

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2022 523**
(22) Paraiškos padavimo data: **2022-06-09**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2023-12-11**
(45) Patento paskelbimo data: **2024-03-25**

(73) Patento savininkas:
**Lietuvos sveikatos mokslų universitetas,
A.Mickevičiaus g. 9, 44307 Kaunas, LT
Norwegian Institute of Food, Fisheries and
Aquaculture Research, Osloveien 1, 1433 / P.O.Box
210, 1431, Ås, NO**

(72) Išradėjas:
**Justina MILERIENĖ, LT
Loreta ŠERNIENĖ, LT
Mindaugas MALAKAUSKAS, LT
Agnė VASILIAUSKAITĖ, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
**Reda ŽABOLIENĖ, 7, METIDA, Verslo centras
„VERTAS“, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT**

LT 7052 B

(54) Pavadinimas:
Valgoma apsauginė danga

(57) Referatas:
Išradimas aprašo apsauginės valgomos sūrio dangos kompoziciją ir jos paruošimo būdą iš pieno pramonės atliekos - rūgščių išrūgų - jas koncentruojant bei įterpiant bioaktyvias medžiagas: vietinę antimikrobinę pienarūgščių bakterijų padermę bei pektiną, sūrio kokybės gerinimui bei galiojimo laiko pratęsimui.

IŠRADIMO SRITIS

Šis išradimas susijęs su maisto gamybos technologine sritimi, konkrečiai su sūrio/varškės produktų apsaugine valgoma danga, pagaminta iš rūgščių išrūgų koncentrato, pektino bei antimikrobinės pienarūgščių bakterijų padermės, skirta sūrių kokybės gerinimui ir galiojimo laiko ilginimui.

TECHNIKOS LYGIS

Šio išradimo esmė - apsauginės valgomos sūrio dangos sukūrimas iš pieno pramonės atliekos - rūgščių išrūgų - jas koncentruojant bei įterpiant bioaktyvias medžiagas: vietinę antimikrobinę pienarūgščių bakterijų padermę bei pektiną, sūrio kokybės gerinimui bei galiojimo laiko pratęsimui. Išrūgos yra šalutinis varškės, varškės sūrių bei jogurtu gamybos produktas. Pagaminus 1 kilogramą varškės lieka iki 9 litrų išrūgų (Khedkar ir Singh, 2018), kuriose yra 4,2-4,9% laktozės, 93,5% vandens, 0,55-0,75% baltymų, 0,8% pelenų ir 0,04% lipidų (Arbizu-Berrocal etai, 2019; Mileriene etai, 2021). Dėl didelio pelenų ir mažo baltymų kiekio bei dominuojančio rūgštaus skonio jų pakartotinio panaudojimo galimybės, palyginus su saldžiomis išrūgomis, yra ribotos. Daugumoje mažų ir vidutinio dydžio pieno perdirbimo įmonių jos laikomos gamybos atlieka ir yra atiduodamos vietiniams ūkininkams naudoti kaip gyvūnų pašarus ar trąšas (Khedkar ir Singh, 2018). Stambūs pieno perdirbėjai investuoja į ultrafiltravimo sistemas, skirtas didelių išrūgų kiekių koncentravimui. Vėliau koncentratas transportuojamas į giminigas įmones džiovinimui. Šiuo metu išrūgų koncentrato džiovinimas laikomas optimaliausiu ir tradiciškai dominuojančiu didelių rūgščių išrūgų kiekių perdirbimo būdu. Tačiau žinoma, kad rūgščių išrūgų džiovinimas ne tik susijęs su nemenkomis išlaidomis, bet ir su technologiniais iššūkiais, pvz., gautų miltelių kokybe bei tirpumu. Taigi, abeji išrūgų šalinimo/perdirbimo būdai yra susiję su ženkliais sandėliavimo, transportavimo ir gamybos kaštais ir yra ekonomiškai nerentabilūs. Šiuo metu tik nedidelė rūgščių išrūgų dalis yra tiesiogiai naudojama maisto produktų gamyboje (išrūgų gėrimuose, miltinėje konditerijoje ir kt.). Stambiose įmonėse siekiant pašalinti vandenį prieš tolesnį perdirbimą išrūgos yra ultrafiltruojamos. Ultrafiltracijos metu išrūginiai baltymai ir riebalai yra sukonzentruojami pašalinant dalį vandens ir kai kuriuos komponentus (laktozę, mineralus, pieno rūgštį). Priklausomai nuo prietaisų specifikacijų ir žaliavinių

