



(11) **RO 130655 B1**

(51) **Int.Cl.**

**A23B 7/16** (2006.01),

**A23P 20/10** (2016.01),

**A23B 7/08** (2006.01)

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00375**

(22) Data de depozit: **19/05/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/04/2019** BOPI nr. **4/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**27/11/2015** BOPI nr. **11/2015**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM,  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **ROVINARU CAMELIA,  
CALEA FERENTARI NR.3, BL.75, ET.7,  
AP.29, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **PĂȘĂRIN DIANA GEORGIANA,  
ALEEA MASA TĂCERII, BL.B, ET.1, AP.18,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **VELEA SANDA, STR.ZAMBILELOR NR.6,  
BL.60, ET.2, AP.5, SECTOR 2, BUCUREȘTI,  
B, RO;**

• **RĂCEANU GHEORGHE, STR. CUPOLEI  
NR.7, BL.2 A, SC.1, AP.47, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **AVRAM MALINA, STR.GÂRLENI NR.4,  
BL.C 85, SC.A, ET.6, AP.40, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **ANTON LILIANA, BD.RÂMNICU SĂRAT  
NR.29, BL.11 A1, AP.72, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 3653925; CN 103109916**

(54) **COMPOZIȚIE PENTRU ÎNVELIȘURI ALIMENTARE  
COMESTIBILE PENTRU FRUCTE ȘI LEGUME PROASPETE  
ȘI MINIM PROCESATE**



# RO 130655 B1

1           Invenția se referă la o compoziție pentru învelișuri alimentare comestibile pentru  
fructe și legume proaspete și minim procesate.

3           Învelișurile comestibile sunt straturi subțiri continue de biopolimeri comestibili "food-  
grade", care se formează direct pe suprafața produselor alimentare de consistență solidă și  
5           semisolidă, cu rol important în conservarea, distribuția și comercializarea acestora (Falguera  
V., Quintero, J. P., 2011, „*Edible films and coatings: Structures, active functions and  
7           trends in their use*". *Trends in Food Science & Technology* **22**, 292-303). Învelișurile  
devin parte componentă a produselor alimentare și rămân pe produse, fiind consumate odată  
9           cu acestea. Biopolimerii comestibili sunt de origine vegetală sau animală, și anume proteine  
(din soia, din lapte, gluten din grâu, zeina din porumb, gelatină), polizaharide (amidon,  
11           celuloză, chitină, alginat) sau lipide (uleiuri, ceruri, rășini), iar acestora li se adaugă aditivi  
"food-grade" (plastifianți, acizi sau baze, săruri, enzime) pentru îmbunătățirea proprietăților  
13           de barieră (Sánchez-González L., Vargas M., 2011, „*Use of essential oils in bioactive  
edible coatings*", *Food Eng. Rev.* **3**, 1-16).

15           Aplicarea învelișurilor comestibile este una dintre cele mai inovative abordări pentru  
ambalarea fructelor și legumelor post recoltare, funcționând ca barieră față de compușii  
17           volatili, gaze și vaporii de apă, sau ca suport pentru diferite ingrediente funcționale  
(substanțe antioxidante, antimicrobiene, nutraceutice, coloranți, arome), contribuind la  
19           prelungirea stabilității la depozitare și siguranța alimentară, prin scăderea respirației,  
prevenirea mucegăirii, deshidratării sau senescentei, procese care conduc la îmbătrânirea  
21           și moartea țesuturilor (Hun J. H., Gennadios A., 2005, „*Edible films and coatings:  
a review*", *Innovations in Food Packaging*, 11632-5). De asemenea, îmbunătățesc  
23           aspectul și textura produselor.

25           Interesul pentru utilizarea macromoleculelor vegetale ca mijloc de conservare valid  
al alimentelor se explică prin cererea crescândă a consumatorilor și a industriei pentru  
27           compuși naturali, prietenoși pentru mediul înconjurător, biodegradabili și siguri pentru  
alimentație, care provin din deșeuri agro-industriale și resurse naturale regenerabile ieftine,  
ca substituenți ai polimerilor sintetici pe bază de derivați de petrol (Gennadios și Weller,  
29           1990, „*Edible films and coatings from wheat and corn proteins*", *Food Technol*,  
**44**: 63-69).

