NORGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 133866

(51) Int. Cl.² A 23 K 1/18

(21) Patentsøknad nr. 4706/71
(22) Inngitt 20.12.71
(23) Løpedag 20.12.71

(41) Alment tilgjengelig fra 27.06.72
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 05.04.76

(30) Prioritet begjært 24.12.70, USA, nr. 101389

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fôrprodukt og fremgangsmåte for fremstilling derav.

(71)(73) Søker/Patenthaver RALSTON PURINA COMPANY,
835 South Eigth Street,
St. Louis, Mo. 63199, USA.

(72) Oppfinner RICHARD JAMES BAKER, St. Louis,
GARY KENT ERLINGER, St. Carles,
STEPHANUS FRANCISCUS LOEPIKTIE, St. Louis,
TIMOTHY ALLEN MILLER, Ferguson,
LARRY ROBERT HANSELMAN, Affton, alle: Mo., USA.

(74) Fullmektig Siv.ing. Sigrun E. Græsbøll,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Norsk patent nr. 107043 (53g-4/04)(A 23 k 1/10)
Alment tilgjengelig norsk søknad nr. 1850/71
US patent nr. 2801173 (99-2), 3496858 (99-17)

133866

Dyrefór, spesielt fór til selskapsdyr, markedsføres i tre vanlige former, nemlig i form av tørrmelsrasjoner, i hermetisert form og i form av middels fuktige rasjoner. Tørrmelstypen har en ekspandert, tørt korn-liknende konsistens og et fuktighetsinnhold på ca. 10 vekt%. De hermetiserte rasjoner har vanligvis en kjøttliknende karakter og et typisk fuktighetsinnhold på ca. 70 vekt%. Det middels fuktige dyrefór inntar en plass mellom de tørre og de hermetiserte produkter. Det er dannet av avbalanserte protein/stivelsematerialer og har typisk et fuktighetsinnhold på ca. 25 vekt% og en konsistens som likner kjøttmaterialer.

De tørre rasjoner har vanligvis utmerkete ernæringsegenskaper, overlegne overfor egenskapene til hermetiserte og

middels fuktige rasjoner, delvis på grunn av fortynningseffekten av den ytterligere fuktighet i disse produkter. De tørre produkter har også iboende, overlegne lagrings- og holdbarhetsegenskaper overfor de hermetiserte og de middels fuktige produkter. Hermetiserte produkter ødelegges hurtig når de er fjernet fra hermetikkboksen, hvis de ikke kjøles, og middels fuktige produkter må ha spesiell emballasje og være tilsatt kjemiske konserveringsmidler for bibeholdelse av holdbarhet og velsmak.

De tørre produkter er imidlertid generelt ikke så velsmakende for dyr som de hermetiserte og middels fuktige produkter. Som følge herav har de tørre produkter en konkurransemessig ulempe når produktets velsmak taes i betraktning. Tørre produkter er, når det gis i tørr form til dyr, harde og uappetittlige. Hvis et tørt produkt fuktes med en væske, har produktet tendens til å ta opp for megen væske og bli klebrig eller gjennombløtet og blir vanligvis ikke velsmakende eller tiltalende. Hermetiserte eller middels fuktige produkter som er mer lik kjøtt, blir selvfølgelig lettere godtatt av dyrene.

Tørt dyrefór for selskapsdyr fremstilles vanligvis ved å ekstrudere blandete stivelse/proteinkilder med ernæringsmessig avbalanserte vitaminer og mineraler og smaksfaktorer. De blandete materialer fuktes til et fuktighetsinnhold på 25 til 35 vekt-% og utsettes for virkningen av en ekstruderingskoker som utsetter de blandete materialer for varme og høyt trykk for omdannelse av materialene et et flytbart stoff. Temperaturen i de blandete, flytende materialer er over 100°C. De varme, flytbare materialer drives ut gjennom ekstruderingsdysen til atmosfæretrykk hvorved det oppvarmede vann fordampes og bevirker at materialet ekspanderer til en celleformig masse. Den celleformige masse skjæres så i små stykker og tørkes til et stabilt fuktighetsinnhold på ca. 10 vekt-%.

