

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Využití aditivních látek ve výživě hospodářských zvířat

Utilization of the additives in farm Animal nutrition

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. František Lád, CSc.

Autor bakalářské práce: Jana Adamová

České Budějovice, 2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana ADAMOVIČ**
Osobní číslo: **Z10112**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Využití aditivních látek ve výživě hospodářských zvířat**
Zadávací katedra: **Katedra genetiky, šlechtění a výživy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Cílem bakalářské práce je zpracování literární studie zabývající se využitím aditivních látek ve výživě hospodářských zvířat

Metodický postup:

Literární studie bude především zahrnovat:

- Rozdělení aditivních látek
- Charakteristiku aditivních látek
- Význam a možnosti využití ve výživě
- Perspektivy využití aditivních látek u vybraných druhů hospodářských zvířat

Rozsah grafických prací: **dle úvahy**
Rozsah pracovní zprávy: **cca 30 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

Opletal, L., Skřivanová, V. Přírodní látky a jejich biologická aktivita. Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, 2010, 653 s.

Zeman L. a kol. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha: Profi Press. 2006, 360 s.

Odborné a vědecké časopisy

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. František Lád, CSc.**
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání bakalářské práce: **12. března 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2013**



Ing. Karel Suchý, Ph.D.

roděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUĎJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studená 13
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2012

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 20. 11. 2013

.....
Jana Adamová

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Františkovi Ládovi, CSc. za pomoc, cenné rady a připomínky při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat celé své rodině a svému příteli za podporu při studiu.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá využitím aditivních látek ve výživě hospodářských zvířat, rozdělením těchto látek a jejich charakteristikou. Práce je zaměřena zejména na charakteristiku vybrané skupiny zootechnických doplňkových látek. V této skupině látek jsou prezentovány jednotlivé konkrétní látky přidávané do krmiv a je zde popsán jejich účinek a význam ve výživě hospodářských zvířat.

Klíčová slova: aditivní látky, zootechnické doplňkové látky, enzymy, probiotika, fytoenní aditiva.

Summary

This thesis deals with the use of additives in livestock nutrition, the distribution of these substances as well as their characteristics. The work is focuses on characteristics of a selected group of zootechnical additives. In this group of substances each specific substance added to feed are presented and it also describes their impact and importance in livestock nutrition.

Key words: additives, zootechnical supplementary substances, enzymes, probiotics, phytogenous additives.

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární přehled	9
2.1 Právní předpisy vztahující se k doplňkovým látkám a premixům.....	9
2.2 Rozdělení doplňkových látek podle skupin.....	9
2.3 Charakteristika vybraných doplňkových látek	11
2.3.1 Antibiotické stimulatory růstu.....	11
Způsob účinku	11
Rozsah používání krmných antibiotik	12
2.3.2 Enzymy	14
Rozdělení enzymů	14
Přítomnost enzymů v krmivech pro prasata.....	16
Fytáza ve výživě prasat.....	17
Enzymy rozkládající neškrobnaté polysacharidy.....	18
2.3.3 Probiotika.....	18
Použití probiotik u drůbeže	20
Použití probiotik u telat	21
Použití probiotik u prasat.....	22
2.3.4 Prebiotika	23
Použití inulinu v krmivu a jeho působení na zvířata	24
2.3.5 Fytogenní aditiva	25
Použití fytogenních aditiv u drůbeže	26
Fytogenní látky a jejich uplatnění	28
Ovlivnění sensorických vlastností fytogenními krmnými aditivy	30
Betain ve výživě prasat.....	30
Byliny pro selata po odstavu	31
3. Závěr	32
4. Seznam použité literatury.....	34

1. Úvod

Výživa zvířat je velmi důležitým faktorem, který ovlivňuje především celkový zdravotní stav zvířat, ale i jejich psychické rozpoložení a užitkovost. Správně složená krmná dávka pro určitý druh a kategorii zvířat je základem dobrého a prosperujícího chovu. Za účelem vynikajícího zdravotního stavu a požadované užitkovosti zvířat se do krmiv přidávají látky, které napomáhají k dosažení těchto základních a důležitých chovatelských cílů.

Aditivní látky v krmivech jsou látky, přípravky či mikroorganismy, které se záměrně přidávají do krmiva nebo vody. Je ovšem důležité uvědomit si tu skutečnost, že tyto látky přidávané do krmiv nekryjí plnou potřebu živin, kterou hospodářská zvířata potřebují. Jedná se pouze o krmné doplňky, které však hrají ve výživě zvířat podstatnou roli a jsou pro jejich plnohodnotnou výživu nepostradatelné.

Při používání aditiv v krmivu je nutné striktně dodržovat výrobcem doporučená množství a dodržovat přesné směrnice, jinak může nastat pokles užitkovosti či porucha ve zdravotním stavu zvířat a pozitivní působení těchto látek se tak může rázem změnit v negativní. Pokud jsou doplňkové látky přidávány do krmiva podle doporučení, není důvod se obávat jejich využívání. Naopak jsou stále častěji přidávány do krmných dávek pro jejich příznivé účinky ve výživě hospodářských zvířat. Zvláště po zákazu plošného přídavku antibiotik do krmiva v celé EU, který nabyl platnosti od 1.1. 2006 z důvodu vytváření rezistence k antibiotikům se začaly hledat jiné možné alternativy antibiotik, které by je mohly nahradit a využívání ostatních doplňkových látek zažívalo vzestup.

Cílem bakalářské práce je charakteristika aditivních látek, jejich význam a využití ve výživě u různých druhů hospodářských zvířat. Základem práce je zpracování literárního přehledu, který zahrnuje především rozdělení doplňkových látek do skupin podle svých funkcí a vlastností. Dále následuje charakteristika vybrané skupiny zootechnických doplňkových látek, kde jsou popsány konkrétní látky jejich účinky a použití ve výživě hospodářských zvířat.

2. Literární přehled

2.1 Právní předpisy vztahující se k doplňkovým látkám a premixům

Povolení nových doplňkových látek a premixů nebo provedení změn u těchto látek je prováděno v poslední době většinou ve formě nařízení, obvykle s účinností do 20. dne po zveřejnění v Úředním věstníku Evropské unie. Povinnosti vyplývající z těchto nařízení jsou přímo závazná pro všechny subjekty (Hera, Zedník, 2005).

Některá nařízení, která vyšla v Úředním Věstníku od začátku roku 2007:

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003, o doplňkových látkách používaných ve výživě zvířat.

Nařízení komise č. 108/2007 ze dne 5. února 2007, kterým se mění nařízení ES 1356/2004, pokud jde o podmínky povolení doplňkové látky Elancoban patřící do skupiny kokcidostatik a jiných léčebných látek.

Nařízení komise č. 141/2007 ze dne 14. února 2007, o požadavku na schvalování provozoven, které vyrábějí, nebo uvádějí na trh doplňkové látky patřící do kategorie kokcidostatik s histomonostatik, v souladu s nařízením EP a Rady č. 1831/2003.

Nařízení komise č. 186/2007 ze dne 21. února 2007, o povolení nového užití přípravku *Saccharomyces cerevisiae* (Biosaf SC 47) jako doplňkové látky (Opletal, Skřivanová, 2010).

2.2 Rozdělení doplňkových látek podle skupin

Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003 o doplňkových látkách používaných ve výživě zvířat se doplňkové látky dělí na:

Technologické doplňkové látky:

- kterékoliv látky přidané do krmiva z technologických důvodů:

- a) konzervanty,
- b) antioxidanty,

- c) stabilizátory, emulgátory, regulátory kyselosti,
- d) zhušňovadla, pojidla, želírovací činidla,
- e) látky pro kontrolu kontaminace radionukleidy,
- f) protiaglutinující činidla,
- g) denaturační činidla.

