



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231 675

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 01 83
(21) PV 178-83

(51) Int. Cl.
A 23 K 1/14

(40) Zveřejněno 16 04 84

(45) Vydáno 01 05 86

(75)
Autor vynálezu

LAKOTA VLADIMÍR ing.CSc.,
BASTL VLADIMÍR ing., SLUŠOVICE,
KODET JOSEF ing.CSc., ČERVENÁ ŘEČICE,
DAVID FRANTIŠEK ing., HAVLIČKŮV BROD

(54)

Způsob úpravy krmiva obsahujícího
rostlinné bílkoviny

Vynález řeší lepší využitelnost dusíkatých látek v krmivu pro monogastrální zvířata, které obsahuje rostlinné bílkoviny, čímž přispívá jednak k rozšíření využívání rostlinných bílkovin i u tohoto druhu zvířat, jednak k úsporám krmiv vzhledem k přírůstkům na živé hmotnosti těchto zvířat. Krmiva u kterých jako jedna složka obsahující rostlinné bílkoviny je představována aplikací až 20 % pšeničného lepku a jejichž přírodní aminokyseliny, které rozhodují o využití dusíkatých látek v krmivu, t.j. lyzin a/nebo methionin, nejsou zastoupeny ani v optimálním množství, ani ve vhodném poměru, se upravují přidávkou alespoň jedné z těchto rozhodujících aminokyselin v syntetické formě, která se ještě za sucha s ostatními složkami krmiva zhomogenizuje a teprve potom se krmivo upravuje pro zkrmování. Ve vztahu k hmotnosti pšeničného lepku se syntetické aminokyseliny přidávají v mezích 1 % až 10 % hmot.

Vynález se týká způsobu úpravy krmiva obsahujícího bílkoviny zejména rostlinného původu a určeného pro zvířata s jednoduchým žaludkem, zejména pro prasata a drůbež. Blíže je tento způsob úpravy zaměřen na obsah esenciálních aminokyselin zastoupených v dusíkaté a zvláště bílkovinové složce těchto krmiv.

Rostlinné bílkovinové složky krmiva pro monogastrální hospodářská zvířata mohou do jisté míry nahrazovat dražší živočišné bílkoviny, ale je nutné je obohatit hlavně t.zv. lepky, které vznikají při výrobě škrobu z obilovin nebo kukuřice jako využitelný vedlejší produkt. Vzhledem k nutričním požadavkům monogast-rů jsou lepky jako relativně bohatý zdroj rostlinným bílkovin používány v krmivech pro taková zvířata proto, že jsou v nich zastoupeny velmi cenné esenciální aminokyseliny, ale jejich vzájemné poměry nejsou vyrovnané. Částečného vyrovnaní obsahu esenciálních aminokyselin lze dosáhnout zařazením bílkovinových komponent živočišného původu, ale i v těchto případech zůstává deficitním většinou lyzin, někdy i methionin.

Je známo, že u zvířat s jednoduchým žaludkem je využitelnost dusíkatých látek, tvořených z velké části aminokyselinami, dána touto aminokyselinou, která je vůči ostatním aminokyselinám deficitní. Tak kupř. je známa závislost přírůstku hmotnosti výkrmových prasat pouze na obsahu lyzinu, která je v tabelárním vyjádření taková:

obsah lyzinu (%)						
v sušině krmiva	0,43	0,47	0,52	0,57	0,61	0,65
denní přírůstek (g)						
živé hmotnosti	455	512	549	597	569	531

Tabulka bere v úvahu toliko poměrný obsah lyzinu v celkové sušině krmiva, aniž by jej vztahovala na jeho bílkovinou složku. Je z ní patrné, že optimální obsah lyzinu v sušině krmné dávky

