

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901916578A1

Publication Date

20120816

Applicant

STAGNINI ENRICO

Title

UN FILM EDIBILE REALIZZATO PER PRESERVARE LA VITALITA' E LE
CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE DEI TARTUFI FRESCHI

UN FILM EDIBILE REALIZZATO PER PRESERVARE LA VITALITA' E LE CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE DEI TARTUFI FRESCHI

PROBLEMA

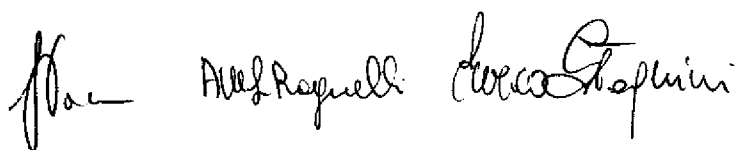
I tartufi sono i corpi fruttiferi sotterranei prodotti da funghi del genere *Tuber* ed alcuni di loro sono tra gli alimenti più costosi al mondo.

Le loro qualità risiedono nella emissione, a piena maturità, di un complesso di sostanze volatili (VOCs, Volatile Organic Compounds) che vengono prodotti in condizioni di microaerobiosi, data la crescita sotterranea, ed alla loro produzione partecipa anche la microflora (batteri e funghi lievitiiformi e filamentosi), estremamente ricca ed abbondante, ospite che vive all'interno dei tartufi (4, 5, 6, 21, 27).

Una volta estratti dal suolo, i tartufi subiscono un cambiamento di condizioni (aria ed ossigeno) che porta ad una perdita progressiva della capacità di produrre VOCs ed ad un cambiamento della stessa composizione dell'aroma, data la presenza di ossigeno e la diminuzione della attività metabolica (11, 12, 25, 29). Gli aromi dei tartufi vengono infatti prodotti solo da esemplari vivi e mantenuti, quanto più possibile nelle condizioni originarie. Le diverse forme di condizionamento (inscatolamento o surgelazione) uccidono il tartufo ed alterano completamente le sue qualità organolettiche (20, 22, 29, 30).

Accanto ai metodi tradizionali ed empirici per prolungare la vitalità dei tartufi, negli anni più recenti sono stati proposti diversi sistemi innovativi, oggetto anche di alcuni brevetti, ma che non rispondono pienamente agli obiettivi (7) come immersione in olio (34), irradiazione (1, 2, 23), rivestimenti plastici (18, 36, 45, 46) o atmosfera controllata (26, 28).

La conservazione dei tartufi freschi pone, infatti, diversi problemi, ascrivibili a molteplici



fattori: . brevi periodi di maturazione per le diverse specie commerciali; -stagionalità della produzione; limitata possibilità di conservazione; perdita della capacità di produrre gli aromi in conseguenze dei cambiamenti metabolici; perdita di acqua e di peso; controllo della microflora ospite all'interno del tartufo; differenziazione della conservazione a seconda della pezzatura e dell'integrità del corpo fruttifero.

Per migliorare la qualità e la shelf-life dei tartufi freschi è stato sviluppato un sistema di conservazione basato su un film edibile specificatamente realizzato per questi scopi.

TROVATO

Le ricerche per individuare le caratteristiche del film edibile hanno tenuto conto dei seguenti documenti: 3, 13, 14, 15, 16, 24, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

- BASE FILMOGENA

Sono stati sperimentati vari prodotti per la costituzione del film; nello specifico: carbossimetil cellulosa; gomma di xantano; gomma arabica; agar-agar; acido alginico; carragenina; amidi trasformati; caseina e derivati; zeina.

In considerazione delle caratteristiche specifiche, dei rischi alimentari connessi e delle possibilità di lavorazione è stato deciso di utilizzare una matrice proteica ipoallergenica costituita da zeina.

Partendo da zeina grado RP (SIGMA. CAS 9010666), per la quale sono state evidenziate una serie di contaminazioni, come oli, pigmenti carotenoidi (b-carotene, zeaxantina e luteina) e altre sostanze che conferivano al prodotto caratteristiche di variabilità nella composizione chimica, nel colore e nel sapore, si è proceduto ad una purificazione della matrice proteica.

