

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 821979 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 821979

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
A23K

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 13.10.1981

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 03.06.1982

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 03.06.1982

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 13.10.1981 PCT/US1981/001371
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

06.11.1980 US 204,627

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Uniscope, Inc.**, P.O.Box 310 W. So. Ist, Johnstown Colorado, United States, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Mommer, Richard P.**, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • **Thomas, Johnny Martin**, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Melassista ja kalsiumoksidista valmistettu karjanrehuharkko.

Boskapsfoderblock framställt av melass och kalciumoxid.

Melassista ja kalsiumoksidista valmistettu karjanrehuharkko

5 Tämä keksintö koskee melassista ja kalsiumoksidista valmistettua karjanrehuharkkoa sekä sen valmistusmenetelmää. Melassista ja kalsiumoksidista muodostuvaa karjanrehuharkkoa voidaan käyttää karjanrehun
10 lisänä ja se voi sisältää kivennäisaineita, ei-proteiinityyppeä, suolaa, vitamiineja ja lääkeaineita. Karjanrehuharkkoa voidaan myös käyttää pienempien erillishiukkasten kuten pellettien muodossa.

Tekniikan tasolta löytyy useita ehdotuksia kiinteiden karjanrehuharkkojen valmistamiseksi.
Schroederin et al. US-patentissa n:o 4,027,043 on
15 julkistettu karjanrehun lisä kiinteän harkon muodossa, jonka komponenteista pääosan muodostavat melassi ja kiinteytysaineet, jotka muodostuvat fosfaatista tai fosforihaposta ja metallioksidista tai suolasta sellaisina määrinä ja sellaisissa suhteissa, että ne kiinteyttävät tuotteen. Kiinteyttävänä fosfaattikomponenttina voi olla mikä tahansa sopiva rehulaatuinen, vesiliukoinen fosfaatti tai fosforihappo. Tällaisia ovat ammonium- tai alkalimetallifosfaatit ja erilaiset fosforihapot. Ortofosfaatit tai ortofosforihappo muodostavat
20 suositeltavan fosfaattilähteen ja niiden konsentraatio rehunlisässä on n. 0,5 - n. 5 paino-% P_2O_5 :ksi laskettuna.

Schroederin et al. karjanrehuharkkokoostumuksen toisena kiinteytyskomponenttina on metallin kuten alumiinin, kalsiumin tai magnesiumin oksidi, suola tai seos.
30 Näitä ovat kalsiumoksidi, magnesiumoksidi, alumiinioksidi, kalsiumsulfaatti jne. Näistä suositeltavin on kalsiumoksidi tai kalsiumsulfaatti kipsin muodossa määränä n. 0,5 - n. 5 paino-% oksidiksi laskettuna.

35 Schroederilla et al. metallisuolan tai -oksidin

ja fosfaattikomponentin suhde on sellainen, että karjanrehutuotteen pH on mieluiten hapan ja tyypillisesti 3 - n. 6,5. Fosfaattikomponentin tärkeyttä kiinteytysaineena alleviivaa Schroederin et al. lausuma kolmannessa palstassa, rivit 24-28: "Koostumuksesta muodostuneet kiinteät harkot pyrkivät pehmenemään vähennettäessä fosfaatin ja metallin ekvivalenttipainosuhdetta huomattavasti alle n. 1,0" (alleviivaus tässä).

Schroeder et al. selittävät, että liukeneva fosfaatti ja lisätty metallilähde, esim. kalsiumoksidi, reagoivat ainakin osaksi metallifosfaatiksi.

Schroederin et al. karjanrehuharkon muita komponentteja ovat ravintorasvat ja -öljyt, joiden osuus voi olla 2 - n. 30 paino-%. Käytetään myös emulgoimisainetta koostumuksen stabiloimiseksi ja rasva-aineosien erottumisen estämiseksi valmistuksen aikana ja emulgoimisaineen osuus on n. 0,05 - n. 1 paino-% rehuharkon painosta. Käytettäessä tärkkelystä emulgoimisaineena sen osuus voi olla 0,5 - n. 6 paino-% kiinteän rehuharkon painosta. Schroederin et al. karjarehuharkko voi myös sisältää ei-proteiinityypilähdettä kuten ureaa, biureettia tai mono- tai diammoniumfosfaattia, erilaisia hivenravinteita, antibiootteja ja vitamiineja sekä puhallustaudin estoaineita.

DeSantisin US-patentti n:o 4,062,988 koskee karjanrehuharkkoa, joka muodostuu melassista, kovasaippuasta ja luonnonproteiinilähteestä. Melassin pitoisuus on n. 25 - 75 paino-%. Kovasaippua muodostuu kovan harkon valmistuksen aikana metallikovasaippuan muodostajan reagoidessa rasvahapposaippuan muodostajan kanssa. Kovasaippuan pitoisuus rehuharkossa on yleensä n. 0,5 - n. 10 paino-%.

DeSantisin patentissa on julkistettu metallikova- saippuan muodostajia, joihin kuuluvat kalsiumoksidi, natriumhydroksidi ja näiden seokset. Rasvahapposaippuaa muodostuu mm. luurasvasta, ruskeasta talista, hapotetus-

ta amorfisesta parafiinista, hapotetuista öljyistä ja hapotetuista rasvoista. Luurasva ja ruskea tali ovat kaupan piirissä käytettäviä nimiä regeneroiduille rasvoille ja talille, jotka ovat happamia tai tehty happamiseksi kemiallisen käsittelyn avulla. Metallisaippuan muodostajan käyttömäärä on yleensä n. 0,5 - n. 5 paino-%. Rasvahapposaippuan muodostajan käyttömäärä on tavallisesti 2 - n. 20 paino-%. Luonnonproteiinilähde voi olla sekä kasviperäinen tai eläinperäinen tai olla seoksena kummastakin. Esimerkkejä kasvilähteistä ovat puuvillansiemenkakkujauho, soijajauho, maapähkinäjauho ja soluvahto. Esimerkkejä eläinlähteistä ovat kuivattu veri, liha ja luujauho sekä karkea höyhenjauho. Luonnonproteiinilähteen minimipitoisuus on n. 20 paino-% jotta ravinnekoostumus kovettuisi kunnolla harkkomuotoon.