31           Capacitatea diferitelor proteine de a forma învelișuri este dependentă de  
caracteristicile lor moleculare: greutate moleculară, configurație, proprietăți electrice,  
33           flexibilitate, stabilitate termică (Vargas M., Pastor C., 2008, „*Recent advances in edible  
coatings for fresh and minimally processed fruits*", *Critical Reviews in Food Science  
35           and Nutrition*, **48(6)**, 496-511). Învelișurile proteice au proprietăți mecanice și de barieră  
pentru gaze mai bune decât cele pe bază de polizaharide și lipide, datorită numeroaselor  
37           posibilități de legături intermoleculare dintre lanțurile de aminoacizi (legături de hidrogen,  
forțe electrostatice, legături hidrofobe, legături disulfidice), care le conferă proprietăți  
39           funcționale (Bourtoom, T, 2009, „*Review article. Edible protein films: Properties  
enhancement*". *International Food Research Journal*, **16**, 1-9).

41           În învelișurile polimerice proteice, forțele de coeziune pot duce la apariția friabilității.  
Acest dezavantaj poate fi evitat prin adăugarea în soluția proteică a unor plastifianți cu  
43           valoare alimentară ("food grade"), care micșorează forțele intermoleculare, ceea ce duce la  
creșterea mobilității lanțurilor polimerice și îmbunătățirea flexibilității și durității învelișurilor.  
45           Plastifianții acceptați și, în general, utilizați pentru învelișurile pe bază de proteine sunt  
glicerolul, polietilen glicolul, sorbitolul, sucroza, propilen glicolul, acizii grași și  
47           monogliceridele (Jung H.Han, 2005, *Innovations in food packaging*, pp. 403-428).

# RO 130655 B1

Folosirea învelișurilor comestibile ca suport pentru diferite ingrediente funcționale, formând un înveliș activ, constituie o direcție în plină ascensiune și unul dintre principalele avantaje ale acestora (Sánchez-González L., 2011). Matricea polimerică poate încorpora aditivi antimicrobieni pe care îi reține la suprafața fructelor și legumelor, fără să le modifice proprietățile organoleptice. Pentru a satisface cererea consumatorilor pentru alimente sănătoase, lipsite de aditivi chimici, tendința este de a selecta substanțe antimicrobiene din surse naturale, recunoscute ca sigure (GRAS), și anume: acizi organici (lactic, acetic, malic, citric), bacteriocine (nisin), polizaharide (chitosan), sistemul lactoperoxidaze, extracte din plante (extracte din semințe de grapefruit și de muștar) și uleiuri esențiale sau compușii lor activi (eugenol, timol, carvacrol, geraniol, linalool) (Devlieghere, F, Vermeiren, L, 2004, „*New preservation technologies: Possibilities and limitations*”, *International Dairy Journal*, 14, 273-285).

Una dintre proteinele vegetale care manifestă un mare potențial ca biomaterial pentru învelișuri comestibile este glutenul din grâu. Proteinele glutenice, în mod tradițional, se împart în două fracții aproximativ egale, conform solubilității lor în soluții de alcool-apă (60...70% etanol), și anume gliadine solubile și glutenine insolubile, iar împreună reprezintă circa 80% din conținutul de proteine al grâului (Wrigley CW, Bietz JA, 1988, „*Protein and amino acids*”, *Wheat chemistry and technology*, 1, 150-275). În ciuda insolubilității și a naturii sale hidrofobe, glutenul absoarbe aproape de două ori greutatea sa în apă și formează o masă vâsco-elastică hidratată (Day, 2006, „*Wheat-gluten uses and industry needs*”, *Trends in Food Science & Technology*, 17, 82-90).

Plastifianții compatibili cu glutenul trebuie să aibă punct de topire scăzut, volatilitate scăzută și o proporție de grupări hidrofile. Aceste criterii sunt îndeplinite de apă, glicerol, 1,4-butandiol, acid lactic și acid octanoic (Pommet M., 2005, „*Intrinsic influence of various plasticizers on functional properties and reactivity of wheat gluten thermoplastic materials*”, *Journal of Cereal Science*, 42, 81-91).

Învelișurile comestibile pe bază de gluten de grâu, în care s-a încorporat bacteriocinul nisin, au manifestat un puternic efect inhibitor față de bacteria gram pozitivă *Listeria monocytogenes* în condiții de pH acid (Ko S., Janes M. F., Hettiarachchy N. S., and Jonhson M. G., 2001. *Physical and chemical properties of edible films containing nisin and their action against Listeria monocytogenes*. *J. Food Sci.* 66 (7): 1006-1011).

