 2% CO₂, 3% O₂, 95% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			22,254	2,498	38,94	0,35
După 210 zile	3,72	0,72	72,07	4,91	37,014	2,402	14,38	0,08
După 350 zile	9,82	2,95			49,058	5,647	12,9	0,27

Tabelul nr. 9. Indicatori de calitate pentru soiul de gutui Tinella în condiții de atmosferă controlată cu 5% CO₂, 3% O₂, 92% N₂, 1°C, 95% UR

Momentul analizat	Pierderi în greutate (%)		Calibru (mm)		Brix /AT		Vit C (mg/100 g)	
	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.	Media	± St.Dev.
Inițial	-	-			22,254	2,498	38,94	0,35
După 210 zile	5,29	1,32	72,07	4,91	28,532	4,441	15,8	0,05
După 350 zile	9,40	4,27			40,561	1,453	18,94	0,13

Analiza Conținutului total de acid ascorbic în urma depozitării în condițiile menționate anterior arată astfel:

La soiul de gutui **Ekmek** conținutul total de acid ascorbic înregistrat la momentul inițial a fost de 40,43 mg/100g m.v.)

Pentru primul an de analiză, conținutul total de acid ascorbic înregistrat la gutuile păstrate în 0% CO₂ au prezentat diferențe semnificative pe parcursul depozitării, scăzând la 210 zile de la introducerea acestora în spațiul de depozitare (13,01 mg/100 g m.v.), urmată de o creștere nesemnificativă 13,27 mg/100 g m.v. după 350 de zile.

La 2% CO₂, pentru primul an de analiză gutuile au înregistrat o scădere semnificativă a conținutului total de acid ascorbic, valoarea înregistrată fiind de 11,26 mg/100 g m.v. la T1 apoi crescând ușor la 13,59 mg/100 g m.v. la T2.

Pentru gutuile depozitate în 5% CO₂, valoarea maximă înregistrată a fost la 210 zile (12,63 mg/100 g m.v.), și valoarea minimă la 350 de zile (2,777 mg/100 g m.v.).

La soiul de gutui **Bereczki**, conținutul total de acid ascorbic înregistrat la momentul inițial, a fost de 51,57 mg/100g m.v.

Conținutul total de acid ascorbic înregistrat la gutuile păstrate în 0% CO₂, a scăzut la momentul T2 - la 350 de zile (21,13 mg/100g m.v.).

În atmosferă controlată la 2% CO₂, gutuile au avut o scădere semnificativă a conținutului total de acid ascorbic până la 17,73 mg/100 g m.v. la 350 zile.

Pentru gutuile depozitate în 5% CO₂, a fost înregistrată o scădere semnificativă la 350 de zile depozitare (16,58 mg/100 g m.v.).

Soiul **Bereczki** și-a păstrat o valoare mai ridicată în conținutul de acid ascorbic în condiții de păstrare cu atmosferă controlată cu 0% CO₂.

La soiul de gutui **Tinella**, conținutul total de acid ascorbic înregistrat la momentul inițial, valoarea de 38,94 mg/100g m.v..

Conținutul total de acid ascorbic înregistrat la gutuile păstrate în 0% CO₂, a prezentat o diferență semnificativă pe parcursul depozitării, scăzând progresiv la momentul T1 (17,40 mg/100 g m.v.), cât și la momentul T2 (16,37 mg/100g m.v.).

În atmosferă controlată la 2% CO₂, gutuile au avut o scădere semnificativă progresivă a conținutului total de acid ascorbic, valoarea înregistrată fiind de 14,38 mg/100 g m.v. la 210 zile, scăzând până la 12,90 mg/100 g m.v. la 350 zile.

