



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

- (45) Patentti myönnetty - Patent beviljats
(51) Kv.1k.4 - Int.cl.4
A 23K 1/14, 1/18 // A 23L 1/20
(21) Patenttihakemus - Patentansökning 844975
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 17.12.84
(24) Alkupäivä - Löpdag 17.12.84
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 23.06.85
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.11.89
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet
22.12.83 SE 8307125

(71) Hakija - Sökande

1. Svenska Lantmännens Riksförbund f.u.p.a., S:t Göransgatan 160 A, Stockholm, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Baeling, Peter, Lundhagsvägen 39, Ekerö, Sverige, (SE)
2. Pettersson, Arne, Lillkalmarvägen 28 A, Djursholm, Sverige, (SE)
3. Engstedt, Marie, Markims Prästgård, Vallentuna, Sverige, (SE)
4. Sanne, Sven, Malma Ringväg 21, Uppsala, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Tapa rapsi- tai rypsisiemien käsittelyäiseksi tuotteeksi, jolla voidaan lisätä
lypsylehmien maidontuottoa sekä laite tavan toteuttamiseksi
Sätt att behandla raps- eller rypsfröer till en produkt med vilken mjölkavkastningen
hos mjölkkor kan höjas och apparat för utförande av sättet

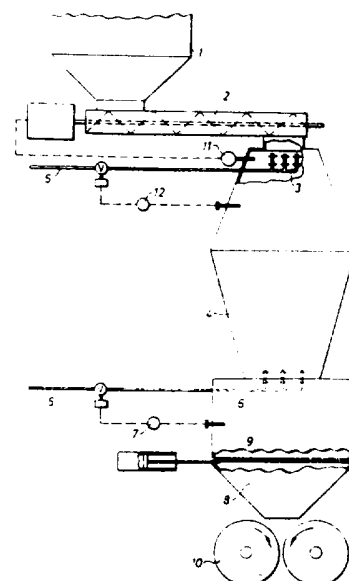
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 2339908 (A 23 L 1/20), SE B 357658 (A 23 L 1/20), US A 3173792 (99-2), US A 2987399 (99-2)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee tapaa, jolla lisätään lypsylehmien maidontuottoa ruokki-
malla niitä öljykasvisiementuotteella, varsinkin rapsisiemenellä, jota
on lämpökäsitelty lämmittämällä puhdistettu öljykasvisiemen 20-60 min
ajan ja vettä lisäten 65-85°C lämpötilaan tuotteen 10-16 %:n vesipi-
toisuuden saavuttamiseksi ja lämmittämällä se sitten edelleen 20-60 min
ajan ja vettä lisäten 85-100°C lämpötilaan 14-18 %:n vesipitoisuuden
saavuttamiseksi, niin että lopputuotteen rasvan lohkaus lipaasilla
100 minuutin ajan on enintään 30 %, minkä jälkeen lämpökäsitelty sie-
mentuote, mahdollisesti edeltävän jäähtytyksen jälkeen, läpikäy murskauk-
sen valssimurskaimessa (10), jolloin valitaan valssien rako, joka on
0,3 - 1 kertaa siemenen halkaisija.

Keksintö koskee myös edeltävän kuvauksen mukaista tapaa öljykasvisie-
menten lämpökäsittelyä ja jatkuvasti toimivaa laitetta lämpökäsit-
telyn toteuttamiseksi.



(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett sätt att höja mjölkavkastningen hos mjölkkor genom att man utfodrar dem med en oljeväxtfröprodukt, i synnerhet rapsfrö, som har värmebehandlats genom att rensat oljeväxtfrö under 20-60 minuter och under vattentillsats värms till en temperatur av 65-85 grader Celsius för uppnående av en vattenhalt hos produkten av 10-16 % och därefter under ytterligare 20-60 minuter och under vattentillsats värms till en temperatur av 85-100 grader Celsius för uppnående av en vattenhalt av 14-18 % så att slutprodukten fettspjälkning med lipas under 100 minuter blir högst 30 % varefter den värmebehandlade fröprodukten, eventuellt efter föregående kylning, underkastas krossning i valskross (10), varvid valsspalten väljs mellan 0,3 och 1 gånger frödiametern.