În WO 2008028278 (Han Jung Hoon, *Antimicrobial coatings*), se prezintă un înveliș antibacterian format dintr-un polimer hidrofил (amidon din mazăre, gumă xantan, pectină sau alginat) și o substanță antimicrobiană (ulei esențial de cimbru, busuioc, rozmarin, mentă, eucalipt), recomandată pentru alimente perisabile.

În US 2005053640 (Navam S. Hettiarachchy, *Organic acids incorporated edible antimicrobial films*), se prezintă o soluție filmogenă pe bază de proteine vegetale (din soia, grâu) și glicerol, în care se încorporează acizi organici (acid malic, acid lactic, citric), cu proprietăți antimicrobiene pentru aplicarea pe fructe și legume proaspete și semiprosesate, carne, cereale, nuci. Învelișul comestibil astfel obținut inhibă creșterea agenților patogeni *Listeria sp.*, *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*.

US 5149562 (Hebert Gerald D, Holloway; Oris E, *Product and process of coating nuts with edible protein*) se referă la aplicarea unui înveliș format din proteine vegetale și animale (proteină din soia, gelatină) comestibile, în amestec cu ingrediente aromatice (scorțișoară, cuișoare, busuioc, chimen) pe nucile prăjite în ulei, pentru îmbunătățirea aromei și aspectului, și reducerea aglomerării.

# RO 130655 B1

1 Compozițiile de învelișuri comestibile din brevetele descrise nu conțin gluten din grâu  
în amestec cu uleiuri esențiale, care, prin componentele lor, sunt compatibile cu  
3 caracteristicile senzoriale ale fructelor și legumelor și prezintă și acțiune antimicrobiană.

5 Problema tehnică pe care o rezolvă această invenție și noutatea ei constau în  
conservarea fructelor și legumelor proaspete și minim procesate, prin aplicarea pe suprafața  
7 lor a unui înveliș comestibil, conținând un biopolimer cu ulei esențial încorporat, compatibil  
cu caracteristicile senzoriale ale fructelor și legumelor, cu proprietăți antimicrobiene, în  
scopul prelungirii perioadei de depozitare la temperatura camerei fără deteriorări majore.

9 Compoziția pentru învelișuri alimentare comestibile, conform invenției, constă într-o  
dispersie apoasă care conține o matrice proteică vegetală formatoare de film, un plastifiant  
11 „food grade”, un agent de alcalinizare pentru corectarea pH-ului dispersiei, un solvent pentru  
dispersia polimerului formator de film, un ingredient funcțional cu proprietăți antimicrobiene,  
13 selectat din categoria uleiurilor esențiale, și apă distilată ca mediu de dispersie. Învelișul  
comestibil se aplică prin imersarea fructelor proaspete sau minim procesate în compoziție  
15 sau prin sprayere cu soluția filmogenă. Învelișul se poate aplica pe mere, pere, tomate,  
morcovi, castraveți, fiind incolor, lucios și dovedindu-se eficient în prelungirea stabilității la  
17 depozitare.

19 Compoziția pentru învelișuri alimentare comestibile pentru fructe și legume proaspete  
și minim procesate, conform invenției, este constituită din: 7,5...11 g gluten, 1,5...4,5 g  
glicerol, 36...45 ml etanol, 0,5...2 g ulei esențial de lămâie sau salvie, NH<sub>4</sub>OH 6N pentru  
21 ajustarea pH-ului la 10, și apă distilată până la 100 ml.

Compoziția, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

23 - are componente principale de origine vegetală, obținute printr-o procesare blândă,  
netoxice, biodegradabile, prietenoase pentru mediu și sigure;

25 - este o compoziție eficientă și economică pe bază de materii prime ieftine și ușor  
accesibile;

27 - produce înveliș cu aspect lucios, atractiv, fără să fie uleios și lipicios;

29 - acționează ca barieră semi-permeabilă pentru vaporii de apă și gaze, diminuând  
pierderea în greutate, modificările de textură, aromă și aspect ale fructelor și legumelor în  
timpul depozitării;

31 - scade incidența degradării microbiologice a fructelor și legumelor în timpul  
depozitării, prin adăugarea uleiului esențial;

33 - se poate aplica unei game largi de fructe și legume proaspete și parțial procesate  
(mere, morcovi, țelină, cartofi);

35 - protejează produsele de vătămare fizică în timpul manipulării);

37 - este o alternativă sigură de păstrare a calității fructelor și legumelor în timpul  
depozitării, care înlocuiește utilizarea produselor chimice, care sunt componente standard  
ale învelișurilor aplicate fructelor și legumelor;

39 - se obține printr-o tehnologie simplă, ușor de realizat.