DeSantisin US-patentissa n:o 4,016,296 on julkistettu karjanrehuharkko, joka muodostuu melassista, vettä imevästä savesta, vettä sitovasta aineesta, kovasaippuasta sekä yhdestä tai useammasta seuraavista aineista: luonnonproteiinilähde, ei-proteiinityyppilähde, fosforilähde, rasvahappo ja rasva. Melassin pitoisuus on 25-75 paino-%. Vettä imeviä savia ovat attapulgiittisavi, bentoniitti, kaoliini ja näiden seokset ja karjanrehuharkossa niiden määrä on 0,5 - n. 5 paino-%. Vettä sitovia aineita ovat kalsiumsulfaattihemihydraatti, kalsiumkloridi ja näiden seokset määrän ollessa 0,2 - n. 3 paino-%. Kovasaippua muodostuu harkon valmistuksen yhteydessä metallikovasaippuan muodostajan reagoidessa rasvahapposaippuan muodostajan kanssa samalla tavoin kuin DeSantisin US-patentissa n:o 4,062,988. Fosforilähteitä ovat mononatriumfosfaatti, kalsiumsuperfosfaatti, ammoniumfosfaatti ja fosforihappo sellaisina määrinä, että fosforipitoisuudeksi tulee 0,5 - n. 7 paino-%. Voidaan myös erikoistarkoituksia varten käyttää lisäaineita kuten vitamiineja, kivennäisaineita, magnesium-

yhdisteitä, alkaliyhdisteitä, säilöntäaineita ja hapettumisen estoaineita.

Grahamin et al. US-patentissa n:o 4,061,728 on julkistettu hoitokoostumus, joka ensisijaisesti on tarkoitettu märehtijöiden puhallustaudin hoitoon tai ennaltaehkäisyyn. Se on lähes jäykän harkon muodossa ja muodostuu melassin, magnesiumoksidin ja ei-ionisen, pinta-aktiivisen polyoksyalkyleeniyhdisteen reaktiotuotteesta. Ei-ionisen, pinta-aktiivisen polyoksyalkyleeniyhdisteen määrä on n. 5 - 25 paino-% lähtöaineksesta laskettuna. Magnesiumoksidin määrä on n. 5-50 p/p-% lähtöaineksen kokonaispainosta laskettuna. Melassin määrä on n. 25-90 paino-% lähtöaineksesta laskettuna.

Shimizun et al. US-patentti n:o 4,089,701 koskee menetelmää melassin kiinteyttämiseksi seoksen avulla, joka muodostuu melassista ja koostumuksesta, jossa on öljyjä, rasvoja ja korkeampien rasvahappojen estereitä. Seos konsentroidaan lämpötilassa 100-175°C riittävän alkalimäärän läsnäollessa seoksen pH:n säätämiseksi alueelle 8-12.

Applemanin US-patentti n:o 3,420,672 koskee emulgoitua karjanrehua, joka muodostuu melassista, eläin- ja kasvirasvoista ja tärkkelyksestä.

Joskin monissa tekniikan tason ehdotuksissa käytetään komponentteina melassia ja kalsiumoksidia, ei missään niistä ole havaittu, että erinomainen rehuharkko on valmistettavissa vain näistä kahdesta komponentista. Niinpä tekniikan tasoon liittyy useita haittoja, joista ilmeisin on lisäkomponenttien tarve harkon muodostamiseksi.

DeSantisin et al. ja Schroederin et al. patenteissa tarvitaan kallista rasva-ainesta, jota eläin ei pysty biologisesti käyttämään hyväkseen, koska aines reagoi kalsiumlähteen kanssa. Nämä rasvat myös vähentävät kalsiumin ottoa muodostamalla liukenemattomia kalsiumsaippuoita.

Rehuharkkojen, joissa tarvitaan liukeneva fosfaattikomponentti, valmistus kestää kauemmin ja valmistus edellyttää ulkoista kuumennusta ja sekoittamista. Tämä koskee myös rehuharkkoja, joissa käytetään magnesiumoksidia ja pinta-aktiivista polyoksyalkyleeniyhdistettä.

Kaikissa yllä mainituissa tekniikan tason prosesseissa tarvittavan laitteiston ja energian vuoksi pääomakustannukset ovat suurehkoja.

Käsiteltävänä olevan keksinnön puitteissa on havaittu, että kalsiumoksidin ja melassin homogeenista dispersiosta muodostuu lähes jäykkä koostumus n. 10-14 tunnin aikana. Tätä jäykkää koostumusta käytetään muokattavimmin karjanrehuharkon muodossa, joka on säänkestävä ja sopii ruokintaan, jossa se on karjan vapaasti valittavissa. Lisäksi kalsiumoksidin ja melassin suhdetta voidaan säätää siten, että karjanrehuharkon kovuuden ja alkalisuuden avulla voidaan estää liikakulutus ja siten karjanrehuharkosta muodostuu erinomainen välityssaine lääkeaineiden, kivennäisliksäaineiden, ei-proteiinityypen, suolan, vitamiinien ja vastaavien antamiseksi eläimille. Tässä käytetyllä sanonnalla "eläin" tarkoitetaan elinkeinona kasvatettavia eläimiä, erityisesti nelijalkaisia kotieläimiä kuten sikaa, porsasta, vuohea, lammasta, hevosta, nautaa, kaniinia jne. sekä siipikarjaa kuten sänkkää, hanhea, kalkkunaa, kanaa jne.

