

Extruze krmných komponent – cesta k vyšší využitelnosti živin

Potravinová bezpečnost je často diskutovaným tématem v řadě světových či evropských institucí. Růst světové populace, predikce do roku 2050 je 9,5 miliardy lidí, a zároveň růst životní úrovně obyvatel vede k nutnosti neustále zvyšovat potravinovou produkci. Hrozba klimatických změn, která je spojena se ztrátou úrody zemědělské půdy a tedy i s nižší zemědělskou produkcí, nutí producenty k hledání cest efektivnější produkce potravin. Trvale rostoucí ceny tradičních krmných obilovin (pšenice) a sóji na jedné straně a stagnující výkupní ceny masa na straně druhé tlačí producenty ke snížení výrobních nákladů, v nichž je efektivita výkrmu významnou položkou. V současné době je hledána řada cest, jak toho dosáhnout, a technologie extruze je jednou z nich.

Extruze je jeden z nejrozšířenějších způsobů hydrotermických úprav krmiv a potravin a je známá již více než 50 let. Tento způsob zpracování je velice známý a rozšířený zejména u producentů krmiv pro ryby a pro domácí mazlíčky. Během tohoto procesu je kompletní krmná směs formována v extrudéru do podoby granule, které jsou následně upravovány nejčastěji sušením, povlakováním a chlazením. Cílem extruze je produkce kompletních krmných směsí formovaných do podoby granule, která je dostatečně soudržná a mechanicky odolná a plní požadavky na tvar, velikost a texturu, případně požadované vlastnosti ve vodním prostředí. Extruze kromě pozitivních vlivů, které určitě převažují, má i své negativní stránky. Zejména při nevhodné volbě procesních parametrů extruze, dochází ke ztrátám části termolabilních komponent jako jsou vitamín A, C, B1, a některé aminokyseliny jako Lyzin, Methionin, Cystein.

Při hledání způsobů, jak dosáhnout produkci krmiv více trvale udržitelnou, nelze opomenout technologii extruze krmných komponent. Extruze vybraných komponent krmiva přináší řadu výhod, a to ať už dietetických, tak i technologických. V této technologii dochází k extruzi pouze části komponent směsi, většinou jedna až dvě komponenty, které jsou zamíchány do kompletní krmné směsi. Jsou extrudovány jen ty suroviny, kterým přináší extruze největší benefity, tím jsou eliminovány negativní vlivy extruze jako je ztráta důležitých vitamínů, enzymů a aminokyselin.

Význam extruze je především ve zvýšení využitelnosti živin v trávicím traktu hospodářských zvířat, to se děje především díky radikálnímu snížení obsahu antinutričních látek a přírodních toxinů, denaturaci bílkovin, gelatinizaci škrobů, zvyšuje se podíl tzv. rozpustné vlákniny a dochází k sterilaci extrudovaného materiálu. Jedná se tedy o synergický efekt, který napomáhá k lepší využitelnosti živin.

Tab. Příklady redukce antinutričních látek

Plodina	Antinutriční faktory (ANF)	Redukce (%)
Obiloviny (otruby)	Fytáty	54,5
	Polyfenoly	73,4
	Oxaláty	36,8
	Inhibitory trypsinu	72,4
Luskoviny (fazol, sója)	Inhibitory trypsinu	Úplná degradace
	Alfa amylázy	Úplná degradace
	Hemaglutininy	Úplná degradace
Luskoviny (hrách)	Taniny	Částečná redukce
	Lectiny	Úplná degradace
	Fytáty	Minimální redukce
	Inhibitory trypsinu	Úplná degradace
Lněné semeno	Taniny	61 %

Proces extruze je energeticky náročný proces, největší náklady jsou spojené se spotřebou elektrické energie a spotřebou páry. Elektrická energie se v extrudéru a dopravních cestách přemění na mechanickou (SME) a energie z páry se přemění na termální (STE), obě energie jsou si v procesu ekvivalentní a lze do určité míry nahradit jednu druhou. Náklady na výrobu jedné kilowaty energie v páře jsou třikrát nižší oproti nákladům kilowaty elektrické energie, je tedy ekonomicky výhodné maximálně využívat energii páry.