Det er funnet at ved å ekstrudere blandete stivelse/proteinkilder ved et lavt fuktighetsinnhold på omkring deres likevekts-fuktighetsinnhold, som typisk er 7 til 12 vekt-% , blir det mulig å fremstille en utmerket tørr dyrefórrasjon som har en tiltalende myk, tørr konsistens og øket velsmak for dyr når det gies vått eller tørt. Ekstruderingen utføres ved å bruke et spiselig, organisk løsningsmiddelmaterial for å mykne protein/stivelsematerialene slik at de bringes til en ekstruderbar blanding.Typiske organiske løsningsmiddelmateri-

aler er glycerol og propylenglykol. Det ekstruderte material er lett, celleformig og har en tiltalende myk, tørr konsistens. På grunn av utgangsmaterialenes lave fuktighetsinnhold er materialet som forlater ekstruderingsapparatet i det vesentlige tørt og behøver meget liten, om overhodet noen tørking, hvilket gir en vesentlig besparelse i produksjonsomkostningene. Det organiske løsningsmiddel har overraskende vist seg ikke å fordampe under ekstruderingsprosessen, men forblir i produktet og mykner det og gir det en tiltalende og velsmakende myk, tørr konsistens. Det gjenværende løsningsmiddelmaterial bidrar også til en uventet holdbarhet av produktet, hvilket øker dettes levetid. Produktets motstandsevne overfor bakterier og muggsopp økes betraktelig ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen.

Oppfinnelsen tilveiebringer et fórprodukt for selskapsdyr, som er mykt, tørt, ernæringsmessig avbalansert og velsmakende, som videre innholder proteiner og karbohydrater, og som er stabilisert overfor bakteriell og mykotisk ødeleggelse. Fórproduktet er karakterisert ved at det består av en ekspandert klump ved lav egenvekt, som har et vanninnhold på mellom 3 og 8 vekt% og en porøs, oppblåst struktur og et innhold av mellom 15 og 30 vekt% glycerol og/eller propylenglykol impregnert i den celleformige struktur.

Fórprodukter som ovenfor nevnt kan fremstilles fra avbalanserte stivelse/proteinkilder ved omdannelse av disse fra et generelt uappetitlig stoff til et høyst velsmakende og ønskverdig produkt med ønsket myk, tørr konsistens, plastiske tyggeegenskaper og næringsverdi. Disse egenskaper og karakteristika kan dessuten lett varieres på en regulerbar måte.

Oppfinnelsen tilveiebringer følgelig en fremgangsmåte for fremstilling av et fórprodukt som ovenfor angitt, og fremgangsmåten er karakterisert ved at den består av følgende trinn: blanding av et protein- og karbohydratholdig utgangsmateriale hvor protein er tilstede i en mengde av mellom 25 og 50 vekt% av utgangsmaterialet, og med et fuktighetsinnhold under 12 vekt%, med glycerol, propylenglykol eller blandinger av disse, i en mengde av mellom 10 og 50 vekt% regnet på hele blandingen, mekanisk bearbeidelse av den oppnådde blanding under forhøyet trykk og oppvarmning til en temperatur over 100°C i et tidsrom som er tilstrekkelig til å omdanne materialet til et flytbart stoff, og ekstrudering av det oppvarmede, mekanisk bearbeidede

materiale som befinner seg under overtrykk, gjennom innsnevrede munnstykker ut i en omgivelse av vesentlig lavere trykk som bevirker ekspansjon av materialet og dannelse av en ekspandert nettverkstruktur i materialet. De avbalanserte stivelse/proteinkilder kan være mais, hvete, kjøttmel, kjøtt og soyabønnemel, og fremgangsmåten gir da et kontinuerlig, relativt høyt produksjonsutbytte pr. omkostningsenhet av utstyret. Sammensetningen av produktet kan dessuten varieres i høy grad etter ønske.

Proteinfóret som fremstilles ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen, tørkes hurtig og billig, pakkes på vanlig måte, kan lagres i tørr tilstand under ikke avkjølte betingelser og er stabilisert mot bakteriell og mykotisk vekt. Videre kan det lagrede produkt rehydratiseres på et øyeblikk uten å bli klebrig eller svampaktig, på en meget enkel måte, uten koking, autoklavering eller damping, men tvert imot bare ved å tilsette den riktige mengde vandig væske.

Ved en foretrukken utførelsesform av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen bearbeides materialet i trinn ved at det ekstruderes gjennom et første innsnevret munnstykke ut i et kammer under forhøyet temperatur og trykk og så gjennom et annet innsnevret munnstykke ut i en omgivelse med vesentlig lavere trykk. Fortrinnsvis tvinges materialet, etter at det er tvunget gjennom det første innsnevrede munnstykke, inn i og gjennom en avlang, avgrenset sone mens det holdes under nevnte forhøyde temperatur og trykk, hvoretter det ekstruderes gjennom det annet innsnevrede munnstykke.

Det ernæringsmessige avbalanserte, myke fórprodukt i henhold til oppfinnelsen har øket velsmak når det gis vått eller tørt.