Uppfinningen avser även sättet enligt ovan för värmebehandling av oljeväxtfröer och en kontinuerligt arbetande apparat för utförande av värmebehandlingen.

Tapa rapsi- tai rypsisiementen käsittelymiseksi tuotteeksi, jolla voidaan lisätä lypsylehmien maidontuottoa sekä laitte tavan toteuttamiseksi

5 Lypsylehmien maidontuotto on kasvanut jatkuvasti viime vuosikymmenien aikana. Suuri maidontuotto edellyttää, että lypsylehmälle annetaan riittävät määrät ravintoaineita. Energiansaannista muodostuu kriittinen muuttuja ruokinnassa, kun maidontuotto on suuri. Normaalisti on siis
10 paljon maitoa antaville lehmille annettava paljon rasvaa sisältävää rehua niiden energiantarpeen tyydyttämiseksi.

Siksi on luonnollista käyttää erilaisissa rehusekoituksissa runsasrasvaisia raaka-aineita, esim. teurastamon rasvaa, traania, kookospuristekakkua ym., mikä normaalin
15 rehunvalmistustekniikan kananlta voi tuottaa vaikeuksia.

Kohtuullisen lämpimillä alueilla voidaan suurissa osissa käyttää vain rapsin ja rypsin eri muotoja sopivina viljelykasveina. Tätä öljykasvia viljellään öljykasveista eniten esim. Saksassa, Ranskassa, Kanadassa ja myöskin
20 Ruotsissa.

Öljykasvien siemenet ja niiden uuttamisen jäännöstuotteet ovat nyvin tunnettuja reuhaineita. Näiden siementen käyttöä rajoittaa usein se seikka, että ne sisältävät erilaisia vahingollisia aineita, kuten antitrypsiiniä,
25 hemagglutiineja, glukosinolaatteja ym. aineita, riippuen siemen- tai papulajista. Siementen tai uuttojäännösten valmistamiseksi rehutarkoituksiin ne läpikäyvät usein erilaiset lämpökäsittelyt, esim. ns. soijajauhon paahdon. Nämä menetelmät ovat hyvin tunnettuja tekniikasta ja kirjallisuudesta. Tällaisella käsittelyllä voidaan vesipitoisuuden, lämpötilan ja pitoajan sopivalla yhdistelmällä vahingolliset aineet tuhota, niin että karjan ruokinta voi tapahtua ilman vahingollisia vaikutuksia.

Ruokinnassa käytetään uuttojäännöksiä usein jauhon, esim. rapsijauhon, muodossa. Kun uuttoaine poistetaan suoralla höyryllä, läpikäy jauho sellaisen lämpökäsittelyn,

että myrosinaasi-entsyymi tuhoutuu. Mm. tämän seikan vuoksi rapsijauho soveltuu paremmin karjan ruokintaan.

Muita tällaisia menetelmiä tunnetaan, esim. SE-kuulutusjulkaisusta 357 658, jossa öljykasvin siementä, erityisesti rapsisiementä, kuunnetaan suoralla höyryllä leijupetissä, jossa pitoaika on mieluiten 30 sek. Näin saadaan aikaan entsyymien täydellinen inaktivointi. Samankaltainen menetelmä tunnetaan DE-hakemusjulkaisusta 23 39 908, jossa käytetään kaasua ja höyryä karvasaineiden ja estoaineiden tuhoamiseksi. Höyryllä kuumentaminen on myös tunnettua US-patenttijulkaisuista 3 173 792 ja 2 987 399.

Muut menetelmät vahingollisten aineiden poistamiseksi voivat sisältää liotuksen vedessä eri lämpötiloissa erilisiä aineiden kanssa tai ilman niitä (esim. sooda, sammutettu kalkki), SE-julkaisun 424 691 ja DE-kuulutusjulkaisun 1 940 222 mukaisesti.