Pentru gutuile depozitate în 5% CO₂, valoarea maximă a fost înregistrată la 350 de zile depozitare (18,94 mg/100 g m.v.), iar valoarea minimă la 210 zile (15,80 mg/100 g m.v.).

www.inmel.ro
18.94
INMEL
Secția de Cercetare Intelectuală

Analiza intensității respirației și transpirației în urma depozitării în condițiile menționate anterior arată astfel:

Intensitatea respirației la soiurile de gutui: Ekmek, Bereczki și Tinella, pentru momentul inițial, a înregistrat valori cuprinse între 22,49 mg CO₂/kg/h (pentru Bereczki) și 27,36 mg CO₂/kg/h (pentru Tinella).

Probele păstrate în 0% CO₂ au prezentat o diferență semnificativă, la 210 zile de la introducerea acestora în spațiu de depozitare, pentru soiul Ekmek (33,19 mg CO₂/kg/h). Acestea și-au menținut tendința de creștere și la 350 zile de la introducerea acestora în spațiu de depozitare, astfel valoarea intensității respirației pentru Ekmek a fost de 43,04 mg CO₂/kg/h, însă la soiul Tinella valoarea a crescut ajungând la 78,90 mg CO₂/kg/h.

Soiurile de gutui s-au comportat diferit, înregistrând niște creșteri semnificative față de momentul inițial, pentru Ekmek (50,48 mg CO₂/kg/h) valoare maximă a intensității respirației înregistrându-se la 210 zile.

În atmosferă controlată cu 2% CO₂, gutuile au prezentat o diferență nesemnificativă, la 210 zile de la introducerea acestora în spațiu de depozitare, pentru soiurile Ekmek (45,11 mg CO₂/kg/h) și Tinella (36,51 mg CO₂/kg/h). Acestea și-au menținut o tentință de scădere la 350 zile față de momentul introducerii acestora în spațiu de depozitare, astfel valoarea intensității respirației pentru Ekmek a fost de 23,14 mg CO₂/kg/h și la Tinella de 36,01 mg CO₂/kg/h. Soiul Bereczki s-a comportat diferit, înregistrând creșteri semnificative față de momentul inițial, valorile maxime ale intensității respirației înregistrându-se la 210 zile, pentru Bereczki (43,79 mg CO₂/kg/h) și (63,01 mg CO₂/kg/h) după 350 de zile, față de introducerea probelor în spațiul de depozitare.

Pentru gutuile depozitate în 5% CO₂, acestea au prezentat valori diferite semnificativ, la 210 zile de la introducerea acestora în spațiu de depozitare, pentru toate soiurile, valorile înregistrate pentru intensitatea respirației fiind de: 50,48 mg CO₂/kg/h (Ekmek), 54,39 mg CO₂/kg/h (Bereczki) și 60,30 mg CO₂/kg/h (Tinella). Acestea au avut apoi o tentință de scădere la 350 zile de la introducerea acestora în spațiu de depozitare, astfel valoarea intensității respirației pentru Ekmek a fost de 23,79 mg CO₂/kg/h, la Bereczki de 40,87 mg CO₂/kg/h și la Tinella de 37,64 mg CO₂/kg/h.

Tabel nr. 10. Intensitatea respirației și transpirației la soiul de gutui Ekmek în condiții de atmosferă controlată

	Ekmek	Intensitatea respirației		Intensitatea transpirației	
		media	stdev	media	stdev
0% CO ₂	Inițial	27,3303	1,7753	0,1153	0,0176
	210 zile	33,1916	7,2097	0,0206	0,0097
	350 zile	43,0413	12,3647	0,0041	0,0006
2% CO ₂	Inițial	27,3303	1,7753	0,1153	0,0176
	210 zile	45,1075	6,7358	0,0248	0,0014
	350 zile	23,1412	2,5879	0,0139	0,0014
5% CO ₂	Inițial	27,3303	1,7753	0,1153	0,0176
	210 zile	50,4807	2,6739	0,0368	0,0096
	350 zile	23,7853	0,9661	0,0289	0,0204

Tabel nr. 11. Intensitatea respirației și transpirației la soiul de gutui Bereczki în condiții de atmosferă controlată

