



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 162012 B

(21) Patentansøgning nr.: 6088/84

(22) Indleveringsdag: 18 dec 1984

(41) Alm. tilgængelig: 23 jun 1985

(44) Fremlagt: 09 sep 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 22 dec 1983 SE 8307125

(51) Int.Cl.⁵

A 23 K 1/14

A 23 L 1/211

A 23 K 1/18

A 23 N 17/00

(71) Ansøger: *SVENSKA LANTMAENNENS RIKSFOERBUND FOERENING UPA; S:t Goeransgatan 160 A; 102 26 Stockholm, SE

(72) Opfinder: Peter *Baeling; SE, Arne *Pettersson; SE, Marie *Engstedt; SE, Sven *Sanne; SE

(74) Fuldmægtig: Plougmann & Vingtoft Patentbureau

(54) **Frengangsmåde og apparat til behandling af raps- eller rybsfrø således at de forøger mælkeudbyttet hos malkekøer samt anvendelse af det behandlede produkt**

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

6088-84

En frengangsmåde til forøgelse af mælkeudbyttet hos malkekøer omfatter, at kærne fodres med et olieplantefrøprodukt, især rapsfrø, som er blevet varmebehandlet ved, at rensede olieplantefrø opvarmes i 20-60 minutter og under vandtilsætning til en temperatur på 65-85°C til opnåelse af et vandindhold i produktet på 10-16%, og at produktet derefter opvarmes i yderligere 20-60 minutter og under vandtilsætning til en temperatur på 85-100°C til opnåelse af et vandindhold på 14-18%, således at slutproduktets fedtspaltning med lipase i løbet af 100 minutter bliver højst 30%, hvorefter det varmebehandlede frøprodukt, eventuelt efter forudgående afkøling, underkastes knusning i en valsemølle, idet valsepalten indstilles på mellem 0,3 og 1 gange frødiameteren.

Der tilvejebringes ligeledes den ovenfor til varmebehandling af olieplantefrø beskrevne frengangsmåde samt et kontinuerligt arbejdende apparat til udførelse af varmebehandlingen.

Malkekøers ydelse er i løbet af de seneste årtier til stadighed steget. Den høje mælkeydelse kræver, at malkekoen forsynes med tilstrækkelige mængder næringsstoffer. Ved høje mælkeydelser bliver energitilførelsen en kritisk variabel ved fodringen. Det er således normalt
5 nødvendigt at give de højtydende køer et fedtholdigt foder for at tilfredsstille deres energibehov.

Det er således naturligt i forskellige typer foderblandinger at benytte fedtrige råvarer, fx slagterifedt, tran, kokospressekage, etc., hvilket med hensyn til konventionel foderfremstillingsteknik kan frembyde
10 vanskeligheder.

I store dele af de tempererede klimazoner er det kun forskellige former for raps og rybs, som egner sig til dyrkning. Denne olieplante dominerer olieplantedyrkningen i lande som Tyskland, Frankrig, Canada og endog i Sverige.

15 Olieplantefrø og biprodukter fra deres ekstraktion er velkendte fodermidler. Anvendelsen af disse frø er ofte begrænset på grund af deres indhold af forskellige skadelige stoffer, fx antitrypsin, hæmagglutiner, glucosinolater og andre stoffer, alt efter frø- eller bønnesort. For at forberede frøene eller ekstraktionsresterne til anvendelse
20 som foder underkastes disse ofte forskellige former for varmebehandling, fx såkaldt ristning af sojamel. Sådanne fremgangsmåder er velkendte inden for teknikken og fra litteraturen. Ved en sådan behandling kan de skadelige stoffer ved en hensigtsmæssigt valgt kombination af vandindhold, temperatur og opholdstid nedbrydes,
25 således at fodring kan foregå uden skadelige virkninger.

Ved fodringen anvendes ekstraktionsresterne sædvanligvis i form af mel, fx rapsmel. I forbindelse med ekstraktionsmidlets uddrivelse med direkte damp undergår melet en sådan varmebehandling, at enzymet myrosinase ødelægges. Dette bidrager bl.a. til gøre rapsmelet bedre
30 egnet til fodring.