Edellä kerrottu huomioiden on siis luonnollista ajatella, että uuttamaton öljysiemen, varsinkin rapsisiemen (rasvapitoisuus 38-44 %), olisi mielenkiintoinen energianlähde paljon maitoa tuottaville lypsylehmille. Toinen etu rapsisiemenrasvan lisäämisestä lypsylehmien ruokintaan on se, että voirasvan notkeus paranee ja voin parempi levityskelpoisuus saavutetaan, koska voirasvan jodiluku kohoaa.

Rapsisiemenen käyttömahdollisuuksia on tähän asti rajoittanut sen glukosinolaattisisältö. Nämä eivät ole ensisijaisesti myrkyllisiä, mutta niiden pilkkomistuotteet ovat. Glukosinolaatteja hajottaa siemenessä luonnollisesti esiintyvä entsyymi, myrosinaasi, ja myrkyllinen vaikutus käytettäessä rapsisiementä ruokinnassa on siis siinä, että entsyymi rehun sulaessa saa tilaisuuden vaikuttaa glukosinolaatteihin.

On tunnettua, että myrosinaaseja voidaan tuhota lämmöllä. Tutkimuksissamme jotka koskivat sopivia edellytyksiä öljysiemenkasvien myrosinaasin inaktivoimiseksi lämmöllä, on yllättäen käynyt ilmi, että menettelemällä keksinnön

mukaisesti ei saavuteta vain myrosinaasin suotavaa akti-
vointia, vaan myös lopputuotteena öljysiementuote, joka
lypsylehmien ruokinnassa merkittävästi lisää maidontuottoa.

- Keksintö koskee siksi tapaa rapsi- tai rypsisie-
5 ten käsittelemiseksi tuotteeksi, jolla voidaan lisätä lyp-
sylehmien maidontuottoa, jolloin tapa tunnetaan siitä, et-
tä puhdistettu rapsi- tai rypsisieimen lämmitetään 20-60 min
aikana vettä lisäten 65-85°C lämpötilaan tuotteen vesipi-
toisuuden saamiseksi, joka on 10-16 %, ja sitten vielä
10 20-60 min ajan vettä lisäten se lämmitetään 85-100°C läm-
pötilaan 14-18 %:n vesipitoisuuden saavuttamiseksi, niin
että lopputuotteen rasvan pilkkoaminen lipaasilla 100 min
ajan on enintään 30 %, minkä jälkeen lämpökäsittely sie-
mentuote, mahdollisesti edeltävän jäähtymisen jälkeen,
15 läpikäy murskauksen valssimurskaimessa, jolloin valitaan
valssien rako, joka on 0,3-1 kertaa siemenen halkaisija.

"Öllykasvisiemenellä" tarkoitetaan tässä yhteydessä
rapsi- ja rypsisiementä.

- Keksintö kohdistuu myös keksinnön mukaisella tavalla
20 saadun, lämpökäsittelyn rapsi- tai rypsisiementuotteen
käyttöön lypsylehmien ruokinnassa niiden maidontuotannon
lisäämiseksi.

- Ruokkimalla keksinnön mukaisesti käsitellyllä öljy-
siemenellä saavutetaan merkittävästi suurempi maidontuot-
25 to, mikä käy ilmi seuraavasta toteutusesimerkistä 3. Tämän
esimerkin mukaisesti saavutetaan keksinnön mukaisesti kä-
sitellyllä rypsisiemenellä maidontuoton lisäys, joka on
keskiarvona/lehmä 28,1-30,5 kg/päivä 4 % maitoa, so. 2,4
kg/päivä 4 % maitoa, mikä vastaa jo korkean maidontuotto-
30 tason kasvua 8,5 %:lla. Ottaen huomioon maidontuotannon
suuret kiinteät kustannukset suuremmalla maidontuotolla
on olennainen taloudellinen arvo.

- Kuten edellä olevasta käy ilmi, tapahtuu öljykasvi-
siemenen lämpökäsittely yhdessä veden lisäyksen kanssa.
35 Lämpökäsittelyssä käytetään mieluiten suoraa höyryä, jolla
on ilmakehän paine, jolloin veden lisäys saavutetaan höyry-
kondensaatin avulla.

