

NÉHÁNY SZESZIPARI MELLÉKTERMÉK TÁPLÁLÓANYAGAINAK LÁTSZÓLAGOS EMÉSZTHETŐSÉGE ÉS AZOK HATÁSA A NITRÓGÉNRETENCIÓRA NÖVENDEK SERTÉSEKBEN

HELEMBAI JENŐ — HAUSENBLASZ JÓZSEF — MÉZES MIKLÓS

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatok célja annak megállapítása volt, hogy milyen a CGF (kukoricaglutén), a DDGS és az élesztő hidrolizátum alapú NuPro® táplálóanyagainak a látszólagos emészthetősége, illetve velük milyen nitrogén retenció érhető el növendék sertésekben. Megállapítottuk, hogy a nyersfehérje emészthetősége (82,7%), illetve 20% bekeverési arány esetén a nitrogén retenció aránya (53,3%) legkedvezőbb a NuPro esetében volt. A DDGS gyengébb nyersfehérje emészthetőség (75,8 %) mellett, mérsékelten kisebb nitrogén retenciót eredményezett (44,03%). A CGF nyersfehérje tartalma ugyan kedvező mértékben emésztődött (79,7%), de a nitrogén retenció mértéke (24,9%) a két másik melléktermékhez viszonyítva szignifikánsan ($P < 0,01$, illetve $P < 0,05$) kisebb volt. A nyerszsír emészthetősége közel azonos volt a három melléktermék esetében (68,0; 67,4; 68,1%), de a NuPro nagyon alacsony nyerszsír tartalma (0,47%) miatt, annak csak a CGF és a DDGS esetében van takarmányozási jelentősége. A nyersrost látszólagos emészthetőségét a NuPro esetében, annak nagyon alacsony nyersrost tartalma miatt nem határoztuk meg, a CGF (29,8%) és a DDGS (29,2%) melléktermékeké közepes volt, jelentős egyedi varianciával. A nitrogén-mentes kivonható anyag (85,2, 81,4, 82,2%) valamint a szerves anyag (86,4, 80,6, 82,6%) magas értékei arra utalnak, hogy mindhárom melléktermék jól emészthető sertés takarmány.

SUMMARY

Helembai, J. – Hausenblasz, J. – Mézes, M. : APPARENT DIGESTIBILITY OF SOME ALCOHOL INDUSTRY BY-PRODUCTS AND THOSE EFFECT ON NITROGEN RETENTION IN GROWING PIGS

The purpose of present study was to measure the apparent digestibility of nutrients and nitrogen retention of CGF, DDGS and yeast hydrolysate-based NuPro® in growing pigs. It was found that the apparent digestibility of crude protein (82.7%) and nitrogen retention (53.3%) was the highest in the case of NuPro® at 20% inclusion level. Crude protein digestibility of DDGS was the same (75.8 %) with moderately lower nitrogen retention ratio (44.03%). Crude protein digestibility of CGF was also high (82.9%) but the nitrogen retention ratio was low (24.9%) and significantly ($P < 0.01$, $P < 0.05$) lower than the two other by-products. Apparent digestibility of crude fat was the same in all of the three by-products (68.0; 67.4; 68.1%, respectively), but it has nutritional importance only in the case of CGF and DDGS because of the very low crude fat content of NuPro (0.47%). The apparent digestibility of crude fibre did not determine in the case of NuPro because of its low crude fibre content, while it was moderate and the same in the case of CGF (29.8%) and DDGS (29.2%) with high individual variance. High apparent digestibility of nitrogen-free extract 85.2, 81.4, 82.2%, respectively) and organic matter (86.4, 80.6, 82.6%, respectively) suggest that all of the three by-products are well-digestible feed for pigs.

