

**IPARI ÉS ÉLELMISZERIPARI
MELLÉKTERMÉKEK
FELHASZNÁLÁSÁNAK
LEHETŐSÉGEI A HAZAI
SERTÉSÁGAZATBAN**

Szerzők: Nyárs Levente
Garay Róbert
Bögréné Bodrogi Gabriella

Opponensek: Nagy László
Szabó Péter

A tanulmány a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (NFÜ) TECH_09-A3-2009-0227 számú kutatási projekt támogatásával készült.

Felelős kiadó: Kapronczai István

Szerkesztőbizottság: Biró Szabolcs
Juhász Anikó
Kapronczai István
Kemény Gábor
Mihók Zsolt
Potori Norbert

Kiadó:
Agrárgazdasági Kutató Intézet
H-1093 Budapest, Zsil utca 3-5.
Postacím: H-1463 Budapest, Pf.: 944
Telefon: (+36 1) 476-3060
Fax: (+36 1) 476-3304
www.aki.gov.hu
aki@aki.gov.hu

ISBN 978-963-491-581-2
ISSN 1418-2122 (Agrárgazdasági Tanulmányok sorozat)

Nyomda, kötettség: Primerate Kft.
© Agrárgazdasági Kutató Intézet

Minden jog fenntartva. A kiadvány bármely részének sokszorosítása, adatainak bármilyen formában (nyomtatva vagy elektronikusan) történő tárolása vagy továbbítása, továbbá bármilyen elven működő adatbázis kezelő segítségével történő felhasználása csak a kiadó előzetes írásbeli engedélyével történhet.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
Az EU sertéstakarmányozásának takarmányigénye	7
A takarmányozás szerepe a sertéshizlalás jövedelmezőségében	11
A sertéstakarmányozási technológiák és a biológia alapok összefüggései	17
Sertéstakarmányozás melléktermékekkel	21
A melléktermékek típusai	21
A melléktermékek takarmányozási feltételei.....	29
A melléktermékek felhasználásának tapasztalatai Hollandiában	33
Összefoglalás	37
Summary	39
Kivonat	41
Abstract	42
Hivatkozások jegyzéke	43

Bevezetés

Magyarországon a sertésenyésztésben a gabonaalapú takarmányozás az általános. A gabonaárak emelkedése, a gabona feldolgozóipari felhasználásának bővülése, az állati eredetű termékek hazai és exportpiacán egyaránt erősödő verseny, a versenytársak fejlesztései, a sertéságazatban is szükségessé teszik az új takarmányozási lehetőségek felderítését és azok kiaknázását. Az ilyen irányú előrelépés minden érintett részéről megváltozott hozzáállást, új gondolkodásmódot, az ágazat általános szerveztségének javítását igényelné.

Magyarország adottságai lehetővé tennék a jelenleginél jóval nagyobb vágósertés-előállítást, ennek ellenére a KSH adatai szerint a hazai sertésállomány 2003 és 2010 között 35 százalékkal, a vágóállat termelés 25 százalékkal csökkent. Magyarország a csatlakozást követően vágósertésből nettó importórrá vált, a sertés tökehús kereskedelmének többlete pedig erősen lecsökkent. A sertéságazat a hazai és külpiacon versenyben csak a hatékonyság növelésével lehet eredményes, e nélkül a fejlesztési programok sem lehetnek sikeresek. Az ágazat elemzése, a versenytársak eredményeinek vizsgálata alapján megállapítható, hogy a sertéságazat minden fázisában javulásra lenne szükség, mind a hízóalapanyag előállításnál, mind a hizlalófázisban.

A mezőgazdaság, ezen belül az állattenyésztési ágazat, mint élelmiszer-, illetve alapanyag termelő, továbbá, mint gazdasági tevékenység, az eredményességét kell, hogy szem előtt tartsa. Az önköltség csökkentése a piacon maradás feltétele, amit az ipari melléktermékek takarmányozási célra történő hasznosítása segíthet.

A melléktermékek intenzívebb használatának, etetésük széleskörű elterjedésének azonban vannak feltételei és korlátai. Az ipari melléktermékek hozzáférhető mennyiségét alapvetően a feldolgozóipar termelési szintje határozza meg, de befolyásolja az is, hogy az ipar milyen mértékben érdekelt a takarmányozási célú felhasználást elősegítő anyagkezelési rendszerek alkalmazásában. A melléktermékek takarmányozási célú felhasználásának lehetőségei és hatékonysága üzemi szinten – egyebek mellett – függ az üzemben alkalmazott etetési rendszertől (nedves, vagy száraz etetési rendszer), a termelési céltól, a piactól, az üzemben tartott állatok genetikai hátterétől és általános kondíciójától, és nem utolsósorban a szakértelemtől.

A tanulmányban bemutatjuk a takarmányozási célra is felhasználható melléktermékeket, azok felhasználhatóságát. Néhány nemzetközi és hazai példán keresztül ismertetjük a melléktermékek használatát, azok jelenlegi beszerzési lehetőségét, formáját. A takarmányforgalmazókkal, a sertésartókkal, a technológiai rendszereket forgalmazó vállalkozásokkal folytatott konzultáció során megismert információk alapján próbáltuk a melléktermékek jelenlegi és várható jövőbeni szerepét megbecsülni.

Az EU sertéstakarmányozásának takarmányigénye

Az Európai Takarmánygyártók Szövetségének (a továbbiakban FEFAC) becsült adatai szerint az Európai Unióban tartott állatok összesen 470 millió tonnányi takarmányt fogyasztanak évente. Ennek megközelítőleg fele, 230 millió tonna, szásas és tömegtakarmány, 240 millió tonna abrak és keveréktakarmány. A saját gazdaságban termesztett és abrakként használt gabonafélék mennyisége 53 millió tonnára tehető, míg a maradék közel 190 millió tonnát alapanyag, vagy keveréktakarmány formájában vásárolják a gazdálkodók. A vásárolt takarmányok mintegy 80 százaléka a takarmányipar által előállított keveréktakarmány.

Az EU-27 takarmányipara 2010-ben összesen 151 millió tonna keveréktakarmányt állított elő. Az ipari takarmánygyártáshoz felhasznált alapanyagok közel felét (47 százalékát) a gabonafélék adták. A gabonaféléket az olajospogácsák felhasználása követte több mint 41 millió tonnával, mely a teljes alapanyag-felhasználás közel 28 százalékát tette ki. A vágóhídi melléktermékek takarmányozási célú felhasználása 2001 óta tilos az EU-ban, ennek ellenére az EU takarmánykeverék-előállításában az élelmiszeripari melléktermékek megközelítőleg 12 százalékkal részesedtek.

1. táblázat: Az EU keveréktakarmány-gyártása során felhasznált alapanyagok összetételének alakulása (2004–2010)

	ezer tonna							
Megnevezés	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Részesedés
Gabonafélék	66 333	66 629	66 894	71 772	72 259	71 048	71 384	47,3
Tápióka	2 197	591	414	691	967	763	758	0,5
Élelmiszeripari melléktermékek	18 676	17 803	17 736	17 555	17 328	17 055	17 821	11,8
Olajok és zsírok	2 202	2 009	2 074	2 273	2 284	2 232	2 687	1,8
Olajospogácsák	38 369	38 410	38 313	41 225	43 488	40 613	41 640	27,6
Fehérjenövények	2 521	2 410	2 122	2 088	1 758	1 771	1 991	1,3
Állati eredetű lisztek	571	551	515	531	581	571	552	0,4
Tejtermékek	1 296	1 307	1 123	1 137	1 206	1 147	1 156	0,8
Szárított takarmányok	2 344	1 817	2 046	2 305	2 348	2 059	2 306	1,5
Vitaminok, ásványi anyagok	3 910	4 057	4 116	4 528	4 540	4 273	4 439	2,9
Egyéb	5 596	6 352	6 764	7 089	6 842	6 293	6 297	4,2
Összesen	144 015	141 936	142 117	151 194	153 601	148 225	151 031	100,0

Megjegyzés: 2010 előzetes adat.
Forrás: FEFAC (2012)

Az EU takarmánygyártásának importfüggősége jelentős, különösen a fehérjetakarmányként importált olajospogácsák esetében. Ez utóbbiak behozott mennyisége 26–28 millió tonnát tett ki a 2004–2010 közötti időszakban (2. táblázat).

2. táblázat: Az EU takarmány-alapanyag importjának alakulása (2004–2010)

ezer tonna

Megnevezés	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gabonafélék	6 000	6 100	5 500	13 500	10 000	4 500	6 500
CGF	3 301	2 548	2 442	706	222	99	593
Kukoricacsíra	9	3	1	0	0	0	0
DDGS	670	722	575	442	237	206	542
Melasz	2 359	1 542	1 516	2 320	2 749	1 665	1 315
Szárított cukorrépaszelet	396	262	33	574	427	515	551
Citrus pép	1 414	1 041	925	1 181	1 276	1 070	1 209
Olajos pogácsák	25 817	26 986	27 195	27 639	27 259	26 195	25 925
Halliszt	581	635	553	527	493	562	428
Hüvelyesek	1 174	1 382	1 141	273	114	240	302
Tápióka	2209	343	197	1 238	1 250	48	24
Egyéb	653	918	920	1 175	1 339	1 200	1 209
Összesen	42 775	42 683	41 399	49 109	44 788	36 703	38 598

Forrás: FEFAC (2012)

A növényi eredetű fehérjetakarmányok döntő részét dél-amerikai országok állítják elő, ezért az európai sertés- és baromfihús-termelés egyre inkább a nagy európai kikötők közelében koncentrálódik. Az EU növényi eredetű fehérjeszükségletének legnagyobb részét a behozott szójabab feldolgozása során nyert, illetve a közvetlenül beszerzett szójadara adja. A FEFAC (2011) kimutatta, hogy az EU nettó fehérje-importőr volt 2007/2008-as gazdasági év során is, önellátottsága a fehérjetakarmányokból mindössze 27 százalékos volt (3. táblázat). Az önellátottsági szint a 2009/2010-es gazdasági évben 33 százalékra javult, elsősorban a napraforgó- és a repcedara melléktermékek megemelkedett termelésének és felhasználásának köszönhetően (FEFAC 2012).

3. táblázat: Az EU-27 takarmányozásában felhasznált alapanyagok fehérjemérlege (2007/2008)

Megnevezés	EU termelés, ezer tonna		EU felhasználás, ezer tonna		Önellátottsági szint, százalék
	Termék	Fehérje	Termék	Fehérje	
Szójadara	798	303	38 220	17 823	2
Napraforgódara	4 932	789	4 503	1 246	63
Repcedara	18 358	3 672	11 569	3 932	93
Gyapotdara	564	183	260	105	174
Pálmadara	0	0	2 812	506	0
Borsódara	1 950	429	1 875	413	104
Szárított takarmány	4 458	847	4 200	798	106
CGF	2 369	497	2 910	611	81
Egyéb	410	62	713	217	29
Részösszeg		6 782		25 651	26
Halliszt	445	307	810	559	55
Összesen		7 089		26 210	27

Forrás: FEFAC (2011)

Az alacsony önellátottsági szinthez hozzájárult a feldolgozott állati fehérjék 2001-től bevezetésre került etetési tilalma. Az állati termékek termeléséhez, az EU-nak 2001-től egyre nagyobb mennyiségben kellett importálni növényi eredetű fehérjéket (elsősorban szójadarát), szintetikus aminosavakat, kalcium-karbonátot, foszfort, vitaminokat, hogy a feldolgozott állati fehérjék helyettesíthetők legyenek (Brookes, 2001a). A helyettesítő anyagok iránt rövid időn belül megnőtt a kereslet, így ezek ára 10–20 százalékkal emelkedett, majd ezen a magas árszinten stabilizálódott (Brookes, 2001b). A hús- és a csontlisztek etetési tilalma a sertés- és baromfihús termelési költségeinek növekedéséhez vezetett. Számítások szerint a vágócsirke önköltsége 0,7 százalékkal, az étkezési tojásé 1,5 százalékkal emelkedett (Kleinhanss *et al.*, 2000).

A feldolgozott állati fehérjék etetési tilalma miatt az európai sertéstápok fehérjetartalmát szinte teljes egészében növényi eredetűre fehérjealapanyagokkal kellett felváltani. Gâtel és Porcheron (2003) három információs forrás alapján rendszerezte az EU sertéshústermelésének takarmánybázisát (4. táblázat).

