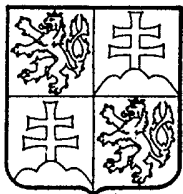


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

270 563

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl.⁴
A 23 K 1/00

(21) PV 2742-87.L

(22) Přihlášeno 16 04 87

(30) Právo přednosti 17 04 86 HU (1600/86)

(40) Zveřejněno 14 11 89

(45) Vydáno 25 06 91

(72) Autor vynálezu

(73) Majitel patentu

ADAM ROBERT, TATABÁNYA, BALINT SANDOR dr., GYŐR,
BORNEMISZA ENDRE, TATABÁNYA, CZENCZ FERENC,
MOSONMAGYARÓVÁR, KORCYL BÉLA, KORDA RUDOLF, KUBÓ
SANDOR, PALÓCZ LÁSZLÓ, TATABÁNYA, SCHMIDT JÁNOS dr.,
SZIGETI JENŐ dr., MOSONMAGYARÓVÁR, TÓTH MIHÁLY,
TATABÁNYA (HU)
TATABÁNYAI SZÉN BÁNYÁK, TATABÁNYA
AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEM, KESZTHELY (HU)

(54)

Způsob výroby krmivové přísady

(57) Krmivová přísada, která má obsah bílkovin a vitamínů zvýšen fermentací přímo na místě použití, se vyrábí tak, že se rozemlelé krmivo s obsahem škrobu alespoň 30 % hmot. smíchá s vodou o teplotě nejméně 60 °C a s 1 až 5 % hmot., vztaženo na sušinu použitého krmiva, zeleného sladu nebo sladu, vyrobeného známým způsobem na místě samém, obsah sušiny takto získaného rmutu činí 250 až 300 g/l, provede se hydrolýza a k takto získanému rmutu s obsahem cukru 40 až 60 g/l se za nepřerušovaného míchání přivede 1 % hmot., vztaženo na celkové množství rmutu, živných solí, například močoviny, chloridu draselného a měďnatého, síranu hořečnatého nebo zinečnatého a hydrogenfosforečnanu amonného, hydrolyzovaný rmut se ochladí a přivede do uzavřeného fermentátoru, načež se naočkuje suspenzí pekařských kvasnic o počtu zárodků nejméně 10⁶/ml, během fermentace se udržuje provzdušňováním obsah rozpuštěného kyslíku na hodnotě 0,5 až 1 mg/l, část získaného produktu se kontinuálně odvádí a ve fermentátoru se provádí dále fermentace s čerstvým roztokem cukru.

Vynález se týká způsobu výroby krmivové přísady, který má obsah bílkovin a vitamínů zvýšen fermentací na místě samém, z vedlejších zemědělských a průmyslových produktů s obsahem škrobu vyšším než 30 % hmot.

Tradiční rostlinná výroba již nestačí pokrývat bezpodmínečně nutnou potřebu plnohodnotných bílkovin pro chov vysokohodnotného dobytka. Vzhledem k tomu, že přežvýkavci mohou používat kuspokojování své potřeby bílkovin i dusíkatých látek nepocházejících z bílkovin (NPN látek), dotýká se nedostatek bílkovin především živočichů s jedním žaludkem, např. vepřů, drůbeže apod. Pro zmírnění nedostatku bílkovin se používá i soji, která je vhodná též pro výživu lidí.

V minulých letech byl prováděn obsáhlý výzkum s cílem vyrobit levnou bílkovinu o stále dokonalejší hodnotě. Výroby bílkovinného krmiva se týkají mimo jiné i maďarské patentové spisy 174 262, 151 207, 175 538, 181 771, 152 696, 178 342, 179 332 a 165 381.

Jedna z možností snížení nedostatku bílkovin nebo jejich náhrady spočívá ve výrobě jednobuněčných bílkovin (SCP) pro krmivářské účely. Z jednobuněčných bílkovin představuje hodnotný zdroj bílkovin bílkovina kvasnic, která má sestavu aminokyselin v podstatě shodnou se sestavou aminokyselin soji a která může být s výhodou použita pro výkrm vepřů a drůbeže. Obsah lysinu v bílkovině kvasnic, což je jeden z nejdůležitějších limitujících faktorů krmiv pro vepře, je ještě vyšší nežli obsah lysinu v extrahované soji. Bílkovina kvasnic je však bohatá i na jiné důležité limitující aminokyseliny (lysín, methionin, treonin, triptofan).