## Exemplul 1

41 Se prepară un înveliș comestibil pe bază de gluten din grâu, dintr-o soluție apoasă  
care conține gluten 9,0 g, etanol 95% 32,5 ml, glicerol 1,8 g, NH<sub>4</sub>OH 6N ~ 8,4 ml (până la  
43 pH = 10), ulei esențial de lămâie 1 g și apă distilată până la 100 ml. Uleiul esențial de lămâie  
s-a obținut prin distilarea cu apă și abur a cojilor de lămâie, uscarea pe sulfat de sodiu  
45 anhidru, și filtrare.

47 Soluția filmogenă se obține prin dizolvarea glicerolului și glutenului în etanol.  
Amestecul se omogenizează cu ajutorul unui agitator magnetic, se adaugă treptat apă  
distilată și NH<sub>4</sub>OH 6N, pentru ajustarea pH-ului la 10, condiție necesară dispersiei proteinei.

# RO 130655 B1

Amestecul se încălzește până la 70°C pentru dispersarea completă a glutenului, se adaugă uleiul esențial de lămâie și se agită. Produsul se centrifughează timp de 6 min la 6000 rot/min. Soluția filmogenă se răcește la temperatura camerei înainte de aplicare. Învelișul se aplică pe mere și roșiile cherry proaspete, prin imersarea acestora în soluția de gluten, timp de 6 min. Fructele martor se imersează în apă distilată sterilizată în autoclav, pentru aceeași perioadă de timp ca și fructele tratate. După usucare la temperatura camerei, pe suprafața produselor se formează o membrană semi-permeabilă, care acționează ca o barieră, reglând transferul de umiditate, CO<sub>2</sub> și O<sub>2</sub>. Merele tratate se păstrează la temperatura ambiantă (20..25°C) timp de 17 zile, iar roșiile cherry se așază pe tăvițe de plastic și se depozitează, pentru aceeași perioadă de timp, la frigider la temperatura de 3°C. Parametrii de calitate monitorizați au fost deteriorarea microbiologică vizibilă (examen vizual), pierderea în greutate și, de asemenea, aderența și stabilitatea învelișului.

## *Examen vizual*

Evaluările au fost făcute la intervale de 1, 3, 7, 9, 11, 14 și 17 zile, înregistrându-se apariția atacului cu agenți patogeni atunci când apar leziuni vizibile, caracterizate prin pete brune și înmuierea țesutului în jurul zonei respective. Rezultatele (incidența atacului) se exprimă ca procent de fructe și legume infectate (**Tanada-Palmu și Grosso, 2005, Effect of edible wheat gluten-based films and coatings on refrigerated strawberry (*Fragaria ananassa*) quality. Postharvest Biol. Technol. 36, 199-208**).

$$\text{Atac microbiologic \%} = \frac{\text{Greutate fructe infectate}}{\text{Greutate total fructe}} \times 100$$

Comparând legumele întregi tratate cu cele martor, în intervalul de 17 zile de depozitare se constată încrețirea tegumentelor, mai evidentă la martor, și lipsa petelor brune până în a 11-a zi de testare la tomatele tratate. Tomatele martor, din a 7-a zi de depozitare, au prezentat tegument cutat, cu zone moi, brune, procentul de tomate infectate fiind de 24,35%. Merele tratate și-au păstrat aspectul lucios, țesuturile intacte și ferme, comparativ cu martorul pe întreaga perioadă a experimentului. În a 8-a zi, merele martor aveau un aspect mățuit, decolorat, iar la atingere țesuturile erau mai puțin ferme decât la începutul experimentului. Coaja prezintă semne de contractare (zbâncire), iar procentul de mere infectate a fost de 30%, după 9 zile de depozitare. Această observație este o dovadă a eficienței învelișurilor comestibile antimicrobiene în întârzierea procesului de senescență, care face alimentele mai vulnerabile la atacul micororganismelor, ca rezultat al pierderii integrității celulare sau tisulare. De asemenea, prezența uleiului esențial de lămâie a contribuit la diminuarea atacului microbiologic prin componentele lui active, care au caracter lipofil și distrug integritatea membranei citoplasmice a microorganismelor, compromițându-i funcțiile de barieră și de matrice pentru enzime.