Andre sådanne fremgangsmåder er kendte, fx fra svensk patentskrift nr. 357.658, hvor olieplantefrø, især rapsfrø, opvarmes med direkte

damp i et fluidiseret leje med en opholdstid på fortrinsvis 30 sekunder. Herved opnås en fuldstændig enzyminaktivering. En lignende fremgangsmåde er kendt fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 2.339.908, hvor der anvendes gas og damp for at nedbryde bitter-

5 stoffer og hæmmende stoffer.

Andre fremgangsmåder til fjernelse af skadelige stoffer kan omfatte ekstraktion med vand ved forskellige temperaturer med eller uden forskellige tilsætningsstoffer (fx soda, læsket kalk), som angivet i svensk patentskrift nr. 424.691 og tysk offentliggørelsesskrift nr.

10 1.940.222.

Med hensyn til det ovenfor nævnte er det således naturligt at forestille sig, at uekstraherede oliefrø, i særdeleshed rapsfrø (fedtindhold 38-44%), ville være en interessant energikilde til malkekøer med høj ydelse. En yderligere fordel ved at tilføre rapsfrøfedt i malkekøernes

15 foder er, at smørfedtets svaghed forbedres og bedre smørbarhed opnås ved, at smørfedtets iodtal forhøjes.

Rapsfrøets anvendelsesmuligheder har hidtil været begrænset af indholdet af glucosinolater. Disse er primært ikke-giftige, men deres spaltningsprodukter er. Glucosinolaterne nedbrydes af et i frøet

20 naturligt forekommende enzym, myrosinase, og giftvirkningen ved anvendelsen af rapsfrøet til fodring består således i, at enzymet ved foderfordøjelsen får mulighed for at indvirke på glucosinolaterne.

Det er kendt, at myrosinaserne kan nedbrydes termisk. I forbindelse med nærværende opfindelse har det ved undersøgelser af hensigts-

25 mæssige betingelser for varmeinaktivering af myrosinase i oliefrøplanter overraskende vist sig, at der ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen ikke blot opnås den ønskede myrosinaseaktivering, men der fås også som slutprodukt et oliefrøprodukt, som ved fodring til malkekøer øger mælkeydelsen signifikant.

30 Opfindelsen angår derfor en fremgangsmåde til forøgelse af mælkeydelsen hos malkekøer, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved, at kørerne fodres med et olieplantefrøprodukt, især rapsfrø, som er

blevet varmebehandlet ved, at rensede olieplantefrø i 20-60 minutter og under vandtilsætning opvarmes til en temperatur på 65-85°C til opnåelse af et vandindhold i produktet på 10-16%, og at produktet derefter opvarmes i yderligere 20-60 minutter og under vandtilsætning
5 til en temperatur på 85-100°C til opnåelse af et vandindhold på 14-18%, således at slutproduktets fedtspaltning med lipase i løbet af 100 minutter bliver højst 30%, hvorefter det varmebehandlede frøprodukt, eventuelt efter forudgående afkøling, underkastes knusning i en valsemølle, idet valsespalten indstilles på mellem 0,3 og 1 gange
10 frødiameteren.

"Olieplantefrø" angiver i nærværende beskrivelse rapsfrø og rybsfrø.

Opfindelsen angår ligeledes den ovenfor nævnte behandling af olieplantefrø og det på denne måde vundne produkt.

Ved fodring med det ifølge opfindelsen behandlede oliefrøprodukt
15 opnås der en signifikant forøget mælkeydelse, hvilket fremgår af udførelseseksempel 3 nedenfor. Som vist i dette eksempel opnås der med rapsfrø behandlet ifølge opfindelsen en forøgelse i mælkeydelsen i gennemsnit pr. ko fra 28,1 til 30,5 kg/dag 4%'s mælk, dvs. 2,4
kg/dag 4%'s mælk, hvilket svarer til en forøgelse på 8,5% af en allerede
20 de høj mælkeydelse. Hvad angår de høje faste omkostninger i mælkeproduktionen, er den forhøjede mælkeydelse af væsentlig økonomisk værdi.

Som nævnt ovenfor sker varmebehandlingen af olieplantefrø under vandtilsætning. Til varmebehandlingen udnyttes fortrinsvis direkte
25 damp ved atmosfærisk tryk, hvorved vandtilsætningen opnås gennem dampkondensatet.

Det indstillede vandindhold afhænger af udgangsmaterialets fugtindhold, hvorved vandindholdet ved anvendelse af tørt udgangsmateriale indstilles i nærheden af det angivne intervals nedre grænse.

