



C (45) *Patentansökan för ett förfarande för framställning av livsmedel av hela sädskorn*

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ A 23 J 1/12

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus – Patentansökning	823765
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag	03.11.82
(23) Alkupaivä – Giltighetsdag	03.11.82
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	05.05.83
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.04.88
(86) Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	04.11.81
Ruotsi-Sverige(SE) 8106527-8	
Toteennäytetty-Styrkt	

(71) Rippelton N.V., De ruyterkade 62, P.O. Box 812, Curacao,
Alankomaiden Antillit-Nederländska Antillerna(AN)

(72) Ernst Conrad, Nättraby, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Menetelmä elintarvikkeiden valmistamiseksi kokonaisista viljajyvistä -
Förfarande för framställning av livsmedel av hela sädskorn

(57) Tiivistelmä

Oheinen keksintö käsittelee menetelmää elintarvikkeiden valmistamiseksi kokonaisista viljanjyvistä, jonka avulla vesifaasissa olevia jyviä käsitellään entsyymillä jyvien tärkkelyssisällön liukoistamiseksi, jolloin menetelmää on parannettu siten, että vältetään sokeri-proteiiniyhdisteiden, kuten glukoproteiinien, muodostumiselta, mikä saavutetaan siten, että jyvät lisätään kuivina vesifaasiin samanaikaisesti käytetyn entsyymin kanssa ja siten että vesifaasin lämpötila on sellainen, että ennen entsyymin inaktivoimista syntyy vain dekstriinejä ja oligosakkarideja. Kiinteästä faasista saatuja tuotteita voidaan käyttää lihan korvikkeena, ja nestefaasista saatuja tuotteita edelleen hajottamalla saadaan erilaatuisia sokereita.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande för framställning av livsmedel av hela sädskorn, enligt vilket förfarande korn i vattenfas underkastas en enzymbehandling för att göra kornens stärkelseinnehåll lösligt, varvid förfarandet har förbättrats såtillvida, att uppkomsten av socker-proteinföreningar, såsom glukoproteiner, har kunnat förhindras, vilket uppnås därigenom, att kornen tillförs vattenfasen i torrt tillstånd och samtidigt med den enzym som skall användas och vattenfasens temperatur är sådan, att det bildas endast dextriner och oligosackarider innan enzymen inaktiveras. De från den fasta fasen erhållna produkterna kan användas som substitut för kött och genom ytterligare nedbrytning av de från vätskefasen erhållna produkterna erhålls olika sockerslag.

Menetelmä elintarvikkeiden valmistamiseksi kokonaisista viljanjyvistä

Oheinen keksintö käsittelee menetelmää elintarvikkeiden valmistamiseksi kokonaisista viljanjyvistä, erityisesti lämpötekniistä märkäprosessimenetelmää, jossa kyseessä olevan viljanjyvän proteiineja käsitellään ensisijaisesti siten, että niiden alkuperäinen proteiinista johtuva ravintoarvo ihmisravintona säilytetään muuttumattomana.

Kokonaisten viljanjyvien lämpötekniinen märkäprosessi on aikaisemmin tunnettu, sitä käytetään mm. oluen valmistuksessa. Siinä käytetään hyväksi jyvän entsyymejä (amylaaseja) mallastuksen jälkeen, tai voidaan käyttää bakteerientsyymejä (alfa-amylaaseja). Pitkälle viedyn jyvän tärkkelyksen, esimerkiksi vehnän, rukiin, kauran, ohran, maisin, riisin, durran jne. tärkkelyksen entsymaattisen sokeroinnin jälkeen tuote steriloidaan rajusti keittäen, jonka jälkeen kuoriosa ja saostuneet proteiinit erotetaan. Näihin toimenpiteisiin kuluu kuitenkin niin pitkä aika, että liian suuri osa proteiinista on denaturoitunut eikä se kelpaa enää muuhun kuin eläinrehuksi.

Syyt proteiinin arvon huononemiseen märkäprosessissa ovat hyvin mutkikkaat, mutta etupäässä se johtuu tiettyjen sokeriproteiiniyhdisteiden syntymisestä, joita ihminen huonosti pystyy sulattamaan. Nämä proteiinit ovat etupäässä glukoproteiinityyppejä.