## *Pierderea în greutate*

Cântărirea fiecărei probe se face la început, imediat după tratament (ziua 1) și apoi după 3, 7, 9, 11, 14, 17 zile de depozitare, în funcție de probe, pe o balanță analitică. Pierderea cumulativă în greutate se exprimă ca procent din greutatea inițială (cf. metoda Han J., 2004).

Pierderea în greutate se calculează conform ecuației:

$$\text{Pierderea în greutate \%} = \frac{W_0 - W_f}{W_0} \times 100$$

unde  $W_0$  = greutatea inițială  
 $W_f$  = greutatea finală

# RO 130655 B1

1 Pe întreaga perioadă de depozitare a merelor și roșiilor cherry s-au înregistrat  
2 pierderi în greutate la toate tratamentele, datorită transpirației, respirației și unor procese  
3 oxidative. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 1:

5 Tabelul 1

6 *Efectul învelișului comestibil de gluten asupra pierderilor în greutate*  
7 *a fructelor și legumelor*

9 Perioada 10 Depozitare 11 (zile)	12 Pierderi în greutate (%)			
	13 Roșii cherry	14 Martor	15 Mere	16 Martor
17 1	1,04	1,13	0,41	0,61
18 3	1,32	1,41	1,68	1,55
19 7	2,25	2,19	2,99	3,36
20 9	2,64	2,48	3,74	4,28
21 11	3,05	2,69	4,41	5,1
22 17	4,38	3,83	6,93	8,3

19 În ceea ce privește merele, se observă că pierderile în greutate cresc progresiv cu  
20 perioada de depozitare la temperatura camerei, fiind semnificativ mai mari la martor.  
21 Pierderile în greutate au crescut de la 0,41%, la începutul depozitării, la 6,93% după 17 zile  
22 de depozitare la merele cu înveliș de gluten. Merele netratate prezintă o pierdere în greutate  
23 semnificativ mai mare începând cu a 7-a zi comparativ cu cele tratate, în final ajungând la  
24 8,3%.

25 Această reducere a pierderii în greutate se datorează probabil efectului învelișului,  
26 care acționează ca o barieră semipermeabilă față de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, vapori de apă și mișcarea  
27 substanțelor dizolvate, astfel reducându-se respirația, pierderea de apă și reacțiile de oxidare  
28 (Baldwin et al., 1999, "Effect of 2 edible coatings with different permeability  
29 characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage", *Postharvest  
30 Biol. Technol.*, 17: 215-226). Pe de altă parte, învelișurile comestibile protejează cuticula  
31 de vătămările mecanice, o altă cauză a deshidratării; învelișurile de gluten își exercită  
32 efectul, în special, asupra epidermei (coaja) fructelor și legumelor, care devine mai rezistentă  
33 la difuzia gazelor din cauza blocării porilor într-o proporție mai mică sau mai mare. Astfel,  
34 este influențat schimbul de gaze dintre atmosfera internă și externă, și implicit se modifică  
35 atmosfera internă în sensul creșterii concentrației de CO<sub>2</sub> și scăderii O<sub>2</sub>. Cu cât concentrația  
36 de plastifiant este mai mică, cu atât învelișul blochează mai puțini pori (Bai J, 2003,  
37 *Formulation of zein coatings for apples (Malus domestica borkh)*, *Postharvest Biol.  
38 Technol.*, 28: 259-268).

39 La sfârșitul experimentului, merele cu înveliș comestibil antimicrobian, conform  
40 invenției, au fost gustate și s-a constatat păstrarea gustului, spre deosebire de merele  
41 martor, care erau fade. Uleiul esențial de lămâie, încorporat ca ingredient antimicrobian,  
conform invenției, nu a modificat gustul sau mirosul fructelor.

# RO 130655 B1

Rezultatele experimentale dovedesc eficiența învelișurilor comestibile antimicrobiene, realizate conform invenției, în întârzierea procesului de senescentă, care face alimentele mai vulnerabile la atacul micororganismelor, ca rezultat al pierderii integrității celulare sau tisulare.

