

ZPRACOVÁNÍ SÓJI

Soya Processing

Vilém Mervart

Farmet a.s. Česká Skalice

Summary: Soya seeds that are precious in feeding livestock especially for the high content of proteins also contain anti-nutritious substances. For efficient use of soya in feeding livestock it is necessary to perform their thermal processing. This is done by various processes that are either thermal (heat action) and/or hydrothermal (heat and humidity action). The most widely spread is dry extrusion, i.e. heat action on soya seeds for a certain period and at a specific pressure. This process strongly lowers the content of anti-nutritious substances, affects the significant transformation of starch and proteins. Technological equipment serves for the implementation of this process, where the decisive machines are an extruder and a cooler. For some categories of livestock, it is advantageous to have the extruded soya defatted, which is performed in one or two levels in oil presses by cold-pressing.

Keywords: *proteins, starch, lipids, fat, fibre, mineral elements, vitamins, urease, trypsin inhibitor, thermal process, process, crushing, wet extrusion, dry extrusion, cooling, pressing*

Souhrn: Sójové semeno, které je cenné ve výživě hospodářských zvířat především pro vysoký obsah bílkovin, obsahuje ale také antinutriční látky. Pro efektivní využití sóji ve výživě hospodářských zvířat je pak nezbytně nutné provést její tepelnou úpravu. K tomu slouží celá řada procesů, které jsou buď termické (působení tepla), nebo hydrotermické (působení tepla a vlhka). K nejrozšířenějším patří suchá extruze, tj. působení tepla na sójové semeno po určitou dobu a při určitém tlaku. Tento proces silně snižuje obsah antinutričních látek, má vliv na výraznou přeměnu škrobu a bílkovin. K realizaci tohoto procesu slouží technologická zařízení, kde rozhodujícími stroji jsou extrudér a chladič. Pro některé kategorie hospodářských zvířat je výhodné sójový extrudát částečně odtučnit, což se provádí v jednom či dvou stupních na olejářských lisech metodou lisování za studena.

Klíčová slova: *bílkoviny, škrob, lipidy, tuk, vláknina, minerální prvky, vitamíny, ureáza, trypsinový inhibitor, termický proces, hydrotermický proces, drcení, mokrá extruze, suchá extruze, chlazení, lisování*

Tepelné úpravy sójových bobů (semen)

Sója v poslední době získává stále větší zastoupení ve výživě hospodářských zvířat. Obsahuje nejvíce bílkovin ze všech polních plodin (průměrně 36 až 38 %), dále obsahuje průměrně 18 – 20 % tuku, 4,5 - 5 % minerálií (vápník, draslík, hořčík, železo) a další látky, které příznivě působí na organizmus hospodářských zvířat. Sója ale na druhé straně obsahuje antinutriční látky (ureázu, inhibitor trypsinu), které jsou ve výživě hospodářských zvířat nežádoucí. Aby použití sóji ve výživě hospodářských zvířat bylo efektivní, je nutné sóju tepelně upravit.

Tento proces může být buď:

- suchý, kde na sóju působí pouze teplo (termický proces),
- nebo mokrý, kde spolu s teplem působí na sóju i vlhko (hydrotermický proces).

Cílem termické či hydrotermické úpravy sóji je:

- snížit obsah antinutričních látek nebo omezit jejich negativní působení na minimum,
- získat produkt s výbornými dietetickými vlastnostmi,
- zvýšit využití nejcennějších stravitelných živin,
- zvýšit dobu skladovatelnosti produktu.

Rozhodující faktory tepelného zpracování sóji jsou:

- výše teploty,
- průběh teploty během zpracování sóji,
- doba působení teploty,
- tlak,
- (případně přídavná vlhkost).

V praxi se k tepelné úpravě používají např. tyto metody:

Vaření

Trvá zhruba 30 min. Semena jsou nejprve namáčena, uvařena a nakonec usušena. Variantou této metody je zpracování v autoklávech horkou párou pod tlakem.

Mikronizace

Semena jsou předem namočena a pak ozařována infračerveným zářením. Semena jsou ohřata v celém průřezu, odpařením vnitřní vlhkosti vznikne v buňkách přetlak a podmínky pro želatinaci.

Vločkování

Semena se po určitou dobu napaňují a pak procházejí mezi dvěma válci, kde dojde k jejich zmačknutí.

Toustování

Semena se po několik minut nahřívají a potom se provádí vlastní vločkování průchodem mezi dvěma válci.