Säädetty vesipitoisuus riippuu lähtöaineen kosteuspitoisuudesta, jolloin käytettäessä kuivaa lähtöainetta säädetään vesipitoisuus lähelle ilmoitetun välin alarajaa.

Lopputuote läpikäy mieluiten rouhinnan heti lämpökäsittelyn jälkeen.

Kun öljykasvisiementä käsitellään keksinnön mukaisesti, voidaan siemenen sisältämät proteiinit saada koaguloitumaan siten, että koaguloitunut proteiinikalvo koteloi öljyn. Näin estetään, että suuri osa rasvasta tulee käytetyksi lehmän esivatsoissa. Kotelointivaikutuksen mittamiseksi on suoritettu koesarja, jossa eri tavoin käsiteltä rapsisiementä ohjattiin lipaasiliuoksella 100 min ajan (McGown'in mukaisesti (1975), painotuote, Alta Lipidis, Australia 1975). Lohkaistun rasvan määrä mitattiin.

15	<u>Koelaji</u>	<u>lipaasilla lohkaistu rasva, %</u>
	Käsitlemätön rapsisiemen	44
	Lämpökäsittely 40°C	47
20	Lämpökäsittely 60°C kuivauskaapissa	50
	Lämpökäsittely 80°C	49
	Lämpökäsittely 100°C	51
	Lämpökäsittely 120°C	35
	Käsitelty keksinnön esimerkki	
25	1:n mukaisesti	24

Käsitlemällä rapsisiementä keksinnön mukaisesti voidaan siis rasvan lohkaisua olennaisesti hidastaa. Olemme todenneet, että keksinnön mukaisesti käsitellyn öljykasvisiementuotteen rasvan lohkaisun on edellä kuvatun metelmän mukaisesti oltava enintään 30 % teknillisistä ja taloudellisista syistä.

Keksinnön mukainen lämpökäsittely voidaan suorittaa sekä panoksittain että jatkuvasti. Jos tapa toteutetaan panoksittain, voidaan tarkoitukseen käyttää mitä tahansa astiaa hämmennystoiminnan kanssa. Jos tapa toteutetaan jatkuvana, jota pidetään parempana, on tärkeää käyttää jatkuvas-

ti toimivaa laitetta, jonka rakenne on sellainen, että pitoaika eri osien välillä on mahdollisimman tasainen, so. pitoajan jakautuman on oltava ahdas, jolloin käsittely saadaan yhdenmukaiseksi käsitellyn määrän kaikissa osissa.

- 5 Keksintö koskee siksi myös jatkuvasti toimivaa laitetta keksinnön mukaisen tavan toteuttamiseksi, joka laite sisältää yhden tai useampia sarjaan kytkettyjä säiliöitä, joilla on välineet höyryn syöttämiseksi käsiteltävään aineeseen ja ulossyöttövälineet. Laitteelle on tunnusomaista, 10 että ulossyöttöväline toimii säiliön ulosmenoaukon koko läpileikkausalalla.

Keksinnön mukaisen laitteen erästä parhaana pidettyä toteutusmuotoa kuvataan seuraavassa lähemmin viitaten oheiseen piirustukseen.

- 15 Puhdistettu rapsisiemen otetaan säiliöstä (1) ja syötetään kuljetusruuvien (2) avulla alas laitteeseen (4). Ruuvien syöttöä ohjaa uimurikytkin (11) laitteen yläosassa.

- Laitteen yläosaan syötetään vesihöyryä (5) kaltevan suutinpinnan (3) kautta, jolloin höyry tulee jaetuksi laitteen koko poikkileikkausalalle. Lämpötilan säädin (12) 20 säätää höyrynlisäyksen 75°C :n tavoitearvoon. Laitteen tilavuus sallii 30 min pitoajan. Laitteen ulosmenopuoli on muotoiltu teräväksi pyramidiksi, jolloin siementen virtaus tapahtuu laitteen koko läpileikkausalalla.