Senzorické doplňkové látky:

- jakékoliv látky, které přimícháním do krmiva zlepší či změní organoleptické vlastnosti krmiva nebo vizuální vlastnosti potravin, které jsou získány ze zvířat :

- a) barviva - látky, které navracejí nebo dávají krmivům barvu
 - látky, pokud jsou použity v krmivu, dávající barvu potravinám živočišného původu,
 - látky, které mají pozitivní vliv na zbarvení okrasných ryb a ptáků.
- b) aromatické látky.

Nutriční doplňkové látky:

- a) vitamíny, provitamíny a chemicky přesně definované látky se srovnatelným účinkem,
- b) stopové prvky,
- c) aminokyseliny, jejich soli a analogické produkty,
- d) močovina a její deriváty.

Zootechnické doplňkové látky:

- jakékoliv látky, které se používají za účelem, příznivého ovlivnění užitečnosti a dobrého zdravotního stavu zvířat nebo látky, které příznivě ovlivňují životní prostředí :

- a) látky na podporu trávení,
- b) stabilizátory střevní mikroflóry,
- c) látky příznivě působící na životní prostředí,
- d) jiné zootechnické doplňkové látky.

Kokcidiostatika a histomonostatika

2.3 Charakteristika vybraných doplňkových látek

2.3.1 Antibiotické stimulatory růstu

Antibiotika jsou produkty látkového metabolismu mikroorganismů a mají bakteriostatický a bakteriocidní účinkem. Podle toho na jaký počet mikrobiálních druhů působí se mohou rozdělit na antibiotika se širším spektrem (tetracyklin, chloramfenikol, erytromycin aj.) a na antibiotika s užším spektrem (penicilin, streptomycin, bacitracin aj.) (Novák, Kacerovský, Flíček, Kalous, 1982).

Podle Opletala a Skřivanové (2010) se první zkoušky použití látek s antimikrobiálním účinkem ve výživě zvířat uskutečnily už ve 40. letech minulého století. Ze začátku se zkoušky týkaly spíše sulfonamidů než antibiotik. Opletal a Skřivanová (2010) uvádějí, že Martin pozoroval, že přidavek menšího množství sulfonamidů do krmné dávky potkanů snížil mortalitu a zvýšil rychlost růstu.

Také Moore a kol. (1946) zjistili, že intenzita růstu u kuřat se zvyšovala, když byl do krmiva přidán succinylthiazol a streptomycin. Výsledky, které byly dosaženy díky antimikrobiálním látkám si autoři vysvětlovali tak, že tyto látky působí jako prevence latentních infekcí.

V 50. letech se začínala rozšiřovat průmyslová výroba antibiotik a probíhaly další pokusy např. s chlortetracyklinem u různých druhů hospodářských zvířat (Opletal, Skřivanová, 2010).

Způsob účinku

Při injekčním podání je účinnost antibiotik malá nebo žádná. Růstová odpověď zvířat je daleko lepší a větší u antibiotik působících proti širokému spektru bakterií (chlortetracyklin), než u antibiotik, která mají úzké spektrum působnosti (penicilin). Jejich působení je závislé na podmínkách zoohygieny. V chovech kde je zoohygieny na vysoké úrovni nemají antibiotika tak výraznou působnost, jako u chovů, kde je zoohygieny na horší úrovni. Účinek je také zřetelnější u mladých jedinců než u starších.

Vysvětlení růstově-stimulačního účinku antibiotik je několik :

- a) Mikroorganismy v trávicím traktu spotřebovávají určitou část živin, kterou by jinak využil hostitel.
- b) U zvířat bezmikrobních je stěna střeva tenčí a živiny se vstřebávají lépe.
- c) Antibiotika brání růstu bakterií, které produkují toxiny.
- d) Antibiotika brání proliferaci patogenních bakterií, které se nacházejí ve střevě (Opletal, Skřivanová, 2010).

Rozsah používání krmných antibiotik

Nejvíce antibiotik se spotřebovávalo ve výkrmu prasat a drůbeže. Původně bylo u nás pro krmné účely povoleno používat pouze tetracyklinové antibiotikum chlortetracyklin (CTC), které bylo označeno obchodním názvem Aureovit. Toto antibiotikum bylo stálou součástí krmných směsí pro prasata, drůbež a telata.

Později se začalo používat i antibiotikum Zn (zink) – bacitracin, které se též přidávalo do některých krmných směsí. Tento přípravek obsahující bacitracin se nazýval Fytomyxin, který se využíval i při silážování píce s vyšším obsahem dusíkatých látek. Později se používání antibiotických přípravků rozšiřovalo o další jako např. virginiamycin, tylosin aj..

Od roku 1975 jsou antibiotické přípravky chlortetracyklin a Zn-bacitracin zakázány používat do krmných směsí i jako přísada do siláží. Vedly k tomuto rozhodnutí hlavně hygienická hlediska – vznik rezistence mikroorganismů, nepříznivý vliv na tvorbu protilátek, vznik alergií a také určitý obsah reziduí antibiotik, či jejich rozkladných produktů v potravinách (Novák, Kačerovský, Flíček, Kalous, 1982).

Od 1.1. 2006 platí v celé EU zákaz plošného přidavku antibiotik do krmiva, ale i nadále lze používat antibiotika k léčbě (Opletal, Skřivanová, 2010).

Tab. č. 1 - Antibiotické stimulatory růstu používané v EU před jejich zákazem

Antibiotikum	Kategorie zvířat	Maximální věk	Dávkování (mg . kg⁻¹) min.	Dávkování (mg . kg⁻¹) max.
avilamycin	selata	4 měsíce	20	40
	prasata - žír	4–6 měsíců	20	20
	drůbež		2,5	10
flavomycin	telata	6 měsíců	6	16
	prasata - žír	6 měsíců	1	20
	drůbež	16 týdnů	1	20
	skot - výkrm		2	10
	králíci		2	40
monensin	skot - výkrm	4 měsíce	10	40
salinomycin	selata	4 měsíce	30	60
	prasata - žír	6 měsíců	15	30
spiramycin	telata	6 měsíců	5	20
	prasata - žír	6 měsíců	5	20
tylosin	selata	4 měsíce	10	40
	prasata - žír	6 měsíců	5	20
virginiamycin	telata	16 týdnů	5	20
	prasata - žír	6 měsíců	5	20
	drůbež		5	20
Zn-bacitracin	telata	6 měsíců	5	20
	prasata - žír	6 měsíců	5	20
	drůbež	16 týdnů	5	20

Zdroj: Opletal, Skřivanová, 2010

Aby byla dodržena správná zoohygiena a zdraví zvířat, začali se po zákazu těchto preparátů hledat různé alternativy antibiotik. Právě v tomto období zažívaly ostatní látky přidávané do krmiv za účelem zlepšení zdravotního stavu, zoohygieny, pohody zvířat, a tím i zlepšení ekonomického stavu chovu svůj vzestup. Jako náhrady antibiotických stimulatorů růstu se využívají například: enzymy, probiotika,

prebiotika, fyto­gen­ní aditiva, organické kyseliny a další látky přidávané do krmiv, které pří­z­nivě ovlivňují zdravotní stav zvířat.

2.3.2 Enzymy

Velice významnou a důležitou skupinou bílkovinných látek jsou enzymy. Působí jako katalyzátory živých buněk, které umožňují průběh chemických přeměn v organismu. Enzymy jsou neživé organické látky vytvářené živými buňkami. Mohou se vyskytovat jako látky živočišného, rostlinného či mikrobiálního původu. Aniž by se samy spotřebovaly nebo sloučily s finálními látkami, urychlují chemické procesy (Kováč a kol., 1989).