BEVEZETÉS

A szeszipari melléktermékek, így a kukorica glutén takarmány (CGF), a szeszipari száraz gabonamag az oldható anyagokkal (DDGS) és az élesztő mennyisége világszerte jelentős mértékben növekszik. A CGF és a DDGS alkalmazása főképp a kérődző állatok takarmányozásában terjedt el azok kedvezőbb nyersrost emésztése miatt, míg az élesztő, illetve az élesztő kivonatok felhasználása úgy a kérődző, mint a monogasztrikus állatok takarmányozásában jól ismert (Ziggers, 2004).

A sertéstakarmányozásban a szeszipari melléktermékek felhasználásának jelentőségét az adja, hogy azok felhasználásával kisebb-nagyobb mennyiségű import fehérje takarmány, például extrahált szójadara helyettesíthető. A helyettesítésnek azonban feltétele, hogy az adott takarmány összetevő táplálóanyagainak mennyisége és azok emészthetősége megközelítse a kiváltásra kerülő komponensét. A legtöbb szeszipari melléktermék kiválóan emészthető (Cromwell és mtsai, 1993), azonban egyes újabb termékek, így például az új technológiával előállított DDGS, vagy egyes hidrolizált élesztő kivonatok táplálóanyagainak emészthetősége, illetve azok fehérjeinek hasznosulása, hazai körülmények között, még nem került felmérésre.

A gabonamagvak elsősorban keményítő formájában tartalmazzák az energiát, ami a rostalkotó anyagokhoz kötött formában lévő szénhidrátok feltárására kevésbé alkalmas emésztő rendszerű sertés számára ideálisnak tekinthető (Fekete, 1995). A különböző gabonafélék keményítő és rostalkotó anyag tartalma, így a keményítő emészthetősége is eltérő (Fekete, 1995). A szeszipari műveletek során akeményítőt fruktózzá és etanollá alakítják, így a visszamaradt melléktermék nagy nyersrost és fehérje tartalmú lesz (Shurson és mtsai, 2003). A nagy nyersrost tartalom hizósertések és kocák esetében nem okoz jelentős problémát, mivel ebben az életkorban, az állatoknak már fejlett vastagbél flórája van, amely hatékonyan képes a rostalkotó anyagok fermentációjára (Fekete, 1995).

A CGF a kukoricaszem szeszipari feldolgozásakor, a keményítő fruktózzá történő átalakításakor keletkező melléktermék. A sertéstakarmányozás hazai gyakorlatában a leginkább ennek szárított formáját használják. A CGF csak a kukoricaszem fehérje és rost alkotóit tartalmazza a korábban eltávolított csíra és a keményítő nagy része nélkül. Fehérje tartalma emiatt jelentősen meghaladja a kukorica-szemét (kb. 20–25%), bár lizin tartalma csekély (0,5–0,6%), ami felhasználásának mértékét korlátozza. Keményítő-tartalma is alacsony (kb. 20%), olajat alig tartalmaz (kb. 3%), viszont jelentős nyersrosttartalma van (6,5–7,5%) (Magyar Takarmánykódex, 2004). Emiatt bekeverését a növendék és hizó-sertések takarmányába 25%-ban javasolják (Shurson és mtsai, 2003).

A DDGS a gabona alapú etanol gyártás egyik fontos mellékterméke, amelynek jelentős energia, aminosav és foszfortartalma is van (Spiehs és mtsai, 2002). A sertéstakarmányozásban számos országban használják, általában 10% körüli bekeverési arányban (Shurson és mtsai, 2003). A DDGS táplálóanyag-tartalma (1. táblázat) jelentősen függ a fermentációhoz alapanyagként felhasznált kukorica táplálóanyag-tartalmától (Thaler, 2002), továbbá az ipari műveletektől, így például szárítás, darálás. Egyes korábbi vizsgálati eredmények alapján, a sertés takarmányokban alkalmazott 10% DDGS hatására nőtt a

hízósértések teljesítménye, standard összetételű takarmányokhoz viszonyítva. Abban az esetben pedig, ha a takarmány összeállítását az emészthető aminosav tartalom alapján végezték el, akkor a DDGS mennyisége akár 20%-ra is növelhető volt (Shurson és mtsai, 2003). A DDGS alkalmazásának korlátja lehet, hogy növeli a sertézsír többszörösen telítetlen zsírsav tartalmát, amelynek következményeként a sziaionna kedvezőtlen mértékben lágyabb lesz és csökken annak oxidatív stabilitása is (Cromwell és mtsai, 1993).