Fórproduktet i henhold til oppfinnelsen kan fremstilles i en ernæringsmessig komplett form ut fra blandede stivelse/proteinråstoffer med tilsetning av vitaminer og mineraler.

Stivelse/proteinblandingen kan først og fremst inneholde stivelsemateriał som kan være hvilken som helst av de vanlige kornsorter, slik som mais, hvete, bygg eller havre og deres formalte deler, slik som maisgryn, hvetemel, hvetekim eller grovmalt korn. Vanligvis vil stivelsebestanddelene være tilstede i mengder på ca. 20 til 40% av den totale masse.

Stivelse/proteinblandingen vil også inneholde proteinbestanddeler, slik som oljefrømel, melformige biprodukter, kjøtt og mikrobielt protein. Biproduktene omfatter kjøttmel, fjærkre-

mel og fiskemel. Oljefrømelet kan være soyabønnemel og bomullsfrømel. Det mikrobielle protein kan stamme fra kilder som torulagjær, petroprotein og ølgjær. Disse bestanddeler, fortrinnsvis tilstede i mengder på fra 25 til 50% av den totale blanding, vil tilveiebringe mesteparten av proteininnholdet i sluttproduktet. I den foretrukne utførelsesform kan forholdet mellom proteinbestanddel og stivelsebestanddel være fra 3:1 til 1:1. Et forhold på 2:1 vil være vanlig. Stivelsebestanddelen og proteinbestanddelen kan tilsammen utgjøre fra 55 til 80% av den totale blanding.

Proteinbestanddelen vil normalt velges slik at den tilveiebringer det nødvendige nivå og balanse av protein. Fortrinnsvis vil flere proteiningredienser være tilstede. Disse ingredienser vil velges slik at de balanserer hverandre og stivelseingrediensen, slik at den endelige blanding er avbalansert med hensyn på forønskede aminosyrer. Eksempelvis har protein i mais et lavt tryptofaninnhold, som er en vesentlig aminosyre, mens fiskemel derimot har et høyt innhold av denne komponent. Likeledes har hvete et lavt lysin-innhold, mens kjøttmel vil sørge for denne ingrediens. Følgelig vil det fortrinnsvis brukes blandinger av disse komplementære ingredienser, slik at det tilveiebringes den forønskede balanse.

Andre foretrukne ingredienser i produktet (typisk tilstede i en totalmengde på fra 1 til 8%) kan omfatte: smaksingredienser, slik som fisk- eller kjøttavfall (når dette material ikke er brukt som den primære kilde for protein), hydrolysert protein eller salt, fargende ingredienser og fargestoffer, fibrøse ingredienser som soyabønneskall og vitaminer.

Typiske produkter kan fremstilles fra følgende blandinger:

Ingrediens	Prosent
Gul mais	2 - 15
Hvete	5 - 10
Havre	0 - 5
Maisglutenfór	5 - 8
Maisglutenmel	7 - 10
Lever	0 - 15
Kylling	0 - 15
Soyabønnemel	10 - 15
Kjøtt- og benmel	15 - 20

Ingrediens	Prosent
Kjøtt, fisk eller kjøttbiprodukter	0 - 15
Hvetekimmel	1 - 3
Tørket, skummet-melk	1 - 3
Fibrøse ingredienser	2,0
Smaks- og fargestoffer	1,0
Vitaminer og mineralstoffer	2,0
Glycerol	20 - 27
Animalsk fett (tilsatt etter ekstrudering)	4 - 8

Typisk vil protein/stivelsematerialene og de tilsatte vitaminer og mineralstoffer ha et likevekts-fuktighetsinnhold på ca. 10 vekt-% eller mindre under normale omgivende temperatur- og fuktighetsbetingelser. Under ekstreme fuktighetstilstander kan likevektsfuktighetsinnholdet nå opp i så meget som 12 vekt-%, skjønt dette vil være en sjelden foreteelse. Det normale område for likevektsfuktighet for soyabønnemel er f.eks. mellom ca. 7 og 10 vekt-%. Om ønsket kan fuktighetsinnholdet i protein/stivelsematerialet reduseres før ekstrudering ved tørking av materialet. Det er mulig å redusere fuktighetsinnholdet til så lavt som 4 vekt-% før ekstrudering av blandingen.