Většina metabolických pochodů je na přítomnosti enzymů závislá. Mezi tyto pochody patří i trávení živin v trávicím traktu. U dospělých přežvýkavců se tvoří potřebné enzymy v předžaludcích činností bачorových mikroorganismů a také jsou vylučovány v jednotlivých částech trávicí soustavy. U monogastričních zvířat se vylučují v trávicích tekutinách. Nedostatek enzymů je možno pozorovat u mláďat, ale i při sníženém růstu a vývinu způsobeném nedostatečnou výživou či zdravotními poruchami (Prokop a kol., 1991).

Chovatelé využívají enzymy jako náhrady v krmivech také proto, že mohou používat méně nákladná krmiva. Světovým trendem se stalo peletování a granulování krmiva. Dosud byly použity za účelem dosažení vyšší tepelné stability enzymů dvě hlavní metody, od obalování, které sloužilo k odolávání vůči teplu, až po genové manipulace, ale dají se očekávat i další nové metody týkající se této oblasti (Ježková, 2009).

Rozdělení enzymů

Podle chemické stavby se enzymy rozdělu­jí na :

- enzymy jednotného tvaru (většinou proteiny),
- enzymy s dvojitou stavbou (proteidy).

Enzymy s dvojitou stavbou se skládají ze dvou složek. Tvoří je část bílkovinná a k ní přistupující prostetická skupina. Bílkovinná složka se nazývá apoenzym a prostetická skupina koenzym. Dohromady apoenzym a koenzym tvoří holoenzym.

Dále se enzymy dělí do dvou skupin podle systematického zařazení na:

- hydrolázy: katalyzují pochody, při kterých se větší komplexy přijetím vody rozkládají na jednoduché bílkoviny.
- oxidoreduktázy: přenášejí vodík a elektrony a katalyzují oxidační a redukční pochody.

Hydrolázy :

- a) karboxylázy – štěpí sacharidy a ty se dále dělí na enzymy štěpící jednoduché cukry (maltáza, laktáza, sacharáza) a na enzymy rozkládající složené polysacharidy (amyláza, celulóza),
- b) proteolické enzymy – štěpí bílkovinné látky. Patří sem: amidázy (ureáza, arginináza), proteázy, proteinázy (pepsin, trypsin), peptidázy,
- c) esterázy – štěpí estery. Řadíme sem: lipázy – rozkládají tuky, fosfatázy – odštěpení a uložení kyseliny fosforečné.

Oxidoreduktázy :

- a) vlastní oxidoreduktázy – odbourávají energeticky bohaté živiny,
- b) enzymy kvašení – způsobují alkoholové kvašení cukru a mléčné kvašení (zymázy),
- c) kataláza – rozkládá peroxid vodíku, který vzniká při dehydrogenaci na vodu,
- d) peroxidázy – uvolňují kyslík z peroxidu a přenášejí ho na oxidované látky.

Schopnost rozkládat organické látky na látky jednodušší patří ke společné vlastnosti všech enzymů. Jejich působení je specifické, protože každý enzym působí vždy pouze na určitou sloučeninu. Aby došlo k projevu enzymu, musí být vytvořeny optimální podmínky. Každý enzym má svou optimální hodnotu pH. Většina enzymů má tuto hodnotu v neutrálním nebo slabě kyselém prostředí (Kováč a kol., 1989).

Přítomnost enzymů v krmivech pro prasata

U prasat je důležité sladit účinek enzymu na specifický substrát při jejich výživě. Trávicí enzymy mohou podporovat biochemický trávicí proces hydrolýzou živin a zvýšením jejich absorbovatelnosti pro zvířata. Doplněk krmných enzymů také může zlepšovat užitkovost zvířat rozložením antinutričních faktorů u některých složek rostlinného původu jako jsou fytáty, lecitiny, gely nebo polyfenoly. V dnešní době převažují na trhu enzymy hydrolyzující fytát, vlákninu, škrob a protein. Kromě těchto jsou v nabídce i další enzymy jako je manáza, alfa galaktosidáza a lipáza.

Základní minerální látkou pro prasata, která je potřebná pro mineralizaci kostí, imunitu, plodnost a růst je fosfor. V rostlinách jsou více než dvě třetiny fosforu ve formě kyseliny fytové a fytátu, které nejsou pro prasata dostupné. Nedostatečná využitelnost fytátového fosforu vyvolává problémy jako je znečištění prostředí vylučováním velkého množství fosforu ve hnoji, dodávání drahého anorganického fosforu v nadměrném množství, vytváření komplexu kyseliny fytové a fytátu s jinými živinami (např. s vápníkem). Přídavek enzymu fytázy rozkládá chemické vazby kyseliny fytové nebo molekul fytátu a uvolňuje fosfor pro využití a absorpci prasaty. Účinek aplikace fytázy se projevuje snižováním nebo vylučováním použití anorganického fosforu do krmiv prasat a omezuje vylučování fosforu ve hnoji. Mezi enzymy, které rozkládají vlákninu a přidávají se do krmiv patří celulóza, beta glukonáza a pentosanáza.

Prasata produkují jen málo enzymů pro trávení vlákniny typu neškrobnaté polysacharidy nebo je neprodukují vůbec. I malé množství vlákniny obsažené v obilninách není tráveno správně a je vylučováno z těla zvířat v podobě výkalů. Rozpustné neškrobnaté polysacharidy mohou zhoršovat stravitelnost živin a vytvářet tak v trávicím traktu komplex s některými trávicími enzymy a snižovat jejich aktivitu. Nestravitelná vláknina v krmivu může mít za následek poruchy trávení jako je průjem u selat nebo nespecifický zánět tlustého střeva. Aplikace těchto enzymů do krmiv podporuje u prasat maximální využití vlákniny, zvyšuje stravitelnost živin, snižuje výskyt trávicích poruch a minimalizuje zatížení životního prostředí (Schneiderová, 2007).

Fytáza ve výživě prasat

V rostlinných složkách krmiva se nacházejí fytáty, které jsou zdrojem fosforu. Většina fosforu je vázána ve formě fytátu v semenech obilnin, olejnin a luštěnin. Avšak pro monogastry je tento fosfor jen částečně dostupný. Naopak přežvýkavci dokáží velmi dobře fytáty využít, protože dochází k jejich hydrolyze v batoru.

Podíl fosforu, který je vázaný ve fytátu je velmi vysoký. Například tab. č. 2 uvádí, že v semenech obilnin je to přibližně 60–75 %, u rýžových otrub dokonce až 90 %. Existují některé rostliny, které obsahují vlastní aktivní fytázu. Jedná se o ječmen, žito pšenici a tritikále. Při úpravách krmných směsí za vysoké teploty je však aktivita enzymu potlačena.

Tab. č. 2 – Obsah celkového fosforu a fytátového fosforu ve vybraných krmných surovinách

	Celkový P (g/kg)	P vázaný ve fytátu (g/kg)	Podíl (%)
Ječmen	2,73–3,7	1,86–2,2	59–68
Kukuřice	2,3–2,9	1,7–2,2	66–85
Čirok	2,6–3,09	1,7–2,46	65–83
Pšenice	2,9–4,09	1,8–2,89	55–79
Řepkový extr. šrot	8,79–11,5	4–7,78	36–76
Bavlníkový extr. šrot	6,4–11,36	4,9–9,11	70–80
Sójový extr. šrot	5,7–6,94	3,54–4,53	53–68
Rýžové otruby	13,4–27,19	7,9–24,2	42–90
Pšeničné otruby	8,02–13,71	7–9,6	50–87

Zdroj: Selle et al., 2008 - cit. Václavková, Bečková 2009

Enzymy rozkládající neškrobnaté polysacharidy

Neškrobnaté polysacharidy (NSP) jsou pro prasata těžko stravitelné a díky svým antinutričním vlastnostem negativně působí na užitkovost zvířat. To, že množství přijatého krmiva prasaty je závislé na obsahu neškrobnatých polysacharidů v krmné dávce, bylo zjištěno v roce 1999. Mezi nejvýznamnější NSP patří beta glukany, pentozany, arabinoxylany, galaktomannany, xylany a pektiny. Enzymy, které se používají pro snadnější trávení jsou zejména xylanáza a beta glukanáza a využívají se hlavně v krmných dávkách založených na ječmeni a pšenici. Enzymy tohoto charakteru stimulují příjem krmiva nebo snižují proměnlivost v příjmu krmiva především u selat. S ohledem na vysoký obsah NSP, prasata metabolizují ze sójového šrotu asi jen 68 % energie. NSP – beta mannan v sójovém šrotu snižuje užitkovost prasat tím, že negativně ovlivňuje sekreci insulinu a absorpci glukózy.