4. táblázat: Az európai sertéstakarmányok összetétele

Megnevezés	Takarmány- összetétel sertés (százalék), CEROPA	Takarmány- összetétel sertés (százalék), UNIGRAINS	Takarmány- összetétel sertés (százalék), AJINOMOTO	Takarmányok fehérje tartalma, százalék (INRA)
Búza	23,8	48,9	25,0	10,5
Kukorica	10,9	7,1	10,0	8,1
Árpa	20,2	11,4	25,0	10,1
Egyéb gabonafélék	0,4	0,0	5,0	9,5
Gabona melléktermékek	11,6	9,5	5,0	15,0
Borsó	11,9	6,2	3,0	20,7
Szójadara	12,4	10,4	14,0	45,3
Repcedara	2,8	2,8	5,0	33,7
Napraforgódara	0,3	0,0	3,0	30,6
Összesen	94,3	96,3	95,0	
Gabonatartalom, százalék	67	77	70	

Forrás: Gâtel és Porcheron (2003)

A szerzőpáros tanulmányában a francia takarmány-keverék piacra jellemző – a CEROPA által ajánlott hízótáp receptúráját; az UNIGRAINS (élelmiszeripari és takarmányipari befektetői társaság) brit piacra szánt hízótáp keverékét; az AJINOMOTO EUROLYSINE által kifejlesztett és ajánlott – Európában széleskörűen alkalmazott – hízótáp receptúráját hasonlította össze.

A becslések alapján megállapítható, hogy a sertéstakarmányok tápanyagtartalma a kérődzők és a baromfi fajok takarmányigénye között helyezkedik el, ezért a hízósertések tápanyagigényét átlagosnak lehet tekinteni.

Az összetevők nagy változatosságot mutatnak az előzőekben bemutatott ajánlások, valamint gyártók szerint. A gabonafélék aránya a receptúrákban 55–67 százalék, a szójadara részesedése 10–16 százalék, a repcedara 2,8–5 százalék, míg a napraforgódara 0–3 százalék között volt. Az adatok jól mutatják, hogy a takarmány tömegét adó gabonafélék fehérjetartalmának kiegészítése döntően szójaból történik. Ez kiszolgáltatottá teszi az EU állattenyésztését, továbbá az EU-n belül jelentős versenyképességi eltérést eredményez a kikötőtől való távolság. A szójadara Rotterdamból Magyarországra történő szállítása például tonnánként 35 euróval drágítja a termékek bekerülését.

Hollandiában állatfajonként különböző mértékben szerepeltetik a szójadarát a takarmányreceptúrákban, mely eltérő mértékben befolyásolja a termelési költségeket. A holland állattenyésztési ágazatok 2008-ban közel 3 millió tonna szójadarát használtak fel (5. táblázat).

5. táblázat: **A szójadara aránya a holland keveréktakarmányokban (2008)**

Megnevezés	Szójadara arány, százalék	Felhasznált szójadara, ezer tonna
Húsmarha	12,2	102
Tejelő tehén	9,8	351
Sertés	26,2	1 622
Vágócsirke	29,1	432
Tojóállomány	18,6	364
Egyéb	15,0	68
Összesen	20,1	2 939

Forrás: DSC (2010)

A DSC (2009) szerint alapvetően két oka van annak, hogy az EU takarmánybázisában a szójadara éves átlagban 26 millió tonnát ér el. Az egyik, hogy az EU régi tagállamaiban, a KAP megalkotásakor a legtöbb mezőgazdasági termékre ún. közösségi preferencia¹ vonatkozott (pl. gabonafélékre, cukorra, tejre, marhahúsr), ezzel párhuzamosan pedig importvám rendszert alkalmazott a Közösség. Ugyanakkor az európai és az amerikai takarmány-lobbi nyomására a fehérjetakarmányok importját terhelő vámok fokozatosan leépítésre kerültek. Ennek következtében az EU-ban a növénytermesztés azokra a terményekre specializálódott, amelyeket nemcsak a KAP részesített támogatásban (területalapú támogatások, intervenciós támogatások, export-visszatérítés), de a belső piac védelme is biztosított volt. Ennek eredményeként előtérbe került a gabonatermesztés, mivel az eredetileg takarmánytermő területeken is étkezési gabonaféléket állítottak elő. A magas európai gabonaárak miatt az állattartók nem voltak hajlandók megvásárolni az EU-ban nagy termelési költségen előállított és az EU belső piacán drágán kínált gabonaféléket, ehelyett inkább az olcsóbb dél-amerikai olajosmagvak feldolgozásából származó darákat, pogácsákat választották.

A szója takarmányozásban betöltött növekvő szerepének másik oka, hogy az EU-ban termelt szántóföldi növényeknél lényegesen magasabb a nyersfehérje-tartalma. Ideális esszenciális aminosav-tartalma, ezen belül magas lizintartalma, alacsony rosttartalma és jó emészthetősége miatt jelenleg és a jövőben megkerülhetetlen a szerepe a sertés- és a baromfitakarmányozásban.

¹ A közösségi preferencia elve szerint biztosítani kell, hogy az egységes piacon a Közösségen belül termelt termékek előnyt élvezzenek a harmadik országokból behozottakkal szemben. Ennek érdekében a hazai termékeket támogatják, emellett erős importvédelmet alkalmaznak.

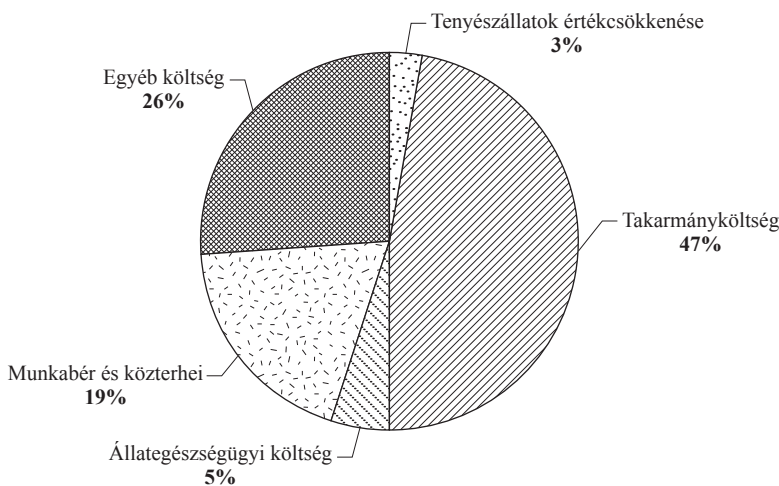
A takarmányozás szerepe a sertéshizlalás jövedelmezőségében

Magyarországon az EU-hoz történő csatlakozás előtti időszakban a sertéságazat szabályozása az ártámogatáson, vámvédelmen, a magas szintű nemzeti termelési és exporttámogatásokon alapult. Az EU-val kötött kétoldalú egyezmények lehetővé tették, hogy élősértést és vágott félsértést vámmentesen vagy csökkentett vámmal és támogatva exportálhasson Magyarország az EU feldolgozóinak. A szabályozásnak köszönhetően a 2004-et megelőző évek többségében a Magyarországról érkező import az akkori EU-15 teljes élősértés behozatalának 80–90 százalékát adta.

A termékpálya szabályozásának csatlakozást követő harmonizációja, a nemzeti támogatások megszűnése, a szabadpiaci viszonyok megjelenése alapvetően változtatta meg a hazai sertéstermelés versenyképességét. A hazai vágóhidakon az importból származó sertések aránya 40 százalék körül alakul az AKI PÁIR rendszere szerint. Az import folyamatos jelenléte mára nem tekinthető piaci zavarnak, a kereskedelmi csatornák kiépültek, a behozatal lényegében a hazai feldolgozók versenyképes áron történő alapanyag-ellátását szolgálja. A termékpályán az árat az import ára határozza meg, valamennyi szereplő tisztában van azzal, hogy a forint/euró árfolyama is befolyásolja, hogy a feldolgozók milyen árat hajlandóak fizetni a vágósértésekért.

Az import folyamatos jelenléte a magyar piacon azt jelenti, hogy az értékesítési árak oldaláról a jövedelmezőségen nem lehet javítani, a termelők számára a költségek csökkentése az egyetlen járható út. A költségszerkezetben mind a kocartatásnál, mind a hizlalásnál a takarmányköltség jelenti a legnagyobb tételt (1–2. ábra).

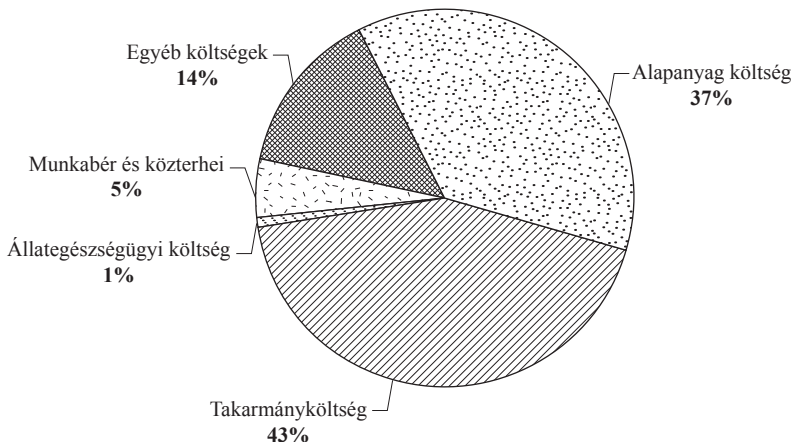
1. ábra: A kocartatás teljes költségszerkezete 2004–2010 átlagában (kocára vetítve)



Megjegyzés: Átlagos költség összesen 183 204 forint/koca/év.

Forrás: Az AKI Ágazatpolitikai Osztályának kiadványai alapján saját számítás

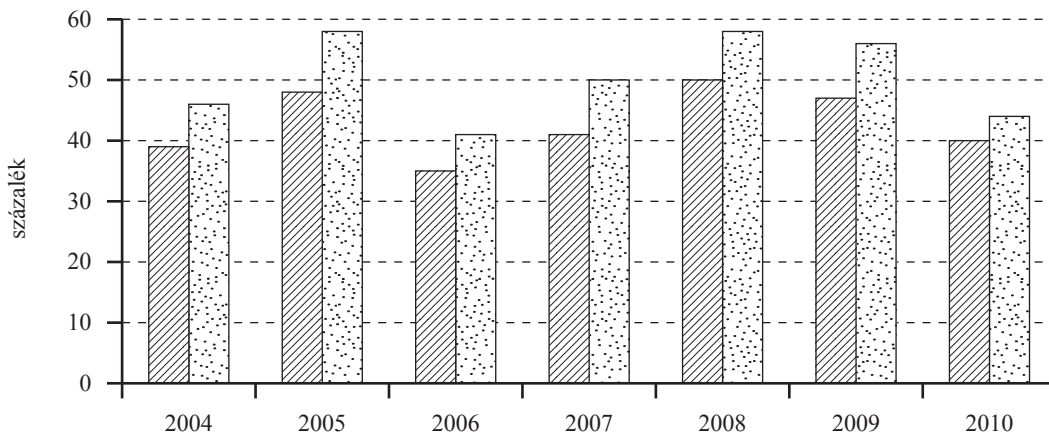
2. ábra: A hizlalás teljes költség szerkezete 2004–2010 átlagában (kg élősúlyra vetítve)



Megjegyzés: Átlagos költség összesen 275,68 forint/kg.
 Forrás: Az AKI Ágazatpolitikai Osztályának kiadványai alapján saját számítás

A sertéshizlalásban a hízó alapanyag (malac beállítása) és a takarmány költsége adta a költségek 80 százalékát 2004 és 2010 átlagában, évtől függően a két tétel együttes részesedése 75–85 százalék között mozgott. A takarmányozásra fordított kiadás aránya az összköltségen belül 35–50 százalék között volt (3. ábra), míg az alapanyagköltség részesedése 27–46 százalék között változott.

3. ábra: A takarmányozási költség részesedése a költségekből a magyarországi sertéshizlalásban



▨ Takarmányozási költség/Termelési költség ▨ Takarmányozási költség/Közvetlen változó költség

Forrás: AKI Ágazati Ökonómiai Osztály

A kocartás költségszerkezetéből kitűnik, hogy a malacok ára is erősen függ a kocák takarmányozásának hatékonyságától. Amennyiben figyelembe vesszük, hogy sok költségelem, pl. az állategészségügyi kiadásokon, egyszerűen nem lehet, nem célszerű visszafogni, belátható, hogy a takarmányozás módja és hatékonysága alapvetően határozza meg a termék-előállítás költségét, illetve ez az a terület, ahol számottevő költségmegtakarítást lehet elérni.

A takarmányozás költségeinek alakulása nagymértékben befolyásolja a jövedelem-kimutatásban egyenlegező tételként jelentkező ágazati eredményt. A 2003 és 2009 közötti időszak átlagadatai alapján, ha minden más tényezőt figyelmen kívül hagyunk és a takarmányköltség 10 százalékkal alacsonyabb lett volna, 2,5-szer nagyobb ágazati eredmény lett volna elérhető.

Az országos átlagok természetesen elfedik a gazdaságszerkezetből és az eltérő technológiákból adódó különbségeket. Kertész és Béládi (2010) üzemméret szerint vizsgálták meg a sertéshizlalás takarmányozási költségeinek alakulását a 2006 és 2008 közötti időszakban. A kutatás során megállapították, hogy a takarmányköltségben 30 százalékos eltérés is lehet a gazdaságok között. A legkevesebbet (102 forint/kg) az éves átlagban 20 állatnál kevesebbet tartó gazdaságok költöttek takarmányozásra, míg a legtöbbet az 500–1500-as csoportba tartozó üzemek.