Den avgjørende faktor ved ekstrudering av de blandete stivelse/proteinmaterialer ved lavt fuktighetsinnhold, slik som likevektsfuktighetsinnholdet som vanligvis ligger mellom 7 og 10 vekt-% vann, er å tilføre materialene et spiselig, organisk løsningsmiddel som tjener til å mykne den reagerende masse i ekstruderingsapparatet. Typisk brukes et organisk løsningsmiddel som glycerol, propylenglykol (1,2-propandiol), eller blandinger av glycerol og propylenglykol. Andre organiske løsningsmidler som er flytende ved ekstruderingstemperaturene og -trykkene, kan brukes hvis de tilveiebringer den forønskete myknende virkning. Imidlertid er det funnet at hvis det brukes glycerol, propylenglykol eller blandinger av disse, oppviser det ferdige produkt en uventet økning i produktstabilitet såvel som at det får en usedvanlig myk, tørket kjøtt-liknende konsistens.

Holdbarhetsstabiliteten til de tørkede dyrefór er god, men ekstrudert er tørkede dyrefórprodukter fremdeles utsatt for mikrobiell og muggsoppvekst, spesielt i fuktig klima. Reduksjon av vanninnholdet i det ekstruderte material under likevektsnivået ved ekstrudering av likevektsproteinmaterialet, oppblåsing

("puffing") for å eliminere fuktigheten til under likevektsnivået og erstatning av det tapte vann med glycerol og/eller propylenglykol frembringer et mykt, tørt, plastisk, fibrøst material som har en utmerket holdbarhetsstabilitet. Behandlingen med det organiske løsningsmiddel mykner det ferdige produkt og gir det en forønsket myk, tørr konsistens og øker dets holdbarhet overfor mikrober og sopp i betraktelig grad.

Produktets myke, tørre konsistens forbedrer også produktets velsmak betydelig. Den myke, tørre konsistens er meget tiltalende for dyr som mates med fôret enten i fuktig eller tørr tilstand. Det er kjent at dyr foretrekker fuktig fôr fremfor tørt, imidlertid har det myknede produkt i henhold til oppfinnelsen vist seg å være et like velsmakende eller endog mer velsmakende fôr i tørr tilstand enn mange kommersielle ikke-myknede fôrprodukter i fuktet tilstand.

For fremstilling av produktet i henhold til foreliggende oppfinnelse tilsettes et løsningsmiddelmaterial til det blandete protein/stivelsematerial som har et likevektsfuktighetsinnhold på 7 til 10 vekt-%, vanligvis i et forhold mellom 10 og 50 vekt-%. Et foretrukket tilsetningsnivå for det spiselige, organiske løsningsmiddelmaterial er ca. 25 vekt-%. Det organiske løsningsmiddel tilsettes til de blandete materialer, fortrinnsvis i en finmalt tilstand, og løsningsmidlet tillates å gjennomtrenge det faste material. Det løsningsmiddelbehandlete material underkastes så en ekstruderingsprosess. Løsningsmidlet kan også tilmåles direkte i ekstruderingsanordningens mateseksjon samtidig med det avbalanserte protein/stivelsematerial. Når metoden utøves på denne måte, tjener mateseksjonen som en blandeanordning.

Fremgangsmåten i henhold til foreliggende oppfinnelse kan utøves i en vanlig ekstruderingsanordning, slik som beskrevet i U.S. patent nr. 3.496.858. Ekstruderingsanordningens roterende skrue skaper i kombinasjon med en tilbakeholdsplate i ekstruderingsanordningen et høyt trykk på materialet som befinner seg deri. Det antaes at det innmatede partikkelformige material forandrer form inntil det til slutt strømmer på en generelt flytbar måte og samtidig presses rundt skruens ytre omkrets på en resirkulerende måte slik at stoffet underkastes en kraftig mekanisk bearbeiding. Trykkene i ekstruderingsanordningen løper opp i flere ti-talls kg/cm^2 og faller normalt innenfor området

fra 14 til 49 kg/cm^2. Trykket foranlediges delvis av skruen og tilbakeholdsplaten, og delvis av de høye temperaturer som følger av friksjonen mellom det strømmende produkt og ekstruderingsanordningens komponenter og fra varme som tilføres utenfra under normal drift. Den tilførte varme oppnåes ved å la damp og/eller varmt vann passere gjennom en ringformig mantel anordnet rundt fronten av ekstruderhuset, men atskilt fra den forreste ende av ekstruderkammeret. Damp kan også tilføres direkte inn i ekstruderen for å øke materialets temperatur og/eller for å heve dets fuktighetsinnhold om ønsket. Den tilførte varme styres ved hjelp av ventiler, slik at det oppnåes en varme som ikke er så høy at produktet svies eller brennes, men tilstrekkelig til å bevirke de forønskede kjemiske og fysikalske reaksjoner i materialet. Den nødvendige mengde tilført varme for disse formål vil variere i avhengighet av den spesielle ekstruderingsanordnings konstruksjon, men kan lett bestemmes ved forsøk under innkjøring av apparaturen.