Allo scopo di purificare ulteriormente la proteina filmogena eliminando le benché minime contaminazioni, è stato adottato e poi specificatamente modificato il metodo Takahashi

 Marco Allorquelli

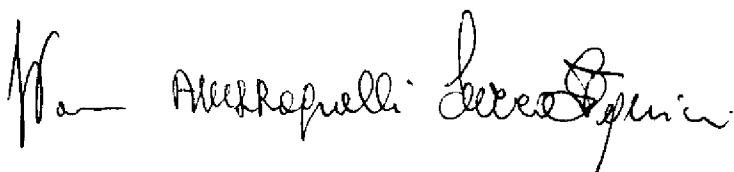
(35). Esso prevede la dispersione della zeina in una soluzione di acetone (>90%), mantenuta per 60 min a -10 °C , per ottenere un precipitato solido poroso; il solido viene poi separato dal resto ed asciugato. La nostra modifica del metodo è consistita nell'invertire il processo facendo gocciare l'acetone nella soluzione di zeina in agitazione e questo per evitare la formazione dei grani di proteina, mantenendo sempre il sistema a bassa temperatura. Con questo metodo si osserva la formazione di filamenti di proteina che, con il procedere dell'aggiunta di acetone, si ammassano tra loro fino a formare un agglomerato. Quest'ultimo può essere raccolto, essiccato e quindi riutilizzato per preparare la soluzione con la quale realizzare il film. Questo passaggio si rende necessario poiché un'altra importante componente del film è rappresentata da oli, che vanno scelti e dosati in maniera precisa.

- CONFERIMENTO DELLA PLASTICITA' AL FILMOGENO

Il film costituito da zeina purissima presenta l'inconveniente di fratturarsi all'essiccamento, non realizzando quindi una copertura uniforme del soggetto trattato.

Sono stati saggiati alcuni additivi alimentari in grado di poter conferire questa caratteristica: PEG400 (polietilenglicol); TEG (trietilenglicol); PG (propilenglicol); Glucosio; Pullulano; Glicerolo.

In base ai risultati ottenuti, ed alle finalità del film che si voleva realizzare, è stato scelto l'impiego del glicerolo. L'aggiunta di glicerolo, miscibile con le proteine, non volatile e solubile in soluzioni etanolo/acqua, conferisce al film le proprietà richieste ovvero minore fragilità dopo l'essiccazione, assenza di fratture, minori dimensioni dei pori di degassamento (evaporazione della fase liquida), maggior grado di coesione con il substrato trattato, mostrando anche una diversa organizzazione spaziale interna e superficiale del film.

 Marco Alessandrini

- COMPONENTE OLEOSA

Nella costituzione del film, questa componente riveste un ruolo basilare in quanto deve svolgere la funzione di: assorbire i VOCs grazie alla solubilità che tali composti mostrano nei confronti dei lipidi; regolare la bagnabilità, in quanto la regolare distribuzione delle gocce di olio nel film, ne aumenta l'idrofobicità ; aumentare la componente polimerizzante, avendo valutato in letteratura le proprietà polimerizzanti di alcuni oli e nello specifico dell'olio di lino; funzionare come vettore per i VOCs, da liberare al momento del consumo.



Sono stati saggiati i seguenti oli alimentari: Olio di semi di lino, polinsaturo, particolarmente ricco in Omega 3 (~48%); Olio di semi di girasole, polinsaturo con caratteristiche antiossidanti; Olio di semi di soia; Olio di semi di sesamo, ricco in vitamina E, calcio e proteine.

Non sono stati utilizzati oli saturi o monoinsaturi per il loro sapore deciso e per la facilità di ossidazione.

La scelta della componente oleosa è ricaduta sui due oli per uso alimentare, olio di girasole e olio di lino, in quanto questi si adattano alle esigenze di formulazione del film ed alle funzioni che questo deve svolgere. Inserendoli entrambi, in egual quantità, abbiamo conferito caratteristiche antiossidanti ed abbondanza di Omega 3 al film.