A takarmányköltségen belül a saját termelésű és a vásárolt abrakok aránya szintén számottevő mértékben tért el a méret szerint csoportosított gazdaságok között. Átlagosan a saját előállítású abrakok költsége adta az összes takarmányozási kiadás 54 százalékát. A legkisebb és a legnagyobb állománnyal rendelkező gazdaságokban a saját előállítású takarmányok aránya az átlag felett volt, mintegy 60 százalékot tett ki, míg a középmeretű telepeknél 20–35 százalék között mozgott.

A sertéshizlalásnál megvizsgálták a takarmányozás természetes hatékonyságát is. A különböző méretű gazdaságok egy kilogramm tömeggyarapodáshoz közel azonos mennyiségű abrakot használtak, a szélsőértékek között mindössze 11 százalék volt az eltérés. A legnagyobb a felhasználás (3,67 kg takarmány/kg tömeggyarapodás) a 20 állatnál kevesebbet hizlaló gazdaságokban, míg a legkevesebb (3,32 kg/kg) az 1500-nál nagyobb átlagállománnyal működő nagyobb telepeken volt. Az üzemméret növekedésével párhuzamosan csökkent a fajlagos takarmány-felhasználás.

A takarmányok felhasznált mennyiségét tekintve a saját termelésű takarmányok aránya magasabb, mint amit a költségek alapján látni lehetett. Ennek okát több tényezőre vezették vissza. A gabona árrobbanás miatt megnőtt a termelési költség és a piaci ár közötti különbség, ami három év átlagát tekintve is éreztette hatását. Így például a legkisebb csoport üzemei 73 százalékban saját előállítású takarmánnyal folytatták a termelést, de a 20–100 állat közötti kategóriában is 56 százalékos volt a saját takarmány aránya. Egyedül az 500–1500 darab állatot tartó üzemeknél tekinthető alacsonynak (31 százalék) a saját maguk által megtermelt takarmányok aránya. Ennek természetesen több oka lehetett, mint például a takarmánytermő terület hiánya, a nem megfelelő terméseredmények. Ebben a csoportban alakult ki a legnagyobb takarmányköltség is.

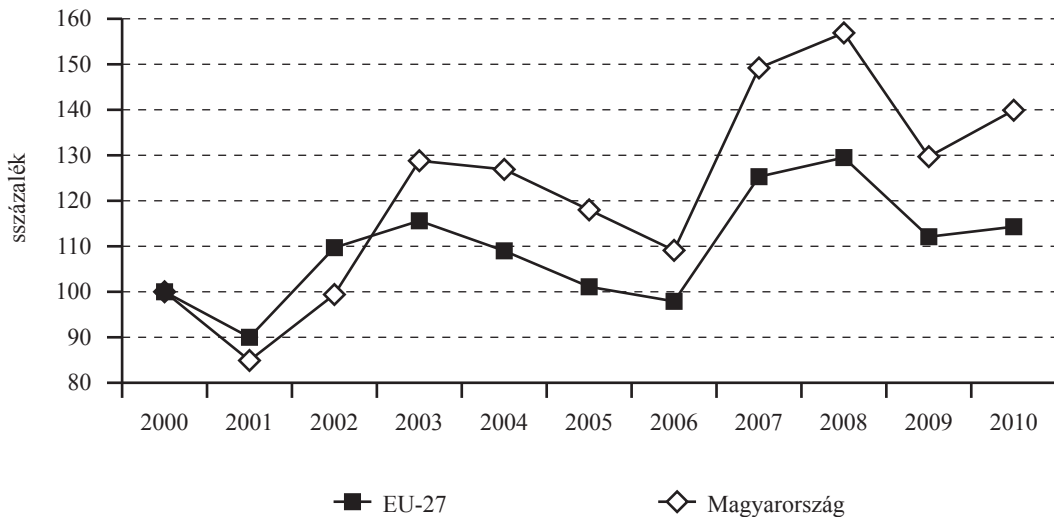
A magyarországi sertéstartásban a takarmányköltségek csökkentésének szükségessége nyilvánvalóvá válik akkor is, ha a fajlagos költségeket, illetve a fajlagos takarmányhasznosítást nemzetközi összehasonlításban vizsgáljuk.

A sertéságazat jövedelmi helyzete és versenyképessége számottevő mértékben romlott az ezredfordulót követően nem csak Magyarországon, de az EU egészében is. Ennek egyik magyarázata, hogy a növényi termékek árának emelkedése megjelent a takarmányok árában, ezt az áremelkedést azonban az állati termékek árának változása csak kisebb mértékben, megkésve, súlyos piaci zavarokon keresztül követte. A folyamat eltérő mértékben jelentkezett az egyes tagországok sertéságazataiban.

Az Eurostat adatbázisa lehetőséget teremt egy az agrárrollóhoz hasonló arány mutató számításához. Az index, amelyet az egyszerűség kedvéért „sertésollónak” nevezhetünk, a sertés kevértakarmány értékesítési és a vágósertések felvásárlási árindexének hányadosaként képezhetjük. A

keresztárfolyamok változásának kiküszöbölésére az indexet deflált árindexből célszerű levezetni. Az EU-27-re és a Magyarországra adódó sertésolló összevetése jól mutatja, hogy a magyar sertéstartás helyzete a takarmányozás oldaláról romlott az ezredfordulóhoz képest (4. ábra). Mivel indexről van szó, figyelembe kell venni, hogy az arány romlásához a takarmányok árának korábbi alulértékeltése és a hazai vágósertések árának korábbi viszonylagos túlértékeltése egyaránt hozzájárulhatott.

4. ábra: A sertésolló alakulása 2000–2010 között az EU-ban és Magyarországon (2000 = 100)

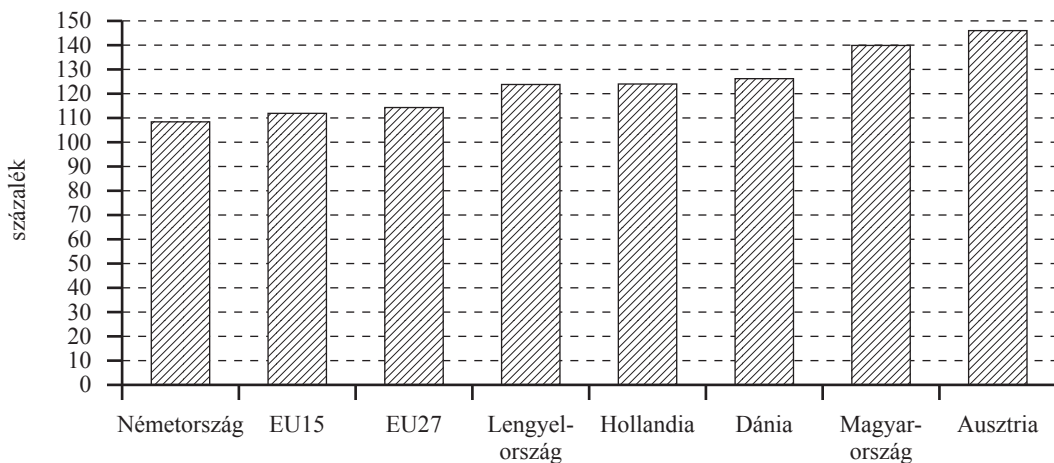


Megjegyzés: Sertésolló = takarmány reál árindex / vágósertés reál árindex * 100.

Forrás: Eurostat adatok alapján az AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztályán készült számítás

Amennyiben a sertésollót az EU meghatározó sertéstenyésztő tagországaira is kiszámítjuk, jelentős eltérések mutatkoznak (5. ábra). Jóllehet a versenyképességet számtalan más tényező is befolyásolja, de a mutató alakulása némi támpontot kínálhat annak megértéséhez, hogy 2000 és 2010 között miért fordult meg a versenyképesség és vágósertések kereskedelmi forgalma.

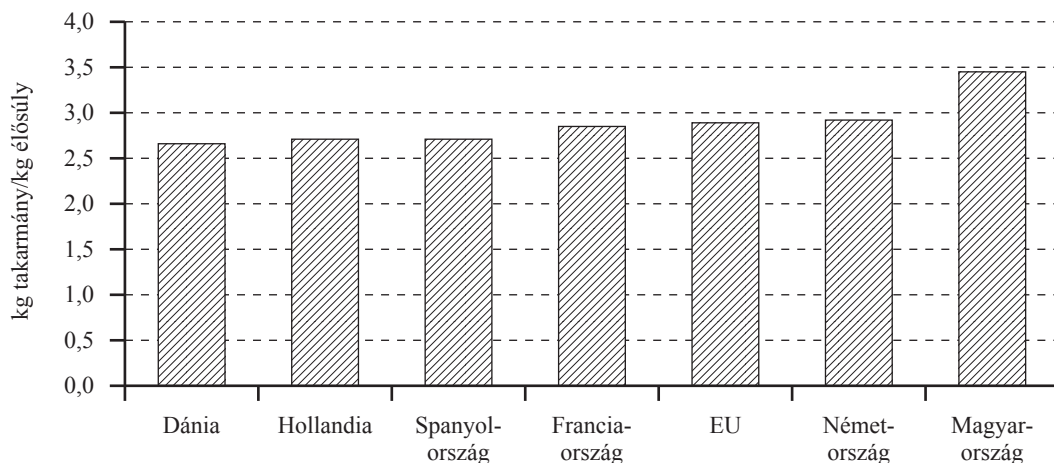
5. ábra: A sertésolló 2010. évi értéke az EU néhány tagországában és Magyarországon (2000 = 100)



Forrás: Eurostat adatok alapján az AKI Agrárpolitikai Osztályán készült számítás

A hazai árakból adódó sertésolló kedvezőtlenebb képet mutat az EU átlagánál és a sertéspiacon jelenlévő főbb versenytársaink adatainál. Versenyképességünk gátja azonban nem csak az áralakulás oldalán keresendő, a fajlagos takarmányhasznosítás terén a magyar országos adatok szintén nagy lemaradásról tanúskodnak (6. ábra). A magyar gazdák a vezető Dániához képest a hizlalási fázisban közel 30 százalékkal több takarmányt használnak 1 kg vágósertés előállításához.

6. ábra: A takarmány-felhasználás hatékonysága a hizlalási fázisban az EU néhány tagországában (2009)



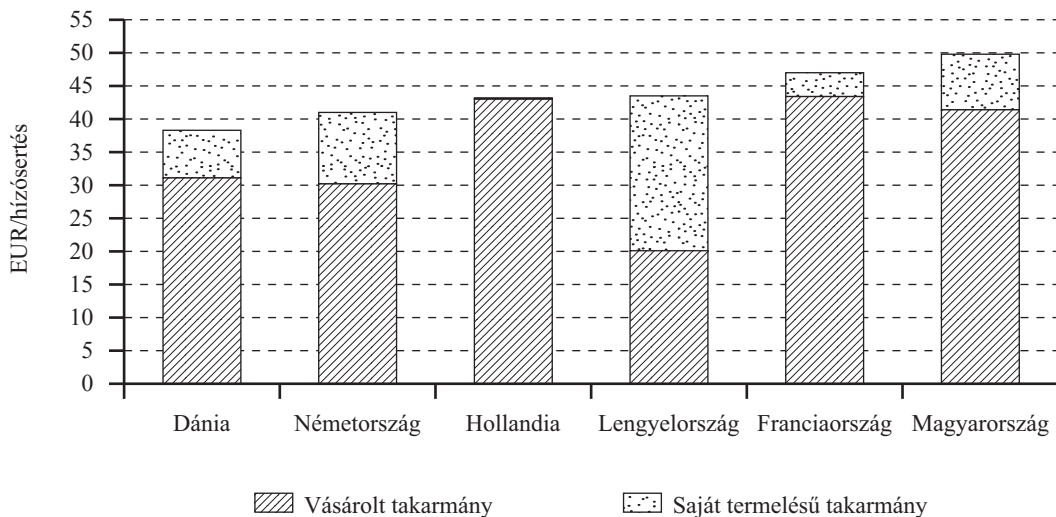
Megjegyzés: Magyarország 2006–2008 átlaga.

Forrás: BPEX (2010), valamint AKI Ágazati Ökonómiai Osztály

A gyenge takarmányhasznosítás és adatai tükröződnek az Európai Bizottság teszttüzemi adatokon alapuló elemzésében az európai sertés ágazatról, bár a takarmányozási költségek a természetes mutatóknál kevésbé kedvezőtlenek. Az eltérő technológiák, illetve a termékpályák eltérő szervezése is jól látható. Hollandiában a takarmányozási költségek 99 százalékát a vásárolt takarmányok teszik ki. Dániában és Franciaországban is hasonlóan magas arányban részesedtek a vásárolt takarmányok a takarmányozási költségből, ezzel szemben Lengyelországban a saját termelésű takarmányok etetése a jellemző (7. ábra).