je 0,57%; vyšší či nižší poměrné obsahy lyzinu v experimentální krmné dávce vede k disbalanci lyzinu vůči obsahu ostatních aminokyselin a proto i ke snížení přírůstků. Nadbytečný lyzin při jeho předávkování, případně nadbytečné ostatní aminokyseliny při podávkování lyzinu, odcházejí nevyužité ve formě močoviny močí zvířete. Tabulka nepodchycuje ani poměrné množství lyzinu vůči ostatním aminokyselinám. Toto však je ve formě experimentálně i provozně vyzkoušených receptů vtěleno do platných norem krmných směsí. Podle nich například krmná směs pro prasata o živé hmotnosti 50 až 110 kg má obsahovat 13,5 % dusíkatých látek (NL), 0,66 % lyzinu a 0,45 % sirných aminokyselin (methioninu a cystinu), přičemž methionin musí tvořit minimálně 45 % z celkového obsahu těchto sirných aminokyselin. Protože lepky - ať už pšeničné či kukuřičné - mohou tvořit jen část bílkovinné složky krmné směsi, používají se v hmotnostním poměru pouze do 20 %, takže přesto, že jsou relativně velmi bohatým zdrojem rostlinných dusíkatých látek (NL), nemohou plně odpovídat požadavkům na obsah a poměr rozhodujících esenciálních aminokyselin, protože např. pšeničný lepek, který má 71,55 % dusíkatých látek (NL), obsahuje v nich jen 1,37 % lyzinu a 0,73 % methioninu. Při jeho maximálním poměrném zastoupení v krmivu dodává mu pouze 0,2 % lyzinu a 0,1% methioninu. Je tedy zřejmé, že ani lepek jako rostlinná bílkovina nemůže krmivu zabezpečit dostatečné zastoupení rozhodujících aminokyselin. Protože pro využití bílkovinných složek krmiva je z části rozhodující i poměr lyzinu a methioninu, je snahou vytvářet takovou skladbu krmiva, která by zabezpečila tento poměr doplnkem té aminokyseliny, která je jako převažující složka přítomna v přírodní bílkovinné složce krmiva, která je zrovna k dispozici. Je jisté, že ne vždy je možno takto dosáhnout příslušného optimálního poměru těchto rozhodujících aminokyselin, nehledě už vůbec na jejich optimální obsah v krmivu. I když není možné dosahovat jejich optimálních dávek, je však i takový postup žádoucí a prospěšný.

Účelem vynálezu je proto odstranění, případně alespoň podstatnější zredukování těchto nedostatků vznikajících při zkrmování zejména rostlinných bílkovin s deficitním obsahem lyzinu a pro některé kategorie hospodářských zvířat i nedostatečným obsahem methioninu.

Podle vynálezu je toho dosaženo tím, že při nedostatečném

obsahu esenciálních aminokyselin, tj. lyzinu a/nebo methioninu v přírodních bílkovinových složkách krmiva pro monogastrální hospodářská zvířata, v němž jsou v maximálním hmotnostním poměru do 20 % zastoupeny rostlinné lepky, například pšeničný a/nebo kukuřičný, se ve vztahu k hmotnosti lepků přidá alespoň jedna z uvedených deficitních přírodních esenciálních aminokyselin ještě za sucha v syntetické formě v množství 1 % až 10 %, načež se krmivo zhomogenizuje a případně dále upravuje pro přímé zkrmování.

Pokrok a výhody takového řešení spočívají ve snazším dosažení vyvážených obsahů, případně alespoň poměrů, esenciálních aminokyselin při zkrmování rostlinných bílkovin a tím i lepšího využití v nich obsažených dusíkatých látek, což vede k relativnímu snížení spotřeby krmiv. Vedle toho aplikace syntetických aminokyselin k úpravě rostlinných bílkovin v krmivech přispívá k náhradě živočišných bílkovin bílkovinami rostlinnými a tím i ke vzrůstu ekonomie živočišné výroby na úseku monogastrálních hospodářských zvířat. I když dosud ještě není vždy k dispozici tolik uvedených syntetických aminokyselin, aby bylo zabezpečováno jejich optimální množství v krmivu, přece jen lze takovou být i částečnou úpravou krmiva s rostlinnými bílkovinami zabezpečit zlepšení krmiva po stránce těchto rozhodujících aminokyselin a alespoň snadněji a účelněji doplňovat na vhodný poměr tu důležitější aminokyselinu, která je pro daná monogastrální hospodářská zvířata směrodatná. Proto i tato cesta, která sice úplně neodstraňuje ještě vlivem dosavadní nízké produkce syntetických aminokyselin nevýhody dosavadního používání rostlinných bílkovin pro tento druh hospodářských zvířat, znamená zlepšení současného stavu využitelnosti dusíkatých složek krmiva a přispívá tedy k relativnímu snižování jeho spotřeby na jednotku hmotnostního přírůstu zvířat.

Úprava krmiva podle vynálezu se provádí přimísením deficitního množství příslušné aminokyselin v syntetické formě. Přimísení a homogenizace přidávaného množství lyzinu a/nebo methioninu se provádí za sucha, načež se buď takto připravená sušina dočasně uskladní pro pozdější použití, anebo se ihned dále upraví třeba kapalnými složkami ke zkrmení vepřovým dobyt看. Vzhledem k tomu, že hlavním zdrojem bílkovin a tím i esenciálních aminokyselin v krmivech pro monogastrální zvířata jsou lepky a zejména

lepek pšeničný, zastoupený v krmivech pro tato zvířata v hmotnostním poměru do 20 %, je třeba ve vztahu k jeho podílu ke krmivu dosazovat 1 % až 10 % syntetických forem deficitních aminokyselin.