Z několika studií bylo prokázáno, že přídavek beta mannanázy ovlivňuje příznivě užitkovost prasat a drůbeže. Pokus, který se prováděl s odstavenými prasaty dokazuje, že beta mannanáza má obdobné působení jako zvýšení úrovně energie v kukuřičné sójové dávce o 100 Kcal/kg. Pokus s prasaty ve výkrmu byl uskutečněn v severní Karolíně za účelem ověření vlivu beta mannanázy na celkovou užitkovost, kvalitu jatečného těla a ekonomiku výkrmu. Po aplikaci enzymu se zvýšil průměrný denní přírůstek o 3,2 % a ve velkém rozsahu byla ovlivněna mortalita a brakace prasat. Takto krmená prasata vykazovala vyšší jatečnou výtěžnost a větší výšku hřbetního špeku. Také ekonomická analýza ukázala, že přídavek enzymu může být jednou z alternativ zvyšování užitkovosti zvířat krmných krmnou dávkou založenou na sójovém šrotu a kukuřici (Schneiderová, 2002).

2.3.3 Probiotika

Probiotika jsou látky podporující růst a množení mikroorganismů trávicího ústrojí, které příznivě ovlivňují funkci živočišného organismu. Tvoří je stabilizovaná kultura specifických živých symbiotických organismů obsazujících epitel trávicího ústrojí, které potlačují nežádoucí mikroorganismy. Probiotika po perorálním podání v krmivu v určitých dávkách udržují nebo zvyšují příznivou a žádoucí mikroflóru

v zažívacím traktu zvířat a pomáhají tak předcházet kolonizaci trávicího traktu patogenními organismy (Maré, 2009).

Lilly a Stillwell (1965) uvádějí, že termín probiotika byl poprvé použit v roce 1965. Tímto způsobem označili látku produkovanou jedním prvokem, která stimulovala růst jiného prvoka. Později byl tento výraz užíván pro doplňky krmiv hospodářským zvířatům.

V současné době je většina probiotických preparátů vyráběna na bázi živých nebo devitalizovaných mikrobiálních kultur, které jsou technologicky upraveny do stabilních aplikačních forem. Produkční kmeny probiotik aplikovány u monogastričních zvířat působí na celkové složení střevní mikroflóry a redukuje počty hemolytických *Escherichia coli*, redukuje toxické aminy (Prokop a kol., 1991).

Kováč a kol. (1989) tvrdí, že se nejvíce používají laktobacily produkující kyselinu mléčnou. Využívání probiotik se rozšířilo zejména po zákazu používání antibiotik v EU.

Podle Ježkové (2011) mohou být možné účinky probiotik v chovu hospodářských zvířat například:

- zvýšená odolnost vůči infekčním onemocněním,
- lepší konverze krmiva,
- zvýšená intenzita růstu,
- lepší trávení a vstřebávání živin,
- zvýšení produkce a kvality vajec,
- zvýšení produkce a kvality mléka,
- zvýšení kvality masa jatečných zvířat.

Zlepšení zdravotního stavu je průkaznější u mladých jedinců a také v případě špatného ustájení a při nedodržování hygienických podmínek v chovu.

Účinky probiotik podle Zelenky a Zemana (2006):

- konkurenční adheze probiotických mikroorganismů k receptorům epitelu zabraňující uchycení patogenních bakterií,

- spojování probiotik a patogenních bakterií,
- konkurence přístupu k živinám mezi probiotickými a nežádoucími bakteriemi,
- snížení pH v tenkém střevě podmíněné zvýšením syntézy kyseliny mléčné,
- vytváření specifických antibakteriálních látek (antibiotik),
- snížení produkce toxických aminů a hladiny amoniaku v trávicím traktu.

Možné účinky probiotik podle Opletala a Skřivanové (2010):

- zvýšení odolnosti vůči infekčním onemocněním,
- rychlejší růst,
- lepší vstřebávání živin,
- zvýšení produkce ,
- zlepšení konverze krmiv,
- lepší trávení potravy,
- přístup k esenciálním živinám,
- zvýšení kvality jatečně opracovaného těla.

Použití probiotik u drůbeže

Zelenka a Zeman (2006) uvádějí, že se mláďata líhnou v podstatě se sterilním obsahem trávicího traktu. Po vylíhnutí přijímají z okolí různé mikroorganismy, které se množí a kolonizují střevo. Mead (1989) tvrdí, že obvyklé složení bakterií slepého střeva se ustálí za 4-6 týdnů. Ostatní bakterie, jako jsou bakterie metanové, ustálí svou hladinu za tři měsíce (Marounek, 1998).

Aplikace probiotik je proto nejúčinnější co nejdříve po vylíhnutí. Použití probiotických preparátů pro rekolonizaci trávicího traktu během léčby a po léčbě jedinců antibiotiky je ekonomicky efektivní. Nejčastěji se využívají laktobacily a jiné mikroorganismy produkující kyselinu mléčnou (různé kmeny *Enterococcus faecium*), ale také kvasinky rodu *Saccharomyces*. Směsi obohacené některými mikrobiotiky nelze granulovat, proto se přípravky nastříkují na povrch vychlazených granulí (Zelenka, Zeman, 2006).

Především na hrabavé drůbeži bylo provedeno velké množství pokusů, při kterých byly použity bakterie mléčného kvašení, zejména laktobacily. Výsledky těchto pokusů byly však dosti variabilní:

- laktobacily se ukázaly být neúčinnější, zejména (*L. salivarius*) drůbežního původu,
- u jednodenních kuřat bylo dosaženo lepší kolonizace trávicího traktu než u nosnic,
- dobré účinky probiotik na zdravotní stav se ukázaly hlavně u mladých kuřat a nejvíce se projevily u zvířat, která byla chována v nepříznivých hygienických podmínkách,
- vliv laktobacilů na užítkovost drůbeže (snáška, kvalita vajec, přírůstek na váze) nejsou prokazatelné,
- je nutno podotknout, že v ojedinělých případech (u některých kmenů), projevily laktobacily po aplikaci kuřatům negativní účinky (Opletal, Skřivanová, 2010).

Použití probiotik u telat

Při aplikaci probiotických preparátů u přežvýkavců je potřeba brát ohledy na věk zvířete, a to vzhledem k vývoji bacheru. Nejčastějším problémem u telat jsou průjmová onemocnění, jejichž výskyt lze snižovat pomocí přidavku bakterií mléčného kvašení, hlavně *Laktobacillus acidophilus* a ostatních laktobacilů a enterokoků. Co se týče ostatních bakterií používaných jako probiotika u přežvýkavců, využívá se také *Bacillus toyi*. Bacherová mikroflóra je hůře ovlivnitelná, proto je aplikace probiotik typických bacherových bakterií obtížná, neboť jde o kultivačně velmi náročné anaeroby. Pokusy, které byly prováděny s geneticky modifikovanými bakteriemi rodů *Fibrobacter* a *Ruminococcus*, byly bez většího úspěchu. *B. Fibrisolvens* měly úspěch částečný. Největších účinků u skotu bylo dosaženo pomocí kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*, které působily na zvýšení pH bacherové šťávy, což mělo za následek rozvoj celulolytické mikroflóry (Ježková, 2011).