- 25 Laitteen alaosaan (8) syötetään lisähöyryä (5) kaltevan suutinpinnan (6) kautta. Höyryn lisäyksen säätää lämpötilan säädin (7) siten, että rapsisiemenet saavat 95°C lämpötilan. Säiliön (8) tilavuus sallii 30 min pitoajan. Säiliössä (8) näytetään ulossyötin (9), joka on arinatyyppinen ulossyötin. Myös muunlaisia ulossyötinrakenteita voi 30 käyttää edellyttäen, että ne aktivoivat aineen yhdenmukaisesti koko poikkileikkausalalla. Ulos syötetty siemen murskataan valssimurskaimessa (10), jolla on tunnettu rakenne.

- 35 Keksintöä havainnollistetaan lähemmin seuraavilla toteutusesimerkeillä.

Esimerkki 1

Rapsisiementä (syysrapsia), jonka vesipitoisuus on 7 %, syötetään ulos säiliöstä säädetyllä vakionopeudella ja johdetaan alas höyrykammioon. Höyrykammiossa sen ylä-
5 osaan syötetään höyryä ilmakehän paineella tai hieman suuremmalla paineella, niin että siementen lämpötila kohoaa arvoon 75°C, niin että vesipitoisuus kasvaa 12 %:ksi. Kun höyryä on lisätty, pidetään siementen lämpötila tällä tasolla ja 30 min ajanjakson jälkeen se nostetaan lisää-
10 mällä enemmän höyryä, jolla on ilmakehän tai hieman suurempi paine, arvoon 95°C, jolloin vesipitoisuus kasvaa 16 %:ksi. Tämän höyryn lisäyksen jälkeen pidetään siementen lämpötila ennallaan vielä 30 min ajan, minkä jälkeen kuuma siemen läpikäy murskauksen valssimurskaimissa, jolloin
15 valssien rako on 0,9 kertaa siemenen halkaisija. Tämän jälkeen siementä jäähdytetään antamalla sen koskettaa säädetysti kylmään ilmaan, jolloin siitä purkautuu vesihöyryä ja lämpötila laskee.

Esimerkki 2

20 Eri mentelmillä suoritettiin kokeita myrosinaasin aktiviteetin tuhoamiseksi lämpökäsittelyllä.

Rapsisiementä kuumennettiin kuivauskaapissa eri lämpötiloihin tunnin aikana, minkä jälkeen määritettiin myrosinaasin aktiivisuus siten, että entsyymi sai säädetyissä
25 olosuhteissa vaikuttaa glukosinolaatteihin. Tällöin vapautui tiosyanaatti-ioneja, jotka yhdessä reagenssin kanssa muodostavat värillisen yhdisteen. Tämän pitoisuus määritetään fotometrisellä menetelmällä, jonka mitta-asteikko valitaan mielivaltaisesti ottaen huomioon vertailunäytteen.
30 Suuri määrä aktiivisia entsyymejä saa siis aikaan suuremman määrän värillisiä yhdisteitä (suuri optinen tiheys, OD). Inaktivoitu entsyymi ei voi mahdollistaa värillisten yhdisteiden muodostumista, minkä vuoksi suhteellinen optinen tiheys on nolla.

		<u>Myrosinaasin aktiivisuus,</u>	
<u>Lämpötila °C</u>		<u>ΔOD/g punnittua jauhoa</u>	
	20		99
	40		83
5	60		98
	80		95
	100		90
	120		0
Rapsisiemenen höyrykäsittely esim. 1:n mukaisesti,			
10	95°		0

Esimerkki 3

Lämpökäsittelyn vaikutus mitattiin sitten lypsylehmien käytännön ruokintakokeissa.

Esimerkki 1:n mukainen, lämpökäsitelty rapsisiemen
 15 sekoitettiin lehmän rehuun 8 %:n pitoisuuteen. Vertailurehu valmistettiin rasvattomasta rapsijauhosta ilman myrosinaasin aktiivisuutta. Rapsijauhopitoisuus vastasi rasvattoman rapsikuiva-aineen määrää koerehussa. Kahta lehmäryhmää (16 lehmää kummassakin ryhmässä) ruokittiin koere-
 20 hulla ja vertailurehulla. Rehua annettiin maidontuoton mukaan, niin että kaikki eläimet saivat maidontuottoon saman määrän proteiinia, energiaa ja rasvatonta rapsikuivaainetta.