Tiedetään myös, että tällaisia glukoproteiineja muodostuu kyseisistä proteiineista ainoastaan, jos läsnä on riittävästi vapaita glukoosimolekyylejä. Sitoutuneet glukoosimolekyylit, kuten dekstriinit, oligosakkaridit eivät reagoi proteiinien kanssa.

Normaalisti jyvän tärkkelyksen sokerointi suoritetaan

viljan vesilietteessä sopivien entsyymien läsnäollessa ja lämmössä. Lietteen jyvät kuumennetaan vedellä, joko epäsuorasti lämmönvaihtimen avulla tai suoraan ns. suihkukeitolla, joka usein on kaksiportainen.

Mikään näistä menetelmistä ei kuitenkaan anna jyville tyydyttävää shokkikäsittelyä - nopeaa läsnäolevien tärkkelysjyväsien hydrolyysiä ja samanaikaista lisätyn entsyymin inaktivointia ei-toivotun vapaan glukoosin muodostamisen estämiseksi.

Tunnettu tekniikka esittää myös viljasiirapin tuottamismenetelmää, jossa koko proteiinis sisältö on läsnä lopputuotteessa, SE-patenttihakemus 7 808 870-5). Kuitenkin joissakin tapauksissa sanottu valkuaisaineiden läsnäolo ei ole toivottavaa ja siksi on tarpeen poistaa proteiinit.

Nyt on yllättävästi voitu osoittaa teknisesti mahdolliseksi vähentää vapaan glukoosin muodostuminen lähes olemattomiin, liuottamalla jyvän sisältö, jolloin muodostuu tärkkelysjohdoksia ja liukenemattomia proteiineja. Menetelmälle ominaista on se, että samanaikaisesti käytetyn entsyymiannoksen kanssa jyvät lisätään kuivina veteen, jonka lämpötila on siten valittu, ollen vähintään 90 °C, että viljan tärkkelys muuttuu ainoastaan liukoiseksi dekstriineiksi ja oligosakkarideiksi ennen entsyymin inaktivoimista. Jyvien proteiini vapautuu ja suspendoituu samalla hydrolysaattiin, eikä mitään sokeriproteiiniyhdisteitä pääse muodostumaan.

Keksinnön muut yksityiskohdat selviävät oheisista patenttivaatimuksista.

Saatu liete, joka sisältää kuoriosan (lese), pentosaaneja, tärkkelyshydrolysaatin, vapautuneita proteiineja, steriloidaan uudelleen, joka sterilointi tuhoaa olennaisesti mahdollisesti läsnä olevat maabakteerit ja antaa lietteessä mahdollisesti esiintyville liukenemattomille aineosille, kuten kuoriainekselle, pentosaaneille ja proteiineille kiinteämmän olomuodon

jäljempänä seuraavassa erottamisessa. Tämä kiinteytyminen on toivottavaa suodatusominaisuuksien johdosta, jotka täten paranevat.

Sterilointi on edullisinta suorittaa ns. UHT-menetelmällä (ultra high temperature) 2 s 140 °C:ssa, jota seuraa jäähdytys tyhjössä n. 75 °C:een ennen erottamista. Menetelmää käytetään mm. maidon steriloinnissa (iskukuumennus), jolloin saadaan maidolle pitkä varastointiaika.

Menetelmää ei ole aikaisemmin käytetty tässä yhteydessä, mutta se on yllättävästi voitu osoittaa täydellisesti suojelevan proteiinien denaturoitumiselta, mikä seikka ilmenee Maillard-yhdisteiden puuttumisena.

Kiinteän ja liuenneen faasin erottaminen erilleen tapahtuu tunnetulla tavalla käyttäen imusuodatusta, linkoamista dekantoiden, paineen avulla jne.

Kiinteässä faasissa eli suodatuskakussa on yleensä vähäisiä määriä nestefaasia, siirappia. Siirappi on helppo pestä pois vedellä ja se palautetaan prosessiin seuraavan käsittelyn alussa käytettävään veteen.

Tärkkelyshydrolysaatin nestefaasi sisältää vähäisiä määriä saostumattomia proteiineja, kuten esimerkiksi vesiliukoisia albumiineja, joita viljassa tavallisesti on n. 1 %.

Liukoiset proteiinit voidaan haluttaessa poistaa täydellisesti ultrasuodatuksen avulla. Ultrasuodatusta käytetään teollisesti valmistamaan proteiinitäiviste herasta WPC-menetelmän mukaisesti.