Použití probiotik u prasat

Nejdůležitějším měřítkem pro hodnocení probiotik je jejich konečný efekt na užitkovost zvířete, a tím i na ekonomický zisk chovatele. Zisk je ve velké míře ovlivněn počtem odchovaných selat od prasnice. Ke ztrátám selat většinou dochází během prvních tří týdnů jejich života. Během tohoto období jsou selata vystavována několika nepříznivým vlivům. Nejvíce stresující je pro ně přechod z mléčné stravy na stravu pevnou. Tím se mění i osídlení trávicího traktu a právě v tuto dobu mají patogenní mikroorganismy větší šanci se rozmnožit. Vytvoření stálého zastoupení jednotlivých druhů mikroorganismů trvá 4–6 týdnů. Při odstavu selat dochází k pomnožení *Escherichia coli*, která způsobuje u selat průjemy. Aplikace laktobacilů, bifidobakterií a streptokoků usnadní jedincům v době odstavu změnu střevní mikroflóry a potlačení patogenních mikroorganismů.

Byla provedena studie, kdy byly podávány probiotika prasnicím dva týdny před oprášením až do odstavu selat. Podání probiotik mělo za následek příznivé ovlivnění ztrát selat do odstavu. Výsledky studie jsou uvedeny v tab. č. 3. U prasnic nastala redukce předodstavové mortality selat o 42 %, což ukazuje, že u těchto prasnic bylo odstaveno o 0,7 selete ve vrhu více. Současně nastalo omezení průjmů u selat a došlo ke zvýšení odstavové hmotnosti selat o 5 %. U prasnic, které byly krmeny směsí s přídavkem probiotik také došlo ke zvýšení proteinu a obsahu tuku v mléce a snížení výskytu syndromu MMA. Dále byla zaznamenána u prasnic vyšší spotřeba krmné směsi a díky tomu nižší úbytek hmotnosti v průběhu laktace. Probiotika, která byla podána prasnicím před oprášením a během kojení selat, měla za následek snížení mortality prasnic před oprášením, méně komplikovaných porodů, méně mrtvě narozených selat, vyšší produkce mléka, větší vyrovnanost vrhů a větší počet odstavených selat (Václavková, Lustyková, 2011).

Tab. č. 3 – Působení probiotik na užitkovost prasnic a selat

Ukazatel	Kontrolní skupina	Pokusná skupina (probiotika)
Počet odstavených selat/vrh (kusy)	9	9,7
Mortalita selat do odstavu (%)	12,1	7
Hmotnost selat při odstavu (kg)	8,02	8,4
Hmotnost vrhu při odstavu (kg)	59	67
Ztráta hmotnosti prasnice během laktace (kg)	19	15
Obsah tuku v mléce prasnice dva týdny po oprasení (%)	6,1	6,3
Obsah proteinu v mléce prasnice dva týdny po oprasení (%)	4,5	4,7

Zdroj: Jorgensen, Hansen, 2006 - cit. Václavková, Lustyková , 2011

2.3.4 Prebiotika

Látky označované jako prebiotika představují nestravitelnou část krmiva, která selektivně stimuluje růst prospěšných kmenů bakterií ve střevě, z čehož získává užitek hostitel (Maré, 2009).

Prebiotika jsou odvozovány od nestravitelných polysacharidů. Protože tyto látky zůstávají nestráveny, poskytují vhodné prostředí pro růst příznivých bakterií (Beran, Marcinková 2012).

Příznivě ovlivňují mikroflóru trávicího traktu. V největší míře se používají laktobacily a v poslední době se čím dál více začaly využívat bifidobakterie (Opletal, Skřivanová, 2010).

Podle Berana a Marcinkové (2012) jako prebiotika mohou být použity: oligofruktóza, fruktooligosacharidy a inulin.

V dnešní době se používají probiotika v kombinaci s prebiotiky. U hospodářských zvířat patří mezi nejvýznamnější prebiotika fruktooligosacharidy a inulín, který je přítomný v kořenu čekanky, hlízách topinambur, v česneku, cibuli a

póru. Prebiotika je možné připravit i synteticky oligomerací sacharózy či laktózy nebo inulinu, který projde chemickou úpravou. Přípravky, které jsou kombinací probiotik a prebiotik jsou označovány jako symbiotika. Pozitivní účinek těchto kombinací je větší než při použití samostatných probiotik nebo prebiotik. Tuto skutečnost dokazují i studie při kterých se prokázalo, že při zkrmování symbiotik mladým prasatům se zvyšoval podíl laktobacilů a bifidobakterií a snižovala se mortalita selat.

Tyto výše uvedené preparáty (probiotika, prebiotika nebo symbiotika) mají pozitivní vliv na užitkovost zvířat a jejich zdravotní stav a jsou náhradou krmných antibiotik. Je ovšem důležité uvědomit si skutečnost, že nejsou náhradou za nesprávné dodržování veškerých technologických, hygienických a manažerských postupů v chovu prasat (Václavková, Lustyková, 2009).

Použití inulinu v krmivu a jeho působení na zvířata

Inulin je heterogenní směs polymerů fruktózy, které jsou přítomny v mnoha druzích zeleniny, jako je česnek, cibule, pórek a chřest. Nejbohatší přírodní zdroj inulinu je čekanka. Tato látka tvoří v kořeni čekanky 15–17 % hmotnosti. Z inulinové směsi vznikají částečnou enzymatickou hydrolyzou oligofruktózy. Inulin i oligofruktóza jsou prebiotické oligosacharidy fermentované v tlustém střevě. Přítomnost inulinu v krmné dávce má příznivý vliv na funkci trávicího systému i na celkové zdraví zvířat. Pokud se aplikuje v kombinaci s organickými kyselinami či probiotiky, může být alternativou antibiotik. Po přidávku inulinu do krmiv se snižuje pH ve střevě, dochází k podpoře tvorby mastných kyselin s krátkým řetězcem jako je kyselina máselná a také k příznivému působení na metabolismus dusíku. Zvířata vykazují větší intenzitu růstu a zvýšenou odolnost vůči nemocem. Má vliv i na zvyšování absorpce vápníku, která je velice důležitá hlavně u starších zvířat a je prevencí osteoporóz a také zvyšuje pevnost skořápky vajec. Studie se selaty prokázaly zvýšené množství bakterií mléčného kvašení, redukovaný počet *E. coli* a *Salmonel* v tenkém střevě po podání inulinu v krmivu. Hlavní část inulinového produktu (70–90 %) není fermentována v tenkém střevě ani v žaludku, ale příznivými bakteriemi v tlustém střevě, což se projeví ve zvýšení produkce volných mastných kyselin a v redukci pH v tlustém střevě. Pro vývoj střevních klků je zvýšená přítomnost kyseliny máselné důležitá. Také pokusy prováděné na univerzitě

v Mississippi a v Maďarsku potvrdily příznivý účinek inulinu na kvalitu vaječné skořápky, na produkci vajec, na vyrovnanou hmotnost vajec a na sníženou mortalitu nosnic. Z posledních studií z Nizozemí je známo, že přidavek oligofruktózy do krmných dávek telat v průběhu tří týdnů po začátku výkrmu zlepšil tělesnou hmotnost a konzistenci výkalů. Aplikace oligofruktózy u koní snižovala výskyt kolik a přispívala k udržení dobrého zdravotního stavu (Peterka, 2006).

Použití prebiotických preparátů:

- největší účinek mají probiotika aplikovaná u mladých zvířat,
- nejvýznamnějšími prebiotiky u hospodářských zvířat jsou fruktooligosacharidy a inulin,
- vyššího pozitivního účinku je dosaženo při podání preparátů, které jsou kombinací prebiotik a probiotik (symbiotika).