Další způsob, jak uspořit energii je využití systému rekuperace. Společnost Farmet a.s. nabízí vícestupňové systémy rekuperace, kde je využíváno kondenzační teplo z extrudéru a dopravních cest a ohřátý vzduch z lisů pro předehřev vstupní suroviny.

Extruze obilnin

Hlavní význam extruze obilnin je ve zvýšení rychlosti trávení škrobů (tzv. mazovatění škrobů) díky extruznímu vaření, ke kterému dochází již při vlhkosti 12 až 22 % na rozdíl od jiných potravinářských aplikací. Při dosažení teploty mazovatění, dochází k transformaci obou složek škrobu – amorfní amylosy i krystalického amylopektinu. Mazovatění je zvyšováno působením tepla, tlaku a smykových sil. Stupeň mazovatění škrobu je možné ovlivňovat nastavením procesu extruze.

Testy extruze pšenice

Během optimalizačních testů extruze pšenice byly provedeny zkoušky vlivu odrůdy pšenice a parametrů extruze na konverzi živin u kuřecích brojlerů. Upravená pšenice byla zamíchána do kompletní krmné směsi. Receptury krmných směsí byly vytvořeny tak, aby měly podobné živinové parametry. Během testů bylo dosaženo úspory oproti neextrudované pšenici (Kontrola) mezi 4-14 % krmiva v závislosti na odrůdě a optimalizaci extruzních parametrů.

Konverze			
Odrůda	Extrudovaná pšenice	Kontrola	Úspora krmiva [%]
Yetti	1,73	1,88	8,2
Grizzly	1,76	2,04	13,6
Reform	1,67	1,75	4,4

Extruze olejin a luštěnin

Olejnin a luštěnin (sója, slunečnice, řepka, hrách, fazol, lupina...) jsou z krmivářského hlediska cenným materiálem především z hlediska vysokého obsahu bílkovin. Luštěniny a olejin obsahují látky s negativním vlivem na stravitelnost živin (antinutriční látky - ANF) a mají negativní efekt na přírůstky. Nejběžnější ANF jsou inhibitory proteáz, lektiny a aktivita ureázy u sóji a glukosinoláty v řepce. Obsah ANF lze významně snížit tepelným ošetřením. Díky vysokému tlaku a teplotě v procesu, je vaření extruzí velice efektivní způsob jak snížit obsah ANF. Olejin obsahují navíc oproti luštěninám značné množství oleje, které lze snížit ve šnekových lisech v technologii lisování s extruzí.

Lisování s extruzí

V těchto technologiích se spojují výhody extruze a mechanického získávání oleje, kde v extrudérech dochází k odstranění antinutričních látek, zvýšení stravitelnosti škrobů a bílkovin, k rozbití buněčných struktur a ohřevu materiálu což má za následek zvýšení výtěžnosti oleje v následném lisování. Výslednými produkty tohoto procesu jsou rostlinný olej a výlisky, které je možné využít jako náhrada běžně používaných extrahovaných šrotů.

Byly provedeny výkrmové testy na kuřatech, jejichž cílem bylo porovnání krmivářských parametrů extrudované plnotučné sóji, sójových extrudovaných výlisků a sójových extrahovaných šrotů. Receptury krmných směsí, které obsahovaly tyto materiály, byly vytvořeny tak, aby měly podobné živinové parametry. Testy ukázaly nižší konverzi živin sójových výlisků a plnotučné extrudované sóji oproti extrahovaným šrotům.

	Konverze celková	Úspora krmiva [%]
Extracted Soybean Meal	1,56	0
Extrudated Soy Expellers	1,44	7,7
Fullfat Extrudated Soy	1,43	8,3

Závěr

Současný trend zdražování komodit a zlevňování energií nahrává hydro-termickým úpravám krmiv, mezi které patří i extruze. Optimalizace celého procesu nabízí cestu ke snížení energetické náročnosti a zvyšování kvality výsledného produktu, což přináší snížení provozních nákladů a je cestou k úspěchu. Vývoj extruze zaznamenal v posledních letech veliký pokrok, zejména v oblasti automatizace řízení a optimalizace energetické náročnosti procesu, avšak optimalizace extruze z hlediska krmivářské hodnoty extrudátu za cílem zvýšení užitkovosti zvířat nabízí stále velký prostor pro zvýšení efektivity, a bude proto i do budoucna předmětem bádání.