

SOJA – AUGSTVĒRTĪGS BARĪBAS LĪDZEKLIS CŪKĀM

Lai nodrošinātu dzīvniekus ar optimālu sabalansētu barību atbilstoši to fizioloģiskajām vajadzībām, lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā arvien lielākas raizes sagādā pilnvērtīga proteīna nodrošināšana. Īpaši aktuālas ir cūkkopības nozarē. Cūkas ir visēdāji dzīvnieki, taču Eiropas Savienībā cūkgaļas patērētāji vēlas, lai cūkas būtu veģetārietes.



LILIJA DEGOLA,

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Dzīvnieku zinātņu institūts

IMANTS JANSONS,

Agroresursu un ekonomikas institūts

satur soja, ir augstāka sagremojamība nekā citiem augu izcelsmes proteīna avotiem (Stein u. c., 2013).

Soja ir viengadīgs tauriņziežu dzimtas pākšaugš, auga izcelsme ir neskaidra, bet daudzi pētnieki uzskata, ka tās izcelsme ir saistīta ar savvaļas soju (*Glycine soja*), kuras dabiskais izplatības areāls ir Ķīnas vidieni. Zināms, ka soja jau vairāk nekā 5000 gadu Ķīnā tiek lietota ne tikai uzturā, bet arī kā medikamentu sastāvdaļa. Patlaban lielākie sojas audzētāji ir ASV, Brazīlijā un Argentīnā. Augu kultivēto formu *Glycine max. (L.) Merrill* izmanto pārtikā, ķīmiskajā rūpniecībā, biodegvielas ražošanā, lauksaimniecībā, dzīvnieku ēdināšanā.

Cūkām soja tiek izbarota sojas miltu vai to atvasinājumu – sojas pārstrādes blakusproduktu – veidā. Sojas miltus ražo no veselām pilntauku vai sojas pupiņām, kurām ir izspiesta eļļa. Latvijā šo produktu dēvē par sojas raušiem. Ar dažādām metodēm apstrādātu sojas pupiņu ķīmiskais sastāvs ir atšķirīgs; tas uzrādīts tabulā.

Sojas produktu apstrādes metodes

Lai palielinātu proteīna koncentrācijas sagremojamību un deaktivētu antinutriālos faktorus, sojas pupiņām un miltiem pirms izēdināšanas ieteicams veikt apstrādi. Cūkgaļas ražotāji samērā bieži izēdina sojas miltus bez papildu apstrādes. Neapstrādāti sojas pupiņu jeb pilntauku sojas milti satur 36–38% kopproteīna un 19–20% tauku.

Lielais tauku daudzums sivēniem nav vēlams, tas var izraisīt caureju, savukārt nobarošanas beigu periodā tas rada nevēlamu taukdaudu uzkrāšanos, kas negatīvi ietekmē kautķermeņa kvalitāti (Stein u. c., 2013).

Eļļas ražošanā parasti izmanto ekstrahēšanas metodi. Ekstrahētus sojas pupiņu miltus jeb sojas spraukumus iegūst no sojas pupiņām ar apvalkiem vai izlobītas sojas bez apvalkiem, ekstrahējot taukus ar šķīdinātāju palīdzību. Biežāk kā šķīdinātāju lieto heksānu. Sojas pārstrādes procesā tiek atdalīta eļļa, sojas milti satur 43,9–47,7% kopproteīna un līdz 1,52% tauku. Ekstrahētus sojas miltus bez apvalkiem kopproteīna ir par 3,8% vairāk.

Sojas miltus, pupiņas ekstrudējot, ražo no veselām sojas pupiņām, eļļa tiek mehāniski izspiesta. Ekstrudējot iegūst sojas miltus ar lielāku tauku daudzumu nekā ekstrahētus sojas miltus, jo eļļas spiešanas process ir mazāk efektīvs nekā šķīdinātāju ekstrakcijas procesā. Ekstrudējot sojas pupiņu milti satur no 4 līdz 8% tauku.