- ANTIOSSIDANTI

Per aumentare la stabilità del film e gli effetti degli antiossidanti sull'alimento tartufo rivestito, oltre ai due oli polinsaturi, sono stati saggiati altri additivi con queste specifiche proprietà. Ovvero: E300 Acido ascorbico (Vitamina C); E301 Ascorbato di sodio; E302 Ascorbato di calcio; E303 Ascorbato di potassio; E304 Esteri di acidi grassi dell'acido ascorbico (i) Palmitato di ascorbile (ii) Stearato di ascorbile; E306 Estratti naturali ricchi

 Alessio Ragueli
 Luca Stefanini

di tocoferolo; E320 Idrossianisolo butilato (BHA); E321 Idrossitoluene butilato (BHT); E325 Lattato di sodio; E326 Lattato di potassio; E327 Lattato di calcio; E329 Lattato di magnesio; E330 Acido citrico; E331 Citrati di sodio: (i) Citrato monosodico (ii) Citrato disodico (iii) Citrato trisodico.

Tra tutti è stato scelto l'acido citrico (E330), facilmente reperibile, dai costi contenuti, solubile in acqua e oltre a possedere capacità antiossidanti ha la funzione di Mild Cross Linking Agent, aumentando il numero dei legami intracatene di zeina.

- FORMULAZIONE FINALE E CARATTERISTICHE

La formulazione finale del film è stata definita sulla base di prove per determinare: 1) la sua bagnabilità; 2) l'effetto barriera sulla perdita di acqua; 3) il mantenimento della vitalità dei campioni; 4) la capacità di controllo della flora microbica ospite commensale; 5) la produzione degli aromi.

Le prove di **bagnabilità** del film sono state eseguite tramite lo strumento **DSA 100 KRUSS, Drop Shape Analysis System** che ha fornito i valori dell'angolo di contatto di gocce di acqua deposte sulla superficie del film.

Lo **spessore dei film** è stato calcolato con un profilometro **VEECO Dektak 6M Stylus Profiler**.

L'azione **barriera** del film nei confronti della perdita di acqua è stata valutata qualitativamente (cambiamenti morfologici e NMR-I, metodo strumentale non invasivo messo a punto da Pacioni et al.(22) e quantitativamente tramite la variazione ponderale e quelle dimensionale.

La **composizione comparativa dei VOCs** è stata accertata con un Gas Cromatografo-Spettrometro di Massa (GC-MS) con campionamento sullo spazio di testa tramite SPME

 Alex Repelli  Anna Stefanini

(Solid Phase Micro Extraction), impiegando una fibra in PDMS (polidimetilsilossano) ricoperta con 50/30 μm divinibenzene/carbossene.

L'azione di controllo sulla microflora batterica e fungina, ospite dei tartufi e/o infestante e quindi della conservazione dello stato di conservazione e delle funzioni vitali dei tartufi, è stata accertata con analisi microbiologiche in accordo con le procedure previste dalla ISO 7218/ 2007 (13) e Regolamento CE n. 2073/2005 (24).


La vitalità degli esemplari trattati, confrontati con quelli non trattati, è stata verificata tramite l'analisi dei VOCs, la NMR-I, la variazione delle popolazioni microbiche e per via istochimica.

In base alle prove eseguite ed ai risultati ottenuti, la formulazione finale della soluzione è la seguente:

- etanolo/acqua	80 % alcool
- zeina purificata	13,0% (w/v)
- glicerolo	2,5% (v/v)
- D-(+)-trealosio	3,0% (w/v)
- olio di girasole	2,0% (v/v)
- olio di lino	2,5% (v/v)
- acido citrico	0,8% (w/v)

mentre lo spessore ottimale del film, a seconda del tipo di superficie da trattare, va da 20 a 50 μm .

Da ultimo la qualità dei prodotti conservati con l'applicazione del film edibile è stata più volte provata, per le diverse specie di tartufi commerciali, da un panel-test di assaggiatori, risultando assai prossima al prodotto fresco.

 Alessandro Ragnelli
Alessandro Ragnelli

CONCLUSIONI

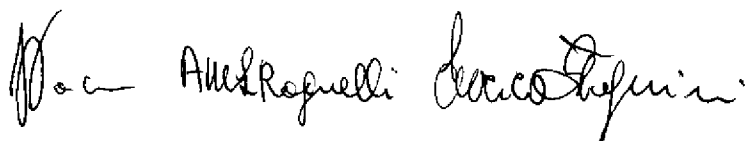
Il film edibile individuato risponde in maniera ottimale agli obiettivi di prolungare la shelf-life dei tartufi freschi, in particolare di quelli cosiddetti "bianchi" dotati di uno strato esterno ("peridio") sottile, poco protettivo, e costituito da cellule poco melanizzate.