Materialet i ekstruderingsanordningen må nå en temperatur på 100°C og bør i praksis være betraktelig høyere innenfor et spesielt område for at det skal kunne dannes et produkt som har en god celleformig struktur.

Når løsningsmiddelinnholdet økes fra 10 til 50 vekt-%, kan temperaturen i dysen senkes fra 150 til ca. 105°C, men under 105°C blir produktet av dårlig kvalitet. Det foretrukne temperaturområde er 110 til 138°C, idet optimale resultater er oppnådd ved ca. 120°C.

I tillegg til dampmantelen for tilførsel av varme omgis den bakre del av ekstruderkammeret av en ringformig kjølemantel. Dette er funnet ønskelig for under normal drift å holde lavere temperaturer under de innledende operasjonstrinn.

Ekstruderens produktutløp inneholder også et mindre, sekundært kammer inn i hvilket materialet tømmes fra utløpsmunnstykket. Utløpet fra det mindre, sekundære kammer er også strupet av en pressdyse som har en mindre diameter enn utløpsmunnstykket. Et annet trekk ved ekstruderingsanordningen er funnet å være til hjelp for oppnåelse av et produkt av toppkvalitet når det anvendes den tidligere forklarte samvirkende sammensetning. Dette trekk omfatter plasseringen av en avlang rørdel mellom utløpsmunnstykket og pressdysen, hvilken rørdel har en diameter vesentlig mindre enn diameteren til ekstruderkammeret hvor-

til den er festet. Dette diameterforhold kan normalt være fra 1/6 til 1/10. Produktet passerer longitudinalt denne del samtidig som det radialt sammenpresses langs rørets lengde under høyt trykk og ved forhøyet temperatur før det drives ut i atmosfærens lavere trykk og temperatur. Røret har en lengde på ca. 8 til 12 ganger dets innvendige diameter. I en aktuell dimensjonering vil et representativt eksempel på disse komponenter omfatte et ekstruderkammer med en diameter på ca. 127 mm med en lengde på ca. 900 til ca. 1200 mm, og en rørdiameter på 19 mm og en lengde på ca. 152 mm.

Under drift tilsettes et spiselig organisk løsningsmiddel, slik som glycerol eller propylenglykol, til det blandete protein/stivelsematerial som har et likevektsfuktighetsnivå på fra 10 til 50 vekt-% av den resulterende blanding. Løsningsmidlet og protein/stivelsematerialet blandes til en homogen blanding. Ytterligere vann kan tilsettes til blandingen, men det tilsatte vann vil normalt ikke være ønskelig. Faktisk vil tilsetning av vann være obligatorisk ved at det kreves ytterligere kraft for oppvarming av det unødvendig tilsatte vann i reaksjonsmassen og ytterligere kraft vil trenges for å tørke det ekstruderte produkt.

Når blandingen er tilberedt og ferdig for ekstrudering, mates den inn i ekstruderinnløpet mens ekstruderskruen roterer med en vesentlig hastighet, f.eks. 150 omdreininger pr. minutt. Under denne operasjon føres damp gjennom den foreste mantel og normalt føres kjølevann gjennom den bakerste mantel. Melblandingen føres frem gjennom ekstruderingsanordningen ved hjelp av skruen mens blandingens temperatur øker til innenfor området 105 til 150°C ved hjelp av tilført dampvarme, mekanisk arbeidsfriksjon og eventuelt ved opptredende kjemiske reaksjoner. Da skruen har tendens til å føre materialet frem hurtigere enn det kan passere ut gjennom de strupede utløpsåpninger, bygges det opp et trykk inne i kammeret på flere ti-talls kg/cm^2, vanligvis mellom 14 og 49 kg/cm^2, mens produktet underkastes en kraftig mekanisk bearbeiding i ekstruderen. Ved det tidspunkt blandingen når tilbakeholdsplaten, er det i form av et flytbart stoff som etter en oppholdstid på vanligvis 30 til 40 sekunder tvinges gjennom hovedekstruderkammeret, gjennom utløpsmunnstykket og inn i det sekundære kammer. Materialet forblir under forhøyet trykk og temperatur mens det fremføres av