Vaihtoehtoisesti kalsiumoksidin ja melassin dispersioon voidaan sen vielä ollessa nestetilassa sekoittaa karjanrehurakeita ja sitten yhdistelmä voidaan puristaa yhteen. Kiinteitä karjanrehurakeita sisältävässä kokonaiskoostumuksessa voi yleensä olla n. 1-30 paino-% kalsiumoksidi-melassidisversiota ja yhdistelmä puristetaan ennalta määrättyyn kokoon ja muotoon esim. pelleteiksi.

Käsiteltävänä olevan keksinnön karjanrehukoostu-

mus muodostuu kalsiumoksidin ja melassin homogeenista dispersiosta, jonka voidaan antaa kovettua emäksiseksi karjanrehuharkoksi. Melassi-kalsiumoksididispersioon voidaan myös lisätä mitä erilaisimpia täydentäviä komponentteja kuten karjanrehun lisäravinteita, lisäaineita, lääkeaineita, vitamiineja, kivennäisaineita jne. Yleensä täydentävät komponentit eivät vaikuta haitallisesti rehuharkon kovuuteen.

Tekniikan tasoon verrattuna käsiteltävänä olevan keksinnön parannuksena on, että rehuharkon kovettuminen riippuu ensisijaisesti kalsiumoksidin ja melassin reaktiosta. Muita komponentteja ei tarvita kovan, jäykän harkon muodostamiseksi. Karjanrehuvalmistajalle tämä merkitsee joustavuutta ja taloudellisuutta, koska hän voi lisätä emäksiseen kalsiumoksidi-melassikoostumukseen muita komponentteja asiakkaan tarpeiden ja vaatimusten mukaan, jotka liittyvät rehuharkon lopulliseen käyttöön.

Melassi ja kalsiumoksidi sekoitetaan ympäristöolosuhteissa ja seokseen kohdistetaan kohtalainen leikkuvovoima homogeenin dispersion saamiseksi. Tällöin syntyy nopea eksoterminen reaktio ja n. 10-14 tunnissa muodostuu lähes kiinteä ja jäykkä melassi-kalsiumoksidikoostumus.

Eksotermisen reaktion voimakkuutta ja kestoa voidaan tarvittaessa säätää ulkoisen jäähdytyksen avulla. Melassin ja kalsiumoksidin dispersion lämpötila ei yleensä saisi ylittää 79°C .

Melassi saadaan sivutuotteena ruoko- tai juurikasokerin kiteytyksestä ja se muodostuu lähinnä inverttisokerista, sakkaroosista, vedestä, suoloista ja muista hiilihydraateista. Melassi sisältää vaihtelevia määriä kiintoaineita, jotka vaikuttavat sen viskositeetin ja tällaisten kiintoaineiden määrä ilmaistaan "asteina brix", joka ilmaisee prosentuaalisen sokeripitoisuuden.

Käsiteltävänä olevassa keksinnössä voidaan käyttää

mitä tahansa sokeripitoista melassia kuten ruokosokeri-
 melassia, juurikassokerimelassia, konvertoitua melassia,
 puusokerimelassia, hydrosiirappia, citrusmelassia jne.
 Kaupallisten melassien väkevyys voi vaihdella alueella
 5 60-90^o brix, mutta rehumelassin väkevyyden on oltava
 vähintään 79,5^o brix ruoko- ja juurikasmelassilla
 ja 71^o brix citrusmelassilla. Karjalle maistuvuutensa
 vuoksi ruokosokeri on suositeltava.

10 Melassin konsentraatio käsiteltävänä olevan
 keksinnön rehuharkkokoostumuksessa voi yleensä vaihdella
 rajoissa n. 20 - 90 paino-%, mieluiten n. 25-75 paino-%
 lopullisen rehuharkon painosta.

Rehuharkossa käytetty kalsiumoksidi tunnetaan myös
 nimillä kalkki, poltettu kalkki, sammuttamaton kalkki,
 15 valmiskalkki, lihava kalkki, muurauskalkki jne. Kalsium-
 oksidin suositeltava muoto on ASTM Specification C5
 ja Federal Specification SS-Q-351 mukainen. Mieluiten
 kalsiumoksidi on hienojakoisen jauheen muodossa ja puh-
 taana siten, että se veden kanssa helposti muodostaa
 20 tahnamaisen seoksen. Laiha kalkki, so. paljon epäpuh-
 tauksia sisältävä sammuttamaton kalkki, ei ole täysin sam-
 mutettavissa vedellä tai melassilla eikä toimi yhtä hy-
 vin kuin puhdas kalsiumoksidi. Rehuharkossa kalsiumoksi-
 din konsentraatio on yleensä n. 1 - n. 20, mieluummin
 25 2-16 ja erityisesti 2,5-8 paino-% lopputuotteesta lasket-
 tuna.

Lopullisessa rehuharkkotuotteessa kalsiumoksi-
 din ja melassin painosuhte voi yleensä vaihdella 1:2...
 1:12 ja mieluiten n. 1:4... n. 1:10.