Nejlépe vynikne úprava krmiva podle vynálezu na příkladech.

Příklady:

1. Pro dokrmování kuřat se požaduje, aby krmná směs obsahovala v 1 kg 205 g dusíkatých látek (NL) a 9,75 g lyzinu, tj. 4,76 g lyzinu na 100 g dusíkatých látek (NL). Za předpokladu, že ostatní složky krmiva neobsahují dusíkaté látky a lyzin, anebo je-li tento podíl ostatních složek po této stránce lyzinem dostatečně dotován, pak složka představovaná pšeničným lepkem se musí obohatit lyzinem samostatně tak, aby poměrné množství lyzinu představovalo pak jeho požadované zastoupení. Pšeničný lepek pro tento účel lze upravit přidávkem syntetického lyzinu takto:

Za sucha se homogenizuje směs 100 kg pšeničného lepku a
2,55 kg syntetického lyzinu.

Tím se získá tato skladba:

pšeničný lepek	100 kg	dusík.látky (NL)	71,55 kg	lyzin	0,98 kg
syntet.lyzin	2,55kg	"	2,55 kg	"	2,55 kg
celkem	102,55kg	"	74,10 kg	"	3,53 kg

Lyzin (přírodní + syntetický) představuje v této směsi dusíkatých látek (NL) podíl $3,53 : 0,741 = 4,76 \%$ a je tedy na požadované úrovni.

2. Jestliže součástí krmiva je kromě jiných složek i masová moučka, tedy zdroj živočišných bílkovin, která sama obsahuje 89 % dusíkatých látek se 7,3 % lyzinu a na úplné složení krmiva se má doplnit pšeničným lepkem, pak je třeba namíchat a zhomogenizovat tyto podíly:

- a) složky s vyváženým podílem lyzinu, např. krmná přísada pro kuřata, v hmotnostním množství 351 kg
- b) masová moučka 48 kg
- c) pšeničný lepek 100 kg
- d) syntetický lyzin 1 kg

Skladba dusíkatých látek:

Položka a) má vyvážený podíl 4,76 % lyzinu vzhledem ke hmotnosti

dusíkatých látek (NL) v krmné přísadě. Proto stačí bilancovat takto:

složka:	kg	kg NL	kg lyzinu
masová moučka	48	42,72	3,504
pšeničný lepek	100	71,55	0,98
syntet. lyzin	1	1	1
celkem:	149	115,27	5,484

Uvedené tři složky jsou rovněž vyváženy, neboť v jejich dusíkatých látkách je $5,484 : 1,1527 = 4,757 \pm 4,76$ % lyzinu, tedy předepsané optimální množství, jehož bylo nutné v syntetické formě dodat 1 % z hmotnostního podílu pšeničného lepku.

- Pro prasata ve výkrmu, tj. u hmotnostní kategorie 50 až 110 kg, se požaduje krmná směs obsahující v kilogramu sušiny 135 g dusíkatých látek (NL), 6,6 g lyzinu a 4,5 g sirných aminokyselin vyjádřených v methioninu. Přepравuje-li se tato směs pouze z pšeničného lepku, pak na 100 g dusíkatých látek (NL) přítomných ve směsi má připadat 4,88 g na lyzin a 3,33 g na methionin. Uvedená směs se připraví homogenizací 100 kg pšeničného lepku s 2,75 kg syntetického lyzinu a 2,02 kg syntetického methioninu. Získá se 104,77 kg suché směsi obsahující ve 100 g požadovaných 4,88 g lyzinu a 3,33 g methioninu. Bilance dusíkatých látek a těchto rozhodujících aminokyselin vypadá pak takto:

složka:	kg	kg NL	kg lyzinu	kg methioninu
pšenič. lepek	100	71,55	0,98	0,52
syntet.lyzin	2,75	2,75	2,75	-
syntet.methionin	2,02	2,02	-	2,02
celkem:	104,77	76,32	3,73	2,54

Ve vztahu k hmotnosti lepku bylo přidáno 2,75 % syntetického lyzinu a 2,02 % syntetického methioninu.

