



A szója feldolgozása

Az Agro Napló és a Magyar Szója Nonprofit Kft. 2014. évi közös vállalkozása a „Szója Oskola” cikksorozat elindítása volt, azzal a céllal és szándékkal, hogy praktikus, gyakorlatias, használható ismereteket közvetítsünk gyakorló gazdák számára.

A szerzők a hazai szója-termesztés - feldolgozás - felhasználás és kereskedelem jeles művelői, akik képesek ismereteik, tapasztalataik közérthető átadására.

Az olvasói visszajelzések, továbbá a szakmai rendezvények (Szójakonferenciák, fajtabemutatók stb.) kiemelt érdeklődése igazolja, hogy komoly igény van a kultúra megismerésére, termesztéstechnológiájának elsajátítására az eredményes termesztés érdekében.

Az előző hónapok közleményeiben – egyebek mellett – részletesen beszámoltunk a termesztéstechnológia folyamatáról, rámutattunk annak kritikus pontjaira – kiemelten foglalkoztunk a szója gyomirtásával. A következőkben a megtermelt szójabab hazai feldolgozási lehetőségeit mutatjuk be a Galldorf Zrt. gyakorlatára alapján. Mielőtt rátérnénk a technológiai részletekre, érdemes egy kérdést megfogalmazni:

Miért kell a szójababot feldolgozni?

Röviden: a takarmány emészthetősége miatt **szükséges**, egyéb megfontolásból **célszerű!**

Szükséges, mert a szóját (és még néhány hüvelyest) nem lehet nyersen elfogyasztani, részben kedvezőtlen (ún. babvíz) zamatok miatt. Ez nagyrészt a bennük lévő ún. antinutritív anyagoknak „köszönhető”.

Antinutritív hatás fogalomkörébe sorolható minden olyan növekedést gátló vagy lassító, illetve a takarmányok értékesítését csökkentő hatás, amely a táplálékon keresztül éri a szervezetet, de szemmel látható káros tüneteket nem okoz. Az antinutritív hatású anyagok között a szója tripszin inhibitorai (*Kunitz inhibitor*, *Bowman-Birk inhibitor*) tétlenségre kárhoztatják (inaktíválják) a hasnyálmirigyben termelődő tripszin és kimotripszin fehérjebontó enzimeket. A takarmányok fehérje emészthetősége csökken, ami végső soron a szervezet növekedését lassítja, csökkentik a termelést (hús, tojás) és a takarmányhasznosítást. Röviden: csökken a termelés és nő a fajlagos takarmány-felhasználás. Jóllehet, a nyers szója tripszingátló hatása „mindössze” hetven-egynéhány éve ismert, a szója fogyasztása – elsősorban a Kelet országában – évezredek óta igen széles termék-előállítási skála és kínálat mellett a mindennapi megélhetés része volt. Egyáltalán nem túlzóak azok a megállapítások, amelyekkel a szójababot jellemezni szokták: csodanövény, Kelet aranya, növények királynője stb. A szója táplálja a világot, közvetlenül és közvetetten használatunk által hús, tojás, tej formában. A közvetlen felhasználás gyakorlata az volt, hogy fogyasztás előtt – a babot – annak kellemetlen ízének megszüntetésére vízben áztatták, majd megfőzték. Ezzel az eljárással tulajdonképpen inaktíválták – az akkor még ismeret-

len – tripszin inhibitorokat is. A tripszin inhibitor egy a szója antinutritív faktorai közül, amelynek hatása a leglényegesebb. Mellette még további proteázgátló anyagok vannak, amelyek többé-kevésbé hőérzékenyek és inaktíválhatóak.

↓ Az antinutritív anyagok a szójababban

Hőérzékenyek	Hőnek ellenállók
Proteáz inhibitorok	Fitinsav
Tripszin inhibitor	Cseranyagok
Kimotripszin inhibitor	Favizmus faktorok, vicin, konvicin
Haemagglutininek, lektin	Ösztrogén, izoflavon származékok
Golyvaképző faktorok	Flatulencia faktorok, oligoszacharidok
Antivitaminok	Szaponinok

Forrás: Balikó S. – Bódis L. – Kralóvánszky U.P.: A szója feldolgozása, felhasználása Mezőgazda Kiadó-2007.