Tutti i parametri di valutazione presi in considerazione (bagnabilità, perdita di acqua, vitalità, controllo della flora microbica ospite e produzione degli aromi) si sono mantenuti inalterati in maniera fortemente significativa, dimostrando l'efficacia del film edibile sul mantenimento della vitalità dei tartufi freschi. I campioni, in generale hanno mantenuto le loro caratteristiche fino ad un tempo doppio rispetto agli attuali sistemi. In particolare la produzione degli aromi si è mantenuta vicina a quella del prodotto fresco e gli aromagrammi del prodotto rivestito dal film sono in linea con quanto riportato dalla letteratura (8, 9, 10, 17, 19).

Il film preparato secondo la formulazione presenta maggiori proprietà idrofobe rispetto alla sola zeina pura.

Il controllo del film sulla microflora ospitata all'interno dei tartufi, prevenendo quindi fenomeni di putrefazione, è stata ottimale con una totale devitalizzazione della componente fungina (ifomicetica e lieviti forme) ed una accentuata batterio stasi fin quasi al 40° giorno di conservazione.

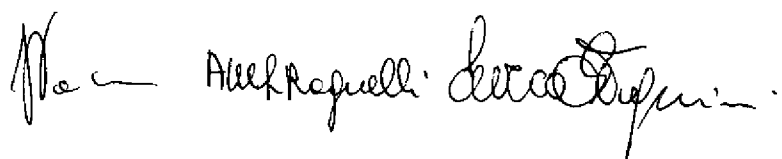
La formulazione del film presenta elementi di originalità rispetto a tutti i brevetti che sono stati consultati sino a febbraio 2011 ed anche l'idea stessa di utilizzare un film edibile per la conservazione dei tartufi freschi appare originale. L'innovazione si ha anche nel processo di raffinazione della zeina rispetto al processo protetto dal brevetto US5342923 (A).

 Alessandro Repelli

DOCUMENTI


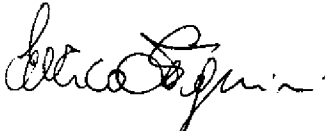
- 1 - ADAMO M., CAPITANI D., MANNINA L., CRISTINZIO M., RAGNI P., A. TATA A., COPPOLA R., 2004. Truffles decontamination treatment by ionizing radiation. *Radiation Physics and Chemistry* 71: 167-170.
- 2- AL-RUQAIE I.M., 2009. Effect of treatment process and preservation method on shelf-life of truffles: II. Non-conventional methods (Radiation). *International Journal of Biological Chemistry* 3 (3): 1-6.
- 3- ANDRIANAIVO M., RAKOTONIRAINY & GRACIELA, W. PADUA (2001). Effects of Lamination and Coating with Drying Oils on Tensile and Barrier properties of Zein Films. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*. 49, 2860-2863.
- 4- BARBIERI E., BERTINI L., ROSSI L., CECCAROLI P., SALTARELLI R., GUIDI C., ZAMBONELLI A., STOCCHI V. 2005. New evidence for bacterial diversity in the ascoma of the ectomycorrhizal fungus *Tuber borchii* Vittad. *FEMS Microbiology Letters* 247: 23–35.
- 5 - BARBIERI E., GUIDI C., BERTAUX J. FREY-KLETT P., GARBAYE J., CECCAROLI P., SALTARELLI R., ZAMBONELLI A., STOCCHI V., 2007. Occurrence and diversity of bacterial communities in *Tuber magnatum* during truffle maturation. *Environmental Microbiology* 9: 2234-2256.
- 6 - BUZZINI P., GASPARETTI C., TURCHETTI B., CRAMAROSSA M.R., VAUGHAN-MARTINI A., MARTINI A., PAGNONI U.M., FORTI L., 2005. Production of volatile organic compounds (VOCs) by yeasts isolated from the ascocarps of black (*Tuber melanosporum* Vitt.) and white (*Tuber magnatum* Pico) truffle. *Arch Microbiol* 184: 187–193.