Složení kvasinek, v přepočtu na sušinu, je následující:

sušina	1 000 g
surová bílkovina	560 g
surový tuk	20 g
surová vláknina	10 g
surový popel	80 g
dusíku prostý extrakt	320 g
chem. hodnota	782 g/kg sušiny
stravitelná energie	11,44 MJ/kg sušiny
metabolizovatelná energie	15,85 MJ/kg sušiny

Vepř může v kvasinkách obsaženou surovou bílkovinu a dusíku prosté extrahované látky strávit vynikajícím způsobem. Stravitelnost živin je u vepře následující:

organické látky	89 %
surová bílkovina	90 %
surový tuk	10 %
surová vláknina	-
dusíku prostý extrakt	95 %

Kvasinky představují zdroj vitamínů, mimo jiné zdroj četných k B skupině náležejících vitamínů. Protože tyto jsou důležitými složkami prostatické skupiny enzymů, které se podílejí na respiraci a výměně látkové sýrů, mají velký význam s hlediska biologického a patologického.

U zvířat s jedním žaludkem, například u vepřů nebo u drůbeže, je však resorpce vitamínu B podstatně nižší. Proto je náhrada těchto vitamínů úkolem krmivářských odborníků.

V sušině 1 kg kvasinek lze počítat s následujícím množstvím vitamínů:

thiamin	190 mg	pantotenová kyselina	102 mg
riboflavin	25 mg	biotin	0,8 mg
pyridoxin	45 mg	listová kyselina	26,0 mg
nikotinová kyselina	500 mg	cholin	3,8 g

Ze shora uvedených hodnot jednoznačně vyplývá, že kvasinky jsou hodnotným zdrojem vitamínů a bílkovin, použitelným dobře pro krmení.

Vzhledem ke shora uvedenému se v celém světě provádějí pokusy za účelem výroby jednobuněčných bílkovin, přičemž byly vyvinuty četné způsoby výroby různých druhů kvasinek pro krmivářské účely.

Při dosavadních pokusech bylo použito různých kmenů kvasinek, *Saccharomyces*, *Torula* nebo *Candida*. Většina způsobů je založena na melasové základní látce používané pro výrobu lihovin.

Při všech dosud známých způsobech se konečný produkt fermentace, kvasinky, odvodňují a používají.

Skladovací náklady na základní látku fermentace, melasu nebo na ostatní při fermentaci bezprostředně použitelné, cukr obsahující zemědělské odpady, náklady na odvodnění takto získaných krmných kvasnic, na sterilní podmínky fermentace a na dopravu a skladování kvasinek vedou k vysokým nákladům na výrobu krmných kvasnic. Při vypracování způsobu podle vynálezu byl stanoven úkol snížit zbytečné náklady na dopravu a skladování a odstranit nevýhody známých způsobů.

Účelem vynálezu je vypracování způsobu, kterým by bylo možno vyrobit krmivovou přísadu se zvýšeným obsahem bílkovin a vitamínů na místě samém nebo v jeho blízkosti z krmiv, ze zemědělských a průmyslových vedlejších produktů, které jsou k dispozici i ve velkoprovozech a které obsahují více než 30 % bílkovin.

Krmivo s obsahem škrobu alespoň 30 % hmot., např. kukuřičná zrna, CCM (karboxymethylcelulosa) a o sobě známým způsobem vyrobená bramborová kaše, se v uzavřeném mísicím tanku zředí vodou o teplotě alespoň 60 °C, s výhodou o teplotě 70 °C, obsah sušiny takto získaného rmutu činí 250 až 300 g/l. K tomuto rmutu se za nepřerušovaného míchání přivádí na místě samém vyrobený zelený slad nebo slad v množství 1 až 5 % hmot. na sušinu rmutu. Po dvou- až tříhodinovém míchání se získá hydrolýzou rmut obsahující 40 g/l, s výhodou 60 g/l cukru. K tomuto rmutu se přivede směs chloridu draselného a měďnatého, síranu hořečnatého, železnatého a zinečnatého a hydrogenfosforečnanu amonného v množství 1 % hmot. na celkovou hmotnost rmutu. Potom se ke rmutu s obsahem cukru přivede za nepřerušovaného míchání 50 % hmot. vody na celkové množství rmutu. Teplota vody se zvolí, aby teplota zředěného rmutu byla 25 až 35 °C, s výhodou 30 °C.