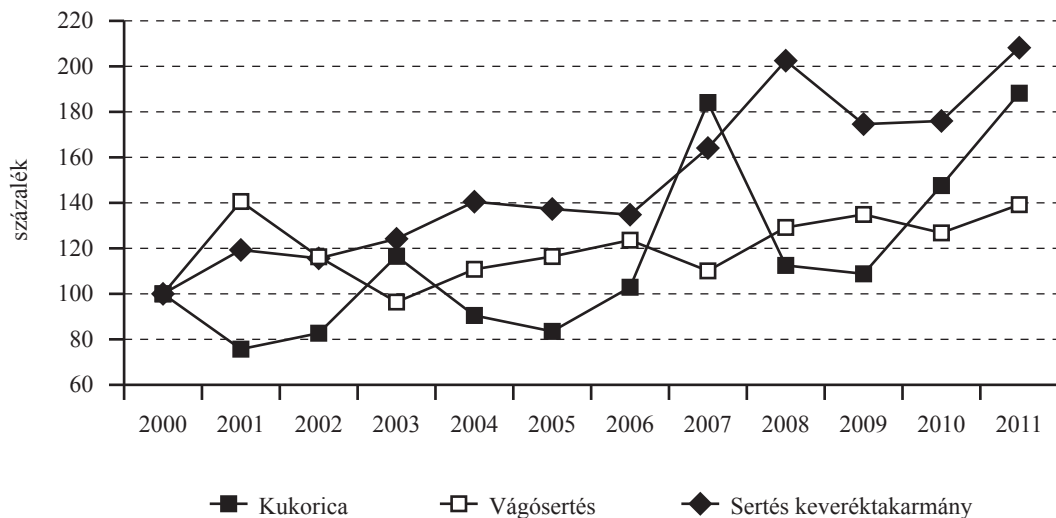
A jövőre nézve figyelmeztető lehet 2011 első kilenc hónapjának elemzése (8. ábra). Amennyiben a korábbi trendek érvényesülnek és a kukorica árának változása egy év késéssel megjelenik a keverék-takarmányok árában, rendkívül komoly feszültségek jelentkezhetnek a sertés-termékpályán. Ennek elkerülése érdekében is érdemes foglalkozni a takarmányok összetételének lehetséges módosításával, felülvizsgálatával, ezen keresztül a takarmányozás költségeinek csökkentésével.

7. ábra: A sertéshizlalás takarmányozási költségeinek nemzetközi összehasonlítása



Forrás: DG AGRI (2009)

8. ábra: A sertés keveréktakarmány értékesítési, illetve a kukorica és a vágósertés felvásárlási árindexének alakulása 2000 és 2011 között (2000 = 100)



Forrás: KSH adatokból az AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztályán készült számítás

A sertéstakarmányozási technológiák és a biológia alapok összefüggései

Magyarországon, az 1970-es években tervezett és felépült sertéstelepek alkalmasak voltak nedves etetéses technológiára, így az élelmiszeripari melléktermékek széleskörű felhasználására. A rendszerváltást követően a sertéstelepek nagy része átállt a száraz etetéses technológiára, jelenleg a telepek 80–90 százaléka csak száraz etetésre alkalmas. A fennmaradó 10–20 százalékban a technológia ugyan alkalmas a nedves etetésre, a telepek mégis száraz etetéses technológiával hizlalnak, illetve részben az alapanyagok hiányában 10 telepből 9-nél a nedves etetés a száraz takarmány vízzel való nedvesítését jelenti, vagyis ténylegesen nem élnek a technológia nyújtotta előnyökkel. A korszerűtlenebb telepek egy része ráadásul csupán azért alkalmas a nedves etetésre, mert még kézi kiosztással takarmányoznak.

A sertéstelepeken található takarmánykeverők alapvetően a száraz, dercés állagú takarmányokat képesek kezelni, így kisszámú sertéstelep képes fogadni, kezelni és a takarmányozási rendszerében kijuttatni a sertéseknek a nedves, illetve folyékony melléktermékeket. A száraz takarmánykeverőben is van mód általában folyékony, illetve nedvesebb összetevőt adagolni, ezzel azonban az üzemek többsége nem szívesen él, mert a száraz komponens gyakran összeáll a nedves összetevőkkel, amittől a táp csomós állagúvá válik és eltömítheti a kiosztó-rendszert.

Takarmányozási igény termelési fázis szerint

A kocatakarmanyozas során a nagy életteljesítmény elérése a legfontosabb cél. Gundel *et al.* (2000) szerint a takarmányozás hatása a születéskori és a választáskori alomnagyságra nagyobb, mint a genetika hatása. A kocatartás során a legfontosabb termelési célok a következők:

- kocaforgó: 2,2–2,4 fialás/év
- élve született malacok száma: 25–30 darab/év;
- választott malacok száma: 24–28 darab/év;
- Az elválasztás és újravemhesítés közötti eltelt idő: 10 nap;
- A két fialás közötti idő: 145–160 nap;
- életteljesítmény (választott malac): 60–70 darab.

A szoptató kocák igényesek a fehérje mennyiségére, minőségére, a takarmány aminosav tartalmára, azok arányára, az energia szintjére, a megfelelő (szerves kötésű) mikroelem tartalomra és a vitaminellátásra. Fontos, hogy a takarmány megfelelő táplálóanyag-tartalma mellett a napi takarmányadag az állat változó igényeit kövesse a vemhesség és a szoptatás folyamán, ami előfeltétele a kedvező reprodukciós eredmények elérésének.

A tenyészkatok táplálóanyag-szükségletét az állatok testtömege, kora, igénybevétele határozza meg. A kancok takarmánya jó energiaszintet, optimális mennyiségű nyersrostot, magas biológiai értékű fehérjét, jól emészthető aminosavakat, megfelelő makro- és mikroelemeket (szerves kötésű) és vitaminokat kell hogy tartalmazzon.

A malacok takarmányozásánál figyelembe kell venni, hogy az állatok enzimtermelése ebben a korban még alacsony szintű, ezért könnyen emészthető alapanyagokból kell a takarmányokat összeállítani. Fontos, hogy a malacok legalább 42 napos korig igen jó minőségű, beltartalmú és fizikai formájú kész takarmányt kapjanak, hiszen a malacok fejlődése ekkor kritikus és nagy hatással van a későbbi termelési mutatókra is. A malacnevelés során a legfontosabb termelési célok:

- a szilárd takarmányra való korai szoktatás, nagyobb enzimaktivitás;
- minél nagyobb választási tömeg elérése;
- legalább 500 gramm/nap testtömeg-gyarapodás elérése;
- 1,6–1,8 kg-os fajlagos takarmány-felhasználás;
- az állatok fejlődési erélyének a maximális kihasználása;
- minimális kiesés (2–3 százalék) az utónevelés alatt;
- egészséges homogén hízóalapanyag.

A hizlalás alatt a sertések fejlődése két szakaszra osztható. Az első szakaszban az izom (színhús) növekedése van túlsúlyban, míg 75–80 kg-tól a zsír beépítése fokozódik, ezért a takarmányozást ehhez kell igazítani. A sertések 35 kg-tól 75–80 kg-ig a magasabb energia, fehérje és aminosav tartalmú süldőtápot, majd a hizlalás végéig alacsonyabb energia és fehérje tartalmú hízótápot igénylik. A hizlalás első szakaszában arra kell törekedni, hogy az állatok napi takarmányfelvétele a lehető legnagyobb legyen. A hizlalás utolsó szakaszában még nagymértékben lehet befolyásolni a hús feldolgozó és konyhatechnikai szempontból fontos minőségét. A sertéshizlalás során a legfontosabb termelési célok a következők:

- napi testtömeg-gyarapodás legalább 800 gramm;
- fajlagos takarmány-felhasználás kevesebb, mint 3,00 kg/kg;
- minimális kiesés a hizlalás alatt (1–2 százalék);
- megfelelő színhús kitermelés (57–60 százalék).

A takarmányok főbb összetevői

A hazai teljes vertikumú sertéstelepek takarmány receptjeiben meghatározó helyet foglal el a kukorica, átlagban 40–45 százalékos arányban, majd ezt követi 15–25 százalékos részesedéssel az árpa, búza és tritikálé. A korcsoportok, az ivarok és a termelési célok eltérő igényt mutatnak az egyes takarmány-összetevők iránt, így ennek megfelelően a takarmánykeverékekben számottevő mértékben eltérhetnek a bekevert alapanyagok mennyiségei.

Magyarországon az elmúlt 3–4 évben a fehérjehordozóként alkalmazott alapanyagok skálája bővült. Amennyiben a teljes hozzáadott nagy, vagy közepes fehérjetartalmú anyagok mennyiségét 100 százaléknak tekintjük, úgy ebben az esetben az extrahált 46 százalékos fehérjetartalmú szójadara mennyisége 50 százalék körüli részesedésre csökkent a magyarországi fehérjehordozók között. A fehérje takarmányok közül egyre nagyobb jelentőséget kapnak az alternatív források. A magyarországi takarmánykeverékekben az extrahált, hidegen, vagy melegen sajtolt repcedara 10–15 százalékos, az extrahált, hidegen préselt napraforgódara 10–15 százalékos, a full-fat szója 5–10 százalékos, a DDGS (*Dried Distillers Grains with Solubles*) 10–20 százalékos, illetve a malátacsíra 10–25 százalékos arányban is szerepelhetnek. A prestarter, illetve a starter takarmányokban hidrolizált szója és burgonya-alapú fehérje takarmányokat is alkalmaznak a magyarországi sertéstelepek.

A piacmeghatározó magyar sertéstartók energiahordozóként közvetlenül 40 százalékos zsír- vagy olajporokat alkalmaznak, míg a pálmaolaj alapú import termékek felhasználása számottevő mértékben visszaesett, arányuk a receptúrákban 15–20 százalékra tehető. A fent említett hidegen préselt alapanyagok, illetve full-fat szója zsirtartalma is energiahordozónak tekinthető.

A magyar sertéságazatban a takarmányok rosttartalmának pótlására közvetlenül lignocellulóz rostot, valamint elenyésző mértékben korpát, lucernapelletet, illetve közvetett módon malátacsírat, emelt szintű árpát alkalmaznak a sertéstartók.

Az egyéb kis mennyiségű, nagy biológiai aktivitású anyagok (aminosavak, makro-, mikroelemek, vitaminok, íz-, aroma anyagok, édesítők, toxin inaktívátorok, szerves savak, enzimek stb.) a premixszel kerülnek bedolgozásra a tápba, jellemzően komplett 2–5 százalékos formában. A száraz rendszerekben a folyékony alapanyagok készítőkhöz történő közvetlen adagolása kisszámú üzemben lehetséges, ez jellemzően zsír, olaj hozzáadását jelenti. A folyékony takarmányozásban az üzemek a víz mellett savót (laktózszegény vagy mentes), valamint folyékony élesztőt használnak általában hordozóanyagként.

Ha a szója nagyobb mennyiségben kerül helyettesítésre gyakran elengedhetetlen a takarmány mesterséges aminosavval kiegészíteni az aminosav arányok helyreállítása érdekében. Az aminosavak ára a takarmánykeverék optimalizálásakor elméletileg korlátozó tényező lehet, azonban a gyakorlatban a gyártók (forgalmazók) a leggyakrabban limitáló lizin árát a szója világpiaci árához „igazítják”. A takarmány lizin/aminosav arányának beállítása így rendszerint megtérül, ugyanakkor a szója helyettesítésével elért megtakarítás egy része a mindenkori szójaártól függően az aminosav gyártóknál jelentkezik jövedelemként. A metionin, treonin, triptofán, valin árának kialakítását az elsődleges gyártói kapacitások, a kereslet-kínálat, valamint az egyéb aminosav források (biolys 50, MHA) ára határozzák meg. A szintetikus aminosavak árképzése spekulatívnek tűnik, az előállítási és a logisztikai költségektől szinte függetlennek. A mesterséges aminosavak fontosabb gyártói: EVONIK, AJINOMOTO, valamint „brand”-el nem rendelkező kínai cégek. A treonin beszerezhető magyarországi forrásokból is.

A takarmányozás és az egyéb technológiai tényezők összefüggései

Magyarországon nedves takarmányozási rendszert használó sertéstelepek száraz tápot vásárolnak, és ezt követően úgynevezett „konyhán” (az állattartó telep takarmánykeverő részlege) azt vízzel keverve nedvesítik és juttatják ki a hizósertéseknek. Fontos, hogy a nedves etetés során a hizósertések hozzáférjenek a takarmányhoz. Ez száraz etetés során nem jelent problémát, mivel a hizók takarmányozása *ad libitum* rendszerű, míg a nedves etetés során a takarmánykiosztás szigorúan beosztott időközönként és meghatározott mennyiséggel történik, ezért fontos a technológiai előírások pontos betartása. Míg Hollandiában a nedves rendszerben 1 méter vályúhosszra 3 hizósertés jut, addig információink szerint, akad olyan magyarországi telep, ahol a beruházási költségek csökkentése érdekében 1 hizósertésre 7 centiméternyi vályúhosszt terveztek és valósítottak meg. Ez utóbbi azért jelent problémát, mert a szűkös férőhely miatt nem jut elég takarmányhoz a hizóállomány egy része, nyugtalanabbak az állatok, gyakrabban verekednek. Az egyenetlen takarmányellátás miatt a gyengébbek testtömeg-gyarapodása elmaradhat, nő a szétnövés kockázata, így hiába épül ki a drága keverőrendszer.