30 Määrätyissä tapauksissa kalsiumoksidin ja melas-
 sin eksoternisen reaktion synnyttämän lämmön kasvu liian
 suureksi voidaan estää korvaamalla ainakin osa kalsium-
 oksidista kalsiumhydroksidilla Ca(OH)_2 , mutta tällöin
 kiinteytyneen koostumuksen kovuus jossain määrin vähe-
 35 nee. On myös havaittu, että kun CaO täysin korvataan

$\text{Ca}(\text{OH})_2$:lla ja tämä sekoitetaan melassiin syntyy dispersio, joka on selvästi viskoosimpi ja kankealiikkeisempi kuin CaO -melassidispersio.

5 Voidaan valmistaa kalsiumoksidin ja kalsiumhydroksidin seosta sisältävä rehuharkko. On havaittu, että tyydyttäviä tuloksia saadaan, kun yhtä vähennettyä kalsiumoksidiosaa kohti lisätään 2-4 paino-osaa kalsiumhydroksidia.

10 On yllättäen havaittu, että emäksisen karjanrehuharkon valmistuksessa kalsiumoksidi ei voida korvata magnesiumoksidilla. On havaittu, että melassi-magnesiumoksididispersio ei ole riittävän reaktiokykyinen ja että se ei kiinteydy olosuhteissa, joissa kalsiumoksidimelassidispersio kiinteytyy. Mutta karjanrehuharkko voi
15 sisältää magnesiumoksidia ravinnelisinä ja sama koskee monia muita lisäaineosia.

Lopputuotteeseen saa valinnaisten rehuaineosien mukana tulla kokonaisvettä yleensä enintään 5 paino-%. Jotkut näistä valinnaisista aineosista voivat sisältää
20 suspendoimisainetta estämään liukenemattomien lisäaineiden laskeutumisen ennen rehukoostumuksen kiinteytymistä. Esimerkkejä suspendoimisaineesta ovat vesiliukoiset luonnon tai synteettiset polymeerit kuten guari, johanneksenleipäpuuhartsit, ksantaanihartsit jne. Suspendoimisaineen
25 määrä voi vaihdella 0 - 2,5, mieluiten 0,2 - 1,5 paino-% rehuharkkotuotteen kokonaispainosta.

Voidaan myös lisätä liukenematonta fosforilähdettä, taloudellisimpina esim. kalsiumfosfaatteja. Ravitsemusnäkökohdat huomioonottaen suositeltava fosforilistä
30 muodostuu seoksesta, josta n. 2/3 on monokalsiumfosfaattia ja 1/3 dikalsiumfosfaattia. Tämän tyyppinen sopiva lisäaine on BIOFOSTM, valmistaja International Minerals and Chemical Corporation, Livertyville, Indiana, tai DIKALTM, valmistaja Borden Chemical Co. Rehuharkkokoostumus voi sisältää 0-40, mieluiten 5-35 paino-% näitä fosforilähteitä.
35

Toinen suositeltava rehuharkkokomponentti on kaliummagnesiumsulfaatti, joka luonnossa esiintyy langbe-
liniittina ($K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$). Sitä myydään kauppanimellä
DYNAMATE, valmistaja International Minerals and Chemical
Corporation. Kaliummagnesiumsulfaatin konsentraatio
5 voi olla 0-20, mieluiten 0-10 paino-% lopullisen rehu-
harkkotuotteen painosta. Tekniikan tasolla kaliummag-
nesiumsulfaatista käytetään myös nimeä "KMS" ja sitä käy-
tetään rikin lähteenä märehtijöille tarkoitetuissa har-
10 koissa, jotka sisältävät ei-proteiinityyppiä tavallises-
ti urean muodossa. Suositeltava suhde on 1 osa KMS:ää
5 osaa kohti ureaa, jolloin rikin ja typen suhteeksi
tulee 1:10.

Kuten yllä mainittiin myös magnesiumoksidi voi
15 olla rehuharkon komponenttina ja kaupallisesti se on saa-
tavissa esim. nimellä MAGOXTM (Basic Chemicals, Division
of Basic, Inc., Cleveland, Ohio). Sen määrä rehuharkossa
voi olla 0-60, mieluiten 2-25 paino-% kokonaistuotteen
painosta.

20 Rehuharkon komponenttina voi myös olla natrium-
lähde ja taloudellisimmin natriumkloridin eli ruokasuo-
lan muodossa. Voidaan myös käyttää jodattua suolaa,
mutta jodamaton suola on taloudellisempi. Haluttaessa
voi valmis hivenaineseos sisältää jodia. Suolan määrä
25 rehuharkossa voi olla 0-50, mieluiten 3-20 paino-% koko-
naistuotteen painosta.

Voidaan myös lisätä luonnoproteiinilähteitä kuten
soijajauhoa, puuvillansiemenkakkujauhoa, verijauhetta,
hydrolysoitua höyhenjauhoa, kuivattuja siipikarjateu-
30 rasjätteitä ja vastaavia. Urea ei ole luonnonproteiini-
lähde, vaan typpilähde, jonka märehtijät metaboloivat
proteiiniksi ja taloudellisista syistä se on suositel-
tava, mutta voidaan myös käyttää biureettisia ja ammo-
niakilla kyllästettyjä puutikkuja. Luontoperäisen tai
35 metaboloitumalla muodostuvan proteiinin lähteiden määrä

voi olla 0-50, meiluiten 10-30 paino-% lopullisen rehu-
harkkotuotteen painosta.