v

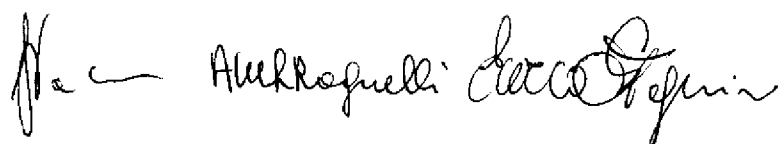


Alessandro Ragnoli

- 7 - COMI G., REALE A., GIUSTO C., TREMONTE P., IACUMIN L., SUCCI M., MANZANO M., DI RENZO T., COPPOLA R., SORRENTINO E. (2010). Valutazione della shelf-life di tartufo nero (*Tuber aestivum* Vitt.) conservato in differenti modalità. *Industrie Alimentari*, **501**, 28-34.
- 8 -CULLERÉ L., FERREIRA V., CHEVRET B., VENTURINI M.E., SÁNCHEZ-GIMENO A.C., BLANCO D., 2010. Characterisation of aroma active compounds in black truffles (*Tuber melanosporum*) and summer truffles (*Tuber aestivum*) by gas chromatography–olfactometry. *Food Chemistry* 122: 300–306.
- 9 - DÌAZ P., IBÁÑEZ E., SEÑORÁNS F.J., REGLERO G., 2003. Truffle aroma characterization by headspace solid-phase microextraction. *Journal of Chromatography A*, 1017: 207–214.
- 10 - DIAZ P., IBANEZ E., REGLERO G., SENORANS F.J., (2009). Optimization of Summer Truffle Aroma Analysis by SPME: Comparision of Extraction with Different Polarity Fibres. *Food Science and Technology*. **42**, 1253-1259.
- 11 - FALASCONI M., PARDO M., SBERVEGLIERI G., BATTISTUTTA F., PILONI M., ZIRONI R., 2005. Study of white truffle aging with SPME-GC-MS and the Pico2-electronic nose. *Sensors and Actuators B* 106: 88–94.
- 12 - HARKI E, BOUYA D, DARGENT R. 2006. Maturation-associated alterations of the biochemical characteristics of the black truffle *Tuber melanosporum* Vitt. *Food Chem.* 99(2):394–400.
- 13 - ISO 7218/2007 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- *General requirements and guidance for microbiological examinations.*
- 14 - KIM S., SESSA D.J., LAWTON J.W. (2003). Characterization of zein modified with a mild crosslinking agent. *Industrial Crops and Products*. **20**, 291-300.

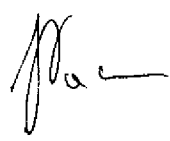
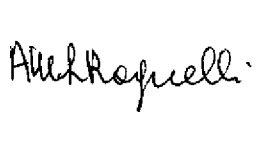

 Anna Roselli 

- 15 - LIU L., KERRY J.F., KERRY J.P., 2006. Effect of food ingredients and selected lipids on the physical properties of extruded edible films/casings. *International Journal of Food Science & Technology* **41**: 295–302.
- 16 - MAHAMADOU E.G., SHI-YING X., ZHANG W. , 2007. Whey protein isolate-based edible films as affected by protein concentration, glycerol ratio and pullulan addition in film formation. *Journal of Food Engineering*. **83**, 521-530.
- 17 - MARCH R.E., RICHARDS D.S., RYAN R.W., 2006. Volatile compounds from six species of truffle head-space analysis and vapor analysis at high mass resolution. *International Journal of Mass Spectrometry* 249–250: 60–67.
- 18 - MASSANTINI R., BRUNO M., SALCINI C., BELLINCONTRO A., MENCARELLI F., 2002. Imballaggio - Conservazione in film plastico del tartufo fresco (*Tuber aestivum*). *Industrie alimentari* **41**: 1204-1207.
- 19 - MAURIELLO G., MARINO R. D'AURIA M., CERONE G., RANA G.L., 2004. Determination of Volatile Organic Compounds from Truffles via SPME-GC-MS. *Journal of Chromatographic Science* **42**: 299-305.
- 20 - MENCARELLI F., MASSANTINI R., BOTONDI R., 1997. Physiological and textural response of truffles during low-temperature storage. *Journal of Horticultural Science* **72**: 407-414.
- 21 - PACIONI G., 1990. Scanning electron microscopy of *Tuber* sporocarps and associated bacteria. *Mycological Research* **94**: 1086-1089.
- 22 - PACIONI G., LEONARDI M., TAGLIENTI A., COZZOLINO S., RITOTA M., SEQUI P., & VALENTINI M., 2010. Internal structure and quality assessment of fresh truffle *Tuber melanosporum* by means of magnetic resonance imaging spectroscopy. *Plant Biosystems* **144**: 826–832.