1. táblázat

A különböző eredetű DDGS táplálóanyag tartalma (g/kg sz.a.)
(Cromwell és mtsai, 1993 nyomán)

Szárazanyag(1)	870–930
Nyersfehérje(2)	230–290
Nyerszsír(3)	30–120
Lysin	5,9–8,9

Table 1.: Nutrient content of DDGS with different origin (after Cromwell et al., 1993)
dry matter(1), crude protein(2), ether extract(3)

Az élesztő kivonatokat elsősorban a fiatal malacok takarmányozásában javasolják felhasználni azok jelentős glutaminsav és a nukleotid tartalma miatt (Romero és Gomez-Basauri, 2003), melyek lényegesek a bél nyálkahártya integritásának fenntartásához és az étvágy növeléséhez (Bustamante és mtsai, 1994). Emellett viszont jelentős a fehérjetartalmuk (45–46%) és azon belül viszonylag kedvező az aminosav-összetételük (Mahan, 1999), így alkalmasak lehetnek a növendék sertések takarmányozásában való felhasználásra is.

Jelen vizsgálatunk célja két (CGF és DDGS) szeszipari melléktermék, és egy élesztőkivonat (NuPro készítmény), eltérő mennyiségben való adagolásának vizsgálata volt a táplálóanyagok látszólagos emészthetőségére és a nitrogén retencióra, növendék sertésekben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A táplálóanyagok látszólagos emészthetőségét és a nitrogén retenciót, a Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Takarmányozástani Tanszékének kísérleti terén végeztük egyedi sertés kihasználási ketrecekben (Gundei és mtsai, 1978). Kezelésként két ismétlésben 4-4, 60±5,7 kg testsúlyú ártányt (magyar nagyfehér x magyar lapály F1) vontunk vizsgálatba.

A táplálóanyagok látszólagos emészthetőségét, illetve a nitrogén retenció mértékét a teljes bélsár és a vizelet elkülönített gyűjtésének módszerével határoztuk meg. Minden egyes vizsgálati szakasz 12 napig tartott, amelyből 7 nap adaptációs idő és 5 nap mintagyűjtés volt. A bélsár és vizelet mintákat naponta kétszer gyűjtöttük, a vizelet minták nitrogén tartalmát 5%-os (v/v) kénsav oldattal stabilizáltuk (Regiusné, 1982) és a mérések elvégzéséig –20 °C-on tároltuk. A bélsár mintákat 65 °C-on szárítottuk és a vizsgálatok elvégzéséig –20 °C-on tároltuk.

Az állatokat az egyes kezelések során az alábbi takarmányokkal etettük:

1. kezelés: alaptakarmány 100%
2. kezelés: NuPro 10% + alaptakarmány 90%
3. kezelés: NuPro 20% + alaptakarmány 80%
4. kezelés: CGF 40% + alaptakarmány 60%
5. kezelés: DDGS 40% + alaptakarmány 60%

Az állatok, a takarmányt naponta, két egyenlő adagban, összesen 2,4 kg mennyiségben, dercés formában kapták. Az etetések közötti időben a takarmány teljes mennyiségének elfogyasztása után, ivóvíz, *ad libitum* állt rendelkezésükre.

Az emészthetőségi és nitrogén retenciós vizsgálatok megkezdése előtt a vonatkozó szabvány módszerekkel (*Magyar Takarmánykódex*, 2004) meghatároztuk a vizsgálándó melléktermékek és az etetendő takarmányok táplálóanyag-tartalmát.

A bélsár táplálóanyag és a vizelet nitrogén tartalmát a vonatkozó szabvány módszerek szerint határoztuk meg (*Magyar Takarmánykódex*, 2004).