Magyarországon általánosságban elmondható, hogy sertéstartó gazdaságok saját maguk állítják elő a takarmánykeverék előállításához szükséges alapvető összetevőket: a kukoricát és az árpát. A magyar sertéstartók a meglévő alptakarmányokhoz keresnek minél olcsóbb szójadarat, premixet, melléktermék kiegészítőt. A termelők jobban bíznak a saját alapanyagokban, mint az idegen beszerzésben, még akkor sem hajlandóak változtatni, eladni a saját termelésű alapanyag egy részét és a bevételből olcsóbb mellékterméket vásárolni, ha azt az árarányok erősen indokoltá tennék. Kétségtelen, hogy melléktermékek etetése esetén a szaktanácsadó általában drágább premixet ajánl, annak érdekében, hogy a beltartalmi értékek szinten maradjanak, ugyanakkor a takarmány összköltsége rendszerint jelentősen csökkenthető. A gazdálkodó kiszolgáltatottságtól való féltelme és bizalmatlansága is akadályozhatja a melléktermékekre alapozott etetés terjedését, holott, ha ezt igazán hatékonyan kívánja valaki alkalmazni, nagyobb szaktudás, komolyabb labortechnika, kiterjedtebb kereskedői, ipari és élelmiszeripari kapcsolatrendszer szükséges, mint ami a gazdálkodóknál rendszerint rendelkezésre áll. Ez is az oka annak, hogy a magyar gyakorlat szerint, a melléktermékeket csak óvatosan, kiegészítésként használják, annak ellenére, hogy sokkal többre lennének érdemek jelentős táplálóanyag-tartalmukból kiindulva.

Gyakorlati tapasztalatok alapján elmondható, hogy a húsminőséget 30 százalékban a biológiai alapok, míg 70 százalékban a takarmányozás határozza meg. A melléktermékek felhasználásánál problémát jelent, hogy a magyar sertésletelepeken alkalmazott biológiai alapok korlátozott mértékben alkalmasak a melléktermék-alapú takarmányozásra. Magyarországon a vágósertés-előállítás során az elsődleges cél, a minél nagyobb színhús-tartalom elérése, és a magyar termelők többsége jelenleg is erre törekszik. Emiatt a kocaállomány szelekciója és tenyésztése is a színhústartalom emelésére fókuszált, ennek következtében romlottak a szaporasági mutatók (a szelekció következtében felborult a kocák hormonháztartása), mivel a zsír és az ösztrogén képzése hasonló, az ösztrogén szintje csökkent, így rendkívüli módon leromlott a vemhesülés és a kocánként kibocsátott vágósertés mennyisége.

A fajtakérdés azért is fontos, mert a melléktermékekre alapozott takarmányozás esetén az ideálistól némileg eltérhet a beltartalom és ezt tolerálnia kell az állománynak. Mivel a hiányosságokat az adag növelésével lehet kompenzálni, ezért előtérbe kerülhet pl. a fajtára jellemző étvágy, a napi takarmányfelvétel, a rostemésztés.

Egy átlag magyar telepen 650 gramm/nap a tömeggyarapodás, a takarmányhasznosulás 3,7 kg takarmány/kg ráhizlalt tömeg. Ezzel szemben egy korszerű telepen 900 gramm/nap feletti testtömeggyarapodás is elérhető, 2,8 kg takarmány/kg takarmányhasznosulás mellett. A drágább tenyészállatok beszerzését rendszerint érdemes megfontolni a beruházás tervezésekor, mivel az az árutermelés során megtérül. A nedves takarmányozás során 1 kg szárazanyaghoz 3–4 liter folyadékkal kell számolni. A fajták között jelentős különbség van az étvágy a napi takarmányfelvétel vonatkozásában (2 és 3 kg szárazanyag közötti lehet) és a rosttoleranciában is. A melléktermékek rosttartalma meghaladja a hagyományos száraz takarmányokét. A többlet rost rontja a fehérjék és az egyéb tápanyagok emészthetőséget, felvételét, bár kisebb mennyiségben javítja a bélperisztaltikát. A sertéstartók megoldásként rostbontó enzimeket kevernek a takarmányba. A biológiai alapok ebben az esetben is meghatározóak; egyes fajtavonalak utódai 6 százalék, míg mások csupán 3,5 százalék élettani rostot tolerálnak.

A fajták értékmérő tulajdonságainak különbsége, illetve részben a melléktermék tolerancia tükröződik a beszerzési árakban is. A befejező kanok ára 150 és 500 ezer forint között mozog, de felső határ gyakorlatilag nincs. A tenyésztői tapasztalatok alapján 80 kocánként érdemes egy kannal számolni, emellett figyelembe kell venni, hogy a kanhasználat során a 4 napos pihentetést mindenképpen be kell tartani.

Sertéstakarmányozás melléktermékekkel

A melléktermékek típusai

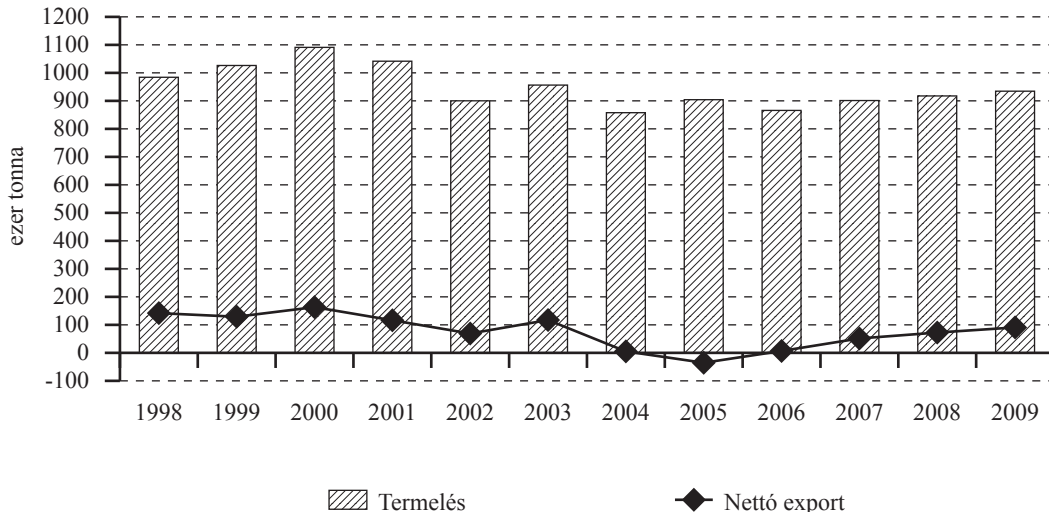
Magyarországon az állattenyésztés tradicionálisan gabonaalapú takarmányozásra épült. A megtermelt gabona az élelmiszerellátást, a takarmányozást, a felesleg az export célokat szolgálja. A gabonaárak változása, a gabona felhasználásának bővülő köre, az állati termékek belső és külső piacon is erősödő versenye, a konkurens országok termelésének hatékonyabbá válása a hazai sertéságazatban is szükségessé teszik az új lehetőségek felderítését és azok kiaknázását. Ez minden érintett részéről megváltozott hozzáállást, új gondolkodásmódot, az ágazat szervezettségének javítását igényli. A melléktermékeket négy csoportba sorolva mutatjuk be: hagyományos, új típusú, rendhagyó és állati eredetű melléktermékeként.

Hagyományos melléktermékek

Hagyományos melléktermékeknek a malomipari, a tejipari, a cukoripari és sörgyári melléktermékeket, továbbá a szesz- és olajipari melléktermékek egy részét tekintjük.

A malomipari melléktermékek olyannyira részévé váltak a takarmányozási technológiának, hogy a gazdálkodók ezekre nem melléktermékként tekintenek, hanem alapanyagként. Ezek az alapanyagok az adott év gabona minőségével megegyezően, nagy előnyük, hogy stabil minőségűek és hosszú ideig tárolhatók. A termelt mennyiség egyenletesnek mondható, illetve a keletkezett mennyiség csökkenése nem érte el az állatállomány csökkenési rátáját. A sertéstartótól a felhasználás során nem igényelnek semmilyen technológiai fejlesztést (9. ábra).

9. ábra: A liszttermelés és export alakulása 1998–2009



Forrás: KSH Iparstatisztika és Külkereskedelmi Statisztika

A búzakorpa a legnagyobb mennyiségben rendelkezésre álló malomipari melléktermék, amely nyersrostban, fehérjében és foszforban gazdagabb, mint maga a szem. Összetétele és minősége változhat, célszerű ezért gyakrabban bevizsgáltatni, mert a toxinszint a korpában jóval magasabb lehet, mint a lisztben. A búzakorpat elsősorban tehennel, kocákkal, hízókkal etetik. A fiatal állatok tápjában a korpa rosttartalma a limitáló tényező. A rozs-, az árpa-, a kukorica- és a zabkorpa a búzakorpánál kevesebb fehérjét tartalmaznak, kevesebb képződik belőlük, takarmányként ritkábban kerülnek alkalmazásra, etetésük előtt szintén célszerű bevizsgáltatni őket.

A takarmánylisztek a korpáknál kevesebb héj és aleuron részt, viszont több endospermiumot tartalmaznak energiatartalmuk nagyobb, fehérje és rosttartalmuk kisebb, mint a korpáké. Takarmánylisztest döntően búzából, kisebb mennyiségben árpából, kukoricából, rozsból állítanak elő. A gabonamagvak csíráját az őrlés előtt elkülönítik, mivel nagy olajtartalma hátrányosan befolyásolná a liszt eltarthatóságát. A búza takarmányliszt nyersfehérje-tartalma 26–29 százalék, zsírtartalma 6–8 százalék, kevés rostot tartalmaz, E-vitamin-tartalma említésre méltó, de avasodásra hajlamos.

Bár a tejipar Magyarország fontos élelmiszeripari ágazata, a tejfeldolgozás éves csökkenésének mértéke 2–7 százalékos volt az elmúlt tíz évben. Naponta több száz tonna friss tej kerül feldolgozásra. A túró- és sajtgyártás során 1 kg késztermék előállításához 9 kg melléktermék, 6–8 w/v% szárazanyag-tartalmú tejsavó keletkezik, amely a feldolgozott tej összetevőinek közel 55 százalékát tartalmazza. A legjelentősebb összetevő a tejcukor, amely a szárazanyag-tartalom közel 70 százalékát alkotja, de a savó fehérjékben, ásványi sókban is gazdag. A tejsavót leggyakrabban állati takarmány-kiegészítőként alkalmazzák sertéstelepeken. Etetése előnyös, mert magas a fehérje-, a laktóz-, a kalcium-, a foszfor-, a szulfát- és vízben oldódó vitamintartalma. Felhasználása során minden előzetes kezelés nélkül az állatok ivóvizéhez adagolhatják. Alacsony szárazanyag-tartalma miatt a savó felhasználása csak a keletkezés közvetlen környezetében lehet gazdaságos, a nagy távolságra történő szállítás már nem éri meg.

A korábbi években a keletkező tejsavó felhasználása csak részben és kis hatásfokkal volt megoldott, többnyire elfolyó szennyvízként távozott az üzemek területéről. Ennek az is oka volt, hogy a rossz technológiai fegyelem miatt tejsavó gyakran a tejiparban használatos mosószerrel szennyeződött, így takarmánycélú hasznosításra alkalmatlanná vált. A termelők ma is inkább csak akkor használják a savót, ha ingyen juthatnak hozzá. Míg azonban korábban a savó hulladékkezelési problémát okozott, addig manapság már nem csak a közeli állattartók, de a szaporodó biogázüzemek is szívesen átveszik, ha nincs túl messze a telephelyüktől a tejipari üzem.

A cukorgyári melléktermékek hazai felhasználása visszaszorult, mivel az egyetlen működő kaposvári cukorgyár a melléktermékek jelentős részét biogázüzemben hasznosítja, a répaszeletet csak a cukorrépat beszállító gazdaságoknak, illetve a környékbeli szarvasmarha telepeknek értékesíti.

A Magyarországon gyártott sörök 90 százaléka három vállalatnál (Borsodi Sörgyár Kft., Dreher Sörgyárak Zrt., Heineken Hungária Sörgyárak Zrt.) kerül ki, ezek együttes termelése évi 6 millió hl körül alakul. A gazdasági válság a magyarországi sörfogyasztás csökkenése révén a termelésre is visszahatott. A malátázás, malátagyártás több magyarországi gyárban megszűnt. A sörgyári melléktermékek iránti igény meghaladja a Magyarországon rendelkezésre álló mennyiséget, így Szlovákiából, illetve Ausztriából hoznak be a sertéstartók, illetve takarmányforgalmazó vállalatok söripari melléktermékeket. A malátacsíra a kicsírázott árpa, a maláta vékony gyökere, amelyet eltávolítanak a maláta pörkölése, őrlése és főzése előtt. Nyersfehérje-tartalma mintegy 25 százalékos, lizinben és metioninban gazdag, nyersrostja 10–15 százalék, foszforban (7–9 g/kg) és B-vitaminokban gazdag. Sertések takarmányában 10–20 százalékos arányban szerepelhet.