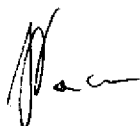
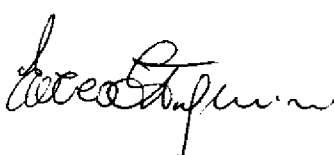


Alessandro Sequi

- 23 - REALE A., SORRENTINO E., IACUMIN L., TREMONTE P., MANZANO M., L. MAIURO, COMI G., COPPOLA R., SUCCI M., 2009. Irradiation Treatments to Improve the Shelf Life of Fresh Black Truffles (Truffles Preservation by Gamma-Rays). *Journal of Food Science* 74: 196-200.
- 24 - REGOLAMENTO (CE) n. 2073/2005 DELLA COMMISSIONE del 15 novembre 2005 sui criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari
- 25 - RIVERA CS, BLANCO D, VENTURINI ME. 2008. Tolerance of fresh summer truffles (*Tuber aestivum*) to different levels of oxygen and carbon dioxide. In: *Comunità Montana del Monti Martani e del Serrano (Ed.), Third Spoleto International Congress on Truffles, 25–28 November 2008, Spoleto, Italia, 55 p.*
- 26 - RIVERA C.S., BLANCO D., SALVADOR M.L., VENTURINI M.E. , 2010. Shelf-Life Extension of Fresh *Tuber aestivum* and *Tuber melanosporum* Truffles by Modified Atmosphere Packaging with Microperforated Films. *Journal of Food Science* 75: 225-233.
- 27 - RIVERA CS, BLANCO D, ORIA R, VENTURINI ME. 2010. Diversity of culturable microorganisms and occurrence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in *Tuber aestivum* and *Tuber melanosporum* ascocarps. *Food Microbiol* 27:286–93.
- 28 - RIVERA C.S., VENTURINI M., ORIA R., BLANCO D., 2011. Selection of a decontamination treatment for fresh *Tuber aestivum* and *Tuber melanosporum* truffles packaged in modified atmospheres. *Food Control* 22: 626-632.
- 29 - SALTARELLI R., CECCAROLI P., CESARI P., BARBIERI E, STOCCHI V., 2008. Effect of storage on biochemical and microbiological parameters of edible truffle species. *Food Chemistry* 109: 8–16.

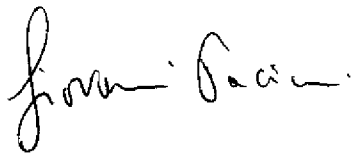
 R. Saltarelli
 P. Ceccaroli
 V. Stocchi

- 30 - SENESI E., 1986. Esperienze sulla conservazione e valorizzazione del tartufo bianco pregiato (*Tuber magnatum* Pico). 2° Congresso Internazionale sul Tartufo, Spoleto 1988.
- 31 - SESSA, D.J., ELLER, F.J., PALMQUIST, D.E., LAWTON JR, J.W. ,2003). Methods for Decolorizing Corn Zein. Industrial Crops and Products. **18**: 55-65.
- 32 - TANG Y.L., WANG G., LI Y.Y., ZHONG J.J. (2009). Fermentation condition outweighed truffle species in affecting volatile organic compounds analyzed by chromatographic fingerprint system. Analytica Chimica Acta. **647**: 40-45.
- 33 - YAN M., YANYUN ZHAO (2003). Barrier and mechanical properties of milk protein-based edible films containing nutraceuticals. Journal of Agricultural Science. 51: 1914-1918.
- 34 - JP01265863 (A), 1989-10-23, PRESERVED TRUFFLE AND PREPARATION THEREOF .
- 35 - US5342923(A),1994-08-30. PROCESS FOR REFINING ZEIN
- 36 - JP2010006780 (A) - 2010-01-14, FILM-SHAPED PREPARATION AND METHOD FOR PRODUCING FILM-SHAPED PREPARATION
- 37 - CN101580595(A) , 2009-11-18, METHOD FOR PREPARING EDIBLE COMPOSITE PROTEIN FILM
- 38 - CN101006775(A), 2007-08-01, AN EDIBLE FRESH-KEEPING FILM-COATING AGENT FOR DECREASING FRUIT DROP, AND PREPARATION METHOD THEREOF.
- 39 - JP2003310192 (A) - 2003-11-05 5. PATTERN TRANSFER FILM FOR PUDDINGS AND METHOD FOR TRANSFERRING THE PATTERN
- 40 - WO9814076(A1) - 1998-04-09. GOAZING AGENT FOR FOOD EXCELLENT IN WORKABILITY IN COATING