Az alaptakarmány táplálóanyagainak látszólagos emészthetőségének meghatározását követően megállapítottuk az egyes szeszipari melléktermékek táplálóanyagainak látszólagos emészthetőségét is a társult kihasználás módszerével az alábbi összefüggések (*Regiusné*, 1982) felhasználásával:

Vizsgálni kívánt takarmány emésztési együtthatója (%) = $Ev/Tv \cdot 100$

$$Ev = E\ddot{o} - Ea$$

$$Tv = T\ddot{o} - Ta$$

ahol: a=az alaptakarmány,

v=vizsgálni kívánt takarmány,

$E\ddot{o}$ =emészthető összes táplálóanyag (A+V),

Ea =emészthető táplálóanyag az alaptakarmányból,

Ev =emészthető táplálóanyag a vizsgálni kívánt takarmányból,

$T\ddot{o}$ =nyers táplálóanyag összesen (A + V),

Ta =nyers táplálóanyag az alaptakarmányban,

Tv =nyers táplálóanyag a vizsgálni kívánt takarmányban.

A kísérletben vizsgált három melléktermék mért táplálóanyag-tartalmát a 2. táblázatban, az alaptakarmány összetételét és az etetett takarmányok mért táplálóanyag-tartalmát a 3. és 4. táblázatokban közöljük.

A látszólagos emészthetőség, a nitrogénürítés, valamint a nitrogén retenció értékeinek eltéréseit Student „t” próbával értékeltük.

2. táblázat

A kísérletben felhasznált melléktermékek mért táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	NuPro	CGF	DDGS
Szárazanyag(1)	930,2	899,5	911,6
Nyersfehérje(2)	460,5	211,1	208,0
Nyerssír(3)	4,7	33,0	75,4
Nyersrost(4)	5,2	68,7	27,1
Nyershamu(5)	88,5	53,9	93,8
N-mentes kivonható anyag(6)	371,3	532,8	507,3

Table 2.: Analysed nutrient content of the by-products used in the trial
dry matter(1), crude protein(2), ether extract(3), crude fiber(4), crude ash(5), nitrogen-free extract(6)

3. táblázat

Az alaptakarmány összetétele

	%
Árpa(1)	25,0
Búza(2)	30,0
Kukorica(3)	30,0
Extr. szójadara(4)	5,0
Búzakarpa(5)	7,5
Komplett premix(6)	2,5
	100,0

Table 3.: Composition of the basal diet
barley(1), wheat(2), corn(3), extr. soybean meal(4), wheat bran(5), mineral and vitamin premix(6)

4. táblázat

A takarmányok táplálóanyag-tartalma (g/1000 g)

	Száraz- anyag(1)	Ny. fehérje(2)	Ny.zsír (3)	Ny.rost (4)	Ny.hamu (5)	N m.k.a. (6)	Szerves- anyag(7)
Alaptakarmány(8)	894	130,10	24,50	24,50	45,30	669,60	848,70
NuPro 10% +alaptakarmány(9)	881	158,12	23,24	19,67	39,43	639,54	840,57
NuPro 20% +alaptakarmány(10)	879	188,03	20,82	15,92	38,95	616,28	841,05
CGF 40% +alaptakarmány(11)	880	158,16	26,65	43,20	44,35	607,64	835,65
DDGS 40% +alaptakarmány(12)	888	164,11	48,42	25,17	81,34	568,97	806,66

Table 4.: Analysed nutrient content of the experimental diets
dry matter(1), crude protein(2), ether extract(3), crude fiber(4), crude ash(5), nitrogen-free extract(6), organic matter(7), basal diet(8), NuPro+basal diet(9), NuPro+basal diet(10) CGF+basal diet(11), DDGS+basal diet(12)

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A bélsárminták táplálóanyag- és a vizelet nitrogéntartalmát az 5. táblázatban közöljük. Az adatok azt mutatták, hogy az egyes kezeléseken belül a mért paraméterek egyedi varianciája alacsony, így az ismétlések egyedi adatait összevontan értékeltük.