Mm. maidontuotto ja maidon rasvapitoisuus rekisteröitiin.
 25

Tällöin mitattiin seuraavat tulokset

		<u>Rapsijauho</u>	<u>Rapsisiemen</u>
Kg 4 % maito/päivä keskiarvo lehmää kohden 2.-24. laktatioviikon aikana			
30	aikana	28,1	30,5
Maidon rasvapitoisuus, %, keskiarvo 5.-24. laktatioviikon aikana			
		4,02	4,00

Maidontuotto koeryhmässä kasvoi yllättävästi arvosta 28,1 arvoon 30,5 kg 4 % maitoa/päivä ja lehmä, s.o. 2,4
 35 kg:lla/päivä ja lehmä, mikä merkitsee jo korkean maidontuottotason kasvua 8,5 %:lla.

Patenttivaatimukset

1. Tapa rapsi- tai rypsisiementen käsittelymiseksi siten, että ne lisäävät lypsylehmien maidontuottoa, t u n-
5 n e t t u siitä, että puhdistettu rapsi- tai rypsisiemen lämmitetään 20-60 min aikana vettä lisäten 65-85°C lämpötilaan tuotteen vesipitoisuuden saamiseksi, joka on 10 - 16 %, ja sitten vielä 20-60 min ajan vettä lisäten se lämmitetään 85-100°C lämpötilaan 14-18 %:n vesipitoisuuden
10 saavuttamiseksi, niin että lopputuotteen rasvan pilkkominen lipaasilla 100 min ajan on enintään 30 %, minkä jälkeen lämpökäsitelty siementuote, mahdollisesti edeltävän jäähdytyksen jälkeen, läpikäy murskauksen valssimurskaimessa, jolloin valitaan valssien rako, joka on 0,3-1 kertaa
15 siemenen halkaisija.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukaisella tavalla saadun, lämpökäsitellyn rapsi- tai rypsisiementuotteen käyttö lypsylehmien ruokintaan niiden maidontuoton lisäämiseksi.

3. Jatkuvasti toimiva laite patenttivaatimuksen 1
20 mukaisen tavan toteuttamiseksi, joka laite sisältää yhden tai useampia sarjaan kytkettyjä säiliöitä (4), (8), joilla on välineet (3), (6) höyryn syöttämiseksi käsiteltävään aineeseen ja ulossyöttövälineet (9), t u n n e t t u
siitä, että ulossyöttöväline toimii säiliön ulosmenoaukon
25 koko läpileikkausalalla.

Patentkrav

1. Sätt att behandla raps- eller rypsfröer så att de
höjer mjölkavkastningen hos mjölkkor, k ä n n e t e c k n a t
5 därav, att rensat raps- eller rypsfrö under 20-60 minuter och
under vattentillsats värms till en temperatur av 65-85 grader
Celsius för uppnående av en vattenhalt hos produkten av
10-16 % och därefter under ytterligare 20-60 minuter och
under vattentillsats värms till en temperatur av 85-100
10 grader Celsius för uppnående av en vattenhalt av 14-18 %
så att slutprodukten fettspjälkning med lipas under 100
minuter blir högst 30 %, varefter den värme behandlade
fröprodukten, eventuellt efter föregående kylning, underkastas
krossning i valskross, varvid valsspalten väljs mellan 0,3
15 och 1 gånger frödiametern.

2. Användning av den vid sättet enligt krav 1
erhållna värmebehandlade raps- eller rypsfröprodukten för
utfodring av mjölkkor i syfte att höja mjölkavkastningen
hos dessa.

3. Kontinuerligt arbetande apparat för utförande
av sättet enligt krav 1 innefattande en eller flera
seriekopplade behållare (4), (8) med organ (3), (6) för
införande av ånga i behandlingsgodset och med utmatnings-
organ (9) k ä n n e t e c k n a d därav, att utmatnings-
25 organet arbetar över behållareutloppets hela sektionsarea.