	Bereczki	Intensitatea respirației		Intensitatea transpirației	
		media	stdev	media	stdev
0% CO ₂	Inițial	24,4890	8,9511	0,1132	0,0093
	210 zile	49,7721	12,7657	0,0131	0,0017
	350 zile	49,2050	1,1895	0,0091	0,0022
2% CO ₂	Inițial	24,4890	8,9511	0,1132	0,0093
	210 zile	43,7863	6,1143	0,0156	0,0103
	350 zile	63,0061	1,4962	0,0214	0,0000
5% CO ₂	Inițial	24,4890	8,9511	0,1132	0,0093
	210 zile	54,3866	15,7530	0,0479	0,0064
	350 zile	40,8656	11,7781	0,0096	0,0089

Tabel nr. 12. Intensitatea respirației și transpirației la soiul de gutui Tinella în condiții de atmosferă controlată

Tinella	Intensitatea respirației		Intensitatea transpirației	
	media	stdev	media	stdev



0% CO ₂	Inițial	27,3582	1,9520	0,0505	0,0318
	210 zile	20,8385	3,0589	0,0205	0,0062
	350 zile	78,9048	12,5439	0,0302	0,0087
2% CO ₂	Inițial	27,3582	1,9520	0,0505	0,0318
	210 zile	36,5109	3,6134	0,0263	0,0041
	350 zile	36,0108	3,8295	0,0318	0,0010
5% CO ₂	Inițial	27,3582	1,9520	0,0505	0,0318
	210 zile	60,2983	32,7145	0,0304	0,0011
	350 zile	37,6364	3,8392	0,0230	0,0001

Intensitatea transpirației la soiurile de gutui: Ekmek, Bereczki și Tinella, pentru momentul inițial, a înregistrat valori cuprinse între 0,0505 g H₂O/100 g m.v./h (pentru Tinella) și 0,1153 g H₂O/100 g m.v./h (pentru Ekmek).

Probele păstrate în 0% CO₂ au prezentat o diferență semnificativă, la 210 zile de la introducerea acestora în spațiu de depozitare, pentru toate soiurile, având valori între 0,0131 g H₂O/100 g m.v./h (Bereczki) și 0,0206 g H₂O/100 g m.v./h (Ekmek). Acestea au scăzut la 350 zile de la introducerea acestora în spațiul de depozitare, valorile intensității transpirației pentru Ekmek fiind de 0,0041 g H₂O/100 g m.v./h, pentru Bereczki de 0,0091 g H₂O/100 g m.v./h iar pentru Tinella 0,0302 g H₂O/100 g m.v./h.

La 2% CO₂, gutuile au prezentat o valori diferite statistic la 210 zile de la introducerea acestora în spațiul de depozitare, pentru toate soiurile, având valori cuprinse între 0,00156 g H₂O/100 g m.v./h (Bereczki) și 0,0263 g H₂O/100 g m.v./h (Tinella). La soiul Ekmek valoarea a scăzut la momentul T2 (0,0139 g H₂O/100 g m.v./h), la celelalte două crescând, Bereczki (0,0214 g H₂O/100 g m.v./h) și Tinella (0,0318 g H₂O/100 g m.v./h).

Pentru gutuile depozitate în 5% CO₂, valorile înregistrate pentru intensitatea transpirației la momentul T1 a fost cuprinsă între 0,0304 g H₂O/100 g m.v./h (Tinella) și 0,0479 g H₂O/100 g m.v./h (Bereczki). Acestea au avut apoi o tentința de scădere la 350 zile, astfel valoarea intensității transpirației pentru Ekmek a fost de 0,0289 g H₂O/100 g m.v./h, la Bereczki de 0,0096 g H₂O/100 g m.v./h și la Tinella de 0,0230 g H₂O/100 g m.v./h.

Influența soiului, a condițiilor și a timpului de depozitare asupra evaluării senzoriale a fructelor

În tabelul 13 sunt prezentate rezultatele evaluării senzoriale a fructelor pe parcursul depozitării.