trykkforskjellen i det sekundære kammer gjennom det avlange rør til utløpsdysen. Idet det forlater dysen under det høye innvendige trykk og ut i det meget lavere atmosfæretrykk, fordamper en del av den overopphetede likevektsfuktighet slik at produktet ekspanderer og delvis kjøles. Det oppblåste produkt er tilnærmet tørt når likevektsfuktigheten har fordampet. Normalt vil det resterende vanninnhold i materialet utgjøre mellom ca. 3 og 8 vekt-%, men kan være høyere om ønsket. Det tørkede produkt beholder en tiltalende myk, tørr konsistens på grunn av den myknende virkning av det gjenværende organiske løsningsmiddel. Hvis produktet fremstilles riktig, kommer det ut i form av et kontinuerlig, avlangt, ekspandert, fibrøst legeme som kan bibeholdes i den avlange form eller deles opp i enkelte tykke skiver under utstrømningen ved hjelp av en vanlig kutteanordning. Det ekspanderte produkt er meget porøst og har en oppblåst, ekspandert konsistens. Normalt er det ønskelig å tilsette fargende materialer til produktet før ekstrudering og å tilsette smaksstoffer før eller etter ekstrudering. Produktet kommer ut i en ernæringsmessig avbalansert form, det er sterilt, velsmakende og sundt. Det gjenværende organiske løsningsmiddel i den ekspanderte struktur, vanligvis fra ca. 8 til 45 vekt-%, mykner det tørre material, gir det en myk, tørr, plastisk konsistens. Det organiske løsningsmiddel, glycerol og/eller propylenglykol, øker i høy grad stabiliteten av det tørre produkt og motstandsevnen mot bakterie- og soppangrep. Dessuten øker den myke, tørre konsistens og det gjenværende løsningsmiddel produktets velsmakenhet. Produktet er faktisk ytterst velsmakende når det spises tørt eller blandes med vann.

Hvis det ønskes en øket mykhet og øket motstandsevne mot sopp og bakterier, kan ytterligere løsningsmiddel tilsettes til produktet ved å sprøyte det med eller dyppe det i et løsningsmiddelbad for impregnering av materialet. Det foretrukne løsningsmiddelinnhold i det fibrøse produkt vil normalt være fra 15 til 30 vekt-%.

Et bemerkelsesverdig trekk ved foreliggende produkt er at det kan rehydratiseres fullstendig og meget hurtig, d.v.s. i løpet av noen få sekunder, med stor letthet, d.v.s. utelukkende ved tilsetning av en vandig væske. Når det skal spises, kan de myke, tørre skiver rehydratiseres med en vandig væske, f.eks. rent vann, som fortrinnsvis er varmt slik at produktet vil ha

en passende spisetemperatur. Det rehydratiserte produkt blir ikke klebrig eller gjennombløtt når det blandes med normale mengder vann.

Smaks- og ernæringsforsøk har vist at det ekstruderte myke, tørre produkt er et utmerket og ønskverdig fór for selskapsdyr og andre dyr. Produktet utgjør et utmerket dyrefór som er ytterst velsmakende for dyr når det spises i den myke, tørre tilstand eller når det rehydratiseres med vann. Materialet kan anvendes i forskjellige former, kan farges og/eller tilsettes smaksstoffer på mange måter, og dets egenskaper kan varieres på en regulerbar måte. Ved å regulere produktets matehastighet gjennom ekstruderingsanordningen, temperaturen, ekspansjonsgraden, tilsetningmidlene, proteininnholdet, tilsetningen av organisk løsningsmiddel og liknende kan produktets karakter varieres over et vidt område samtidig som det beholder sin myke, tørre konsistens og sin tiltalende plastiske karakter.

Skjønt oppfinnelsen vil kunne forståes av en fagmann ut fra den foregående beskrivelse, er de følgende eksempler gitt for å sikre en fullstendig forståelse:

Eksempel 1:

Det ble anvendt 7,65 kg ernæringsmessig avbalansert stivelse/proteinmaterial som hadde følgende sammensetning:

Malt mais	10	vektdeler.
Hvete	10	"
Hel havre	3	"
Maisglutenfór	7	"
Maisglutenmel	8	"
Soyabønnemel	12	"
Kjøtt- og benmel	17	"
Vitaminer og mineraltilskudd	2	"

Materialene som hadde et fuktighetsinnhold på ca. 8 vekt-%, ble ekstrudert ved likevektsfuktighetsinnholdet. 25 vekt-% glycerol ble tilmålt i ekstruderen sammen med stivelse/proteinmaterialet. Det ble brukt en vanlig ekstruder hvor damp og vann ble tilført frontmantelen for å holde en vannutløpstemperatur på mellom ca. 65° og 82°C, og kjølevann ved romtemperatur ble konstant ført gjennom den bakre mantel. Åpningen i tilbakeholdsplaten var 6,35 mm i diameter og skruen roterte med