A takarmányok és a bélsár táplálóanyag-tartalma alapján számítottuk ki a táplálóanyagok látszólagos emészthetőségét az egyes kezelési csoportokban (6. táblázat). Miután a NuPro nyersrost tartalma rendkívül alacsony (0,5%) és az alaptakarmány etetésekor is jelentős egyedi varianciát találtunk a nyersrost emészthetőségében, ezért a NuPro tartalmú takarmányok etetése során ezt a mutatót nem értékeltük.

A társult látszólagos emészthetőségi értékek meghatározása után számítottuk ki a szeszipari melléktermékek táplálóanyagainak látszólagos emészthetőségét (7. táblázat).

5. táblázat

A bélsár táplálóanyag és a vizelet nitrogén tartalma (g/1000 g szárazanyag, $\bar{x} \pm s$)

	Ny. fehérje (1)	Ny. zsír (2)	Ny. rost (3)	Ny. hamu (4)	N m.k.a. (5)	Szerves- anyag(6)	Vizelet nitrogén(7)
Alaptakarmány(8)	175,9 $\pm$ 5,1	67,0 $\pm$ 7,6	152,5 $\pm$ 6,4	162,6 $\pm$ 6,1	442,0 $\pm$ 8,9	837,4 $\pm$ 6,1	0,31 $\pm$ 0,05
NuPro 10% + alaptakarmány(9)	171,2 $\pm$ 9,2	75,4 $\pm$ 9,4	147,9 $\pm$ 2,9	168,0 $\pm$ 8,9	437,5 $\pm$ 9,5	832,0 $\pm$ 8,9	0,43 $\pm$ 0,08
NuPro 20% +alaptakarmány(10)	179,9 $\pm$ 9,0	75,8 $\pm$ 13,8	142,0 $\pm$ 9,5	168,5 $\pm$ 4,3	433,8 $\pm$ 11,4	831,5 $\pm$ 4,3	0,36 $\pm$ 0,12
CGF 40% +alaptakarmány(11)	166,7 $\pm$ 9,7	55,9 $\pm$ 4,9	140,5 $\pm$ 4,6	128,0 $\pm$ 5,3	509,0 $\pm$ 2,9	872,0 $\pm$ 5,3	0,61 $\pm$ 0,08
DDGS 40% +alaptakarmány(12)	201,9 $\pm$ 4,8	56,4 $\pm$ 4,4	98,5 $\pm$ 3,4	270,6 $\pm$ 0,6	372,7 $\pm$ 6,9	729,4 $\pm$ 0,6	0,50 $\pm$ 0,02

Table 5.: Nutrient content of faeces and nitrogen content of urine (mean $\pm$ SD)
 crude protein(1), crude fat(2), crude fiber(3), crude ash(4), nitrogen-free extract(5), organic matter(6), urine nitrogen(7), basal diet(8), NuPro+basal diet(9), NuPro+basal diet(10), CGF+basal diet(11), DDGS+basal diet(12)

6. táblázat

A táplálóanyagok látszólagos emészthetősége (% , $\bar{x} \pm s$)

	Ny.fehérje (1)	Ny.zsír (2)	Ny.rost (3)	N m.k.a. (4)	Szerves- anyag(5)
Alaptakarmány(6)	82,9 $\pm$ 2,5	56,2 $\pm$ 7,3	25,1 $\pm$ 11,7	91,7 $\pm$ 1,1	87,5 $\pm$ 1,8
NuPro 10% + alaptakarmány 90%(7)	82,6 $\pm$ 1,9	56,8 $\pm$ 5,8	n.é.	91,3 $\pm$ 0,1	87,4 $\pm$ 0,3
NuPro 20% +alaptakarmány 80%(8)	83,1 $\pm$ 1,8	56,9 $\pm$ 6,8	n.é.	90,9 $\pm$ 0,5	87,3 $\pm$ 0,7
CGF 40% +alaptakarmány 60%(9)	81,3 $\pm$ 4,3	61,2 $\pm$ 10,1	28,2 $\pm$ 6,2	88,2 $\pm$ 2,8	84,8 $\pm$ 5,8
DDGS 40% +alaptakarmány 60%(10)	79,2 $\pm$ 5,2	64,5 $\pm$ 8,5	26,8 $\pm$ 17,6	88,9 $\pm$ 2,7	85,7 $\pm$ 3,9