5 Saattaa olla toivottavaa lisätä rehuharkkoon
määrättyjä alkuaineita hivenmäärinä ja näitä alkuainei-
ta ovat koboltti, kupari, jodi, rauta, mangaani, selee-
ni, sinkki, pii, vanadiini, tina, nikkeli, molybdeeni
ja kromi.

Hivenainepanostus voi olla 0,2, mieluiten 0,5-1
paino-% rehuharkkotuotteen kokonaispainosta.

10 Voidaan myös käyttää asianmukaista vitamiinipa-
nostusta ja vitamiineihin kuuluvat mm. A-, B-komplek-
si-, C-, D-, E- ja K-vitamiini. Vitamiinipanostus voi
olla 0,02, mieluiten 0,025-0,05 paino-% lopullisen re-
huharkkotuotteen painosta.

15 Rehuharkkoon voidaan myös lisätä lääkeaineita,
esim. puhallustaudin estoaineita, loislääkkeitä, kokki-
dioosilääkkeitä, matolääkkeitä, kärpäskarkotteita, mone-
siininatriumia, joka on Streptomyces cinnamomensis-
kannan muodostama fermentaatiotuote ja säätelee pötsin
20 sisältöä edulliseksi määrätyille mikro-organismityy-
peille, jotka tuottavat rehun paremman hyväksikäytön
kannalta välttämättömiä metaboliitteja, sekä antibioot-
teja jne. Elintarvike- ja lääkintäviranomaiset ovat mää-
ritelleet näiden lääkeainelisyysten tarkat määrät, jotka
25 tekniikan tasolla ovat tunnettuja.

Käsiteltävänä olevan keksinnön rehuharkko mah-
dollistaa ruokinnan, jossa se on eläimen vapaasti valit-
tavissa. Vapaavalintaisessa ruokinnassa rehuharkon mait-
tavuus määrää eläimen keskimääräisen päiväkulutuksen.

30 On havaittu, että kalsiumoksidin määrä rehuhar-
kossa voi vaikuttaa harkon maittavuuteen. Niinpä suureh-
kot kalsiumoksidimäärät tekevät rehuharkon alkalisemmak-
si, mikä on omiaan vähentämään kulutusta. Myös rehuhar-
kon muut aineosat voivat vaikuttaa maittavuuteen. Siten
35 rehuharkkokoostumuksen formuloinnissa on myös otettava
huomioon rehuharkon kulutusnopeus, joka on määritettävä

kokeellisesti. Esim. naudalla ja hevosella sopiva kulutusnopeus on n. 0,11 - 0,34 kg päivää ja päätä kohti.

Suurempien kulutusnopeuksien ollessa toivottavia voidaan rehuharkon maittavuutta parantaa lisäämällä siihen luonnon tai keinotekoisia makuaineita. Nämä elintarvikelaatuiset makuaineet tunnetaan tekniikan tasolla ja niihin kuuluvat metyyllisalisylaatti, natriumsakariini, anetoli, korianteriöljy, sarviapila jne. Makuaineiden määrä voi olla 0-5, mieluiten 0,025-0,05 paino-% rehuharkon kokonaispainosta.

Valmistettaessa käsiteltävänä olevan keksinnön rehuharkkokoostumus sekoittamalla valmistus voi tapahtua joko annoksittain tai jatkuvatoimisesti. Annoksittain valmistuksessa kalsiumoksidi ja muut valinnaiset lisäkomponentit hienojakoisessa hiukkasmuodossa lisätään yksitellen tai sekoitettuna esiseoksena melassiin ja sitten seosta sekoitetaan riittävästi hiukkaskomponenttien dispergoimiseksi tasaisesti melassiin.

On havaittu, että mitä voimakkaampi leikkuuvaikeus on, sitä nopeampi on melassin ja kalsiumoksidin reaktio ja lopputuotteesta tulee homogeenimpi. Kalsiumoksidi-melassidispersio muine valinnaisine lisäkomponentteineen alkaa sakeutua ja jähmettyä n. 30-60 minuutin kuluttua rehukoostumusdispersion lämpötilan kohoamisen myötä. Noin 1-2 tunnin kuluttua lämpötila voi olla n. 82°C tai korkeampi, jonka jälkeen se alkaa laskea. Sitten viskoosi rehukoostumusdispersio siirretään astioihin tai muotteihin, joiden muoto ja tilavuus vaihtelee haluttujen tuotemittojen mukaan. Sitten rehukoostumus kovettuu tai jähmettyy ympäristöolosuhteissa n. 10-14 tunnissa. Kovettumisen jälkeen jähmettynyt rehuharkkokoostumus on helposti pinottavissa ja varastoitavissa tai kuljetettavissa tarpeen mukaan.

Rehuharkkokomponenttien annoksittain sekoittaminen on pientuotannossa mukavampi valmistustapa, mutta

sopimaton suurtuotantoon, koska komponenttien sekoittaminen vaatii enemmän aikaa ja koska annoksittain toimintaa ei voida toteuttaa suurtuotantomittakaavassa.

5 Reuharkkokomponentit voidaan myös sekoittaa jatkuvatoimisesti ja näin voidaan paljon lyhyemmässä ajassa valmistaa käsiteltävänä olevan keksinnön rehu-koostumuksia.

Jatkuvatoimisessa sekoituksessa voidaan yleensä käyttää kahta tapaa. Ensimmäinen tapa on kaksivaiheinen
10 sekoitusmenetelmä ja toinen on yksivaiheinen sekoitusmenetelmä.