Zředěný a na určenou teplotu upravený rmut s obsahem cukru přichází do uzavřeného fermentátoru, kde se naočkuje buď kvasinkami získanými při dřívější fermentaci nebo zušlechťenými kvasinkami suspendovanými ve vodě tak, aby počet kvasinek ve fermentátoru činil 10^6 /ml. Fermentace se provádí tak dlouho, až počet kvasinek dosáhne množství 5×10^7 /ml, s výhodou 10^8 /ml. Při takovém množství fermentační suspenze trvá fermentace nejméně šest, s výhodou osm hodin.

Udržuje-li se v uzavřeném fermentátoru obsah kyslíku fermentační suspenze na 0,5 až 1 mg/l a hodnota pH na 5,5 až 6,5, udržuje se obsah alkoholu i při přívodu filtrovaného, ale nesterilního vzduchu pod 0,1 %. Případné infikování patogenními bakteriemi nebo divokými kvasinkami neovlivňuje fermentaci. Při déletrvající fermentaci může dojít k rozmnožení bakterií mléčného kvašení, které se projeví kyselinou mléčnou a poklesem hodnoty pH. Když k tomu dojde, přeruší se fermentace, fermentátor se po desinfekci znovu naplní zředěným rmutem obsahujícím cukr a naočkuje ušlechtilými kvasinkami (počet zárodků 10^6 /ml). Použije-li se dvou fermentátorů, lze očkování provést kvasinkami získanými ve fermentátoru, který je v provozu. Použití dvou fermentátorů umožňuje vypustit výrobu očkovacích kvasnic, známou z výroby pekařských kvasnic, a k tomu potřebné zařízení.

Ječmen, který je výchozí látkou pro výrobu zeleného sladu, se před klíčením namočí do sterilizačního roztoku.

Způsob podle vynálezu bude objasněn v následujících příkladech:

Příklad 1

K 300 kg krupice z kukufičných zrn umletých na velikost zrna 2 mm se přivede za současného míchání 685 ml vody o teplotě 70 °C. K takto získanému rmutu se přidá přímo na místě zužitkování krmiva připravený zelený slad a 10,62 kg směsi solí a močoviny. Složení směsi močoviny a solí, vztaženo na 1 000 l rmutu, je následující:

dihydrogenfosforečnan amonný	5,7 g/l
močovina	4,2 g/l
heptahydrát síranu hořečnatého	0,5 g/l
chlorid draselný	0,2 g/l
heptahydrát síranu železnatého	0,005 g/l
heptahydrát síranu zinečnatého	0,005 g/l
dihydrát chloridu měďnatého	0,002 g/l

Rmut se míchá po dobu 3 hodin nepřetržitě při teplotě 70 °C. Když dosáhne obsah cukru koncentraci 60 g/l, přivede se ke rmutu, který se má hydrolyzovat, 500 l vody, jehož teplota se zvolí tak, aby teplota zředěného, hydrolyzovaného rmutu činila 35 °C. Je-li to zapotřebí, musí se provést chlazení. K náležitě ochlazenému hydrolyzovanému rmutu, který se přivede do fermentátoru, se přidá 5 kg kvasinek suspendovaných v 100 l vody. Fermentace se provádí 8 hodin, až počet kvasinek dosáhne koncentrace 10⁸/ml.

Při odběru se změří koncentrace alkoholu a kyseliny mléčné. Ve fermentátoru se ponechá nejméně 500 l rmutu obsahujícího kvasinky, aby bylo možno po odběru z nového do fermentátoru přivedeného zředěného hydrolyzovaného rmutu vytvořit fermentační prostředí s počtem zárodků 10⁶/ml.