Table 6.: Apparent digestibility of nutrients (%), ($\bar{x} \pm s$)
 crude protein(1), crude fat(2), crude fiber(3), nitrogen-free extract(4), organic matter(5), basal diet(6), NuPro+basal diet(7), NuPro+basal diet(8), CGF+basal diet(9), DDGS+basal diet(10)

7. táblázat

**A szeszipari melléktermékek táplálóanyagainak
 látszólagos emészthetősége (%) növendék sertésekben ($\bar{x} \pm s$)**

	Ny.fehérje(1)	Ny.zsír(2)	Ny.rost(3)	N m.k.a.(4)	Szervesanyag(5)
NuPro	82,7 $\pm$ 3,7	68,0 $\pm$ 5,3	•	85,2 $\pm$ 3,8	86,4 $\pm$ 2,2
CGF	79,7 $\pm$ 5,5	67,4 $\pm$ 8,3	29,8 $\pm$ 10,6	81,4 $\pm$ 5,3	80,6 $\pm$ 4,1
DDGS	75,8 $\pm$ 3,7	68,1 $\pm$ 9,6	29,2 $\pm$ 11,1	82,2 $\pm$ 2,7	82,6 $\pm$ 3,9

Table 7.: Apparent digestibility of the nutrients of distillery by products (%) in growing pigs ($\bar{x} \pm s$)

crude protein(1), crude fat(2), crude fiber(3), nitrogen-free extract(4), organic matter(5)

A látszólagos emészthetőség meghatározása mellett mértük a melléktermékek felhasználásával készített teljes értékű keveréktakarmány etetésekor elért nitrogén retenció értékét is, amelyet a 8. táblázatban mutatunk be.

A napi átlagos felvett, ürített és visszatartott nitrogén mennyisége ($\bar{x} \pm s$)

	NuPro 10%	NuPro 20%	CGF 40%	DDGS 40%
Takarmánnyal felvett N, g/nap(1)	60,72	72,20	60,73	63,02
Bélsárral ürített N, g/nap(2)	8,41±0,54	8,90±0,91	11,39±2,60	13,14±3,27
Vizelettel ürített N, g/nap(3)	25,21±4,43	24,82±4,68	34,22±5,31	22,13±4,00
Összes N ürítés, g/nap(4)	33,62±4,14 ^a	33,72±5,11 ^a	45,61±5,96 ^b	35,27±7,03 ^a
N visszatartás, g/nap(5)	27,10±4,14 ^a	38,48±5,11 ^a	15,12±5,96 ^b	27,74±7,03 ^a
N retenció, %(6)	44,63±6,82 ^a	53,30±7,08 ^a	24,90±9,82 ^b	44,03±11,15 ^a

^{ab}: azonos sorban eltérő betűjelzés szignifikáns különbséget jelöl ($P < 0,05$)(7)

Table 8.: Average daily intake, excreted and retained amount of nitrogen (mean±SD) nitrogen intake from feed, g/day(1), nitrogen excreted through feces, g/day(2), nitrogen excreted through urine, g/day(3), total nitrogen excretion, g/day(4), total retained nitrogen, g/day(5), nitrogen retention, %(6), ^{ab}: different superscripts in the same row means significant difference ($P < 0,05$)(7)