Tabel nr. 13. Evaluarea senzorială a fructelor soiurilor de gutui pe parcursul depozitării

Soi	Momentul analizat	Culoare	Gust	Miros	Consistență	Aspect exterior	Total	
Ekmek	Inițial	4,40	4,80	4,00	4,60	4,40	4,44	
	Final	0% CO ₂	4,00	1,83	2,50	2,33	3,83	2,90
	2% CO ₂	nu poate fi evaluat					-	-
	5% CO ₂	4,17	4,20	3,60	4,20	4,00	4,03	
Bereczki	Inițial	4,00	3,60	4,20	4,00	3,40	3,84	
	Final	0% CO ₂	3,83	2,00	2,83	2,33	3,17	2,83
	2% CO ₂	4,00	2,17	3,00	2,50	3,50	3,03	
	5% CO ₂	3,92	3,00	3,60	3,00	3,40	3,38	
Tinella	Inițial	4,80	4,60	4,20	4,60	4,60	4,56	
	Final	0% CO ₂	3,83	3,17	3,33	3,17	2,92	3,28
	2% CO ₂	4,08	3,42	3,83	4,00	3,67	3,80	
	5% CO ₂	3,67	4,00	3,60	3,80	3,40	3,69	

Soiul Ekmek a înregistrat valori de 4,44 puncte pentru primul an din maxim 5 puncte.

După 350 de zile de păstrare în atmosferă controlată, fără CO₂, scorurile scad la: 2,9. În aceste condiții, gutuile prezentau epicarp (pieleț) deshidratată după păstrare. În 2% CO₂, scorurile scad la: fructele nu au putut fi evaluate Este interesant faptul că comportamentul gutuilor depozitate în 5% CO₂ a fost diferit obținând 4,03 puncte.

Pentru momentul inițial, soiul Bereczki a înregistrat 3,84 puncte din maxim 5 puncte.

După 350 de zile de păstrare în atmosferă controlată, fără CO₂, scorurile scad la 2,83 puncte. În 2% CO₂, scorurile scad la 3,03 puncte. În 5% CO₂, scorurile au scăzut la 3,38 puncte.

Soiul Tinella a înregistrat punctaje precum 4,56 puncte din maxim 5 puncte, pentru momentul inițial. După 350 de zile de păstrare în atmosferă controlată fără CO₂, scorurile au scăzut la 3,28 puncte. În 2% CO₂, scorurile au scăzut la 3,80 puncte. În 5% CO₂, scorurile au scăzut la 3,69 puncte în primul an și 2,87 puncte în al doilea an, cu diferențe semnificative între ambii ani, pentru gust și miros.

Analiza corelațiilor între parametrii analizați, în urma depozitării în condițiile menționate anterior arată astfel:

Au fost determinate corelațiile între parametrii determinați la cele trei soiuri de gutui (Tabel 4.11) și s-au sintetizat mai jos.

Tabel nr. 14. Corelații între intensitatea respirației și intensitatea transpirației

Soiurile de gutui	0% CO ₂			2% CO ₂			5% CO ₂		
	R	Ecuția	R	Ecuția	R	Ecuția	R	Ecuția	
Ekmek	-0,8626	* $y = -0,0065x + 0,2717$	-0,24204				-0,3125		
Bereczki	-0,99853	* $y = -0,0041x + 0,213$	-0,83877	* $y = -0,0024x + 0,1544$			-0,66591		
Tinella	-0,99998	* $y = -0,0004x + 0,0615$	-0,98606	* $y = -0,0024x + 0,1173$			-0,54001		

Între intensitatea respirației și transpirației s-au obținut corelații semnificative negative, pentru soiul Ekmek, în AC fără CO₂ și pentru soiurile Bereczki și Tinella, în AC cu 0% și 2% CO₂.

Analiza variației gustului, consistenței și indexului de maturitate (TSS/TA), în urma depozitării în condițiile menționate anterior arată astfel:

În tabelul 15 sunt prezentate variația gustului, consistenței și indexului de maturitate Brix /AT pe perioada depozitării pentru soiul Ekmek, la toate cele trei momente ale depozitării.