išrūgų sudėties gaunamas skystas rūgštus išrūgų baltymų koncentratas (RIBK). Gautas koncentratas gali būti ne tik džiovinamas, bet ir savo skystu pavidalu gražinamas atgal į maisto produktus bioaktyvios apsauginės valgomosios dangos pavidalu. Valgomosios dangos yra plonos, valgomos membranos, mechanškai padengiančios gaminį panardinant ar apipurškiant. Teigiama, kad dangos, pagamintos iš bioskaidžių ir biologiškai suderinamų medžiagų, atitinka saugaus ir sveiko maisto koncepciją ir kai kuriais atvejais netgi gali tarnauti kaip alternatyva sintetinei produkto pakuotei ir antimikrobiniais priedams (Arnon-Rips ir Poverenov, 2018).

Artimiausias eksperimentinis valgomosios išrūginės dangos analogas yra publikuotas (Mileriene ir kt., 2021). Pagrindinis panašumas su patentuojama danga yra tas, kad naudojamas skystas išrūgų koncentratas. Dangos gamybai naudojamos tos pačios pagalbinės medžiagos: glicerolis, aliejus bei „Tween 20“.

Artimiausias analogas yra valgomoji apsauginė danga, pagaminta panaudojant skystą saldžių išrūgų koncentratą ir cinamono ekstraktą kaip antimikrobinę medžiagą (Justina Mileriene, Loreta Serniene, Marta Henriques, David Gomes, Carlos Pereira, Kristina Kondrotiene, Neringa Kasetiene, Lina Laučiene, Dalia Sekmokiene, Mindaugas Malakauskas. Effect of liquid whey protein concentrate-based edible coating enriched with cinnamon carbon dioxide extract on the quality and shelf life of Eastern European curd cheese. Journal of Dairy Science, Volume 104, Issue 2, 2021, Pages 1504-1517, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18732>).

Analogiška valgoma danga buvo pagaminta iš saldžių išrūgų, gautų po fermentinio sūrio gamybos, koncentrato. Dangos pagrindą sudarė denatūruoti išrūginiai baltymai. Koncentratą sudarė 2,34% sausųjų medžiagų, 5,02% baltymų, 1,77% riebalų ir 5,55% kitų medžiagų. Dangos gamybai koncentratas buvo papildytas gliceroliu (plastifikatoriumi), guaro guma (natūraliu tirštikliu) ir saulėgrąžų aliejumi (emulsikliu) bei „Tween 20“ (paviršinio aktyvumo medžiaga). Antimikrobines savybes dangoje užtikrino kininio cinamono žievės (*Cinnamomum cassia*) CO₂ ekstraktas.

Lyginant su panašia danga (Mileriene ir kt., 2021) patentuojama danga skiriasi išrūgų koncentratu. Vietoj saldaus naudojamas rūgštus koncentratas, gautas ultrafiltruojant rūgščias išrūgas. Artimiausiame analoge (Mileriene ir kt., 2021) dangos

formavimui panaudojami saldžių išrūgų koncentrate esantys išrūginiai baltymai. Jiems denatūruojantis aukštoje temperatūroje danga įgauna jai būdingas fizikines-mechanines savybes.

TRUMPAS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Įvairių tarpusavyje nesusijusių eksperimentų metu rastas būdas sujungti rūgščių išrūgų koncentratą ir pektiną sukuriant valgomos apsauginės dangos emulsiją ir ją panaudojant kaip matricą antimikrobinėmis savybėmis pasižyminčių padermių kultivavimui bei užnešimui ant sūrio paviršiaus.