Az élesztő kivonat (NuPro készítmény) nyersfehérje tartalmának a 80%-ot meghaladó látszólagos emészthetősége rendkívül jónak tekinthető, amelyhez a nitrogén retenció kedvező értéke is társul a bekeverési aránnyal párhuzamosan növekvő, bár nem szignifikáns mértékben. Ez az eredmény arra utal, hogy az élesztő kivonat (NuPro készítmény) fehérjetartalma nem csupán jól emészthető, de annak aminosav-összetétele is kedvező lehet a növedék sertések számára. A CGF esetében elmondható, hogy annak nyersfehérje-tartalma a sertések bélcsatornájában hatékonyan, az élesztő kivonattal azonos mértékben emészthető, bár a nitrogén ürítés mértéke szignifikáns mértékben ($P < 0,05$) nagyobb volt. A nitrogén retenció értéke viszont a jelen vizsgálat során alkalmazott bekeverési arány (40%) mellett rendkívül kedvezőtlen, mindössze 25% volt, ami emellett szignifikánsan kisebb volt úgy a NuPro (10%: $P < 0,05$; 20%: $P < 0,01$) mint a DDGS ($P < 0,05$) esetében mért érték. Ez arra utal, hogy bár a CGF fehérje tartalma jól emészthető, annak aminosav összetétele nem elégíti ki a növedék sertések aktuális szükségletét. A nem megfelelő aminosav összetétel hatására ugyanis a szervezet a feleslegben lévő aminosavakat, dezaminálást követően, nagyrészt energiatermelésre hasznosítja, de azok amino csoportjai, bizonyos átalakulásokat követően, különböző nitrogén tartalmú vegyületek formájában a vizelettel kiürülnek (Cole, 1978). A DDGS fehérje tartalma és annak látszólagos emészthetősége is hasonló a CGF-hez. A nitrogénürítést tekintve a CGF-hez viszonyítva is mindössze csak 2 g/nap az eltérés, ami relatíve mindössze 5% különbségnek felel meg. Ennek ellenére a DDGS esetében, azonos bekeverési arány (40%) mellett a nitrogén retenció mértéke közel kétszerese a CGF-nél mért értékkel és nem szignifikáns mértékben tér el a NuPro-nál mért értéktől. Ezek szerint a DDGS fehérjeinek aminosav összetétele nagyrészt megfelel a növedék sertések aminosav szükségletének.

A nyerszsír emészthetőségével kapcsolatosan a vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy az élesztő kivonat (NuPro készítmény) nyerszsír emészthetősége nem túlzottan magas, de annak rendkívül alacsony nyerszsírtartalma (4,7 g/kg) miatt a felszívódott zsírsavak takarmányozási jelentősége amúgy is csekély. A CGF nyerszsír tartalma viszont jelentős (33 g/kg), így annak kedvező emészthetősége miatt (emészthető nyerszsír tartalma 2,22%) hozzájárulhat a sertés zsírsav és energia szükségletének biztosításához. A DDGS nyerszsír

tartalma lényegesen magasabb, mint a két másik mellékterméké (75,4 g/kg) és emészthető nyerszsírtartalma is jelentős (5,1%). Emiatt ez a takarmány komponens is kedvező hatásúnak tekinthető a sertés számára a zsírsav- és energiaeelátása szempontjából.

A nyersrost látszólagos emészthetőségét csak a két gabona alapú melléktermék esetében vizsgáltuk az élesztő kivonat rendkívül alacsony nyersrost tartalma miatt. A két másik melléktermék etetése során nyert eredmények alapján megállapítható volt, hogy a CGF, annak ellenére, hogy jelentős nyersrost tartalommal (6,87%) rendelkezik, annak látszólagos nyersrost emészthetősége kedvező (29,8%), igaz jelentős egyedi varianciával és nem tér el szignifikáns mértékben ($P > 0,05$) a DDGS-től. A DDGS alacsonyabb nyersrost tartalmú, mint a CGF, de annak látszólagos emészthetősége azzal közel azonos (29,2%), ebben az esetben is jelentős egyedi varianciával. A nyersrost látszólagos emészthetőségének értékei közel megegyeznek a melléktermékek alapanyagául szolgáló gabonamagvak nyersrost tartalmának emészthetőségével, a jelentős egyedi variancia oka pedig az egyes állatok bélcsatornájában zajló fermentációs folyamatok eltérő intenzitása lehet (Adams, 2001).