Molemmissa tavoissa melassi annostellaan varastosäiliöstä sekoitusyksikköön. Varastosäiliössä melassi voidaan esilämmittää lämpötilaan n. 24 - n. 49°C sen
15 liikkumisen ja sekoittamisen helpottamiseksi. Melassin varastosäiliönä voi sopivasti olla kuumennusvälineillä, esim. kierukalla varustettu tankki.

Jatkuvatoimisessa kaksivaihesekoituksessa kalsiumoksidi syötetään erillisestä varastosäiliöstä ja muiden
20 valinnaisten lisäkomponenttien syöttöä varten on yksi tai useampi varastosäiliö.

Melassi ja kalsiumoksidi annostellaan ensimmäisen vaiheen sekoitusyksikköön, esim. tankkiin, joka on varustettu suurinopeuksisella sekoittimella, ja seokseen
25 kohdistetaan leikkuuvoima niin kauan, että kalsiumoksidi on tasaisesti dispergoitunut melassiin. Sitten kalsiumoksidin ja melassin homogeeni dispersio siirretään toisen vaiheen sekoitusyksikköön, jossa se saatetaan kosketukseen valinnaisten lisäkomponenttien kanssa.

30 Toisen vaiheen sekoitusyksikkö on mieluiten sellainen, että sekoittuminen siinä on voimakasta, esim. ruuvisekoitin, joka tekniikan tasolla on hyvin tunnettu. Kun kaikki komponentit ovat perusteellisesti sekoituneet toisen vaiheen sekoitusyksikössä, ne siirretään
35 asianmukaisiin säiliöihin tai muotteihin jähmettymään

ennalta määrättyjen mittojen mukaisiksi harkkoiksi.

Kaksivaiheinen sekoitus on erityisen sopiva tapauksissa, joissa komponentit sekoituksen aikana pyrkivät muodostamaan kokkareita ja näin tapahtuu, kun rehuharkkodispersiossa on yli 40 paino-% melassia, yli 20 paino-% ureaa ja yli 9 % kalsiumoksidia.

Muissa tapauksissa, joissa kokkaroituminen kalsiumoksidin ja melassin dispersion sekoituksen aikana ei muodostu ongelmaa, voidaan käyttää yksivaihesekoitusta. Yksivaihesekoituksessa kaikki hiukkaskomponentit, so. kalsiumoksidi ja valinnaiset lisäkomponentit, esisekoitetaan ja annostellaan sekoitusyksikköön melassin kera. Sekoitussyksikössä aineosat sekoitetaan perusteellisesti homogeenin dispersion muodostumiseen saakka ja siirretään sitten asianmukaisesti astioihin tai muotteihin jähmettymään.

Jatkuvatoimisessa sekoituksessa kalsiumoksidin ja melassin suositeltava painosuhde on yleensä n. 1:2-12.

Seuraavat esimerkit edustavat keksinnön erilaisia toteuttamismuotoja. Jollei muuta ilmoiteta kaikki osat ja prosenttiarvot ovat painon mukaan.

Esimerkki la

85 g huoneen lämpötilassa (n. 20°C) olevaa ruokosokerimelassia asetettiin dekanterilasiin. 15 g hienojakoista kalsiumoksidia lisättiin hitaasti samalla sekoittaen seosta jatkuvasti ja voimakkaasti sekoitussauvalla. Dekanterilasissa olevan seoksen lämpötila kohosi n. 50°C: seen seoksen samalla sakeutuessa. Perusteellisesti dispergoitunut seos kaadettiin piirakka-alumiinipannuun, jonka halkaisija oli n. 22,9 cm ja syvyys 3,8 cm, ja annettiin kovettua yli yön. Seuraavana päivänä jähmettynyt harkko asetettiin tasaiselle pinnalle. Sen konsistenssin havaittiin olevan asfalttimaisen ja kun 77,2 kg paino asetettiin harkon 25,8 cm² suuruiselle pinnalle ei voitu havaita deformatumista.

Esimerkki 1b

Toistettiin esimerkki 1a sillä erolla, että kalsiumoksidi korvattiin magnesiumoksidilla. Lämpötilan kohoamista ei voitu havaita ja viikon kuluttua seos
 5 oli jatkuvasti nestemäinen ilman mitään merkkiä kovettumisesta.

Esimerkki 1c

Toistettiin esimerkki 1b sillä erolla, että sekoitus tapahtui suurinopeuksisella taloussekoittimella
 10 (Hamilton Beach Scovill, malli 620). Nytkään ei tapahtunut lämpötilan kohoamista eikä seoksen kovettumista.

Esimerkki 1d

Toistettiin esimerkki 1c sillä erolla, että magnesiumoksidi korvattiin kalsiumoksidilla. Kun oli
 15 sekoitettu yksi minuutti seoksen lämpötila kohosi 121°C :seen. Sitten seos kaadettiin piirakka-alumiinipannuun ja annettiin jäähtyä ja kovettua yli yön. Sillä oli samat ominaisuudet kuin esimerkin 1a harkolla.