A korábban feltett kérdésre adott válasz második részében azt fogalmazzuk meg, hogy célszerű feldolgozni a megtermelt szójababot. Azt nem szükséges különösebben bizonyítani, hogy a szója – egyéb fehérjeforrással – csak részben pótolható vagy helyettesíthető az állati takarmányozásban, sőt szerepe tovább nő azáltal, hogy „klasszikus” monogasztrikus (együregű gyomrú) állatok mellett a szójabab jelentősége folyamatosan nő a nagy tejtermelésű tehenek takarmányozásában is. Feldolgozásával nő a hozzáadott érték, csökken vagy csökkenhet a piaci függőség, mérsékelhető az állattenyésztés legnagyobb tételét jelentő takarmányozási költség. Azt már csak zárójelben jegyezzük meg, hogy minden alapanyag-feldolgozás – értelemszerűen a szójababé is – a hazai foglalkoztatottságot erősíti.

A szója beltartalmi értékei alapján az egyik legértékesebb szántóföldi kultúra. Magas fehérjetartalma, kedvező aminosav összetétele és jelentős olajtartalma teszi különösen értékké. A következő táblázatban a full-fat szójabab és az extrahált szójadara összetételét mutatjuk be Schmidt J. és mtsai. adatai alapján:

↓ A full-fat szójabab és az extrahált szójadara kémiai összetétele és energiaértéke

	Full-fat szójabab	Extrudált szójadara
száraz anyag (%)	91,1 (89,8–92,4)	90,5 (88,0–93,8)
nyersfehérje (%)	35,5 (33,5–37,5)	45,8 (42,9–49,1)
nyerszsír (%)	19,0 (18,0–20,0)	2,9 (1,5–5,7)
nyersrost (%)	6,7 (4,1–9,3)	4,9 (3,3–6,3)
nyers hamu (%)	5,3 (4,9–5,7)	6,0 (5,7–6,4)
N-mentes kivonható anyag (%)	24,6 (19,9–29,3)	30,8 (28,5–34,3)
bruttó energia (MJ/kg)	21,87	17,81
emészthető energia (sertés MJ/kg)	17,54	15,51
Amen (baromfi MJ/kg)	13,5	10,0
Nettó energia (kérődző MJ/kg)		
NE m	9,63	7,74
NE g	6,82	5,27
NE I	8,86	7,08

Forrás: Dr. Schmidt János, Dr. Zsédely Eszter, Dr. Fébel Hedvig: A szója szerepe a gazdasági állatok takarmányozásában, AGROFÓRUM, 2014/9. p: 66-69.

Évezredek óta ismert, hogy a szójababot az ember táplálkozásában és az állatok takarmányozásában csak feldolgozott formában előnyös fogyasztani. A változatos felhasználás különböző technikai megoldásokkal párosult, amelyeknek részletes ismertetése nem feladatunk, lényegük abban foglalható össze, hogy a fizikai, kémiai és biológiai eljárásokat külön-külön vagy egymással kombináltnak alkalmazzák.

A világon a legelterjedtebb és kétség kívül a legjobb megoldás, ha a szójababot kivonják az olajat valamilyen extrakciós eljárással, mikor is az antinutritív anyagok szabályozott körülmények között a hőkezelés során lebomlanak. Ezzel az eljárással állandó minőségű szójadara állítható elő. Az olajkinyerés oldószere a benzin vagy hexán lehet. Hexános kinyerés esetén a termék humán felhasználásra is alkalmas.

A következőkben a hazai feldolgozási gyakorlatban több helyen (Bóly Zrt., Galldorf Zrt., UBM Kft.) alkalmazott hőkezelési technológiát mutatjuk be a Galldorf Zrt. hidrotermikus szójafeldolgozó üzemi példáján.

Az általuk gyártott full-fat szója német technológiai eljárás alapján, az alábbi gyártási folyamat szerint készül: a folyamat lényege,

hogy a nyers szójabab hőkezelése során a babban lévő antinutritív faktorok semlegesítése és a folyamat végén keletkező full-fat szója takarmányokban felhasználhatóvá tétele.