A nitrogén mentes kivonható anyag és az összes szervesanyag magas (átlagosan 85%) emészthetősége miatt elmondható, hogy mind a három vizsgált melléktermék jól emészthető a növendék sertések számára.

Összességében elmondható, hogy a vizsgált melléktermékek közül azok táplálóanyag-tartalma, illetve a táplálóanyagok látszólagos emészthetősége alapján elsősorban az élesztőkivonat (NuPro készítmény) valamint a DDGS tekinthető a növendék sertések számára kedvező hatásúnak.

IRODALOM

- Adams, C.A.(2001): Total nutrition. Feeding animals for health and growth. Nottingham University Press, Nottingham, 80–83.
- Bustamivante, S.A. – Sanches, N. – Crosier, J. – Miranda, D. – Colombo, G. – Miller, M.J.S.(1994): Dietary nucleotides: Effects of the gastrointestinal system in swine. J. Nutr., 124. Suppl. 1. 149S–156S.
- Cole, D.J.A.(1978): Amino acid nutrition of the pig. In: Haresign, E. – Lewis, D. (eds.) Recent Advances in Animal Nutrition, Butterworth, London, 71–95.
- Cromwell, G.L.(1993): Corn by-products for finishing pigs and gestating sows, University of Kentucky, Lexington
- Cromwell, G.L. – Herkelman, K.L.- Stahly, T.S.(1993): Physical, chemical and nutritional characteristics of distillers dried grain with solubles for diets of pigs. J. Anim. Sci., 71. 679–686.
- Fekete, L.(1995): Sertéstakarmányozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Gundel, J. – Hoffmann, L.- Szentmihályi, S. – Babinszky, L.(1978): Új típusú anyagcsereketrec növekvő sertések részére és egy több célú szállító-emelő ketrec. Állattenyésztési Kutatóintézet. Közleményei, 305–312.
- Magyar Takarmánykódex(2004): OMMI-FVM, Budapest
- Mahan, D.C.(1999): Comparison of plasma protein and Ultimate Protein in the diets of starter pigs. Research Report. Department of Animal Science, Ohio State University, Columbus
- Regiusné Mócsényi, Á.(1982): Az anyagcsereforgalmi kísérletek tervezése és lebonyolítása. In: Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése. Szerk.: Czákó, J., Akadémiai Kiadó, Budapest, 307–334.
- Romero, R. – Gomez-Basauri, J.(2003): Yeast and yeast products, past present and future: from flavours to nutrition and health. In: Lyons, T.P. ed. Proc. Alltech's Nineteenth Ann. Symp., Nottingham University Press, Nottingham

- Shurson, J. – Spiens, M. – Wilson, J. – Withney, M.*(2003): Value and use of 'new generation' distiller's dried grains with solubles in swine diets. Dep. Anim. Sci., Uni. Minnesota, St. Paul
- Spiehs, M.J – Whitney, M.H. – Shurson, G.C.*(2002): Nutrient database for distiller's grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. J. Anim. Sci., 80. 2639–2645.
- Thaler, B.*(2002): College of Agricultural and Biological Sciences, South Dakota State University, Extension Extra 2035, Animal and Range Services, Brookings
- Ziggers, D.*(2004): Pig and poultry perform well on distiller's dried grain. Feed Tech., 8. 7.

Érkezett: 2006. február

Szerzők címe: *Helembai, J.*: Alltech Hungary Kft.

Authors' address: Alltech Hungary Ltd.

H-1105 Budapest, Szállás u. 5.

Hausenblasz, J. – Mézes, M.: SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettud. Kar

SZIU, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences

H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.