Příklad 2

K 250 kg sušených a umletých brambor se za současného míchání přivede 737,5 l vody o teplotě 60 °C do mísicího tanku. K takto získanému rmutu se přidá 12,5 kg sladu. Hydrolyza se provádí nejméně 2 hodiny za nepřetržitého míchání, až koncentrace cukru dosáhne hodnoty 40 g/l. Poté se přidá za nepřetržitého míchání k hydrolyzovanému rmutu 10,612 kg předem připravené, v příkladu 1 popsané směsi solí a močoviny v suspendované formě. Ke rmutu se přidá 500 l vody o takové teplotě, aby teplota zředěného hydrolyzovaného rmutu byla nejméně 25 °C. Ochlazený, zředěný hydrolyzovaný rmut se přidá k 750 l fermentační kapaliny, zbylé z předcházející fermentace, která obsahuje kvasinky o počtu zárodků 10⁶/ml. Dále se postupuje jako v příkladu 1.

Když při odběru přesáhne koncentrace alkoholu nebo/a kyseliny mléčné hodnoty 0,5 % hmot. alkoholu, popřípadě 1 % hmot. kyseliny mléčné, fermentace se přeruší. Fermentátor se desinfikuje. Poté se fermentátor znovu uvede do provozu, jak popsáno v příkladu 1.

Výhodou způsobu podle vynálezu je, že lze snížení nedostatku bílkovin tímto způsobem řešit s nízkým nákladem. Výrobu kvasinek je možno realizovat v uzavřeném fermentátoru přímo na místě použití nebo v jeho blízkosti. Denně čerstvě vyrobený fermentovaný produkt může být ihned spotřebován mokřím kmením bez nutnosti skladování a sušení. Vysoký obsah vitamínů ve fermentovaném krmivu umožňuje snížit množství importovaných vitamínových prostředků. Jako zdroj energie se používá krmivo s obsahem škrobu vyšším než 30 % hmot., které se vyrábí velkoprovodně a využívá se ve velkém množství při chovu dobytka jako součást krmivových směsí. Při tomto způsobu odpadají náklady na skladování výchozích látek pro fermentaci, jako např. melasy nebo jiných odpadů.

Při způsobu podle vynálezu není zapotřebí, aby fermentace probíhala sterilně. Pro hydrolyzu škrobu není třeba vysoké teploty a nejsou zapotřebí žádné sterilizační přístroje. Obvykle při výrobě škrobu nutná kultivace u způsobu podle vynálezu odpadá. Není tedy zapotřebí žádného zařízení pro výrobu očkovacích kvasnic ve dvou nebo více stupních, protože se na začátku fermentace používá obchodně dostupných pekařských kvasnic.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby krmivové přísady, která má obsah bílkovin a vitamínů zvýšen fermentací z vedlejších zemědělských a průmyslových produktů, vyznačující se tím, že se rozemleté krmivo s obsahem škrobu alespoň 30 % hmot., například kukuričné zrna nebo průmyslové vedlejší produkty, popřípadě o sobě známým způsobem vyrobená bramborová kaše smíchá s vodou o teplotě alespoň 60 °C a s 1 až 5 % hmot., vztaženo na sušinu použitého krmiva, zeleného sladu, vyrobeného o sobě známým způsobem na místě samém. Obsah sušiny takto získaného rmutu činí 250 až 300 g/l, provede se hydrolýza a k získanému rmutu s obsahem cukru 40 až 60 g/l se za nepřerušovaného míchání v uzavřeném mísicím tanku přivede 1 % hmot., vztaženo na celkové množství rmutu, živných solí, například močoviny, chloridu draselného a měďnatého, síranu hořečnatého nebo zinečnatého a hydrogenfosforečnanu amonného, hydrolyzovaný rmut se ochladí a přivede do uzavřeného fermentátoru, načež se naočkuje suspenzí pekařských kvasnic o počtu nejméně 10^6 zárodků na ml, během fermentace se udržuje provzdušňováním obsah rozpuštěného kyslíku ve fermentační břečce na hodnotě nejméně 0,5 až 1 mg/l, část získaného produktu s obsahem bílkovin se kontinuálně odvádí a ve fermentátoru se provádí dále fermentace s čerstvým roztokem cukru.