Lisování na čisto za tepla

Jedná se o klasický olejářský proces, kde se semena nejprve navločkují, pak zahřejí na 105 - 120°C, vylisují a nakonec ochladí. Proces již neobsahuje extrakci. Produkty procesu jsou sójové výlisky s obsahem tuku okolo 8 % a sójový olej.

Expandace

V principu se jedná o průchod semen šnekovým zařízením opatřeným škrťíci vložkami a koncovým mezikružím, které zbrzdí průchod materiálu strojem. Třením se docílí požadovaná teplota. Proces je krátkodobý a probíhá v řádu desítek sekund.

Extruze sójových bobů (semen)

Praxe ukazuje, že nejvíce se uplatňujícím procesem pro tepelnou úpravu sójových semen je extruze. Extruze sójových semen může mít řadu podob. Lze použít extrudéry jednošnekové či dvoušnekové. Extruzi lze doplnit kondicionováním semen parou. Dvoušnekové extrudéry, určené pro mokrou extruzi, se vyrábějí pro velké výkonnosti (10 t/hod.) a jsou určeny pro obří výroby. Jednošnekové extrudéry, určené pro suchou extruzi, se vyrábějí pro menší výkonnosti (do cca 1,5 t/hod) a jsou určeny pro menší výroby a farmy, tedy celkem ideální do podmínek ČR. Suchá extruze sójových semen na jednošnekových extrudérech je velice provozně jednoduchá, investičně relativně málo nákladná a pro obsluhu poměrně snadno zvládnutelná.

Proces extruze

Extruze patří mezi tzv. HTST (high temperature short time) metody tepelných úprav, tedy při vysokých teplotách a po velmi krátkou dobu.

Definice semene sóji:

ČSN 46 2300-7

- vlhkost	12 %
- obsah tuku při vlhkosti semene 12 %	19 %
- semena porostlá	3 %
- nečistoty	1 %

Drcení

Drcení je velmi výhodné, neboť nejenže usnadňuje vlastní extruzi, ale také prodlužuje životnost pracovního ústrojí extrudéru. Velice vhodné pro tuto operaci jsou válcové stolice se dvěma rýhovanými válci. Lze použít i kladívkový šrotovník, ale je nutné zvolit vhodné síto. Je důležité, aby semena byla nadrcena na půlky, čtvrtky apod., ale bez podílu prachu, který neprospívá vlastnímu provozu extrudéru.

Vlastní extruze

Nadrcená semena jsou dávkována do pracovního ústrojí extrudéru. Toto je složeno ze šneků a škrťících vložek. Znamená to, že šnek protlačuje hmotu přes škrťící vložku do dalšího šneku atd. Obvyklé provedení extrudérů pro tento účel je třístupňové, jako např. extrudéry Farnet E 1000 a Farnet E 500 firmy Farnet a.s. Česká Skalice. Hmoty (extrudát) vychází z extrudéru tryskou. Principem extruze je zahřátí hmoty třením přímo v pracovním prostoru extrudéru a její promíchávání. Při zvyšování teploty a tlaku dochází k hlubokým biochemickým změnám a plastifikaci materiálu. Požadovaná teplota procesu je 137°C, tlak se pohybuje okolo 4 MPa. Extrudát, který vychází tryskou

Částečné odtučnění sójového extrudátu

Pro některé kategorie hospodářských zvířat je potřebné sójový extrudát částečně odtučnit. Toto se

Extruze

V principu se jedná o průchod semen šnekovým zařízením opatřeného škrťíci vložkami a koncovou tryskou (resp. maticí). Proces je krátkodobý a probíhá v řádu desítek sekund. Proces lze doplnit o kondicionování parou.

ven do atmosféry, se rozpíná a uvolňuje se vodní pára. S ní odchází i výparné teplo, což způsobuje velice rychlé ochlazení extrudátu na cca 90°C. Extruzí odchází ze zpracovávaných semen cca 40 % vody. To znamená, že sója při kvalitě dle ČSN 46 2300-7 po extruzi (extrudát) obsahuje cca 7 % vody, což představuje cca 5 % absolutní ztrátu na hmotnosti zpracovávaného množství.