Dangos kompozicijos pagrindiniai ingredientai yra skystas rūgščių išrūgų baltymų koncentratas, skystas rūgščių išrūgų baltymų koncentrato kultivatas su pienarūgščių bakterijų padermėmis, ir pektinas. Papildomai minėta kompozicija turi rafinuoto aliejaus, glicerolio ir polisorbato 80. Dangos kompozicijoje skysto rūgščių išrūgų baltymų koncentrato kiekis yra 43 - 45 masės % nuo kompozicijos bendros masės, skysto rūgščių išrūgų baltymų koncentrato kultivato kiekis yra 43-45 masės % nuo kompozicijos masės. Atskirai yra paruošiamas skystas rūgščių išrūgų baltymų kultivatas, kuriame pienarūgščių bakterijų padermės yra atgaivinamos, auginant 24-72 valandų 30 °C temperatūroje, kol pasiekiamas 10^8 — 10^9 ksv/ml skaičius. Kaip apsauginės pienarūgščių bakterijų padermės laktobacilų padermės, konkrečiai *L. paracasei* padermė. Paruoštas skysto rūgščių išrūgų baltymų koncentrato, pektino, aliejaus, glicerolio ir polisorbato mišinys yra sumaišomas su skystu rūgščių išrūgų baltymų kultivatu. Gauta dangos kompozicija yra panaudojama sūrio/varškės produkto dengimui įmerkiant, purškiant arba užtepant.

Atliekant valgomos dangos prototipo tyrimus pieno perdirbimo įmonėje buvo nustatyta, kad danga padengti varškės sūriai pasižymi geresnėmis juslinėmis savybėmis, mažesniu bendru bakteriniu užteršimu standartinio šiam sūrių tipui galiojimo termino - 10 dienų, pabaigoje. Dėl minėto sūrio kokybės pagerėjimo sūrio galiojimo terminas gali būti pratęstas 7 dienomis.

DETALUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Dangos kompozicija

Skystas rūgščių išrūgų baltymų koncentratas (RIBK, iki 12,0 % sausųjų medžiagų, 2,0-3,0 % baltymų, 1,0-2,0% riebalų, 1 lentelė, eil. Nr. 2) valgomos dangos gamybai gaunamas ultrafiltruojant šviežias rūgštines išrūgas. Iki naudojimo laikomas užšaldytas -15 °C temperatūroje, prieš ruošiant dangą atšildomas 4 °C temperatūroje.

Vietinės probiotinio tipo pienarūgščių bakterijų (laktobacilų) padermės, naudojamos dangoje dėl jų apsauginių savybių, išskirtos iš žalio pieno ir pieno produktų, laikomos -80°C temperatūroje M17 sultinyje, esant 30% glicerolio. Padermės atgaivinamos RIBK, auginant 24-72 valandų 30 °C temperatūroje, kol pasiekiamas 10^8 — 10^9 ksv/ml skaičius.

1 lentelė. Sūrių apsauginės valgomosios dangos receptūra (medžiagos, naudojamos dangalo gamybai):

Eil. Nr	Medžiagos	Sudėtis, savybės	Kiekis, g/100 g
1	Skystas rūgščių išrūgų baltymų koncentratas (RIBK)	Riebumas - 0,3-0,6 %, baltymingumas 2,5-3,2 %, sausosios medžiagos 18,64-19, 50%, pH-4,4-4,7	43,0-45,0
2	Skystas rūgščių išrūgų baltymų koncentratas su 72 vai. auginta laktobacila (kultivatas)	Pasterizuotas RIBK, 10^8 — 10^9 ksv/ml <i>L.paracasei</i> A11	43,0-45,0
3	Saulėgrąžų aliejus	Rafinuotas	3,0-5,0
4	Obuolių/Cukrinių runkelių pektinas	100 proc. grynumo	1,0-2,0
5	Glicerolis	Maistinis, 95-99,5 proc. grynumo	4,0-6,0
6	Polisorbatas 80 (Tween 80)	-	0,1-0,2