Gustul gutuilor și indicele lor de maturitate (TSS/TA) sunt negativ corelate pentru soiul Ekmek (R = -0,725) cu ecuația de regresie liniară $y = 6,5x + 25,985$.

Tabel nr.15. Variația gustului, consistenței și indexului de maturitate pe perioada depozitării pentru soiul Ekmek

	Gust		Brix /AT	
	Media	Std.	Media	Std.
inițial	4,80	0,45	24,58	3,74
0% CO ₂	1,83	1,17	50,55	1,72
2% CO ₂	-	-	45,88	2,84
5% CO ₂	4,20	0,41	47,90	0,84

Corelații slab negative (R = -0,652), cu ecuația de regresie liniară $y = -6,8416x + 53,216$ a fost observată la soiul Bereczki, între gustul gutuilor și indicele de maturitate al acestora (Brix /AT) (Tabelul 15).

Tabel nr.16. Variația gustului, consistenței și indexului de maturitate pe perioada depozitării pentru soiul de gutui Bereczki

	Gust		Brix /AT	
	Media	Std.	Media	Std.
inițial	3,60	0,55	23,38	0,66
0% CO ₂	2,00	1,41	36,53	3,52
2% CO ₂	2,17	1,33	38,16	4,26
5% CO ₂	3,00	0,66	41,09	1,34

La soiul Tinella, în primul an, gustul fructelor este corelat slab negativ cu indicele lor de maturitate (Brix /AT), (R = -0,606), cu ecuația de regresie liniară $y = -10,853x + 77,473$.

Tabel nr.17. Variația gustului, consistenței și indexului de maturitate pe perioada depozitării pentru soiul Tinella

	Gust		Brix /AT	
	Media	Std.	Media	Std.
inițial	4,60	0,55	22,23	2,51
0% CO ₂	3,17	1,17	33,11	0,48
2% CO ₂	3,42	0,80	49,09	5,64
5% CO ₂	4,00	0,89	40,59	1,50