Sitä ei aikaisemmin ole käytetty tässä yhteydessä.

Kyseinen menetelmä esitetään yksityiskohtaisesti lähemmin edempänä esitettyjen esimerkkien yhteydessä.

Vesiliukoinen faasi: 67,5 g kuiva-ainetta = 66 g tärkkelystä
1,5 g kivennäis-
aineita
67,5 g

Esimerkki 2

Saanto:

Vesiliukoinen faasi: 66,4 g kuiva-ainetta = 66,3 g tärkkelystä
0,1 g kivennäisainetta

66,4 g

Kiinteä faasi: 33,6 g kuiva-ainetta = 22 g kuoriosaa ja
pentosaaneja
11 g proteiineja
0,6 g rasvaa ja kiven-
 näisainetta
33,6 g

Esimerkeissä 1 ja 2 saatu kiinteä faasi oli rakenteeltaan lihankaltaista, kun se kuivaamisen jälkeen oli sekoitettu veteen suhteessa: 2 osaa vettä + 1 osa kuivaa kiinteää ainetta. Sen valkuaisainepitoisuus on n. 33 paino-%.

Saatu tuote osoittautuu hyvin sopivaksi lihan korvikkeeksi sellaisissa tuotteissa kuten sian- ja naudanliha jauheliha-tuotteissa kuten makkaroissa, patéissa, hampurilaisissa, lihapullissa jne.

Esimerkki 3. Makkaran valmistus

Vakioresepti: Lihaa: 4 kg sianlihaa

2 kg naudanlihaa
6 kg

Esimerkki: makkararesepti: 3 kg sianlihaa

3 kg vehnä- ja durra-"lihaa" (50/50)

1,2 kg keitettyjä perunoita

1,5 kg sianihraa

0,1 kg rasvatonta maitoa

q.s. suolaa ja mausteita

8,8 kg, seosta, joka täytetään kuoreen

3 kg vilja-"lihaa" 8,8 kg:ssa valmista makkaramassaa on 34 paino-%.

Esimerkki 4. Sipulimakkaran valmistus

Vakioresepti: Lihaa: 7 kg sianlihaa

7 kg

Esimerkki: makkararesepti: 3 kg karkeaksi jauhettua sianlihaa

4 kg vehnä/durra-"lihaa"

1 kg sianihraa palasina

8 kg

Sipuli ja muut aineosat lisättiin lihaosuuteen alkuperäisen reseptin mukaan. Näin valmistetut makkarat savutettiin 1 vrk 45°C:ssa. Maku, maitto ja ulkomuoto yleensä olivat alkuperäisen kaltaiset.

Esimerkki 5. Lihapullat

425 g jauhettua sianlihaa

225 g vehnä-"lihaa" (75 g kuiva-ainetta, 150 g vettä)

20 g maitojauhetta

70 g keitettyjä perunoita

40 g kananmunaa

70 g silputtua sipulia

q.s. suolaa ja mausteita

850 g lihapullataikinaa, josta pyöritetään lihapullat ja paistetaan.

Lihapullat sisälsivät vehnä-"lihaa" 26,5 paino-%. Lihapullat paistettiin tavanomaisesti. Paistettaessa vehnä-"lihaa" sisältäviä lihapullia, todettiin että niillä oli tavallista kauniimpi väri ja vähemmän paistotappiota, mikä johtui leseestä peräisin olevan vehnä-"lihan" vettä sitovista kuiduista. Vehnästä samoin kuin durrasta keksinnön mukaisella menetelmällä tuotettu kiinteä faasi sisälsi ennen siirapin poispesuvaihetta jäännössiirappia seuraavasti:

Saanto:

Lähtöaineet: 100 g murskattua vehnää

Nestefaasi:	52,5 g siirappia (kuiva-ainetta) = 51 g tärkkelysjohdoksia
	1,5 g kivennäisainetta

Kiinteä faasi:	47,5 g kuiva-ainetta = 20 g kuoriainesta
	11 g proteiineja
	0,5 g kivennäisaineita
	16 g siirappia

Kuivaamisen jälkeen kiinteä faasi osoittautui sopivaksi leivän lisäaineeksi, koska se lisää leipään arvokkaita kuituja ns. kokojyväleipää vastaavalle tasolle (11 %) sekä samalla nostaa kokonaisvalkuaispitoisuuden 8 %:ksi (vertaa 5,7 % vakioleivässä), mikä siis on n. 40 %:n lisäys. Alla esitetään vakioleivän ja parannetun leivän reseptit:

75724

Esimerkki 6

Vakioleipä:	vettä	135 g	
	hiivaa	8 g	
	sokerisiirappia	5 g	
	suolaa	2 g	
	vehnä jauhoja	<u>200 g</u>	
	taikinaa	350 g,	jossa kuituja 0 g
			valkuaisainetta 20 g
			(5,7 %)
Parannettu leipä:	vettä	135 g	
	hiivaa	8 g	
	suolaa	2 g	
	vehnä-"lihaa"	55 g	(= kuitua 23 g, valkuaisainetta 13 g, siirappia 18 g, kivennäisaineita 1 g)
	vehnä jauhoja	<u>150 g</u>	
	taikinaa	350 g,	jossa kuituja 23 g
			valkaisuaineita 28 g

Leipä nostatetaan ja leivotaan tavanomaisesti. Vehnä-"liha" antaa leivälle paremmat leivontaominaisuudet soke-ripitoisuudesta (maltoosi) johtuen ja paremman säilyvyyden, eli se säilyy tuoreempaan avonaisena varastoituna päivän, mikä johtuu kuitujen vedensitominaisuuksista.

Oheisen menetelmän mukaan saatu kiinteä faasi ei pesun jälkeen sisällä jälkeäkään siirapista. Sen proteiinipitoisuus on n. 35 paino-% kuivauksen jälkeen. Sian- ja naudanlihan valkuaisainepitoisuus on sama. Tuote on osoitettu sian- ja naudanlihan sopivaksi korviketuotteeksi ja sillä voidaan näitä korvata aina 50 %:iin asti. Samalla lopputuotteen eläinrasvan määrää on vähennetty ja sen aminohappokoostumusta on ravitsemuksellisesti parannettu. Siitä valmistettuihin lihatuotteisiin on lisätty enemmän arvokkaita kuituja. Lopputuotteen kokonaishinta tulee myöskin laskemaan koska kasvisvalkuainen on eläinvalkuaista halvempaa.

NOVO'n myymää BAN 120L entsyymituotetta on käytetty esimer-

kissä edellä. Kuitenkin mitä tahansa alfa-amylaasia voidaan käyttää hajottamaan jyvän tärkkelysosaa, esimerkiksi THERMA-MYL'ia, joka on lämpöresistentti alfa-amylaasivalmiste. Näin ollen voi prosessin lämpötilaa nostaa, ja sitä onkin nostettava entsyymin inaktivoimiseksi.

Yllä olevissa esimerkeissä esitettiin jatkuva prosessi. On ilmeisen selvää jokaiselle, joka asiaa ymmärtää, että valmistusmenetelmä voidaan myös toteuttaa eräkohtaisesti.