Valgomosios dangos gamyba

Dangalo gamybai naudojamos birios ir skystos medžiagos (1 lentelė, eil. Nr. 1, 3-6) atsveriamos inde, atspariame kaitinimui. Paruoštas mišinys svėrimo metu laikomas šilto vandens inde ir vis pamaišomas. Baigus sverti, jis homogenizuojamas iki vientisos masės ir pasterizuojamas vandens vonioje (93°C, 5,0 min.). Į ataušintą dangalo emulsiją įmaišomas RIBK kultivatas su apsaugine *L paracasei* A11 (Nr. 2) ir

kruopščiai sumaišomas. Dangalas laikomas šaldytuve iki panaudojimo. Dengimo būdas: mirkymas, purškimas arba užtepimas.

Antimikrobinės dangos paruošimas ir naudojimas

Atšildytas RIBK ir pektinas naudojami kaip baltymų-polisacharidų šaltiniai išrūgų baltymų- pektino pagrindo dangai. Kaip dangą formuojanti medžiaga naudojamas pektinas. Apsauginės dangos savybės užtikrinamas į pagamintą dangos emulsiją įterpiant iš vietinių maisto žaliavų išskirtą laktobacilą. Norint paruošti dangą įpilta 5 % glicerolio (m/m), 2 % pektino (m/m), emulsiklio (0,2 % m/m) ir aliejaus (2 % m/m). Mišinys homogenizuojamas (15000 aps./s, 3 min.) ir pasterizuojama vandens vonioje (93-95°C, 10 min.). Kultivuota antimikrobinė padermė įterpiama į dangą ir kruopščiai išmaišoma.

Varškės/sūrio padengimas

Antimikrobinė danga dengiant sūrio/varškės produktą, pastarasis kelioms sekundėms panardinamas į dangą. Danga gali būti išpurškiama ant produkto. Didelės apimties produktas gali būti tepamas danga. Dengti danga sūriai dedami ant perforuotų metalinių padėklų, kad išdžiūtų 30 min. -1 vai. (12 °C). Dangai išdžiūvus visi sūriai/varškė pakuojami įprastu būdu.

Valgomosios dangos įtaka sūrio kokybei ir saugai

Apsauginė danga, išsaugodama sūrio/varškės produkto drėgmę (drėgmės nuostolis dengtuose danga sūriuose 13.9 proc., kontroliniuose - 19 proc.), apsaugo nuo spalvos pasikeitimo (tamsėjimo) laikant, bei pagerina sūrio skonį.

Mikrobiologiniai rodikliai yra vieni labiausiai įtakojančių sūrio laikymo trukmę. Žinoma, kad mielės, pelėsiai, lipolitinės bei enterobakterijos yra dažniausiai pasitaikantys šviežių sūrių gedimą sukeliantys mikroorganizmai, dėl kurių atsiranda matomų ar nematomų defektų, tokių kaip nemalonūs kvapas ir pašalinis skonis (Garnier ir kt., 2017). Valgoma danga su įterpta *L. paracasei* A11 sugeba slopinti mielių (0,5-1,0 log ksv/ml, $p < 0,05$), pelėsių (1,0- 1,5 log ksv/ml, $p < 0,05$), lipolitinių mikroorganizmų (1,0-1,5 log ksv/ml, $p < 0,05$) ir enterobakterijų (2,5-3,0 log ksv/ml, p

< 0,05) augimą varškės sūriuose 14 laikymo dienų bei riboja jų augimą iki 21 dienos. Danga su įterptomis vietinėmis apsauginėmis *L. paracasei* A11 sumažindama gedimą sukeliančių mikroorganizmų skaičių, geba pratęsti trumpą varškės/varškės sūrių tinkamumo vartoti terminą 5-7 dienomis.