A sörtörköly az édes cefre leszűrését követően visszamaradó melléktermék, a keményítőtől kívül tartalmazza a teljes maláta őrleményt (zsír, rost, fehérje). A nedves sörtörköly 20–22 százalékos szárazanyag-tartalmú, laktagóg hatású (tejtermelést serkentő takarmány), tehéneknek 10–15 kilogramm, kocsáknak, juhoknak 0,5–1 kilogramm adható naponta. Nedves formában könnyen megromlik, penészedik, ezért szárított formában is forgalmazzák.

A sörélesztő a cefrében leülepedett élesztő szűrésével, sajtolásával, szárításával nyert melléktermék. Igen értékes, fehérjében és lizinben gazdag takarmány. A B12 kivételével a B-vitaminokból is sokat tartalmaz. Minden állatfajjal etethető, de gazdaságossági okok miatt csak a sertés és a baromfi abrakkeverékében használják fel 2–5 százalékban. A sörélesztő szárazanyag-tartalma ingadozó, még egy adott gyár szállítmányai is eltérhetnek. Az adott időszakban gyártott sör típusától is függ az

élesztő mennyisége. Minősége a tárolás alatt sem állandó, a változó élesztő tartalom miatt. A sörgyárak a telepükön a tartályokba tartósítószerrel nem tesznek. Felhasználása és tárolása körültekintést igényel, mivel élő anyagról van szó, amelynek gázképzése is van. Amennyiben a sertéssel tartósítás nélkül nagyobb mennyiségben kerül feletetésre a sörélesztő, az felfűvődáshoz vezethet.

A szeszgyári melléktermékek nagy víztartalmúak, romlandók, ezért takarmányozási célra frissen, szárítás nélkül, csak a keletkezés helyéhez közel célszerű felhasználni. A burgonya-, a búza- és a kukoricatörköly 10–15 százalékos szárazanyag-tartalmú, energiában szegény melléktermékek, sertéssel és marhával etethetők. Táplálóanyag-tartalmuk előzetes vizsgálata indokolt. A kukoricaglutén a kukorica alapú keményítőgyártás során keletkezik. Fehérjetartalma magas (40–50 százalék), fehérjéjének biológiai értéke közepes. Sárga színe miatt alkalmas az állati termékek színének befolyásolására. A kukoricamoslék a legnagyobb jelentőségű, hazánkban elsősorban hízómarhákkal (10–20 kg/nap), kisebb mennyiségben tehennel etethető melléktermék, szárított formában kérődzők és sertések tápjaiban szerepeltethető (5–15 százalék). Magyarországon keményítő gyártására burgonyát vagy gabonamagvakat használnak. Az alapanyag zúzása, őrlése után a keményítőt kioldják, kimossák. Az oldás után a szitán, szűrőn visszamaradó rész a törköly, ami a keményítő ülepitését követően oldatban marad, az a moslék.

A növényolajipar hagyományosan az olajos magvak egyszerű (hideg, vagy meleg) préselésével jutott az olajokhoz, ennek az eljárásnak a mellékterméke az olajpogácsa, ami még jelentős, 10 százalékos zsírt tartalmazott. Napjainkban az olajipar nagyüzemeiben a préselést valamilyen zsírolószerrel és hőkezeléssel végzett kivonás az ún. extrahálás követi. A képződött melléktermékek ekkor az extrahált olajos darák. Ezek jellemzője, hogy magas a fehérje-tartalmuk (25–40 százalék), zsírtartalmuk kicsi (1–2 százalék). A zsírszerű anyagok kivonásával elveszítik ízletességüket is.

A magyarországi olajnövény-feldolgozás során az extrahált napraforgódarából képződik a legtöbb. Az extrahált napraforgódara nem tartalmaz antinutritív, toxikus anyagokat. Az I. osztályú, 10–12 százalékos rosttartalmú termék fehérjetartalma a 40 százalékot is elérheti. Lizinben szegény, kéntartalmú aminosav szintje viszont magasabb, mint a pillangós magvaké, továbbá jelentős a foszfor-tartalma. Rosttartalma fontos minősítő paraméter, a héj az olajkivonás során elveszti a rugalmasságát, töredezett éles, szilánkos lesz, ami sértheti a bél nyálkahártyáját, célszerű emiatt apróra darálni. Elsősorban kérődző takarmány, de a kis rosttartalmú termékekből baromfi és sertéstápokban is szerepelhet 5–10 százalékos arányban.

A szójadarat a 44 százalékos nyersfehérje-tartalmú szójadarára és a hántolt szójadarára osztják fel, amit gyakran *Lo-Pro* (alacsony fehérjetartalom) és *Hi-Pro* (nagy fehérjetartalom) szójadaraként említ a szakirodalom. A 44 százalékos szójadara jellemzően 44 százalék, míg a hántolt szójadara 47,5–49 százalék nyersfehérjét tartalmaz. A nyersrost tartalom a hántolt szójadara esetében 3,3–3,5 százalék körüli, ugyanakkor a 44 százalékos szójadaránál 7 százalék körül alakul. A feldolgozás során lényeges, hogy a zsírtalanított szójapelyheket hőkezelik, ezáltal visszanyerik az extrahálási oldószerrel és csökkentik a hőérzékeny antinutritív faktorokat. A 44 százalékos nyersfehérje-tartalmú szójadaránál a héjat újból hozzáadják a szójadarához, és elsősorban a süldő- és hízósertés-takarmányokban használják.

A full-fat szója magas energia- és fehérjetartalmú összetevője az állati takarmányoknak. Jellemzően 36 százalék fehérjét és 18 százalék zsírt tartalmaz. A különböző eredetű és különböző éghajlaton termesztett szójájánál összetételbeli eltérés lehetséges. Az eltérő hőkezelési módszerek miatt nagy eltérések mutatkoznak az antinutritív anyagok (tripszin-inhibitor és lektin) mennyiségében. A full-fat szója alkalmazható a sertések, a baromfifélék és kérődzők takarmányában egyaránt. A sertéstakarmányok esetében az ajánlott maximális adag a süldő- és hízótakarmányokban 15–20 százalék, a kocáknál pedig 25 százalék. A magasabb full-fat szója szint lágyabb szalonnát eredményezhet.

Az EU növekvő biodízel-gyártásának köszönhetően egyre nagyobb mennyiségben áll rendelkezésre az extrahált repcedara. A hagyományos repcefajták darait jobbra kérődzőkkel etették, az abrak maximum 7–8 százalékáig. Nagyobb arányban etetve a mustárolaj-glikozid tartalma egészségkárosító hatású (gyomor-, bél-, vesebántalmak). Fehérjetartalma jelentős (36–38 százalék), lizin és kéntartalmú aminosav tartalma kiegyensúlyozott. Rosttartalma 12–15 százalék, foszforban gazdag (8–9 g/kg). A 0-ás (nullás) alacsony erukasav tartalmú, 00-ás (duplanullás) alacsony mustárolaj glükozid tartalmú, illetve előbbieken túl még alacsony tannintartalmú 000-ás (triplanullás) repcevo-nalak megjelenése, lehetőséget teremtett a repcedara egyre szélesebb körű és kisebb kockázattal járó felhasználására a monogasztrikus állatok takarmányozása során is.

A repcedara etethetőségével kapcsolatos külföldi kutatások eredményei és néhány hazai gazdaság tapasztalatai, illetve a hazai állatállomány szerkezete alapján az AKI-ban végzett számítások szerint repcedarából éves szinten legfeljebb 190 ezer tonna körüli mennyiséget lehetne feletetni Magyarországon. Noha a jelenlegi felhasználás a lehetőségektől elmarad, a hazai magfeldolgozás fejlődése a jövőben a jelenlegi potenciális felhasználásnál is lényegesen nagyobb mennyiség elhelyezését teszi majd szükségessé.

Köztudott, hogy az állati szervezet a 10 esszenciális (nélkülözhetetlen) aminosavat képtelen előállítani, így azt a takarmánnyal kell felvennie. Ha az aminosavakat említjük a sertés takarmányozásnál, akkor mindenki a lizinre gondol először (6. táblázat). Ennek két oka van. Egyrészt az izom és egyéb szövetekben a lizin-koncentráció viszonylag magas (7 százalék körüli), másrészt számos alapanyag – ami fontos a sertéstakarmányozásban – alacsony lizintartalommal rendelkezik. A növekedési teljesítményt, a maximális színhús előállítását, és a minimális zsírbeépülés mértékét jelentősen befolyásolja a takarmány lizin/emészthető energia aránya is.

6. táblázat: **Ideális aminosav-arányok 60–100 kg közötti hízósertéseknél a lizinhez viszonyítva**

Esszenciális aminosavak	Aminosav arányok a lizinhez viszonyítva
Lizin	100
Arginin	30
Hisztidin	30
Izoleucin	60
Leucin	90
Metionin + cisztin	60
Fenilalanin + tirozin	100
Treonin	66
Triptofán	16
Valin	70
Glicin	-

Forrás: Schmidt (1996)

Az EU egyes tagállamaiban a takarmánygyártók eltérő mértékben kevernek repcedarát a takarmányokba (7. táblázat). Mivel a receptúrák nem nyilvánosak, ezért a repcedara felhasználását csak a nemzeti takarmánymérlegek alapján lehet becsülni. A jövőt illetően a repcedara takarmánycélú felhasználása csak akkor növelhető, ha az emészthetőségét sikerül javítani, illetve ha az állatállomány az elkövetkező években nő.

7. táblázat: A repcedara etethetősége

Fajok	Bekeverési arány (a takarmány szárazanyag százalékában)		
	Hagyományos repcefajták darái		00 repcék darái
	<i>Ewing</i>	<i>Mavromichalis</i>	<i>Mavromichalis</i>
Kérődzők			
Borjú	5	-	-
Tejelőtehén	25	10–20	20–40
Hízómarha	25	10–20	20–40
Juh	5–20	3	-
Sertés			
Választott malac	0	0	5–10
Növendék malac	2,5	0	5–10
Hízó	5	10	10–20
Koca	2,5	10	10–20
Baromfi			
Napos pipe	0	3	3
Brojler	3	3	5–8
Tenyész baromfi	0	5	5–8
Tojó	5	5	5–8

Forrás: Ewing (1998), Mavromichalis (2010)

Az olcsó olajosdarák felhasználásának gazdaságosságát az etethetőség mellett a szójához képest kedvezőtlenebb aminosav szerkezetük (elsősorban az alacsony lizinszint) is befolyásolja. A Kaposvári Egyetem szerint a szója legfeljebb 50 százalékban váltható ki repce- és napraforgódarával és csak akkor, ha az aminosav egyensúlyt szintetikus aminosavak hozzáadása biztosítja (Babinszky és Tossenberger, 2003). A szintetikus aminosavak piaci ára dönti el, hogy meddig érdemes elmenni repce- és napraforgódarával a keveréktakarmány-gyártásban.

A biodízelgyártás során melléktermékként keletkező glicerint gazdaságos hasznosításának egyik lehetősége takarmánycélú felhasználásában rejlik. A glicerint 5 százalékban keverve a sertések takarmányába eredményesen helyettesíti a kukoricát a hizlalás folyamán. Ezen kívül sem a hús összetételére, sem pedig konyhatechnikai paramétereire nem gyakorol negatív hatást.

Bár a glicerint szintetikus úton (propilénből), állati zsiradékból továbbá növényi olajokból elő lehet állítani, a szintetikus előállítású glicerint mégsem használják takarmányozási célra. Az állati vagy hulladék zsirokból származó glicerint bizonyos országokban (pl. Németország) nem engedélyezik takarmányozás céljára felhasználni, feltehetőleg azért, mert nagyobb a kockázata a nemkívánatos maradékanyagok (pl. dioxinok) előfordulásának. Az alacsony tisztaságú glicerint csupán gyártás-közi termék, amely magas metanoltartalma miatt a gazdasági állatok takarmányozására alkalmatlan, legfeljebb kísérleti célokra, vagy biogázgyártásra használható fel. Ezen kívül magas zsirtartalma miatt technológiailag is nehezen kezelhető. A közepes (85 százalékos feed-grade glicerint) minőségű glicerint, már alkalmas takarmányozási célokra. Németországban ez a nyers glicerint, valamint a nagy tisztaságú (99 százalékos) glicerint szerepel a biztonságosan etethető takarmányok között.

Kovács (2011) rámutatott arra, hogy a glicerín nagy sótartalma miatt kiemelt figyelmet érdemel annak felhasználása során (8. táblázat). A takarmányozási minőségű glicerín esetében a sótartalom az, ami az etethető mennyiséget korlátozhatja. A jövőben alacsonyabb sótartalmú terméket kell kifejleszteni, így a magas sótartalom, mint limitáló tényező kiiktatható lenne, ennek következtében több glicerín takarmányozási célra alkalmasabbá válna.