Chlazení extrudátu

Extrudát je nutno ochladit na teplotu, nepřevyšující 40°C. Tímto opatřením se zamezí možnosti znehodnocování extrudátu (tvoření plísní, samovznícení). Výhodné pro ochlazení jsou vibrační spirálové chladicí dopravníky, a to pro svoji jednoduchost, spolehlivost, minimální požadavek na zastavěnou plochu a relativně nízké investiční náklady. Takovým příkladem jsou vibrační chladicí dopravníky Farnet D 1000 a Farnet D 500 z firmy Farnet a.s. Česká Skalice.

Výsledek extruze

- *Aktivita ureázy*
Tato je silně utlumena a sice pod 0,4 mg N/g.min., což je požadavek dle vyhl. č. 451/2000 Sb. V surových semenech se její výše pohybuje cca od 2 do 10 mg N/g.min.
- *Trypsinový inhibitor*
Je rovněž silně utlumen na přibližně 3 až 10 % původní hodnoty. U surových semen se pohybuje přibližně v rozmezí 75 až 115.
- *Škrob*
Extruze způsobuje přeměnu surového škrobu na škrobový gel, tj. tzv. zmazovatění škrobu.
- *Bílkoviny*
Proběhne jejich výrazná přeměna. Z pohledu hodnocení dle cornellového systému dochází k přesunu frakce B1 do B2 a B2 do B3, což u přežvýkavců umožňuje proteinový by-pass bacheru.
- *Lipidy*
Na tuky má extruze pouze malý vliv.
- *Vláknina*
Extruze má na vlákninu pouze malý vliv.
- *Minerální prvky*
Tyto jsou vůči extruzi většinou inertní.
- *Vitamíny A, C, thiamin, niacin a některé další*
Jsou citlivé na teplotu a proto po extruzi je část těchto vitamínů zničena.

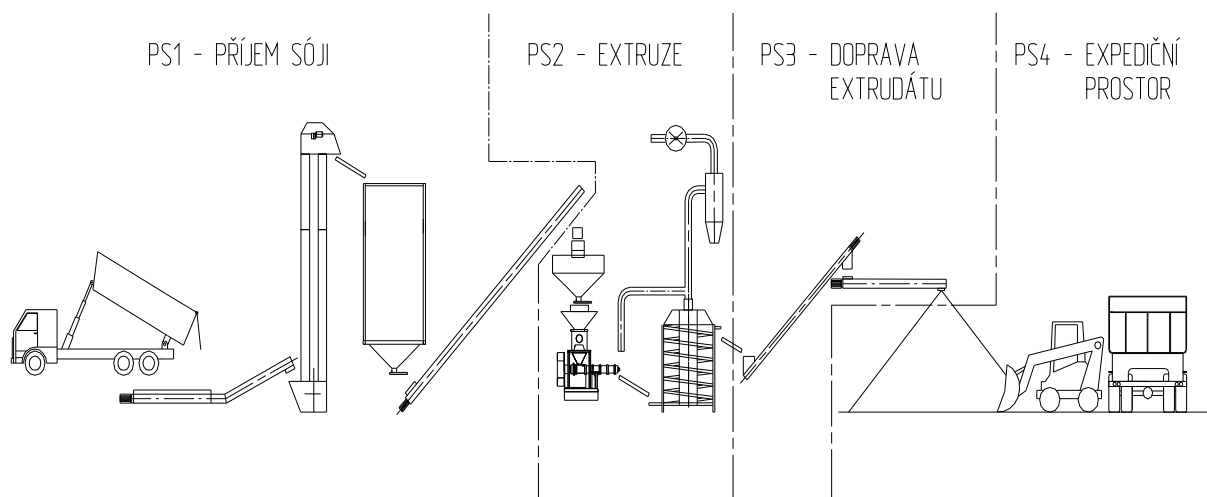
provádí tzv. lisováním za studena na olejářských lisech, např. lis Farnet S 1000, Farnet L 200 z firmy

Farmet a.s. Česká Skalice. Lisování se provádí v jednom či dvou stupních. Při jednostupňovém lisování je

zbytkový obsah tuku v extrudátu cca 9 – 11 % a při dvoustupňovém lisování cca 7 – 9 %.

Extruzní linka sóji – technologické schéma

EXTRUZNÍ LINKA SÓJI TECHNOLOGICKÉ SCHÉMA



Použitá literatura

Krmivářství 4/1999
Krmivářství 2/2000

Adresa autora

Ing. Vilém Mervart
Farmet a.s.
Jiřinková 276
552 03 Česká Skalice

Tel.: 00420/ 491450141
Fax: 00420/ 491453635
e-mail: v.mervart@farmet.cz