30 Det foretrækkes at underkaste slutproduktet knusning umiddelbart efter varmebehandlingen.

Hvis olieplantefrø behandles ifølge opfindelsen, kan de i frøet forekommende proteiner bringes til at koagulere på en sådan måde, at olien indkapsles af en koaguleret proteinhinde. Herved hindres en stor del af fedtet i at blive omsat i koens formaver. For at måle indkapslingseffekten blev der gennemført en forsøgserie, hvor forskelligt behandlede rapsfrø blev digereret med en lipaseopløsning i 100 minutter (jfr. McGown, *Alta Lipids*, Australien, 1975). Mængden af spaltet fedt blev målt.

	Prøveart	Fedt spaltet med lipase %
10	Ubehandlet rapsfrø	44
	Varmebehandlet ved 40°C	47
	Varmebehandlet ved 60°C i tørreskab	50
	Varmebehandlet ved 80°C	49
	Varmebehandlet ved 100°C	51
15	Varmebehandlet ved 120°C	35
	Behandlet ifølge eksempel 1	24

I henhold til opfindelsen kan fedtspaltningen således forsinkes væsentligt. Det har vist sig, at det ifølge opfindelsen behandlede olieplantefrøprodukt af tekniske og økonomiske grunde bør udvise en fedtspaltning i henhold til den ovenfor anførte metode på højst 30%.

Varmebehandlingen ifølge opfindelsen kan udføres både batchvis og kontinuerligt. Hvis fremgangsmåden udøves batchvis, kan hver beholder under omrøring benyttes til formålet. Hvis fremgangsmåden udføres kontinuerligt, hvilket foretrækkes, er det vigtigt, at der benyttes et kontinuerligt arbejdende apparat, som er udformet således, at opholdstiden af de forskellige dele bliver så jævn som muligt, dvs. at opholdstidsfordelingen skal være snæver, hvorved behandlingen bliver ens i hele den behandlede mængde.

Opfindelsen angår derfor også et kontinuerligt arbejdende apparat til udførelse af varmebehandlingen ifølge opfindelsen, hvilket apparat omfatter én eller flere serieforbundne beholdere med organer til indføring af damp i det emne, som skal behandles, og med fordelings-

organer. Apparatet udmærker sig derved, at fordelingsorganet arbejder over hele beholderudløbets tværsnitsareal.

En foretrukken udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen beskrives nærmere nedenfor under henvisning til tegningen.

- 5 Rensede rapsfrø tages fra beholderen (1) og føres ved hjælp af transportsneglen (2) ned i apparatet (4). Tilførselen til sneglen styres af niveauvægten (11) i apparatets øvre del.

- 10 I apparatets øvre del tilføres vanddamp (5) gennem en dyserække (3), hvorved dampen fordeles over hele apparatets tværsnit. Damptilførselen styres af en temperaturregulator (12) til den indstillede temperatur på 75°C. Apparatets volumen tillader en opholdstid på 30 minutter. Apparatets udløb er udformet som en spids pyramide, hvorved udstrømningen af frø sker over hele apparatets tværsnitsareal.

- 15 I apparatets nedre del (8), tilføres yderligere damp (5) gennem en dyserække (6). Damptilførselen styres af en temperaturregulator (7), således at rapsfrøtemperaturen stiger til 95°C. Beholderens (8) volumen tillader en opholdstid på 30 minutter. I beholderen (8) er vist en fordeler (9) af typen gitterfordeler. Også andre typer fordelingskon-
- 20 strukturer kan anvendes under forudsætning af, at de aktiverer emnet ligeligt over hele tværsnittet. De fordelte frø knuses i en valsemølle (10) af konventionel konstruktion.

Opfindelsen belyses nærmere under henvisning til følgende eksempler.

EKSEMPEL 1

- 25 Rapsfrø (efterårsraps) med et vandindhold på 7% doseres fra en beholder med en konstant kontrolleret hastighed og ledes ned i et dampkammer. I dampkammerets øvre del tilføres damp ved atmosfærisk tryk eller noget derover, så at frøtemperaturen stiger til 75°C, således at vandindholdet stiger til 12%. Efter damptilførselen opretholdes
- 30 frøtemperaturen på dette niveau for efter et tidsrum på 30 minutter at

forhøjes til 95°C ved yderligere tilførsel af damp ved atmosfærisk tryk eller lige derover, hvorved vandindholdet stiger til 16%. Efter denne damptilførsel opretholdes frøtemperaturen i yderligere 30 minutter, hvorefter de varme frø underkastes knusning i en valsemølle, idet
 5 valespalten er 0,9 gange frødiameteren. Herefter afkøles frøene ved kontrolleret kontakt med kold luft, hvorved vanddamp frigives, og temperaturen falder.