- Jestliže krmná směs pro výkrm prasat obsahuje i jiné složky, které jsou však v extrémním případě bez uvedených rozhodujících aminokyselin, pak rozhodně je nutné tyto aminokyseliny dotovat především pšeničným lepkem i syntetickými formami těchto deficitních aminokyselin. Zde je rozhodně namístě i plné využití maximálního obsahu 20 % tohoto lepku v krmivu, aby v něm obsažené přírodní aminokyseliny přišly co nejvíce vhod bilanci těchto životně důležitých látek.

Složky bez lyzinu a methioninu o celkové hmotnosti 200 kg mají například 68,274 kg dusíkatých látek (NL). Přidáním 50 kg pšeničného lepku se do směsi dotuje 35,77 kg dusíkatých látek (NL), jejich přírodní lyzin má hmotnost 0,49 kg a přírodní methionin 0,26 kg. Přidá-li se k obohacení esenciálními aminokyselinami do této směsi 5 kg syntetického lyzinu a 3,456 kg syntetického methioninu, bude bilance dusíkatých látek i rozhodujících aminokyselin taková:

složky:	kg	kg NL	kg lyzinu	kg methioninu
složky bez lyzinu i methioninu	200	68,274	-	-
pšenič.lepek	50	35,77	0,49	0,26
syntet.lyzin	5	5	5	-
syntet.methionin	3,456	3,456	-	3,456
celkem:	258,456	112,5	5,49	3,716

Podle této bilance obsahuje krmná směs ve vztahu k dusíkatým látkám (NL) 4,88 % lyzinu a 3,3 % methioninu, což odpovídá požadavku uvedenému v příkladě 3. Přitom do směsi bylo ve vztahu k podílu lepku vneseno 10 % syntetického lyzinu a 6,912 % syntetického methioninu.

Obohacování krmiva s omezeným obsahem lepků pro monogastrální hospodářská zvířata uvedenými limitujícími aminokyselinami syntetického původu nelze chápat jako pouhý přídavek dusíkatých látek ke krmným komponentám. Jde vlastně o způsob úpravy krmiva, který sleduje dosažení příznivého poměru esenciálních aminokyselin, které jsou v přírodních složkách krmiva nedostatkové, a tím i lepšího využití všech přítomných aminokyselin v rostlinných bílkovinách a celé bílkovinné a dusíkaté části krmiva. To pak znamená vyšší hmotnostní přírůstky zvířat a vlastně relativní úspory krmiva. Předpoklady opírající se o způsob úpravy krmiva podle vynálezu byly experimentálně ověřeny při dokrmu kontrolní skupiny prasat zkrmováním směsí, v níž bylo 20 % hmotnostních přírodních bílkovinných složek rostlinného původu ve formě pšeničného lepku upraveného přídavkem syntetického lyzinu a syntetického methioninu na optimální hodnoty, zatím co druhá skupina prasat byla krmena tímtež krmivem, ale bez doplňků syntetických aminokyselin. Prvá kontrolní skupina prasat vykazovala v průměru o 15,2 % vyšší hmotnostní přírůstky.

I když v uvedených příkladech jde o úplnou saturaci rozhodujících aminokyselin, tj. lyzinu a případně i methioninu, je vzhledem k dosud nedostatečnému zabezpečování těchto syntetických aminokyselin nasnadě, že zatím je třeba počítat i s případy vedoucími ke snaze zajistit v krmivech s obsahem dusíkatých látek zejména rostlinného původu dotací syntetických forem těchto aminokyselin alespoň jejich potřebný poměr, neboť i tím se přispívá k širšímu využívání rostlinných bílkovin i u monogastrálních zvířat.

V každém případě se přídavek syntetické aminokyseliny přimíchá k ostatním složkám krmiva za sucha a krmivo jako celek se za sucha také zhomogenizuje. Teprve pak je takto připravená směs buď přechodně uskladněna k pozdější konečné úpravě, anebo se bezprostředně k tomuto zkrmení připravuje, což např. u směsí pro výkrm prasat znamená přidání kapalných komponent.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

231 675

Způsob úpravy krmiva obsahujícího rostlinné bílkoviny, jehož jednou složkou, zastoupenou v hmotnostním poměru do 20 %, jsou lepky a určeného pro zvířata s jednoduchým žaludkem, vyznačený tím, že při nedostatečném obsahu esenciálních aminokyselin, tj. lyzinu a/nebo methioninu, v jeho přírodních bílkovinových složkách, se ve vztahu k hmotnosti lepku přidá alespoň jedna z uvedených deficitních přírodních aminokyselin ještě za sucha v syntetické formě v množství 1 % až 10 %, potom se krmivo zhomogenizuje a popřípadě dále upravuje ke zkrmování.