2.3.5 Fytogenní aditiva

Fytogenní aditiva se skládají z extraktů určitých rostlin. Mezi hlavní složky patří nejčastěji silice, saponiny, pálivé a hořké látky či jejich kombinace. Aditiva se od sebe mohou lišit poměrem a zastoupením účinných látek. Můžeme se setkat s produkty, které jsou vyráběné pro všechny kategorie zvířat a obsahují jen omezené množství účinných látek. Z funkčního hlediska jsou účinnější ty látky, u kterých se využívají synergické účinky různých látek z rostlin s ohledem na danou kategorii zvířat a požadovaný účinek. Z kvalitativního hlediska je také důležitý původ účinných látek. Je prokázáno, že přírodní látky izolované z rostlin mají daleko lepší funkční parametry než látky synteticky vyrobené. V dnešní době představují fytogenní krmná aditiva významnou součást krmných směsí, jak u nás tak i ve světě a jejich využívání stále roste (Opletal, Skřivanová, 2010).

Rostlinná aditiva zvyšují využitelnost živin a užitkovost zvířat. Je to způsobeno úpravou mikrobiální aktivity, zvýšením sekrece trávicích šťáv a aktivitou enzymů. Příznivě také ovlivňují imunitní systém a zlepšují tak zdravotní stav zvířat (Čermák a kol., 2000).

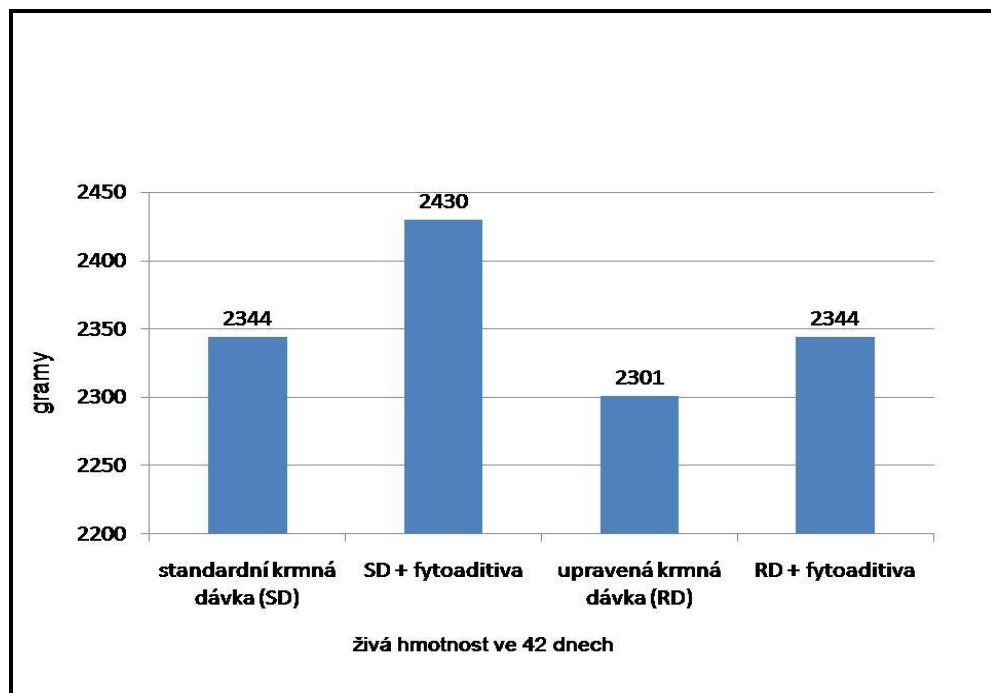
Použití fyto­genních aditiv u drůbeže

Brojleři jsou citlivější na pokles proteinu či energie, a to z důvodu jejich vysokého genetického potenciálu. Pro snížení rizika změn v krmivu, které jsou způsobeny nevhodným mícháním, změnou ve složení živin nebo nedostatečným množstvím odpovídajících surovin, mohou být použity právě fyto­genní aditivní látky. Chyby vznikající při výrobě krmných směsí jsou lehce přehlédnutelné, a to pak může snadno způsobit významné ztráty v produktivitě a následně i v rentabilitě podniku. Provádělo se mnoho studií, při nichž bylo prokázáno, že fyto­genní aditiva mají pozitivní vliv na zdraví zvířat. Takto krmení brojleři měli nižší počet mikro­bů v zažívacím traktu, nižší produkci čpavku, zvýšenou odolnost a podstatně nižší úmrtnost (Aufy, 2012).

V grafu 1 je promítnut účinek fyto­genní aditiva na živou hmotnost brojlerů. Je patrné, že skupina brojlerů krmená upravenou krmnou dávkou, která má nízký obsah živin, snížila živou hmotnost o 2%, zatímco fyto­genní látky, které byly přidány do krmné dávky jasně vykazovaly kompenzační účinek. Čtvrtá skupina brojlerů měla stejnou živou hmotnost jako jedinci v kontrolní skupině krmení standardní krmnou dávkou.

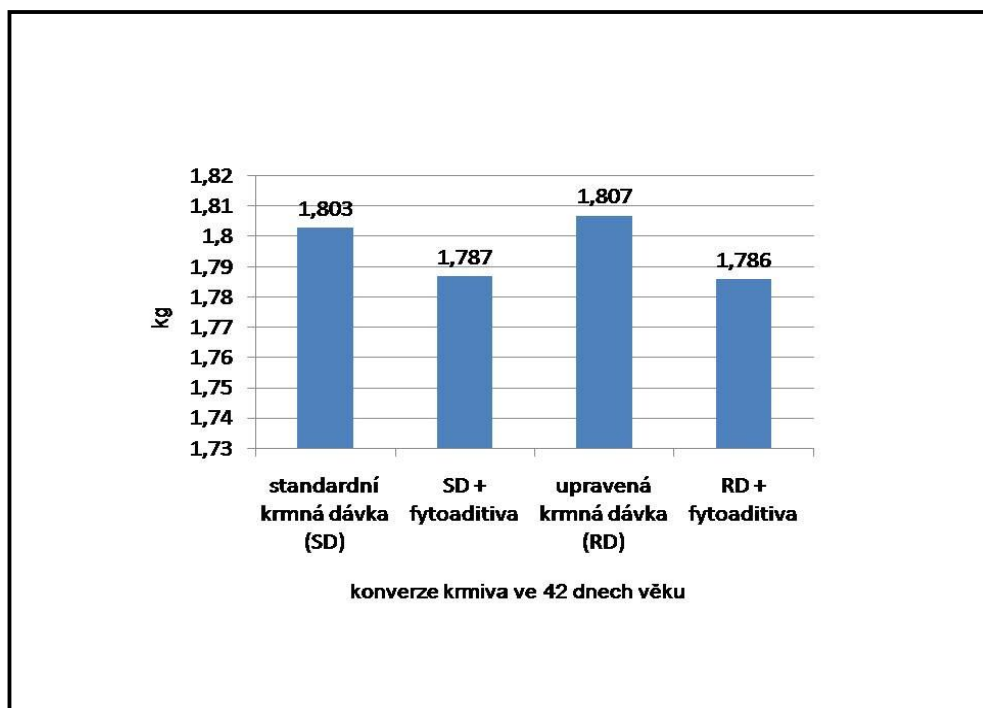
Graf 2 zobrazuje, jaký vliv má přídavek fyto­genních aditiv na konverzi živin u brojlerů. Nejvyšší stupeň konverze živin vykazovala čtvrtá skupina a spotřeba krmiv na jednotku hmotnosti byla nejnižší. Z těchto poznatků vyplynulo, že byla dokázána účinnost fyto­genních aditiv ve zvýšení stravitelnosti.