## Exemplul 2

Învelișul de gluten s-a preparat dintr-o soluție apoasă care conține gluten 11,0 g/100 ml soluție, etanol 95% 36 ml/100 ml soluție, glicerol 2,2 g/100 ml soluție, 8,8 ml hidroxid de amoniu pentru pH = 10, ulei esențial de salvie 1 g și apă distilată până la 100 ml.

Merele au fost acoperite cu unul și două straturi de soluție filmogenă. Pentru formarea unui strat dublu de înveliș de gluten, merele se scufundă în soluția de gluten timp de 1 min, se lasă la uscat 2 h și se scufundă din nou în aceeași soluție timp de 1 min. Fructele martor se imersează în apă distilată. După imersare în soluția filmogenă, merele se usucă în curent de aer și se păstrează la temperatura ambiantă (20...25°C) 15 zile. S-a urmărit deteriorarea microbiologică vizibilă (examen vizual) și pierderea în greutate, și s-a comparat cu merele martor, netratate.

Fructele cu dublu strat de gluten sunt lucioase, cu aspect comercial atrăgător, textura bună, țesuturi intacte și ferme. Merele martor aveau un aspect mățuit, decolorat, iar la atingere țesuturile erau mai puțin ferme decât la începutul experimentului. Coaja prezintă semne de contractare (zbârcire), iar procentul de mere infectate a fost mare la sfârșitul perioadei de depozitare.

Pe întreaga perioadă de depozitare a merelor s-au înregistrat pierderi în greutate la toate tratamentele, datorită transpirației, procentele de pierderi fiind mai mici la merele cu înveliș comestibil. Merele netratate prezintă o pierdere în greutate semnificativ mai mare (rezultatele sunt prezentate în tabelul 2).

Tabelul 2

*Pierderile în greutate ale merelor cu înveliș comestibil de gluten păstrate la temperatura camerei*

Perioada de Depozitare (Zile)	Pierderi în greutate (%)		
	Monostrat de gluten	Dublu strat de gluten	Martor
1	0,83	0,82	1,45
2	1,51	1,32	2,31
3	2,08	2,02	3,09
4	2,81	2,70	3,84
7	4,62	4,56	6,10
8	5,50	5,15	6,95
9	5,73	5,60	7,12
10	6,21	6,19	7,94
11	6,78	6,72	8,52
14	8,50	8,38	9,44
15	9,45	9,31	13,2

## RO 130655 B1

1 În timpul depozitării merelor, s-au înregistrat pierderi în greutate la toate tratamentele,  
datorită transpirației. Pierderile în greutate au crescut de la 0,83% și, respectiv, 0,82% la  
3 începutul depozitării la 9,45% și, respectiv, 9,31% la sfârșitul perioadei de depozitare  
5 (15 zile), în funcție de numărul de straturi de soluție filmogenă aplicate. Merele netratate  
prezintă o pierdere în greutate semnificativ mai mare începând cu a 9-a zi comparativ cu cele  
7 tratate, în final ajungând la 10,47%. Nu există diferențe foarte mari de pierderi în greutate  
în funcție de numărul de straturi aplicate. Totuși, pelicula mai groasă de gluten formată pe  
9 suprafața merelor a încetinit migrarea umidității în mediu, reducându-se pierderile în greutate  
pe perioada depozitării.

11 Reducerea pierderilor în greutate ale fructelor acoperite cu înveliș de gluten este  
legată de proprietățile de barieră față de vaporii de apă ale glutenului. Învelișurile își exercită  
13 efectul, în special, asupra epidermei (cojii), care devine mai rezistentă. Cu cât concentrația  
de plastifiant este mai mare, cu atât învelișul blochează mai mulți pori, iar pierderile în  
greutate în funcție de numărul de straturi aplicate sunt mai mici.



# RO 130655 B1

1

## Revendicare

3

Compoziție pentru învelișuri alimentare comestibile pentru fructe și legume proaspete și minim procesate, **caracterizată prin aceea că** este constituită din: 7,5...11 g gluten, 1,5...4,5 g glicerol, 36...45 ml etanol, 0,5...2 g ulei esențial de lămâie sau salvie,  $\text{NH}_4\text{OH}$  6N

5

pentru ajustarea pH-ului la 10, și apă distilată până la 100 ml.



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 149/2019