BIBLIOGRAFIE

- [1] BECEANU D., CHIRA A., 2003. Tehnologia produselor horticole. Valorificare în stare proaspătă și industrializare. București, Editura Economică
- [2] BOTH V., THEWES F.R., BRACKMANN A., ANESE R.O., FERREIRA D. F., WAGNER R., 2017. Effects of dynamic controlled atmosphere by respiratory quotient on some quality parameters and volatile profile of 'Royal Gala' apple after long-term storage. *Food Chemistry* 215: 483-492
- [3] BROVELLI E.A., 2006. Pre-and postharvest factors affecting nutraceutical properties of properties of horticultural products. *Stewart Postharvest Review : An international journal for reviews in postharvest biology and technology* 2000 : 72 : 1424-1435.
- [4] CHIRA L., CHIRA A., DELIAN E., ALEXE C., MARIN L., 2014. Research concerning the influence of different storage conditions on the preservation capacity of some new apple varieties. *Scientific Papers. Series B, Horticulture, Volume LVIII, Print ISSN 2285-5653*, 29-31
- [5] COROLLARO M. L., APREA E., ENDRIZZI I., BETTA E., DEMATTÈ M. L., CHARLES M., BERGAMASCHI M., COSTA F., BIASIOLI F., GRAPPADELLI L. C., GASPERI F., 2014. A combined sensory-instrumental tool for apple quality evaluation. *Postharvest Biology and Technology* 96: 135-144
- [6] COSTA F., CAPPELIN L., LONGHI S., GUERRA W., MAGNAGO P., PORRO D., SOUKOULIS C., SALVI S., VELASCO R., BIASIOLI F., GASPERI F., 2011. Assessment of apple (*Malus x domestica* Borkh.) fruit texture by a combined acoustic-mechanical profiling strategy. *Postharvest Biology and Technology* 61: 21-28
- [7] DELAIRE M., FATOUMATA S., MEHINAGIC E., GUILLERMIN P., PATRON C., MEURLAY D., MORVAN C., SYMONEAUX R., 2015. Effect of apple growth pattern on fruit textural quality at harvest and after cold storage in cv. 'Braeburn'. *Scientia Horticulturae Volume 194: 134-137*, doi:10.1016/j.scienta.2015.08.008
- [8] GRĂDINARIU G., 2002. Pomicultură specială. Iași, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, ISBN 973-8014-71-9.
- [9] JAN, I., A. RAB, M. SAJID AND A. ALI. 2012. Response of apple cultivars to different storage durations. *Sarhad J. Agric.* 28(2): 219-225.
- [10] LI L., LICHTER A., CHALUPOWICZ D., GAMRASNI D., GOLDBERG T., NERYA O., BEN-ARIE R., PORAT R., 2016. Effects of the ethylene-action inhibitor 1-methylcyclopropene on postharvest quality of non-climacteric fruit crops. *Postharvest biology and technology* 111: 322-329
- [11] LIU B., WANG K., SHU X., LIANG J., FAN X., SUN L., 2019. Changes in fruit firmness, quality traits and cell wall constituents of two highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) during postharvest cold storage. *Scientia Horticulturae* 246: 557-562
- [12] LUFU R., AMBAW A., OPARA U.L., 2019. The contribution of transpiration and respiration processes in the mass loss of pomegranate fruit (cv. Wonderful). *Postharvest Biology and Technology* 157: 1-10
- [13] ŁYSIAK G.P., MICHALSKA-CIECHANOWSKA A., WOJDYŁO A., 2020. Postharvest changes in phenolic compounds and antioxidant capacity of apples cv. Jonagold growing in different locations in Europe. *Food Chemistry, Volume 310, 125912, ISSN 0308-8146, https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125912.*
- [14] MOURA C., MASSON M., YAMAMOTO C., 2005. Effect of osmotic dehydration in the apple (*Pyrusmalus*) varieties Gala, Gold and Fuji. *Thermal Engineering, vol 4: 46-49*
- [15] OLTENACU N., LASCĂR E., 2015. Capacity of maintaining the apples quality, in fresh condition – case study. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 15, Issue 1: 331-335*
- [16] OLIVEIRA M., ABADIAS M., USALL J., TORRES R., TEIXIDÓ N., VIÑAS I., 2015. Application of modified atmosphere packaging as a safety approach to fresh-cut fruits and vegetables – A review. *Trends in Food Science & Technology, Volume 46: 13-26*
- [17] PÉREZ-LOPÉZ A., CHÁVEZ-FRANCO S.H., VILLASENÖR-PEREA C.A., ESPINOSA-SOLARES T., HERNÁNDEZ-GÓMEZ L.H., LOBATO-CALLEROS C., 2014. Respiration rate and mechanical properties of peach fruit during storage at three maturity stages. *Journal of Food Engineering* 142: 111-117.
- [18] PRISS O., EVLASH V., ZHUKOVA V., HIURCHEV S., VERKHOLANTSEVA V., KALUGINA I., KOLESNICHENKO S., SALAVELIS A., ZOLOVSKA O., BANDURENKO H., 2017. Investigation of the respiration rate during storage of fruit vegetables under the influence of abiotic factors. *Food Science and Technology, Reports on research projects “EUREKA: Life Sciences” Number 6.*
- [19] RIZZOLO A., VANOLI M., SPINELLI L., TORRICELLI A., 2010. Sensory characteristics, quality and optical properties measured by time-resolved reflectance spectroscopy in stored apples. *Postharvest Biology and Technology* 58: 1-12.