150 omdreininger i minuttet. Blandingen ble således mekanisk bearbeidet i ekstruderingsapparatet ved en temperatur omkring 120°C under noe varierende trykk, men som generelt lå over 35 kg/cm^2. Materialet ble ført kontinuerlig gjennom ekstruderen, gjennom det avlange rør og ut gjennom en rektangulær ekstruderingsdyse som hadde en dimensjon på 9,5 x 12,7 mm. Materialets oppholdstid i ekstruderingsapparatet var ca. 30 sekunder. Blandingen ble trykket ut fra dysen i en kontinuerlig strøm og hadde en sammenhengende struktur som ekspanderte ved passasje gjennom dysen under dannelse av en porøs struktur. Det ferdige produkt hadde en utmerket myk, tørr konsistens, et fuktighetsinnhold på 4 vekt-% (Karl Fischer's metode) og et glycerolinnhold på ca. 22 vekt-%.

Eksempel 2:

Det ble gjort et annet forsøk i likhet med det i eksempel 1, men i dette tilfelle ble næringsmaterialet blandet i ca. 13 minutter og fikk henstå i 4 timer før ekstrudering. Blandingen ble så matet til ekstruderingsapparatet og ført gjennom dette ved et trykk generelt over 28 kg/cm^2 og ved en temperatur på ca. 115°C. Det resulterende produkt hadde en god fiberkonsistens, et fuktighetsinnhold på ca. 4 vekt-% og et glycerolinnhold på ca. 19 vekt-%. Det ble oppnådd et produkt med tørr, myk konsistens.

Eksempel 3:

Dette forsøk var likt det i eksempel 1 med unntakelse av at 12,5 vekt-% glycerol og 12,5 vekt-% propylenglykol ble tilsatt de 7,65 kg næringsmaterial. Det resulterende produkt hadde et fuktighetsinnhold på 4 vekt-% og et innhold av organiske løsningsmidler på ca. 22 vekt-%. Det ble oppnådd et material med en god, myk, tørr konsistens.

Eksempel 4:

Næringsmaterialet var tilnærmet det samme som det i eksempel 1. Til 7,65 kg næringsmaterial ble tilsatt 23 vekt-% propylenglykol. Produktet ble ekstrudert som i eksempel 1 og resulterte i et utmerket mykt, tørt material som hadde et fuktighetsinnhold på 4 vekt-% og et innhold av propylenglykol på 21 vekt-%.

Eksempel 5:

Det ble anvendt 7,65 kg av en ernæringsmessig avbal-

ansert rasjon med følgende sammensetning:

Malt mais	9,50	vektdeler
Malt hvete	10,00	"
Maisgluten	8,25	"
Avskallet soyabønneflak	12,00	"
Kjøtt- og benmel	17,00	"
Malt, hel kylling	10,00	"
Vitamin- og mineraltilsetning	2,00	"

Materialets fuktighetsinnhold var 18,5 vekt-%. Det ble tilsatt 30 vekt-% glycerol og blandingen ble ekstrudert som i eksempel 1. Det ble oppnådd et utmerket produkt med en myk, tørr konsistens ved oppblåsingen, idet det passerte ekstruderingsapparatets utløpsdyse. Produktet hadde et fuktighetsinnhold på 9 vekt-% og et glycerolinnhold på 27 vekt-%.

Eksempel 6:

7,65 kg av næringsmaterialet i eksempel 5, som hadde et fuktighetsinnhold på 18,5 vekt-%, ble blandet med 15 vekt-% glycerol. Blandingen ble så ekstrudert som beskrevet i eksempel 1. Det ble dannet et utmerket mykt, tørt produkt, idet det ble oppblåst ved utløpet fra ekstruderingsapparatet. Produktet hadde et fuktighetsinnhold på 10 vekt-% og et glycerolinnhold på 13 vekt-%.

Eksempel 7:

7,65 kg av næringsmaterialet i eksempel 5, som hadde et fuktighetsinnhold på 18,5 vekt-%, ble blandet med 15 vekt-% glycerol og 15 vekt-% propylenglykol. Produktet ble ekstrudert som i eksempel 1. Det ble dannet et utmerket mykt, tørt, oppblåst produkt som hadde et fuktighetsinnhold på 9 vekt-% og et innhold av organiske løsningsmidler på 27 vekt-%.

Eksempel 8:

7,65 kg av næringsmaterialet i eksempel 5, som hadde et fuktighetsinnhold på 18,5 vekt-%, ble blandet med 30 vekt-% propylenglykol. Produktet ble ekstrudert som i eksempel . Det ble oppnådd et utmerket mykt, tørt, oppblåst produkt med et fuktighetsinnhold på 9 vekt-% og et propylenglykolinnhold på 27 vekt-%.