Esimerkit 2-5

20 Jatkuvatoimisen sekoitusmenetelmän avulla valmistettiin neljä erilaista kiinteytettyä kalsiumoksidimelassirehukoostumusta. Lämpötilassa 32°C oleva melassi annosteltiin kuumennetusta varastosäiliöstä kiertosekoittimella varustettuun sekoituskammioon. Sekoituskammioon annosteltiin myös hienojakoista kalsiumoksidia.
 25 Molempia komponentteja sekoitettiin perusteellisesti niin kauan, että niistä muodostuneen dispersion lämpötila kohosi n. $60-82^{\circ}\text{C}$:seen. Sitten kalsiumoksidi-melassidispersio joutui sekoittavaan ruuvisyöttimeen, jossa
 30 siihen lisättiin rehulisäaineosia ennalta valmistetun seoksen muodossa ja sekoitettiin mukaan dispersion kulkiessa ruuvisyöttimessä. Ruuvisyötin oli varustettu jäähdytysvaipalla dispersion lämpötilan säätämiseksi alueelle $43-52^{\circ}\text{C}$. Esimerkissä 2 tuotantoteho oli n. 2
 35 tonnia tunnissa ja esimerkeissä 3, 4 ja 5 tuotantoteho

oli n. 1 tonni tunnissa. Sitten kukin dispergoitu rehukoostumus otettiin talteen astioihin, joiden mitat olivat 35,6 cm x 35,6 cm x 20,3 cm, ja annettiin kovettua yli yön. Jokaisessa astiassa muodostui 25 kg painava kiinteä rehuharkko, joka sopii syötettäväksi karjalle syöttöaitauksessa tai laitumella. Erilaisissa paikallisten maanviljelijöiden kanssa yhteistyössä suoritetuissa kenttäkokeissa keskimääräisen kulutuksen havaittiin olevan 0,11 - 0,23 kg nautaa ja päivää kohti. Esimerkkien 2-5 rehuharkkojen komponentit ilmenevät taulukosta 1.

Esimerkki 2 on runsaasti proteiinia sisältävä rehuharkko, joka sopii nautaeläimille ja lampaille. Esimerkki 3 on runsaasti magnesiumia sisältävä rehuharkko, jota voidaan käyttää torjumaan laidunkouristusta. Tätä tautia esiintyy tavallisesti keväällä, jolloin karjan laitumilla kasvaa rehevä, tuore ruoho, jolle on ominaista suuri kaliumpitoisuus ja pieni magnesiumipitoisuus. Esimerkki 4 on runsaasti kivennäisaineita sisältävä rehuharkko, joka sopii karjan ympärivuotiseksi rehunlisäksi. Esimerkki 5 on runsaasti energiaa ja suolaa sisältävä rehuharkko, joka samoin sopii ympärivuotiseen ruokintaan.

Taulukko I

	Aineosa	Paino-%			
		Esimerkki 2	Esimerkki 3	Esimerkki 4	Esimerkki 5
5	Ruokosokeri-melassi	44,44	41,51	41,51	70,27
	kalsiumoksidi	9,34	5,69	5,70	9,16
	Urea	22,21	---	---	---
	BIOFOS ^{TM*}	12,14	23,28	30,37	---
	Suola	5,81	12,43	16,20	20,57
10	DYNAMATE ^{TM**}	5,81	---	---	---
	Magnesiumoksidi	---	16,83	5,97	---
	Guari	0,25	0,24	0,23	---
	Sakkariini	---	0,02	0,02	---

*) Monokalsium/dikalsiumfosfaattiseos

15 **) kaliummagnesiumsulfaatti

Esimerkki 6

Käyttäen jatkuvatoimista sekoitusta melassia pumpattiin nopeudella 118 kg/h vaakasuoraan sekoitusputkeen, jossa oli useilla leikkaavilla lavoilla varustettu akseli. Kun akselin pyörimisnopeus oli n. 400-500 kierr/min tai suurempi, aineosat piiskaantuivat homogeeniksi dispersioksi. Sekoitusputkeen annosteltiin kalsiumoksidia nopeudella 15,3 kg/h. Sitten homogeeni dispersio otettiin talteen suorakulmaiseen astiaan, jonka mitat olivat 35,6 cm x 35,6 cm x 20,3 cm, ja annettiin kovettua yli yön. Kovuudeltaan kiinteytynyt harkko vastasi esimerkissä 1 muodostunutta harkkoa, mutta sen pinta oli sileämpi ja tasaisempi.

Esimerkki 7

30 218 kg lämpötilassa n. 20°C olevaa ruokosokeri-melassia lisättiin 493 litran tankkiin, joka oli varustettu keskellä olevalla sekoituslaitteella ja kierrätyspumpulla. Melassiin lisättiin 99,9 kg ureaa, 20,4 kg DYNAMATETM:a ja 12,5 kg suolaa. Seosta sekoitettiin ja
35 kierrätettiin n. 15 minuuttia. Lisättiin 45,4 kg kalsium-

oksidia, 54,5 kg BIOFOSTM:ia, 1,14 kg guaria ja 2,3 kg märehitijöille sopivaa hivenkivennäisainevalmisteesta. Sekoitusta jatkettiin n. kaksi tuntia, jolloin seoksen lämpötila kohosi n. 65°C:seen ja alkoi sitten laskea.

5 Tämän jälkeen rehukoostumus pumpattiin suorakulmaisiin astioihin, joiden mitat olivat 25,4 cm x 35,6 cm x 20,3 cm, ja annettiin kovettua yli yön harkkoiksi, joista jokainen painoi 20,4 kg. Kiinteytyneitä reuharkkoja syötettiin ruoholaitumella olevalle karjalle. Keskimääräinen

10 kulutus oli n. 0,15 kg nautaa ja päivää kohti.