 Alessandro Repelli 

- 41 - JP4297414(A) - 1992-10-21. ZEIN AS WATER BARRIER FOR SUGARLESS EDIBLE COMPOSITION AND METHOD OF PREPARING SAME
- 42 - JP3207775(A) - 1991-09-11. RAW MATERIAL FOR FORMING COATING FILM AND PRODUCT CONTAINING SAME RAW MATERIAL.
- 43 - JP61141862(A) - 1986-06-28. EDIBLE SLOW-RELEASING GRANULE.
- 44 - GB1532783(A) - 1978-11-22. EDIBLE THERMOPLASTIC MOULDING COMPOSITIONS CONTAINING STARCH AND PROTEIN SALTS
- 45 - US6395071, 2002-05.28, BREATHING FILM (POLIETILENE)
- 46- US6348271, 2002-02-19. FILM HAVING GAS PERMEABILITY.

Giovanni Pacioni



Anna Maria Luciana Ragnelli



Enrico Stagnini



UN FILM EDIBILE REALIZZATO PER PRESERVARE LA VITALITA' E LE
CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE DEI TARTUFI FRESCHI

RIVENDICAZIONI

1- Un processo biotecnologico per prolungare la vitalità e mantenere le qualità dei tartufi freschi tramite la deposizione sulla loro superficie di un film edibile costituito da zeina con diversi additivi alimentari, detto processo comprende le fasi di: - raffinazione e purificazione della zeina; - solubilizzazione della zeina in un solvente idroalcolico; - aggiunta di glicerolo come plasticizzante; aggiunta di olio di girasole ed olio di lino come adsorbenti dell'aroma del tartufo; - aggiunta di acido citrico come antiossidante; - aggiunta di trealosio come stabilizzante; - deposizione del film sulla superficie pulita dei tartufi; - essiccamento del film in corrente d'aria.

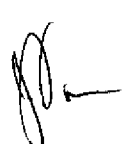

2- Il processo secondo la rivendicazione 1, in cui l'articolo, utilizza come agente filmogeno il 13% (w/v) di zeina raffinata, secondo rivendicazione 9, prodotto scelto tra carbossimetil cellulosa, gomma di xantano, gomma arabica, agar-agar, acido alginico, carragenina, amidi trasformati, caseina e derivati, zeina.

3 - Il processo secondo le rivendicazioni da 1 a 2, in cui l'articolo, utilizza, come solvente, una soluzione idroalcolica di etanolo al 80%.

4 - Il processo secondo le rivendicazioni da 1 a 3, in cui l'articolo, per conferire plasticità al film di zeina raffinata utilizza glicerolo al 2,5%, scelto tra PEG400 (polietilenglicole), TEG (trietilenglicole), PG (propilenglicole), Glucosio, Pullulano, Glicerolo.

5 - Il processo secondo le rivendicazione da 1 a 4, in cui l'articolo, utilizza come concentratore degli aromi emessi dal tartufo, microgocce di olio vegetale.

6 - Il processo secondo la rivendicazione 5, in cui l'articolo, stabilizza le microgocce di olio vegetale con il trealosio.

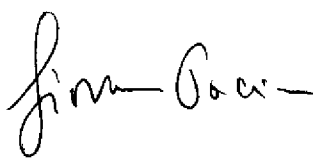
 Alessandro Ruffini -  Roberto Stefanini

7 - Il processo secondo le rivendicazioni da 1 a 6, in cui l'articolo, utilizza una quantità di 2,5% (v/v) di olio di girasole e 2,5% (v/v) di olio di lino scelti tra olio di semi di lino, olio di semi di girasole, olio di semi di soia, olio di semi di sesamo.