Eksempel 9:

Det ble fremstilt et hundefór av myk, tørr konsistnes ved å blande:

Glycerol	20 vektdeler
Malt, hel kylling	5 "
Malt, gul mais	7,25 "
Malt hvete	10 "
Malt, hel havre	2 "
Maisglutenfór	7 "
Maisglutenmel	8 "
Soyabønnemel (50% protein)	12 "
Malt lever	5 "
Kjøtt- og benmel	15 "
Vitamin-, mineral- og smaks-tilsetning	2 "

Det blandete material som hadde et fuktighetsinnhold på ca. 14 vetk-%, ble ekstrudert som beskrevet i eksempel 1. Produktet som forlot ekstruderen ble skåret opp med en roterende kniv til stykker av størrelse 9,5 x 9,5 x 12,7 mm. 6 vektdeler fett ble sprøytet på overflaten av stykkene og 1 1/2 vektdeler blandet salt og løselig kjøttsmaksstoff ble strødd på stykkene. Det resulterende hundefór hadde et fuktighetsinnhold på ca. 9 vekt-% og en utmerket myk, tørr konsistens.

Eksempel 10:

Det myke, tørre produkt fremstilt som beskrevet i eksempel 9, ble undersøkt med hensyn på smak sammenliknet med kommersielt, tørt hundefór og ga utmerkete resultater. En oversikt er gitt nedenfor.

Prøve-fór	Hunder prøvet	Hunder foretrakk	Hunder ingen preferanse	Mengde konsumert (kg)	Statistisk betydning
Kommersielt fór	20	3	0	15,8	$P < 0,01$
Produkt fra eksempel 9 (begge vått fór)		17		31,0	
Kommersielt fór	20	1	0	10,6	$P < 0,01$
Produkt fra eksempel 9 (begge tørt fór)		19		37,0	
Kommersifór (vått)	20	7	0	15,7 (tørr basis)	$P < 0,10$
Produkt fra eksempel 9 (tørt)		13		30,8	

Produktet viste seg å være ytterst velsmakende når gitt vått eller tørt.

P a t e n t k r a v.

1. Mykt, tørt, ernæringsmessig avbalansert, velsmakende fórprodukt for selskapsdyr, som inneholder proteiner og karbohydrater, og som er stabilisert overfor bakteriell og mykotisk ødeleggelse, k a r a k t e r i s e r t ved at det omfatter en ekspandert klump med lav egenvekt, med et vanninnhold på mellom 3 og 8 vekt%, og som har en porøs, oppblåst struktur og med et innhold av mellom 15 og 30 vekt% glycerol og/eller propylenglykol impregnert i den celleformige struktur.

2. Fremgangsmåte for fremstilling av et fórprodukt som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved følgende trinn: blanding av et protein- og karbohydratholdig utgangsmateriale hvor protein er tilstede i en mengde av mellom 25 og 50 vekt% av utgangsmaterialet, og med et fuktighetsinnhold under 12 vekt%, med glycerol, propylenglykol eller blandinger av disse, i en mengde av mellom 10 og 50 vekt% regnet på hele blandingen, mekanisk bearbeidelse av den oppnådde blanding under forhøyet trykk og oppvarmning til en temperatur over 100°C i et tidsrom som er tilstrekkelig til å omdanne materialet til et flytbart stoff, og ekstrudering av det oppvarmede, mekanisk bearbeidede materiale som befinner seg under overtrykk, gjennom innsnevrede munnstykker ut i en omgivelse av vesentlig lavere trykk som bevirker ekspansjon av materialet og dannelse av en ekspandert nettverkstruktur i materialet.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at materialet bearbeides i trinn ved å ekstrudere det gjennom et første innsnevret munnstykke ut i et kammer under forhøyet temperatur og trykk og så gjennom et annet innsnevnret munnstykke ut i en omgivelse med vesentlig lavere trykk.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at etter at materialet er tvunget gjennom det første innsnevrede munnstykke, tvinges det inn i og gjennom en avlang, avgrenset sone mens det holdes under nevnte forhøyede temperatur og trykk, hvoretter det ekstruderes gjennom det annet innsnevrede munnstykke.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at det anvendes en temperatur mellom 110 og 150°C.

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at det anvendes en temperatur på 120°C.

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at det anvendes et trykk som ligger mellom 14 og 49 kg/cm^2.

8. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at det anvendes et utgangsmateriale som inneholder mindre enn 10 vekt% vann.

9. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at det anvendes et utgangsmateriale som inneholder mellom 7 og 12 vekt% vann.