Graf č. 1 – Vliv fytoenních krmných aditiv na živou hmotnost brojlerů
krmných standardní a upravenou krmnou dávkou



Zdroj: Aufy, 2012

Graf č. 2 – Vliv fyto­genních krmných aditiv na konverzi živin u brojlerů krmných standardní a upravenou krmnou dávkou



Zdroj: Aufy, 2012

Fy­to­genní látky a jejich uplatnění

Byliny a zchutňující látky byly dříve využívány pouze k léčení a ošetřování onemocnění a infekcí. Po objevení antibiotik byly přírodní látky odsunuty do pozadí. Když byla v Evropě antibiotika zakázána, dostaly se tyto látky do popředí a zájem o ně vzrostl. Občas je o fyto­genních látkách mluveno jako o fyto­biotikách či botanikách. Tyto látky jsou známy jako látky podporující růst. Výsledky testů, které se již dlouho prováděly, byly příznivé. Příklady aktivních látek z rostlin uvádí tab. č. 4.

Tab.č. 4 - Aktivní látky z rostlin

Skupina aktivních látek	Příklady	Vlastnosti	Účinky
Esenciální oleje	olej z oregana a máty peprné	aromatické	spasmolytický antimikrobiální podporující trávení
Štiplavé, dráždivé substance	černý pepř, chilli, česnek	alicin, piperin	antioxidativní antiseptický
Hořké substance	pelyněk, řebříček, chmel, vermut	terpeny, glykosidy keto skupiny	stimulace chuti, podpora trávení
Flavonoidy	citrusové plody	aromatické látky	široká rozmanitost
Saponiny	juka, quillaja	triterpenoidy, steroidní glykosidy	emulgační protizánětlivé imunomodulační antioxidační
Taniny	kaštan	taniny	průjmy, protizánětlivé
Slizovité látky	lněné semeno	polymery uhlohydráty	trávení ochrana
Alkaloidy	<i>papaveraceae</i> zemědým	obs. dusík	nerovnoměrný
Deriváty antracenu	aloe, rebarbora	aromatické	projímavé

Zdroj: Ziggers, 2012 - cit. Slavík, 2012

Ovlivnění senzorických vlastností fytogenními krmnými aditivy

Fytogenní látky jsou často uváděny jako látky, které zlepšují chuť a vůni, čímž dochází k tomu, že se krmivo stává pro zvířata atraktivnějším a zvyšuje se tak i jeho přijaté množství zvířaty. V této oblasti bylo provedeno množství studií, které však není stále ještě zcela dostačující. Příjem krmiva značně závisí na množství použitého aditiva. Například ochota prasat přijímat krmivo, obsahující esenciální oleje z fenyklu, tymiánu, kmínu či oregana, je značně spojena s množstvím těchto látek v krmné směsi. Jakmile zastoupení aditivních, látek přesáhne určitou mez, atraktivnost krmiva pro zvířata se rázem snižuje (Václavková, Lustyková, 2010).

Betain ve výživě prasat

Betain je běžná přírodní látka, která je přítomna v rostlinách, bakteriích i mořských organismech, kde má za úkol udržovat stálý osmotický tlak v buňkách (osmoprotektant).

Jedná se o trimetyl derivát aminokyseliny glycinu. V posledních desetiletích je předmětem zájmu jako aditivum s potenciálním vlivem na užitkovost hospodářských zvířat. Od roku 2005 je v EU tato látka registrována jako vitamín, provitamín nebo látka s podobným účinkem. Významným zdrojem betainu je melasa s velice vysokým obsahem 11,6 %, všechny ostatní zdroje, jako jsou obiloviny mají nižší obsah, kolem 0,1 až 0,4 %. Tato přírodní látka se získává i komerčně jako vedlejší produkt při zpracování cukrové řepy. Betain v přírodní formě, například z pšenice, má nižší stravitelnost než čistý řepný betain. V rostlinných pletivech je část této látky pravděpodobně součástí buněčných stěn, které přírodní betain znepřístupňují, čímž je pomaleji vstřebáván. Čistý betain je komerčně dostupný ve třech formách: jako bezvodý, betain monofosfát a betain hydrochlorid, který je méně rozpustný ve vodě než ostatní dvě formy (Nejedlá a kol., 2009).

Byliny pro selata po odstavu

Období odstavu selat je považováno za kritické. V průběhu odstavu začínají selata hubnout, protože přestávají na několik dnů přijímat potravu. V důsledku toho se mohou u zvířat vyskytnout problémy zažívacího aparátu. Škodlivý vliv na imunitní systém selat může mít stres způsobený časným odstavem. Selata s oslabenou imunitou jsou pak náchylnější k onemocněním.

Jednou z nejlépe testovaných bylin u selat po odstavu, která podle některých prací přináší prokazatelné výsledky je oregano. Zkoumal se vliv oregana na přírůstek, mortalitu a konverzi krmiva u selat po odstavu. Ve všech skupinách s oreganem byla konverze vyšší, přírůstek a mortalita se zlepšovaly se zvyšujícím se obsahem oregana, nejlepšího přírůstku a mortality bylo dosaženo při 3–4% obsahu sušené byliny v potravě. V dalším výzkumu byl podáván selatům v prvním až třetím týdnu po odstavu 0,75% smíchaný extrakt ze skořice, oregana a tymiánu. V kontrolní skupině bylo referenční antibiotikum lynkomycin. Podávání extraktu vedlo ke zvýšení poměru laktobacilů vůči enterokokům a klostridiím narozdíl od antibiotik. Ve stejném testu byly zařazené organické kyseliny, které však měly výsledky ještě průkaznější (Havlík, 2010).

3. Závěr

Ze studií, které byly provedeny je zřejmé, že aplikace aditivních látek do krmiv má příznivé účinky a přináší užitek.

Významnou skupinou bílkovinných látek jsou enzymy. Jsou to katalyzátory živých buněk a uskutečňují tak průběh chemických reakcí v organismu. Mezi nejvýznamnější skupinu enzymů patří enzymy rozkládající neškrobnaté polysacharidy. Tyto enzymy se využívají hlavně ve výživě prasat. Pro prasata jsou neškrobnaté polysacharidy těžko stravitelné, čímž negativně ovlivňují užitkovost zvířat.

Z několika provedených pokusů bylo prokázáno, že po přidavku enzymu mananázy do krmné dávky prasat se zvýšil přírůstek o 3,2 %, snížila se mortalita a jatečná prasata vykazovala vyšší jatečnou výtěžnost a vyšší podíl hřbetního tuku.

Jako další krmné doplňky jsou využívána probiotika. Jsou to látky, které pozitivně působí na trávicí trakt hospodářských zvířat tím, že podporují růst a množení příznivých mikroorganismů v trávicím traktu zvířat. Probiotika se využívají zejména u prasat a skotu, protože často trpí na průjmová onemocnění.

Byl proveden pokus při kterém po podání probiotik prasnicím dva týdny před oprášením došlo ke snížení výskytu komplikovaných porodů, snížila se mortalita selat do odstavu o 42 % a došlo také ke snížení výskytu průjmů u selat a zvýšila se váha selat do odstavu o 5 %.

Mezi látky, které příznivě působí na trávicí trakt se řadí také prebiotika. Jedná se o nestravitelné části krmiva, které výběrově stimulují růst prospěšných bakterií ve střevě. Jejich podávání zvyšuje užitkovost zvířat a zlepšuje zdravotní stav. Často jsou tyto látky aplikovány společně s probiotiky. Při provedené studii byly jejich pozitivní účinky potvrzeny.

Po přidání prebiotické látky inulinu do krmiva nosnic, došlo k příznivému ovlivnění absorpce vápníku, skořápka byla pevnější, hmotnost vajec byla vyrovnaná a snížila se mortalita nosnic. U telat se tři týdny po aplikaci prebiotické látky oligofruktózy do krmné dávky zvýšila hmotnost a zlepšila se intenzita výkalů.