Esimerkki 7

Sen jälkeen kun nestefaasi on erotettu ensimmäisessä vaiheessa, jossa tärkkelys on hydrolysoitu dekstriineiksi ja oligosakkarideiksi välttämättä glukosin muodostumista, se hydrolysoidaan edelleen amyloglukosidaasientsyymin avulla. Tällöin lisätään 0,2 g "OPTIDEX-L"-valmistetta alkuperäisen vesilietteen 1000 g:a jyviä kohti. Lämpötila alennettiin 60°C:een ennen entsyymin lisäämistä. 24 tunnin kuluttua tässä lämpötilassa 98 % läsnäolevasta tärkkelyksestä oli muutettu puhtaaksi glukosiksi. Entsyyminäsittely suoritettiin pH:ssa 4,5. pH:ta nostettiin sitten noin 6,0:aan lisäämällä natriumkarbonaattia, ja siitä pH 7,0:aan lisäämällä magnesiumhydroksidia. Lisättiin 1,5 g fruktoosia muodostavaa isomeroosia muodostavaa entsyymiä "optisweet P" ja lämpötila pidettiin 60°C:ssa seuraavien 24 h ajan, pH säädettiin automaattisesti arvoon 7,0 natriumkarbonaattilisäyksen. Näiden 24 h:n jälkeen 48 % alkuperäisestä läsnäolevasta glukosista oli muutettu fruktoosiksi. Päättäneen isomeroinnin jälkeen happamuus säädettiin arvoon pH 6,0 sitruunahapolla, jonka jälkeen vesifaasi tiivistettiin 98 %:iin alkuperäisestä tärkkelyksestä sisältäväksi siirapiksi, joka sisälsi ainoastaan 10 % alkuperäisestä proteiinista, eli siirapin proteiinipitoisuus oli vain noin 1 paino-%.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä elintarvikkeiden entsyymaattiseksi valmistamiseksi kahden tuotteen muodossa, nimittäin tärkkelyshydrolysaatin ja proteiinia ja kuituja sisältävän isolaatin muodossa kokonaisista viljanjyvistä, jolloin jyvämassaa käsitellään aluksi alfa-amylaasilla, sen ollessa lietettynä vesifaasiin tärkkelyssisällön saattamiseksi liukoiseksi, **tunnettu** siitä, että viljanjyvät lisätään vesifaasiin, jonka lämpötila on vähintään 90 °C, edullisesti 95-100 °C, kuivassa muodossa yhdessä käytetyn alfa-amylaasin kanssa, jolloin tapahtuu nopea hydrolyysi, jolloin tärkkelyssisältö muutetaan ainoastaan vesiliukoiseksi dekstriineiksi ja oligosakkarideiksi ilman glukosin muodostusta, ennen kuin entsyymi steriloidaan UHT-steriloinnilla (ultra-korkea lämpötila), täten estäen mainittavien määrien sokeri-proteiiniyhdisteitä muodostumisen, minkä jälkeen tärkkelyssisältö erotetaan jäljelle jääneestä proteiini-kuitutuotteesta imusuodattamalla tai sentrifugoimalla, tämän erottamisen tapahtuessa vähintään 60 °C:ssa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että saatu tärkkelys-proteiini-kuitu-vesilietteen kiinteä faasi steriloidaan edelleen UHT-sterilointia käyttäen.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että alkuentsyymikäsittelyssä vapautettu jyvän liukoinen proteiini erotetaan erilleen vesifaasista ultrasuodattamalla.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lesettä, proteiinia, pieniä kivennäisaine- ja rasvamääriä sisältävä saatu kiinteä faasi otetaan talteen lihaa korvaavana tuotteena, joka kuivataan ennen käyttöä.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kiinteästä faasista erottamalla saatu nestefaasi käsitellään edelleen tärkkelysjohdosten hajottamiseksi tärkkelyssiirapiksi, dekstroosiksi ja/tai isomeroosiksi.

Patentkrav

1. Förfarande vid enzymatisk framställning av livsmedel i form av två produkter, nämligen ett stärkelsehydrolysat och ett isolat innehållande protein och fiber ur hela sädeskorn, varvid sädesinnehållet behandlas initialt med ett alfa-amylas medan det uppslutes i en vattenfas för utlösning av stärkelseinnehållet, **kännetecknat** av att sädeskornet i torr form tillsammans med den använda alfa-amylaset sättes till vattenfasen, vilken har en temperatur av 90 C, företrädesvis 95-100 C, varvid en snabb hydrolys åstadkommes, varvid stärkelseinnehållet endast konverteras till vattenlösliga dextriner och oligosackarider utan bildning av glukos, innan enzymet steriliseras medelst en UHT-sterilisering (ultra hög temperatur), varigenom bildning av nämnvärda mängder socker-proteinföreningar undviks, varefter stärkelseinnehållet separeras ifrån medelst sugfiltrering eller sentrifugering, från den kvarvarande protein-fiberprodukten, varvid denna separation sker vid åtminstone 60 C.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att den fasta fasen av den vattenhaltiga stärkelse-protein-fiberuppslamningen som erhållits vidare steriliseras medelst en UHT-sterilisering.
3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att vid den initiala enzymbehandlingen frigjort kornets lösliga protein separeras ifrån från vattenfasen medelst ultrafiltrering.
4. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att den erhållna fasta fasen innehållande kli, protein, små mängder av mineralämnen och fett utvinnes såsom kött ersättande produkt, som torkas före användning.
5. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att den från fasta fasen medelst separering erhållna vätskefasen behandlas vidare för att sönderdela stärkelsederivat till stärkelsesirap, dextros och/eller isomeros.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 748 750 (A 23 J 1/12).

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Suomi-Finland(FI) 63 516 (A 23 L 1/10).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 244 288 (C 07 g 7/00).