A feldolgozási folyamat során első lépésben a nyers szójababot a tárolókból szállítószalag rendszerrel a külső garatba juttatjuk. A bab innen serleges felvonóval egy mágnesen keresztül a vízszintes rédlerre kerül, ami azt egy tartályba szállítja.

A tartály alatt elhelyezkedő roppantó berendezés az egész szójababot negyed, nyolcad darabokra töri, hogy a folyamat során használt gőz minél nagyobb felületen találkozzon az anyaggal. A roppantott bab egy serleges felvonón keresztül egy előtartályba kerül.

A nyers, roppantott babot az előtartályból csigával és serleges felvonóval az adagoló tartályba, majd innen a kondicionáló csigába szállítjuk. Itt 80°C-ra melegítjük a babot, majd azt a hidrotermikus reaktorba töltjük.

A reaktor két szintből áll, az anyag negyed órát tölt benne. A kezelés során a babot folyamatosan 100°C-on tartjuk. A bab a reaktorban a felső szint irányából az alsó szint felé halad, de a mozgás során keveredés nem lép fel az anyagáramban. Ez biztosítja, hogy valamennyi rész azonos időtartamú gőzölésen essen át.

A hidrotermikus reaktorból kikerülő anyag a következő lépésben egy expanderbe kerül. Itt a nagy hő és a nyomás hatására vizet veszít és elnyeri végső struktúráját. A folyamat végén a hőkezelt, de még meleg anyagot egy szalagos szárító-hűtővel környezeti hőmérsékletre hűtjük. A kész full-fat szóját serleges felvonóval és vályús csigával a tárolótérbe szállítjuk.

Az eljárási folyamatot PLC alapú rendszer vezérli. A beavatkozásokat PC segítségével végezzük. A gőzellátás kazánnal történik, a súrtított levegő ellátását kompresszor biztosítja.

A termékek állandó magas minőségét – tulajdonképpen a tripszin inaktiválás mértékét – a folyamatos laboratóriumi ureáz aktivitásmérések, illetve gyorsesztek mellett a GMO laboratórium és a már korábban bevezetett minőségbiztosítási rendszerek garantálják.

A Hernádon gyártott full-fat szója takarmány-alapanyag széles körben felhasználható a sertés-, baromfitakarmányok komponenseként, továbbá tejelő tehenek takarmány alkotórészeként.

Dr. Balikó Sándor, mg-i szakmérnök, c. egyetemi docens

Popovics Tamás, igazgató, Galldorf Zrt.

Tóth Gábor, vetőmag szaktanácsadó, Galldorf Zrt.

Felhasznált irodalom:

- 1./ A teljes olajtartalmú „full fat” szójabab a takarmányozásban. Szerkesztette: Deme-ter János Bp. (évszám megjelölés nélkül)
- 2./ Balikó – Bódis – Kralovánszky: A szója feldolgozása, felhasználása, 2007.
- 3./ Dr. Schmidt János, dr. Zsédely Eszter, Dr. Fébel Hedvig: A szója szerepe a gazdasági állatok takarmányozásában, AGROFÓRUM, 2014/9. p.: 66–99.

↓ A Galldorf Zrt. üzemében gyártott full-fat szója összetétele és energiaértéke

Száraz anyag:	88%	Nyers fehérje:	min. 32,00%
Nyers zsír:	min. 18,00%	Nyers rost:	6,5%
DE sertés:	18 MJ/kg	ME sertés:	16,8 MJ/kg
AME baromfi:	13,5 MJ/kg	NEm:	10,3 MJ/kg
NEI:	7,13 MJ/kg	NEg:	5,3 MJ/kg
Lizin:	1,99%	Metionin:	0,5%
M + C:	1,05%	Treonin:	1,27%
Triptofán:	0,48%	Arginin:	2,29%
Izoleucin:	1,45%	Leucin:	2,46%
Valin:	1,55%	Kalcium:	0,23%
Foszfor:	0,57%	Nátrium:	0,01%
Klorid:	0,03%	Kálium:	1,76%
Kolin-klorid:	2860 mg/kg	Ureáz aktivitás:	<0,4 mg N/g