Šio išradimo danga su įmobilizuotomis laktobacilomis slopina mielių augimą (1 log) nepakuotame varškės sūryje 14 laikymo dienų ($p < 0,05$) ir neleidžia jų kiekiams didėti iki galiojimo termino pabaigos. Danga taip pat apsaugo sūrį nuo pelijimo 23 dienas, palyginti su kitais mėginiais, kuriuose pelėsis ant sūrio paviršiaus atsirado jau 14 dieną.

Rūgščių išrūgų baltymų koncentrato (RIBK), kaip šalutinio sūrio produkto, įtraukimas atgal į pieno gamybą valgomosios dangos pavidalu yra naudingas tiek smulkiems, tiek stambiems gamintojams. RIBK pagrindu pagamintą valgomąją dangą galima paruošti iš karto po varškės gamybos, pakartotinai naudojant išrūgų likučius ir minimaliomis investicijomis gautus ingredientus. Šio tipo aktyvios maistinės dangos, turinčios antimikrobinį poveikį, yra puikus priedas tiek be pakuotės laikomiems, tiek vakuume supakuotiems šviežiems sūrio/varškės produktams.

Patentuojamoje RIBK dangoje reikiamų fizikinių - mechaninių savybių pasiekama jungiantis pektinui su išrūgose esančiomis organinėmis rūgštimis. Nors techniškai įterpti apsauginę bakteriją į dangalą yra sudėtingiau nei antibakterinį ekstraktą, tačiau šis būdas leidžia naudoti vietinius išteklius (iš vietinių žaliavų išskirtas padermes), antibakterinių savybių turinčias padermes gausinti dangale, nenaudoti brangių importuotų augalinių ekstraktų ar sintetinių antibakterinių konservantų.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Valgoma apsauginė danga, turinti išrūgų koncentrato, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad apima skystą rūgščių išrūgų baltymų koncentratą, skystą rūgščių išrūgų baltymų koncentrato kultivatą.

2. Valgoma apsauginė danga pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad skysto rūgščių išrūgų baltymų koncentrato kiekis yra 43 – 45 masės % nuo kompozicijos bendros masės.

3. Valgoma apsauginė danga pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad skysto rūgščių išrūgų baltymų koncentrato kultivato kiekis yra 43 – 45 masės % nuo kompozicijos masės.

4. Valgoma apsauginė danga pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad pienarūgščių bakterijų padermės, įterpiamos į skystą išrūgų rūgščių baltymų koncentratą, yra laktokokų/laktobakterijų padermės.

5. Dangos kompozicija pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad laktokokų/laktobakterijų padermė yra *L. paracasei*.

6. Valgoma apsauginė danga pagal bet kurį iš 1 - 5 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėta kompozicija papildomai turi 3-5% m/m rafinuoto aliejaus, 4-6% m/m glicerolio ir 0,1-0,2 m/m polisorbato 80.

7. Valgomos apsauginės dangos pagal bet kurį iš 1 – 6 punktų panaudojimas sūrio ir/arba varškės produkto dengimui.

8. Panaudojimas pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sūrio ir/arba

varškės produkto padengimas yra atliekamas yra panardinant, purškiant arba užtepant.

9. Sūrio ir/arba varškės dangos gavimo būdas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad apima šias pakopas:

a) mišinio iš skysto rūgščių išrūgų baltymų koncentrato, pektino, aliejaus, glicerolio ir polisorbato paruošiamas mišinys;

b) paruošiamas skystas rūgščių išrūgų baltymų kultivatas, įterpant pienarūgščių bakterijų padermes;

c) gauti a) mišinys ir b) kultivatas yra sumaišomi.

10. Sūrio ir/arba varškės dangos gavimo būdas pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad b) pakopoje pienarūgščių bakterijų padermės yra atgaivinamos rūgščių išrūgų baltymų kultivate, auginant 24-72 valandų 30 °C temperatūroje, iki pasiekiamas 8–9 log ksv/ml.