Enzīmu apstrādāti sojas milti ir samērā jauns produkts. Tie tiek ražoti, apstrādājot izžāvētus, šķīdinātāju ekstrahētus sojas miltus vairākas stundas ar patentētiem enzīmu maisījumiem. Enzīmu apstrāde samazina oligosaharīdu un alergēno olbaltumvielu koncentrāciju, kas īpaši svarīgi atšķirtu sivēnu ēdināšanā. Sojas miltu apstrādē bieži izmanto fitāzi (Goebel u. c., 2011). Augu sēklas fosfors galvenokārt uzkrājas fitātu formā. Dzīvniekiem ar vienkameras kuņģi – cūkām,

Sojas pupiņu miltu un sojas produktu ķīmiskais sastāvs (Stein u. c., 2013)

Barības viela	Pilntauku sojas milti	Ekstrahēti sojas milti bez apvalkiem	Ekstrahēti sojas milti ar apvalkiem	Ekstrudēti granulēti sojas milti	Ar enzīmiem apstrādāti sojas milti	Fermentēti sojas milti	Sojas proteīna koncentrāts
Sausna, %	92.36	89.98	88.79	93.85	92.70	92.88	92.64
Kopproteīns, %	37.56	47.73	43.90	44.56	55.62	54.07	65.20
Sagremojamā enerģija, kcal/kg	4193	3619	3681	3876	3914	3975	4260
Koptauki, %	20.18	1.52	1.24	5.69	1.82	2.30	1.05
Ogļhidrāti, %	29.73	34.46	37.27	37.90	28.21	29.53	20.28
Fosfors, %	0.53	0.71	0.64	0.75	0.80	0.82	0.75
Kalcījs, %	0.31	0.33	0.35	0.31	0.3	0.32	0.17

putniem – gremošanas traktā enzīma fitāzes nav pietiekamā daudzumā, tas nepieciešams, lai sadalītu fitātu molekulas un atbrīvotu pie-saistīto fosforu (Humer, 2015). Pētījumi liecina, ka cūku barības līdzekļu apstrāde ar fitāzi uzlabo fosfora, kalcija, enerģijas un aminoskābju izmantojamību, palielinot to sagremojamību.

Fermentētas sojas miltus iegūst, apstrādājot sojas pupiņu miltus ar baktērijām, biežāk izmantotās ir *Aspergillus oryzae*. Sojas pupiņu miltos fermentācijas procesā noārdās oligosaharīdi un samazinās antigēnu koncentrācija barības devā (Cervantes-Pahm and Stein, 2010). Fermentētas sojas miltus var izmantot dzīvnieku izcelsmes olbaltumvielu aizstāšanai cūku barības devās. Izēdinot fermentētas sojas miltus grūsnām un laktējošām sivēnmātēm, uzlabojas barības izmantojamība un sivēnu saglabāšana, kā arī samazinās caurejas gadījumi zīdējsivēniem (Wang, 2018).

Sojas olbaltumvielu koncentrātu iegūst, ekstrahējot ūdenī šķīstošos ogļhidrātus no attīrītiem sojas pupiņu miltiem. Etanola ekstrakcijas procesā tiek atdalīti šķīstošie ogļhidrāti, bet lielākais šķīdrievu daudzums sojas miltos ir nešķīstošās šķiedras, kas paliek sojas olbaltumvielu koncentrātos. Produkts satur vismaz 65% kopproteīna.

Sojas olbaltumvielu izolāts tiek iegūts, šķīdinot olbaltumvielas sojas miltos ar ūdeni un nogulsējot olbaltumvielas no šķīduma. Šajā procesā atdala produkta tauku un ogļhidrātu komponentus, tāpēc sojas proteīna izolāts satur vismaz 80% kopproteīna. Alerģiskas olbaltumvielas, glicinīns un β-konglicinīns tiek deaktivizēti, ja sojas olbaltumvielu koncentrātu un sojas olbaltumvielu izolātu iegūst, ekstrahējot temperatūrā, kas ir augstāka par 50 °C; šis produkts ir labi piemērots atšķirtiem sivēniem. Tomēr augsto izmaksu dēļ, kas saistītas ar sojas proteīna izolāta ražošanu, šo produktu parasti neizmanto cūku ēdināšanā (Cervantes-Pahm u. c., 2010).

Cūkām nepieciešamas aminoskābes, nevis kopproteīns

Aminoskābes ir nepieciešamas, lai nodrošinātu normālu ķermeņa darbību.