- [20] ROP O., BALÍK J., ŘEZNÍČEK V., JUNÍKOVÁ T., ŠKARDOVÁ P., SALAŠ P., SOCHOR J., MLČEK J., KRAMÁŘOVÁ D., 2011. Chemical characteristics of fruits of some selected quince (*Cydonia oblonga* Mill.) cultivars. *Czech J. Food Sci.* Vol. 29, No. 1: 65-73.
- [21] SINGH S.K., SHARMA M., 2017. Review on biochemical changes associated with storage of fruit juice. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 6(8): 236-245.
- [22] SHI M., LOFTUS H., MCAINCH A., SU X., 2017. Blueberry as a source of bioactive compounds for the treatment of obesity, type 2 diabetes and chronic inflammation. *Journal of Functional Foods* 30: 16-29
- [23] VARELA P., SALVADOR A., FISZMAN S., 2008. Shelf-life estimation of 'Fuji' apples II. The behavior of recently harvested fruit during storage at ambient conditions. *Postharvest Biology and Technology* 50: 64-69
- [24] VIJAY P., RAKASH P., 2014. Role of internal atmosphere on fruit ripening and storability – a review. *J Food Sci Technol* 51(7): 1223-1250
- [25] WANG H., GUO X., HU X., LI T., FU X., LIU R., 2017. *Comparison of phytochemical profiles, antioxidant and cellular antioxidant activities of different varieties of blueberry (Vaccinium spp.)*. *Food Chemistry* 217: 773-781.
- [26] XANTHOPOULOS G., TEMPLALEXIS C., ALEIFERIS N., LENTZOU D., 2017. *The contribution of transpiration and respiration in water loss of perishable agricultural products: The case of pears*. *Biosystems Engineering* 158: 76-85

TEHNOLOGIE DE PĂSTRARE ÎNDELUNGATĂ A FRUCTELOR DE GUTUI ÎN ATMOSFERĂ CONTROLATĂ

REVENDICĂRI

1. Tehnologie de păstrare în atmosferă controlată a fructelor de gutui din soiurile Ekmek, Bereczki și Tinella, constituită din următoarele etape: **a)** Recoltarea manuală pe vreme uscată a fructelor de gutui, **b)** Sortarea fructelor de gutui direct în lădițe perforate (de exemplu cu dimensiuni de 60x40x5 cm), **c)** Umplerea lădițelor cu fructe până la 85-95% din volumul disponibil (pentru evitarea rănirii fructelor în timpul stivuirii), **d)** Cântărirea fructelor de gutui și încărcarea lădițelor cu fructe în mijlocul de transport, **e)** Transportarea la depozit a lădițelor cu fructe cu vehicule, **f)** Introducerea și stivuirea lădițelor cu fructe de gutui în celula de păstrare cu atmosferă controlată, cu asigurarea spațiului de circulație a amestecului de gaze de minim 5 cm între rânduri, coloane, podea și pereți, **g)** Închiderea etanșă a celulei, **h)** Injectarea individuală a componentelor amestecului de oxigen, dioxid de carbon și azot în concentrațiile de azot în concentrațiile de (2,8- 3,3)% O₂, (0-5)% CO₂ și (97,2-91,7)% N₂ la fiecare volum de 1 mc, **i)** Menținerea în celula de păstrare cu atmosferă controlată a unei umidități relative de (85-100)% și a unei temperaturi interioare de (1-4)°C, **j)** Menținerea valorilor parametrilor precizați pe toată perioada depozitării fructelor de gutui, prin cicluri automate de măsurare, de extragere și de injecție a amestecului, la abateri de 0,05% pentru O₂, 0,05% pentru injecția de CO₂, 0,05% pentru absorbția CO₂, 1% pentru N₂, 2% pentru umiditatea relativă și 0,5°C pentru temperatură, **k)** Păstrarea pentru o perioadă de minim 350 de zile a fructelor de gutui în atmosferă controlată și stabilizată cu parametri definiți anterior.

2. Tehnologie de păstrare în atmosferă controlată a fructelor de gutui, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că durată minimă de păstrare este de 350 de zile, cu menținerea unor valori ale caracteristicilor calitative la sfârșitul perioadei de păstrare, apropiate caracteristicilor fructelor proaspete introduse în procesare.

3. Tehnologie de păstrare în atmosferă controlată a fructelor de gutui, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că etapa b) de sortare a fructelor de gutui se poate realiza direct în caserole comerciale de 500-1000 ml, așezate apoi în ambalaje colective de tip lădițe perforate.