8. táblázat: A glicerín hatása a hizósertések vágási minősítésének eredményeire

Paraméter	Kontroll Csoport	Kísérleti Csoport
Hasított súly (kg)	83,9±13,4	82,2±12,8 NS
Szalonna vastagsága		
Háton (mm)	13,3±3,3	13,6±4,5 NS
Ágyékon (mm)	15,7±3,7	16,5±5,0 NS
Karaj izom átmérő (mm)	55,3±6,0	55,2±7,5 NS
Színhús (százalék)	59,9±2,0	59,4±2,7 NS
Minőségi osztály	E	E

NS: nem szignifikáns

Megjegyzés: A kísérleti csoportban a süldő- és hizótáp 5 százaléknyi glicerint tartalmazott a kukoricatartalom rovására.
Forrás: Kovács (2011)

„Új típusú” melléktermékek

Az „új típusú” melléktermékek a megújuló energia gyártása során, így a bioetanolgyártás során keletkező anyagok és azok kezelt termékei a DDGS, CGF, kukorica csíra, CGM. Általában a felhasznált kukorica kb. 30 százaléknak megfelelő mennyiségű melléktermék keletkezik. A száraz-örlése bioetanolgyártás során keletkező melléktermék a gabonamoslék (15 százalékos szárazanyag-tartalom), ebből vízelvonással az úgynevezett gabonatorrköly (35 százalékos szárazanyag-tartalom), illetve szárítással a 90 százalékos szárazanyag-tartalmú DDGS állítható elő. Mindhárom hasznosítható takarmányként. A gabonatorrköly és a DDGS fehérjében, energiában, ásványi anyagban és vitaminban gazdag, hús- és tejhasznú szarvasmarhák számára könnyen emészthető fehérje- és energiaforrás, de baromfi- és sertéstakarmányként is felhasználható (9. táblázat).

9. táblázat: A DDGS etethetősége

Megnevezés	Maximális részarány a takarmányban (százalék)	
	NCGA	Ewing
	Kérődzők	
Borjú	10	10
Tejelő	20	40
Húsmarha	10–40	40
Juh	0–10	0
	Sertés	
Malac	25	0
Süldő, Hízó	20	5
Koca	30–50	5
	Baromfi	
Csibe	0	0
Broiler	10	5
Tenyészttyúk	5	5
Tojástermelő	15	5
Pulyka	10	10

Forrás: NCGA, Ewing (1998)

A DDGS piaca az USA-ban a legkiforrottabb. Itt 2009-ben a kukoricaszem alapú etanolüzemek 90 százaléka a száraz-örléses technológiát alkalmazta. A DDGS ára a kukorica árához köthető. 2006 nyarán a DDGS ára megegyezett a kukorica árával (80–90 dollár/tonna), azóta a 2007/2008. évi élelmiszerár-robbanás kivételével a kukoricaár tonnánként általában 120–140 dollár, a DDGS termelői ára tonnánként 115–140 dollár között mozgott (a gabonamoslék termelői ára tonnánként 40–50 dollár körül alakult).

A nedves-örléses etanolgyártás melléktermékeinek hasznosítása kevesebb gondot okoz, a CGM (*Corn Gluten Meal*), a CGF (*Corn Gluten Feed*), a kukoricacsíra és a csiraolaj egyaránt keresett termékek és az izoglükózgyártás melléktermékeiként évek óta kialakult a piacuk. A CGM a kukorica keményítőtől elválasztott fehérjetartalmát koncentráltan, a szárazanyag 48–60 százalékban tartalmazza. A CGF 18–22 százalékos fehérjetartalmú takarmány, amely az áztatóvíz és a technológia során korábban elválasztott, majd visszaadagolt rost (kukoricahéj) együttes szárításával keletkezik.

A bioüzemanyag termelés felfutása, a tagállamok által vállalt energia összetétel megvalósítása a melléktermékek fokozottabb megjelenésével jár. A sertéstartók számára a felkészülésre már nem túl sok idő áll rendelkezésre. Az Európai Bizottsághoz benyújtott cselekvési terv szerint az összességében 10 százalékos megújuló forrásból származó üzemanyagarányt Magyarország 2020-ban 475 ezer tonna (304 ktoe, 596 millió liter) etanol, illetve 205 ezer tonna (180 ktoe, 232 millió liter) hagyományos módon és 25 ezer tonna (22 ktoe, 28 millió liter) hulladékból előállított biodízel felhasználásával kívánja elérni. Amennyiben ez hazai gyártásban valósul meg, amint az tervekben szerepel, akkor a 10. táblázatban szereplő mennyiségek keletkezésével kell számolni melléktermékként.

10. táblázat: **Bioüzemanyag-gyártás melléktermékeinek várható keletkezése 2020-ban önellátás mellett**

tonna						
Megnevezés	Alapanyag	Főtermék	Melléktermék			
Etanolgyártás	Kukorica	Etanol	DDGS	CGF	Kukoricacsíra	CGM
Nedves-örléses technológiával	450 000	135 000	-	90 000	13 500	22 500
Száraz-örléses technológiával	1 100 000	340 000	340 000	-	-	-
Összesen	1 550 000	475 000	340 000	90 000	13 500	22 500
Biodízelgyártás	Olajosmag	Biodízel	Olajosdara	Glicerin		
	500 000	200 000	300 000	20 000		

Forrás: Magyarország megújuló energia hasznosítási cselekvési terve alapján saját számítás

Rendhagyó melléktermékek

Ebbe a kategóriába a konzerv- és az édesipari termékek, a fagylaltgyártás, illetve az élelmiszerek értékesítése során keletkező melléktermékek sorolhatók.

A paradicsomtörköly a paradicsom héj és mag részét tartalmazza, fehérjetartalma közel 20 százalékos. Célszerű etetés előtt finomra darálni, egyébként a magok nem hasznosulnak. Elsősorban kérődzők számára jelent értékes takarmányt. Az almatörköly az almalé előállításakor keletkező 10–15 százalék szárazanyag-tartalmú termék, amely a héjat és a húsrészt tartalmazza. Mivel az almatörköly édes ízű, így a kérődzők (15–20 kg/nap) és a kocák (3–5 kg/nap) takarmányozásában jól felhasználható, míg juhokkal 2–3 kg-os mennyiségben etethető. A konzervgyári melléktermékek zöldség- és gyümölcsfélék feldolgozása során keletkeznek. Gyorsan kell felhasználni, mivel rövid ideig állnak nagy mennyiségben rendelkezésre és nagy víztartalmuk miatt gyorsan romlanak. A kukoricaiszap

nyersfehérje-tartalma 25 százalékos, zsírtartalma 8 százalékos. Magyarországon 5000 tonna/év áll rendelkezésre, a júliustól október közepéig terjedő időszakban. A kukoricaiszap szárazanyag tartalma átlagosan 20 százalék körül alakul. A sertéstelepeken minimális beruházással fogadni lehet ezt a terméket, de vannak telepek, amelyek erre sem hajlandók. Más konzervipari hulladékok, melléktermékek is alkalmasak sertések takarmányozására, így a mustár, a ketchup és a majonéz is. Nedves etetés esetén maximum 50 százalékból lehet a takarmányba bekeverni ezeket. A fagyasztóüzemekből származó melléktermékek kínálata szezonális, így az innen kikerülő melléktermékek korlátozott mértékben, csak helyi szinten beszerezhetőek. Az Algida-tól beszerezhető gyártási selejt jégkrém, csak kis mennyiségben áll rendelkezésre, így csak egy veszprémi és egy környei sertéstelep használja fel ezt a mellékterméket. A gyártási selejt nagyobb mennyiségben gyártás-váltásnál keletkezik. A beszerezhető mennyiség minimum 18 tonna/hét, maximum 40–50 tonna/hét.

További melléktermékként kell megemlíteni például a száraz kenyeret, amely elsősorban a nagyobb üzletek polcain megmaradt péktermékeket jelenti. A begyűjtést követően alakatlanítással, beáztatással készítik elő, majd nedves etetési technológiában jól használható. Egyéb anyag lehet például a keksz, illetve mézes puszledi is, amelyek jelentősége csak lokális szintű, mivel mennyiségük rendkívül ingadozó.

Állati eredetű melléktermékek

A jelenlegi hatályos közösségi szabályok szerint a halliszt és a tejipari melléktermékek kivételével az állati eredetű melléktermékek takarmányozás célú hasznosítása a haszonállatok körében nem engedélyezett.

A takarmányok alapanyagairól, forgalomba hozataláról és felhasználásáról szóló szabályokat közösségi rendelet tartalmazza. Eszerint a takarmányok olyan természetes állapotú, friss vagy tartósított, növényi vagy állati eredetű termékek, amelyek elsődleges rendeltetése az állatok táplálkozási szükségleteinek fedezése. Az ilyen termékek lehetnek ipari feldolgozásból származó termékek, valamint olyan szerves vagy szervetlen anyagok, adalékanyagokkal vagy azok nélkül, amelyeket akár magukban, akár feldolgozás után állatok etetéséhez vagy összetett takarmányok előállításához vagy előkeverékek vivőanyagaként szándékoznak felhasználni. A meghatározás valamennyi, az állatok számára étrendi tulajdonsággal rendelkező anyagot magába foglalja.

Egyes melléktermékek takarmány alapanyagként történő felhasználási lehetőségét az 575/2011/EU Bizottsági rendelet szabályozza. Eszerint az alkalmazott anyagnak meg kell felelnie a takarmány-alapanyagok felhasználására vonatkozó releváns uniós jogszabályoknak, illetve a takarmány nem tartalmazhat olyan anyagokat vagy nem állhat olyan anyagokból, amelyek takarmányozási célú forgalomba hozatala vagy felhasználása korlátozott vagy tilos.

Az EU tagállamaiban az 1990-es évek élelmiszerbotrányai, s különösképpen a BSE-krisis kapcsán elsősorban a nem emberi fogyasztásra szánt állati eredetű melléktermékek nem megfelelő kezelését tették felelőssé a járványos megbetegedések kialakulásáért és terjedéséért. A BSE kór terjedését látva az EU 1997. június 30-án úgy döntött, hogy a jövőben a BSE terjedésének megakadályozása céljából egyes veszélyes anyagokat (SRM: *Specified Risk Materials*) ki kell vonni az élelmiszer-és takarmányláncból.

A Közösség a 2001-ben bevezetett tilalmat annak ellenére mindeztől fogva folyamatosan fenntartotta, hogy a kilencvenes években tömeges méreteket öltő és több tagországban igen komoly károkat okozó BSE fertőzések előfordulása az utóbbi években egyértelműen csökkenő tendenciát mutat.

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) jelentése megállapította, hogy a baromfi-húsliszt alkalmazása a sertések takarmányozásában, illetve a sertés-húsliszt a baromfitakarmányozásban nem jár semmiféle kockázattal. Az EFSA (2007) szerint ebben a vitában a kulscsökkentést a laboratóriumi diagnosztika és a kórterjedés, illetve egygyomorú állatok takarmányozásának szigorú dif-

ferenciálása jelenti. Ma már szinte valamennyi nagy állattartó telepen rendelkezésre állnak azok a gyorsdiagnosztikai laboratóriumi módszerek, amelyek pontosan meg tudják határozni a keverékta-karmányok összetételét.

Az etetési tilalomra vonatkozó szabályozás módosításáról 2011 februárjában a lengyel delegáció javaslatot nyújtott be a Mezőgazdasági Miniszterek Tanácsának ülésére, amely döntést hozott e kérdés vizsgálatára. Azóta bizottsági szintű egyeztetések folynak, amelyek véglegesítését 2011 végére tervezte a Bizottság. Azonban az leszögezhető, hogy a növényi fehérje importtól való függőség csökkentése, továbbá az állattenyésztés (elsősorban a baromfi- és a sertéságazat vonatkozásában) a versenyképesség javítása érdekében a kérdés lehető legjobb megoldásának elősegítésére a politikai döntés megszületett. 2011 júniusában a kérdéssel a Takarmányozási Tanácsadó Bizottság is foglalkozott, amely a szakmai kockázatokat vizsgálva megállapította, hogy a részleges tilalomfeloldásnak takarmányozási, pénzügyi és környezetvédelmi/fenntarthatósági előnyei fogalmazhatók meg, azonban a tilalom feloldását körültekintően kell szabályozni.

Magyarországon elfogadott, támogatott gyakorlat volt a 70-es évektől a tilalom bevezetéséig a vágóhídi melléktermékek etetése. A sertéstakarmányozás részét képezte, nedves etetés esetén pép, száraz etetés esetén liszt formájában.

A melléktermékek takarmányozási feltételei

A melléktermékek takarmányozással történő hasznosításának magyarországi megközelítése még nem megfelelő. Már sok esetben a keletkezés helyén (pl. tejsavó) hulladékként, nem pedig hasznosítható anyagként kezelik a mellékterméket. Az EU fejlett sertéstartással rendelkező tagállamaiban ezek az anyagok további felhasználásra kerülnek, javítják az állattenyésztés versenyképességét, csökkentik az önköltséget. Magyarországon az 1970–1980-as években a keletkező melléktermékeket a környéki állattenyésztők használták fel. Mindezt egyrészt annak ellenére tették, hogy az ország természeti adottságai a gabonatermesztésnek kedveztek, a szükséges takarmánymennyiség rendelkezésre állt, tény azonban, hogy a fehérje alapanyag importjának számos korlátja volt. A keletkező melléktermékek hasznosítása természetes feladat volt. A melléktermékek felhasználását akadályozza, hogy többségük gyorsan romló, eltarthatóságuk nem megoldható, ezért kell a megfelelő üzemméret vagy integrált állomány, hogy nagy mennyiséget is gyorsan ki lehessen adagolni.