EKSEMPEL 2

Der blev udført forsøg med forskellige fremgangsmåder for ved var-
 10 mebehandling at nedbryde myrosinaseaktiviteten.

Rapsfrø blev opvarmet i et tørreskab til forskellige temperaturer i 1 time, hvorefter myrosinaseaktiviteten blev bestemt ved, at enzymet under kontrollerede betingelser fik lov at indvirke på glucosinolaterne. Herved frigøres thiocyanationer, som sammen med et reagens
 15 danner en farvet forbindelse. Dennes indhold bestemmes ved en fotometrisk metode, hvis skala vælges vilkår med hensyn til en referenceprøve. Et højt indhold af aktive enzymer giver således anledning til en større mængde farvede forbindelser (høj optisk densitet, OD). Et inaktiveret enzym kan ikke forårsage dannelsen af
 20 farvede forbindelser, hvorfor den relative optiske densitet er 0.

Temperatur, °C		Myrosinaseaktivitet ΔOD/g indvejet mel
25	20	99
	40	83
	60	98
	80	95
	100	90
	120	0
30	Dampbehandling af rapsfrø ifølge ek- sempel 1, 95°C	0

EKSEMPEL 3

Virkningen af varmebehandlingen blev derefter målt i praktiske udførelsesforsøg med malkekøer.

Det varmebehandlede rapsfrøprodukt ifølge eksempel 1 blev iblandet i kvægfoder i en mængde på 8%. Der blev fremstillet kontrolfoder med fedtfrit rapsmel uden myrosinaseaktivitet. Indholdet af rapsmel svarer til mængden af fedtfrit rapstørstof i forsøgsfoderet. Forsøgsfoderet og kontrolfoderet blev givet til 2 grupper køer (16 køer i hver gruppe). Foderet blev tildelt efter mælkeydelse, således at alle dyr fik lige store mængder protein, energi og fedtfrit rapstørstof i forhold til mælkeydelsen.

Der registreredes bl.a. mælkeydelsen og mælkefedtindholdet.

Herved blev følgende målt:

	Rapsmel	Rapsfrø
15		
kg 4%'s mælk/dag i gennemsnit pr. ko under 2.-24. mælkegivningsuge	28,1	30,5
Fedtindhold i mælk, % i gennemsnit i løbet af 5.-24. mælkegivningsuge	4,02	4,00
20		

Mælkeydelsen i forsøgsgruppen steg overraskende fra 28,1 til 30,5 kg 4%'s mælk/dag og -/ko, dvs. med 2,4 kg/dag og -/ko eller en forøgelse på 8,5% af et i forvejen højt mælkeydelsesniveau.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde til behandling af raps- eller rybsfrø, således at de forøger mælkeydelsen hos malkekøer,
k e n d e t e g n e t ved, at rensed raps- eller rybsfrø opvarmes i
5 20-60 minutter og under vandtilsætning til en temperatur på 65-85°C til opnåelse af et vandindhold i produktet på 10-16%, og at produktet derefter opvarmes i yderligere 20-60 minutter og under vandtilsætning til en temperatur på 85-100°C til opnåelse af et vandindhold på 14-18%,
10 således at slutproduktets fedtspaltning med lipase i løbet af 100 minutter bliver højt 30%, hvorefter det varmebehandlede frøprodukt, eventuelt efter forudgående afkøling, underkastes knusning i en valsemølle, idet valsespalten indstilles på mellem 0,3 og 1 gange frødiameteren.
2. Anvendelse af det ved fremgangsmåden ifølge krav 1 vundne
15 varmebehandlede raps- eller rybsfrøprodukt til fodring af malkekøer for at forøge mælkeydelsen hos disse.
3. Kontinuerligt arbejdende apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, hvilket apparat omfatter én eller flere serieforbundne beholdere (4), (8) med organer (3), (6) til tilførsel af damp i det
20 emne, som skal behandles, og med fordelingsorganer (9),
k e n d e t e g n e t ved, at fordelingsorganet arbejder over hele beholderudløbets sektionsovråde.