Aminoskābes ir proteīnu struktūrvienības. Gremošanas procesā olbaltumvielas sadalās aminoskābēs un peptīdos (vairāk nekā viena aminoskābe savienota kopā). Pēc tam aminoskābes un peptīdi tiek absorbēti organismā un tiek izmantoti, lai izveidotu jaunus proteīnus, piemēram, muskuļaudu proteīnus. Cūkām ir nepieciešamas aminoskābes, nevis kopproteīns. Barības devai jābūt sabalansētai, ņemot vērā desmit būtisku aminoskābju vēlamu līmeni un attiecību. Tām jābūt arī pietiekamā daudzumā, lai nodrošinātu fizioloģiskos procesus – vielmaiņu, augšanu, laktāciju. Cūkām šīs 10 neaizvietojamās aminoskābes ir: arginīns, histidīns, izoleicīns, leicīns, lizīns, metionīns, fenilalanīns, treonīns, triptofāns un valīns. Divas aminoskābes (cisteīns un tirozīns) ir daļēji aizvietošanas, jo abas var sintezēt, ja ir pietiekams daudzums metionīna un fenilalanīna. Deviņas aminoskābes (asparagīnskābe, asparagīni, glutamīnskābe, glutamīns, glicīns, alanīns, prolīns, hidroksiprolīns un serīns) tiek uzskatītas par aizvietojamām aminoskābēm, jo tās var pietiekamā daudzumā sintezēt.

Cūkām proteīna kvalitāti bieži novērtē, izsakot katras aminoskābes koncentrāciju procentos no kopproteīna (Walsh, 2017). Pamatojoties uz šo salīdzinājumu, sojas olbaltumvielām ir lielāka lizīna un triptofāna koncentrācija, kas ir primārās aminoskābes. Sagremojamo aminoskābju koncentrācija sojas miltos ir lielāka nekā citos augu izcelsmes olbaltumvielu avotos cūkām.

Sojas pupiņu milti un produkti ir ar lielu enerģijas daudzumu, līdzvērtīgu kukurūzas graudiem. Enerģijas koncentrācija ir atkarīga no tauku, ogļhidrātu un proteīna koncentrācijas produktā. Sagremojamās enerģijas daudzums izspiestos (attaukotos) sojas pupiņu miltos ir mazāks salīdzinājumā ar pilntauku sojas pupiņu miltiem, tas skaidrojams ar mazāku tauku daudzumu.

Sojas pupas galvenokārt izmanto cūku barībā kā olbaltumvielu avotu, bet tajās ir arī 30 līdz 35 procenti ogļhidrātu, un sojas pupas ir arī nozīmīgs ogļhidrātu avots.

Sojas pupas bez celulozes, hemicelulozes un cukuriem satur arī oligosaharīdus.

Oligosaharīdi tiek uzskatīti par antinutriāliem faktoriem, jo īpaši sivēniem, tie samazina sivēnu augšanas rādītājus un palielina caurejas biežumu. Tāpēc atšķirtiem sivēniem nedrīkst izēdināt pilntauku sojas pupiņu miltus. Sojas pupiņas apstrādājot ar fermentiem un fermentējot, lielākā daļa oligosaharīdu tiek atdalīti (Cervantes-Pahm u. c., 2010), tādējādi šos ar fermentiem apstrādātos un fermentizētos sojas pupiņu miltus var iekļaut atšķirtu sivēnu barībā (Jones u. c., 2010; Kim u. c., 2010). Sojas olbaltumvielu koncentrāta un sojas olbaltumvielu izolātam ir samazināta oligosaharīdu koncentrācija salīdzinājumā ar sojas miltiem, jo ūdenī šķīstošie ogļhidrāti ir atdalīti, tādēļ šos produktus droši var iekļaut atšķirtu sivēnu barībā. Patlaban sojas selekcija tiek vērsta uz maza oligosaharīdu daudzuma sojas šķirņu izstrādi.

Secinājumi

Sojas produkti ir lieliski olbaltumvielu avoti cūkām, jo to aminoskābju daudzums papildina graudaugu aminoskābju profilu. Aminoskābes sojas olbaltumvielās ir labāk sagremojamas nekā aminoskābes vairākumā citu augu olbaltumvielu, tādējādi ir mazāka slāpekļa emisija ar kūtmēsliem.

Sojas miltu apstrāde samazina antinutriālos faktorus, uzlabo barības vielu un enerģijas sagremojamību. Ar fermentiem apstrādātus vai fermentizētus sojas miltus var izmantot atšķirtu sivēnu barībā, kā arī cūkām kā zivju miltu un citu olbaltumvielu aizstājēju.

Sojas milti, īpaši ja tiek veikta to apstrāde, var nodrošināt nepieciešamo aminoskābju vajadzību cūku barībā. Neapstrādātu sojas pupiņu miltu iekļaušana atšķirtu sivēnu barībā būtu jāierobežo – ne vairāk kā 20%. Ar fermentiem apstrādātus vai fermentētas sojas pupiņu miltus var izmantot kā lielisku aminoskābju avotu atšķirtiem sivēniem. **a**

Publikācija sagatavota LAP 2014–2020 pasākuma 16 Sadarbība 16.1. apakšpasākuma projekta Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā ietvaros.