8 - Il processo secondo le rivendicazioni da 1 a 7, in cui l'articolo, utilizza come antiossidante lo 0,8% (w/v) di acido citrico scelto tra questi additivi alimentari E300 Acido ascorbico (Vitamina C), E301 Ascorbato di sodio, E302 Ascorbato di calcio, E303 Ascorbato di potassio, E304 Esteri di acidi grassi dell'acido ascorbico (i) Palmitato di ascorbile (ii) Stearato di ascorbile, E306 Estratti naturali ricchi di tocoferolo, E320 Idrossianisolo butilato (BHA), E321 Idrossitoluene butilato (BHT), E325 Lattato di sodio, E326 Lattato di potassio, E327 Lattato di calcio, E329 Lattato di magnesio, E330 Acido citrico, E331 Citrati di sodio: (i) Citrato monosodico (ii) Citrato disodico (iii) Citrato trisodico.

9 - Il processo secondo le rivendicazioni da 1-2, in cui l'articolo, raffina la zeina, partendo dalla qualità RP, facendo gocciare acetone nella soluzione di zeina in agitazione, mantenuta intorno ai -10°C per evitare la formazione dei grani di proteina e per eliminare lipidi, pigmenti e odori-sapori.

Giovanni Pacioni



Anna Maria Luciana Ragnelli



Enrico Stagnini



AN EDIBLE FILM MADE FOR PRESERVING THE VITALITY AND CHARACTERISTICS OF FRESH TRUFFLES

CLAIMS

- 1 - A biotechnology process to prolong the viability and maintain the quality of fresh truffles by means of the deposition on the surface of an edible film made of zein with various food additives, this process comprises the steps of: - refining and purification of zein; - solubilization of zein in a hydroalcoholic solvent; - addition of glycerol as plasticizer; - addition of sunflower oil and linseed oil as adsorbents aroma of truffles; - addition of citric acid as an antioxidant; - addition of trehalose as a stabilizer of oil droplets; - deposition the film onto a clean surface of truffles; - drying the film in air flow.
- 2 - The process according to claim 1, wherein the article, uses as film-forming agent, refined zein (as the claim 9) at 13% chosen from carboxymethyl cellulose, xanthan gum, gum arabic, agar-agar, alginic acid, carrageenan, processed starches, casein and derivates, zein.
- 3 - The process according to claims 1 to 2, wherein the article uses as a solvent, a hydroalcoholic solution of ethanol at 80%.
- 4 - The process according to claims 1 to 3, wherein the article, to confer plasticity to the film of refined zein uses glycerol at 2.5% selected from PEG400 (polyethylene glycol), TEG (trietilenglicol), PG (propylene glycol), glucose, pullulan, glycerol.
- 5 - The process according to claims 1 to 4, wherein the article uses as a concentrator of aromas emitted from the truffle, droplets of vegetable oil.
- 6 - The process according to claim 5, wherein the article, stabilizes the droplets of vegetable oil with trehalose.

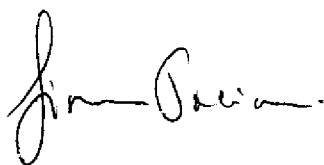
 Maria Roselli Lucia Caputo

7 - The process according to claims 1 to 6, wherein the article, uses an amount of 2.5% (v/v) of sunflower oil and 2.5% (v/v) linseed oil chosen from linseed oil, sunflower oil, soybean oil, sesame seed oil.


8 - The process according to claims 1 to 7, wherein the article uses as an antioxidant, 0.8% (w / v) of citric acid chosen from E300 ascorbic acid (Vitamin C) E301 Sodium ascorbate, E302 calcium ascorbate, E303 potassium ascorbate, E304 Foreign fatty acid of ascorbic acid (i) Ascorbyl palmitate (ii) ascorbyl stearate, E306 Tocopherol-rich natural extracts, E320 Butylated hydroxyanisole (BHA) E321 Butylated hydroxytoluene (BHT), E325 sodium lactate, potassium lactate E326 , E327 calcium lactate, magnesium lactate E329, E330 citric acid, E331 sodium citrate: (i) Monosodium citrate (ii) Disodium citrate (iii) trisodium citrate.

9 - The process according to claims 1 to 2, wherein the article, refine the zein, as RP, by drip acetone into a solution of zein, kept at -10°C, in agitation to avoid the formation of protein lumps.

Giovanni Pacioni



Anna Maria Luciana Ragnelli



Enrico Stagnini