Důležitou a prospěšnou skupinou doplňkových látek jsou i fytogenní aditiva. Jsou to různé extrakty a látky z rostlin. Rostlinná aditiva zvyšují užitek a využitelnost živin. Toto zvýšení užitečnosti je způsobeno úpravou mikrobiální aktivity, aktivitou enzymů a zvýšením sekrece trávicích šťáv. V současné době jsou fytogenní látky významnými a často používanými krmnými doplňky.

Také studie, která se zabývala účinkem fytogenních aditiv na živou hmotnost brojlerů a konverzi živin, ukázala, že po aplikaci aditiv do krmné směsi se živá hmotnost brojlerů zvýšila a spotřeba krmné směsi se naopak snížila, což dokazuje účinek fytogenních aktivních látek na zvýšení stravitelnosti.

Pokud budou dodržovány platné normy týkající se doplňkových látek, správné dávkování a způsob použití u daného druhu a kategorie zvířat, pak jsou aditivní látky přidávané do krmiv pro chovatele vhodnou alternativou pro udržení dobrého zdravotního stavu a užitečnosti zvířat.

4. Seznam použité literatury

AUFY, A. *Reducing feed costs by the use of phytogenics. Poultry International.* 2012, roč. 9, s. 54 -58.

BERAN, O., A. MARCINKOVÁ. *Probiotika, prebiotika, symbiotika... Krmivářství.* Praha: Profi Press, 2012, roč. 16, č. 6, s. 16-17.

ČERMÁK, B., J. KADLEC, F. LÁD, P. SUCHÝ, M. ŠOCH a L. ZEMAN. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat.* České Budějovice: Bohuslav Čermák, 2000, s. 165.

HAVLÍK, J. *Byliny pro selata po odstavu. Krmivářství.* Praha: Profi Press, 2010, roč. 14, č. 6, s. 22.

HERA, A., J. ZEDNÍK. *Správná výrobní a distribuční praxe při výrobě medikovaných krmiv. Českomoravské sdružení organizací zemědělského zásobování a nákupu.* Praha, 2005.

JEŽKOVÁ, A. *Oživení světového trhu s enzymy. Krmivářství.* Praha: Profi Press, 2009, roč. 13, č.4, s. 14-16.

JEŽKOVÁ, A. *Probiotika u telat masného plemene. Krmivářství.* Praha: Profi Press, 2011, roč. 15, č. 5, s. 9-10.

KOVÁČ, M., G. BOGDANOV, J. TÓTH, J. PITEL a L. KABÁT. *Biologická a ekonomická optimalizácia výživy hospodárskych zvierat.* Bratislava: Príroda, 1987, s. 422.

KOVÁČ, M., V. ČUPKA, O. KACEROVSKÝ, S. KRÁČMAR, J. LABUDA a M. PAJTÁŠ. *Výživa a krmenie hospodárskych zvierat.* Bratislava: Príroda, 1989, s. 522.

LABUDA, J., O. KACEROVSKÝ, M. KOVÁČ a A. ŠTĚRBA. *Výživa a krmenie hospodárskych zvierat.* Bratislava: Príroda, 1982, s. 487.

LILLY, D. M., R. H. STILLWELL. *Probiotics. Growth-promoting factors produced by microorganisms.* 1965, Science 147, s. 747-748.

MARÉ, L. *The use of prebiotics and probiotics in pigs.* In: *SAPPO* [online]. 2009 [cit. 2013-11-05]. Dostupné z: <http://www.sapork.biz/the-use-of-prebiotics-and-probiotics-a-review/>.

MAROUNEK, M., V. RADA. *Age effect on in vitro fermentation pattern and methane production in the caeca of chickens* [online]. 1998 [cit. 2013-11-09]. Dostupné z: http://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/47/47_259.pdf.

MEAD, G. C. *Microbes of the avian cecum. Types present and substrates utilized.* 1989, J. Exp. Zool. Suppl 3, s. 48-54.

MOORE, P. R., A. EVENSON, T. D. LUCKEY et al. *Use of sulfasuxidine, streptothricin, and streptomycin in nutritional studies with the chick.* 1946, J. Biol. Chem. 16, s. 437.

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) Č. 1831/2003. *Speciální legislativa: Doplnkové látky a premixy.* In: *Bezpečná krmiva* [online]. 14.7.2007 [cit. 2013-11-11]. Dostupné z: <http://www.bezpecna-krmiva.cz/soubory/DL-1831-2003.pdf>.

NEJEDLÁ, E., A. PEGOVÁ, B. POŠTOVÁ, A. PALKOVÁ, Z. PAVLOVÁ a J. HAVLÍK. *Betain - aditivum ve výživě prasat. Krmivářství.* Praha: Profi Press, 2009, roč. 13, č. 5, s. 15-17.

NOVÁK, J., O. KACEROVSKÝ, V. FLÍČEK a J. KALOUS. *Výživa a krmení hospodářských zvířat I.* Praha: Josef Novák, 1982, s. 215.

OPLETAL, L., V. SKŘIVANOVÁ. *Přírodní látky a jejich biologická aktivita. Využití látek pro ovlivnění fyziologických procesů hospodářských zvířat.* Universita Karlova: Karolinum, 2010. sv.2, s.653.

PETERKA, A. *Využití inulinu ve výživě zvířat - zkušenosti z Belgie.* In: *Portál KIS* [online]. 9. 3. 2006 [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: <http://www.mskis.cz/?path=m1|mt161|mo1385&prnt=1>.

PROKOP, V., R. DVOŘÁK, A. HANÁK, M. HARTMAN, I. HERZIG, V. KMET, I. KOLÁŘ, A. KRÁSA, I. KUMPRECHT, J. LOSSMAN, V. PROKOP, J. PŘIKRYL, Z. RUBÍN, Š. RUDOLFOVÁ, J. ŠEDA, K. ŠIMEČEK, M. ŠIMEK, V. ŠÍŠKE, G. ZÁVODSKÝ, J. ZEDNÍK a P. ZOBAČ. *Krmivářský konzulent.* Praha: Ministerstvo zemědělství, 1991. s. 390.

SCHNEIDEROVÁ, P. *Enzymy v krmivech pro prasata.* In: *Krajské informační středisko pro rozvoj zemědělství a venkova Plzeňského kraje* [online]. 5.3.2007 [cit. 2013-11-05]. Dostupné z: <http://www.kispk.cz/default.asp?ids=0&ch=360&typ=1&val=56810>.

SCHNEIDEROVÁ, P. *Trávení neškrobnatých polysacharidů u prasat: Stravitelnost krmných dávek s obsahem NSP (neškrobnaté polysacharidy) pro prasata a drůbež zlepšuje přísávek enzymů.* In: *Agro navigátor* [online]. 23. 6. 2002 [cit. 2013-11-09]. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=6110&ids=125>.

SLAVÍK, L. *Fytogenní látky našly uplatnění. Krmivářství.* Praha: Profi Press, 2012, roč.16, č. 6, s.18-19.

VÁCLAVKOVÁ, E., R. BEČKOVÁ. *Využití fytázy ve výživě prasat. Krmivářství.* Praha: Profi Press, 2009, roč. 13, č. 4, s. 20-22.

VÁCLAVKOVÁ, E., A. LUSTYKOVÁ. *Fytogenní krmná aditiva ve výživě monogastrů. Krmivářství*. Praha: Profi Press, 2010, roč. 14, č.6, s. 9-10.

VÁCLAVKOVÁ, E., A. LUSTYKOVÁ. *Probiotika ve výživě prasat. Krmivářství*. Praha: Profi Press, 2011, roč. 15, č.5, s. 15-17.

ZELENKA, J., L. ZEMAN. *Výživa a krmení drůbeže*. Praha: Jiří Zelenka, 2006, s.117.