Esimerkit 8-17

Näissä esimerkeissä käytettiin 113,7 litran metallirumpua, jota sekoitettiin keskellä olevalla sekoituslaitteella. Esimerkeissä 8-15 ja 17 mitattu määrä melassia asetettiin rumpuun ja sekoitettiin 10-15 minuuttia kierrosnopeudella n. 100 kierr/min, jona aikana lisättiin hitaasti ureaa ja sitten muut aineosat siten, että kalsiumoksidi lisättiin viimeiseksi. Sen sijaan esimerkiksi 16 kaikki hiukkasmuodossa olevat komponentit

15 esisekoitettiin ja seos lisättiin melassiin. Jokaisessa esimerkissä, kun hiukkasmuodossa olevien komponenttien lisäys oli päättynyt, jokaista seosta sekoitettiin 1-2 tuntia niin kauan, että lämpötila saavutti maksimiarvon n. 70°C ja alkoi sitten laskea. Tässä kohdassa jokainen seos kaadettiin suorakulmaiseen astiaan, jonka mitat olivat 25,4 cm x 35,6 cm x 20,3 cm, ja annettiin kovettua yli yön. Jokaisesta seoksesta muodostui jäykkä harkko, joka painoi 18,2 - 22,7 kg. Keskimääräinen

20 kulutus oli n. 0,11 - 0,23 kg nautaa ja päivää kohti sekä syöttöaitauksessa että ruoholaitumella. Formulaatit

25 ilmenevät taulukosta 2.

30

Taulukko 2

Esimerkin n:o

Aineosa (paino-%)

	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>
Ruokosokerimelassi	39,50	39,50	56,00	56,00	48,00	52,50	---	---	49,00	48,00
Juurikassokerimelassi	---	---	---	---	---	---	52,50	52,75	---	---
Urea	32,00	32,00	9,50	11,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Monoammoniumfosfaatti	13,00	---	4,70	---	---	---	---	---	---	---
Monokalsiumfosfaatti	---	13,00	---	6,75	6,00	---	---	---	---	---
Dikal 21 TM	---	---	---	---	---	6,00	6,00	---	---	---
Biofas TM	---	---	---	---	---	---	---	12,00	12,00	12,00
Kalsiumoksididi	13,00	13,00	11,00	10,00	11,00	11,00	11,00	8,50	9,00	10,00
Dynamate TM	2,25	2,25	8,00	8,00	8,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Suola	---	---	10,50	8,00	4,70	3,75	3,75	---	2,75	2,75
Sokeri	0,25	0,25	0,30	0,25	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Hivenkivennäisaineita	---	---	---	---	---	---	---	---	0,50	0,50

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä oleellisesti kiinteään rehukoostumuksen valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että valmistetaan
5 hienojakoisesta kalsiumoksidista homogeeninen melassidispersio melassin ja kalsiumoksidin välisen painosuhteen ollessa välillä 7:1 ja 8:1 ja annetaan dispersion kiinteytyä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että homogeeninen dispersio valmistetaan
10 jatkuvatoimisessa sekoitussysteemissä.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jatkuvatoiminen sekoitussysteemi on yksi- tai kaksivaiheinen.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
15 t u n n e t t u siitä, että dispersio valmistetaan eräsekoitussysteemissä.

5. Jonkin patenttivaatimusten 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että homogeeniseen dispersioon ennen kiinteytymistä lisätään lääkkeitä, kasvua edistäviä aineita,
20 vitamiineja tai kivennäisaineita tai niiden seosta.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lisäaineiden kokonaispitoisuus on noin 30-70 paino-% laskettuna rehukoostumuksen kokonaismäärästä.

25 7. Jonkin patenttivaatimusten 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että homogeenia dispersiota sekoitetaan granuloituun kiinteään rehumateriaaliin noin 0,5-30,0 paino-%:n määrä laskettuna koostumuksen kokonaismäärästä, minkä jälkeen kokonaiskoostumus muovataan ja puristetaan
30 paineessa koossapysyviksi, erillisiksi, ennalta määrätyn muodon omaaviksi hiukkasiksi, jolloin saadaan sisäisesti koossapysyvä tuote.

8. Jonkin patenttivaatimusten 1-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että melassi ja kalsiumoksidi sekoitetaan keskenään ja seokseen kohdistetaan lievä leikkuuvai-
35 kutus homogeenisen dispersion saamiseksi.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av en väsentligen fast foderkomposition, k ä n n e t e c k n a t därav, att man
5 framställer en homogen dispersion av finfördelad kalciumoxid i melass, varvid viktförhållandet mellan melass och kalciumoxid är mellan 7:1 och 8:1, och låter dispersionen hårdna.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den homogena dispersionen framställs i ett
10 kontinuerligt blandningssystem.

3. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att det kontinuerliga blandningssystemet är i ett eller två steg.

4. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att den homogena dispersionen
15 framställs i ett satsblandningssystem.

5. Förfarande enligt något av patentkravet 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att till den homogena dispersionen före hårdnandet sätts mediciner, tillväxtbefrämjare,
20 vitaminer eller mineralier eller en blandning därav.

6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att den totala halten av tillsatsämnen är cirka 30-70 vikt-%, beräknat på totala mängden av foderkompositionen.

25 7. Förfarande enligt något av patentkravet 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att den homogena dispersionen blandas med det granulerade fasta fodermaterialet i en mängd av cirka 0,5-30,0 vikt-%, beräknat på kompositionens totalmängd, varefter den totala kompositionen formas och pressas under tryck till koherenta, enskilda partiklar med i förväg bestämd form, varvid en invändigt kohesiv produkt erhålls.
30

8. Förfarande enligt något av patentkraven 1-7, k ä n n e t e c k n a t därav, att melassen och kalciumoxiden blandas med varandra och utsätts för en moderat
35 skärinverkan för erhållande av en homogen dispersion.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar.

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI

CH

DE H 2.518.500 (A23K 1/20), H 2.000.791 (A23K 1/02)

DK

FR

GB P 1.361.266 (A23K 1/00), P 1.356.954 (A23K 1/02)

NO

SE

US

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.