Jelenleg a melléktermékek hasznosítása sok esetben még a szakmai szervezetek részéről is gyakran mint negatív kényszerűség jelenik meg. Az igaz, hogy a melléktermékek takarmányozási célú felhasználása rugalmas gazdálkodói szemléletet, szakmai ismereteket, a partnerséget és bizalmat feltételez. Ezek ma nem általános jellemzői a sertéságazatnak.

Takarmányozási szempontból az input árak tekintetében nincs nagy mozgásteret a magyar sertéstartóknak. A 40–60 ezer forint/tonna szemestakarmány árak, 80–100 ezer forint/tonna szójaárak esetén már feltétlenül érdemes megfontolni a sertéstartóknak a piacon rendelkezésre álló és versenyképes áron beszerezhető melléktermékek alkalmazását. Ezekben a kritikus árszinteken természetesen a gazdálkodók keresik is a melléktermékeket, elsősorban a száraz melléktermékeket. A takarmányozásban élenjáró országokban (pl. Hollandiában és Dániában) azonban a melléktermékek takarmányozása nem alkalmi, hanem állandó, rendszerszerű, így kiszámíthatóbb, mind a feldolgozóipar, mind az állattenyésztők és mind a takarmány előállítók számára.

A tenyésztők nem csak akkor fordulnak a melléktermékek felé, amikor a hagyományos takarmányanyagok ára magas, hanem az egész takarmányozási rendszert a melléktermékekre alapozzák. Az időszakosan rendelkezésre álló melléktermékeket a takarmányváltásban fokozatosan vezetik be, hogy elkerüljék a takarmányhasznosítás visszaesését. A termelők szervezetei egy-egy élelmiszeripari vagy feldolgozó üzemnél a melléktermékeket előre lekötik, hogy kereskedői közvetítés nélkül,

kiszámítható áron juthassanak a takarmány alapanyagokhoz. Magyarországon a feldolgozóüzemek gyakran éppen az értékesítés kényelme és biztonsága miatt kénytelenek kereskedővel szerződni. A közbeiktatott lépcsők pedig drágítják az alapanyagokat.

A melléktermékek sertéstartásban való felhasználása magas szintű takarmányozási ismeretet kíván, mivel ebben az esetben ízletességi, önkéntes takarmány felvételi tulajdonságokat is figyelembe kell venni, standard minőségi kérdéseket kell tisztázni a gyártóval/forgalmazóval, különös tekintettel az esetlegesen káros vagy nem kívánatos anyagok jelenlétére. Mindezekon felül kiemelt fontosságú az adott melléktermék alkalmazása esetén a speciális takarmány-kiegészítők, esszenciális aminosavak, nyomelemek, vitaminok receptúrába keverése, amelyek az adott melléktermék beltartalmi hiányosságát, emészthetőségét képesek összhangba hozni az adott korcsoport igényeivel.

Fontos megjegyezni, hogy a piacon beszerezhető mesterséges aminosavak drágák. A melléktermékek felhasználását meghatározza a takarmánykeverő üzem technológiája. Ennek alapvető oka, hogy az ömlesztett anyagok előtárolását a rendelkezésre álló tornyok száma is behatárolja. Smits és Sijtsma (2007) a 11. táblázat alapján foglalta össze a melléktermékek etetése előtt megvizsgálandó technikai és gazdasági tényezőket.

11. táblázat: **Melléktermékek takarmányozási felhasználhatóságának technikai és gazdasági elemzése**

Szükséges információ	
Technikai tulajdonságok	
Termék jellege	Víztartalom, szemcseméret
Érzékszervi tulajdonságok	Szín, szag, ízletesség
Takarmányozási tulajdonságok	
Energiatartalom	Trágyában található emészthető nyersfehérje, éter kivonat, nyers rost, keményítő, cukor
Fehérje minőség	Nem fehérje nitrogén, látszólagos illeális emészthető aminosavak,
Zsír minőség	zsírsavösszetétel, szabad zsírsavak
Rost minőség	Nyersrost, NDF, ADF, ADL vagy NSP tartalom
Keményítő minőség	Összes keményítő, lassan és azonnal lebomló keményítő tartalom
Cukor	Összes cukor, cukor összetétel
Ásványi anyagok	Kalcium, foszfor, emészthető foszfor, nátrium, kálium, klór
Vitaminok	Opcionális
Egyéb tényezők	Természetes savak
Tápértéket-rontó tényezők	Enzim inhibitorok, allergén elemek, szaponinok, alkaloidák, glükozinolát
Gazdasági tulajdonságok	
Termék	Rendelkezésre álló mennyiségek, termék ára
Korcsoport	Malac, hízósertés, vemhes, vagy malacnevelő koca
Takarmányfelvétel	Korcsoportonként maximálisan bekeverhető mennyiség
Árthatás	Takarmánykeverék árára gyakorolt hatás, árérzékenység vizsgálat

Forrás: Smits és Sijtsma (2007)

Magyarországon az élelmiszeripari melléktermékek felhasználását akadályozza, hogy ezek nem állnak rendelkezésre állandó mennyiségben és minőségben. A melléktermékek felhasználhatóságát nagyban befolyásolja azok eltarthatósága. Az élelmiszeripari melléktermékek – a sertéstakarmányozás szempontjából – legfontosabb tulajdonságait a 12. táblázat alapján lehet összefoglalni.

12. táblázat: Gabona-, burgonya-, cukor- és szesziparban keletkező nedves melléktermékek felhasználása a holland sertéságazatban

Termék	Száranyag-tartalom	A sertéstakarmányozás		pH	Eltarthatóság (hét)
		részesedése a felhasználásból, százalék			
Gabona-feldolgozás					
Búza takarmányliszt	18	100		2,5–3,5	>6
Sörtörköly	22,5	10		<4,5	>26
CGF	42	5		<4,5	26–52
Sörélesztő	11	100		5–6	<6
Burgonya-feldolgozás					
Burgonyapép	16,5	0		4	>8
Gőzölt burgonyahéj	13	90		<4	>52
Burgonya-reszelék	22	0		<4,5	<52
Főzött burgonyatermékek	35	100		<4,5	52
Burgonya-keményítő	21	80		3,5–4	26–52
Más burgonyatermékek	23	50		változó	<26
Cukoripar					
Préselt cukorrépaszelet	25	5		<4,5	52
Préselt cikóriaszelet	24	0		n.a.	52
Tejipar					
Savó/tej- termékek	5	100		4	2–3
Szeszipar					
Élesztő sejtfa	26	80		3,5	8
Élesztőtermékek	20	50		4,4	<26
DGS	29	0		4–5	<26
Egyéb termékek					
Növényi zsiradékok	35	100		<10	<8
Szója termékek	9	100		4	<6
Zöldség- és gyümölcs-feldolgozás melléktermékei	9	50		<5	n.a.

Forrás: Ziggers, D. (2008)

A telepek igazán a termelési költségeiket tudják csökkenteni. Tapasztalatok szerint a kocatápokon nem lehet spórolni, a malacnevelés során 25 kg-os súlyig a takarmányozási költségek sem igazán csökkenthetőek, míg a 25 kg-tól már lehet csökkenteni a termelési költségeket. A hízósertés-takarmányozásban a nettó energia-bevitel és az emészthető aminosavak a lényegesek. A legnyereségesebb sertésüzemek elvárása a takarmánnyal szemben, hogy kiváló genetikai és állategészségügyi adottságok mellett a melléktermékekre alapozott takarmányok felhasználásával a sertések napi testtömeg-gyarapodása minimum 800 gramm/nap legyen a 2,8 kg/kg fajlagos takarmány-felhasználás mellett.

A melléktermékek árképzése a vélt vagy valós szójaegyenértékhez igazodik, nem az előállítás, illetve a megsemmisítés költsége határozza meg, sőt a hazai mesterséges árakat a többletek exportjával is igyekeznek fenntartani. Nálunk csak a fehérje pótlására, a szója kiváltására gondolnak még ma is, miközben a melléktermékek változatossága a takarmány alapanyagok teljes körét érinti, nemcsak a szójából kell kevesebb, hanem az egyéb alapanyagok arányát is át kell gondolni, az adalékokkal együtt.

Bizalom szükséges a szakértelem, a legfrissebb takarmányos ismeretekkel rendelkező szakmai cégek iránt. Az ágazatban a szakmai ismereteknek is szakosodni kell. Jelenleg több telep saját takarmánykeverővel rendelkezik, de nem biztos, hogy mindig takarmányozásban jártas szakértő segítségével történik a tápok keverése. A magyar gazdálkodók inkább megtermelik maguk a kukoricát, árpát, szilázst és ahhoz kérik olcsó premixet, így eleve kizárják magukat a melléktermékek szélesebb körű felhasználásából. Ha egy termelőnek megvan a kukoricája, az árpája, ez stabilitást jelent számára. Még ha a magas gabonaárak közgazdaságilag indokoltá tennék a termény értékesítését és helyette olcsóbb melléktermékek etetését, erre sok gazdálkodó nem hajlandó, ezt állategészségügyi és pénzügyi szempontból túl kockázatosnak ítéli. Ezért inkább a meglévő alaphoz keresnek olcsó kiegészítőt, amivel esetleg a takarmány tápértékéből is veszít.

A melléktermék keletkezésekor már figyelni kell arra, hogy milyen irányú továbbhasznosítás várható, így lehet, hogy már az alapanyag kiválasztásnál ezt is jó figyelembe venni (pl. repcefajta kérdés). Sajnos a melléktermékek széleskörű felhasználásának gátat szab, hogy Magyarországon nagy mennyiségben, és ami különösen fontos, hogy folyamatosan és állandó minőségben a melléktermékek nem állnak rendelkezésre. Nincs megfelelő mennyiség és az élelmiszeripari vállalatok sem érdekeltek a még hasznosítható anyagok értékesítésében (így a körültekintő előállításban sem). Továbbá a melléktermékek gazdaságos használatát korlátozza az is, hogy az energia árak figyelembevételével 60 km-en belül célszerű felhasználni azokat, míg a nedves melléktermékeknek még kisebb a használhatósági sugara.

Magyarországon szélsőségesen csapadékos esztendőben a malomipari melléktermékek közül a korpa és a malmi ocsú komoly veszélyforrás lehet a toxinok tekintetében, alkalmazásuk csak garanciák és folyamatos ellenőrzés mellett javasolható.

Az extrahált olajosmagvak darája, különösen a napraforgódara szerves része a hízósertés és koca takarmányoknak. A héjrészek kedvezőtlen rost tartalma miatt csak korlátozott mennyiségben etethető, különösen azokon a telepeken, ahol gyakoribb a dizentériás és ileitiszes megbetegedések előfordulása. A felhasználás szempontjából érdekesebb a hidegen sajtolt napraforgódara, amelyben a préselés hatékonyságától függően 12–14 százalék olaj marad. Ez kiváló energiaforrásként vehető számításba, valamint kedvező a hatása a dercés készítmények porfrakciójának mérséklése szempontjából is. Mivel külön antioxidáns védelmet, mint alapanyag nem kap, a sav-peroxidszám garancia főleg a nyári hónapokban hasznos lehet. Hátránya, hogy nagyobb mennyiségben ritkán fellelhető.

A biodízel piac bővülésével egyre több repce-feldolgozási melléktermék jelenik meg a takarmánypiacon. A repcefajták közül a mustárolajglikozid-, erukasav- és tanninszegény, illetve mentes (tripla nullás) repcék darája alkalmas minimális szója kiváltásra. A felsorolt hatóanyagok izhibát is okozhatnak, ezért 35 kg alatti malacoknál és szoptató kocáknál kerülni kell használatát.

Magyarországon egy cukorgyár maradt, ezért a hazai szárított répaszelet jelentéktelen mennyiségű, az importot a drága szállítási költség akadályozza meg, pedig 18–20 százalékos rosttartalmának köszönhetően hasznos kocatakaromány-kiegészítőként lehetne felhasználni.

A jelenleg rendelkezésre álló és a potenciálisan várható mennyiség tekintetében két jelentős gabonaféle szárított melléktermékének piaci intervenciójával lehet számolni a takarmány piacon. A sörgyártás „fő” melléktermékével, a malátacsírával és az etanol gyártásból származó DDGS-sel. Amíg a sörgyártás melléktermékei csak szezonálisan állnak rendelkezésre, addig az etanol gyártás bővülésével a kukorica feldolgozási melléktermékeinek erőteljesebb jelenlétével lehet számolni. Az alkalmazhatóságnak azonban két fontos feltétele van. Az egyik az adott évi ár, a másik a gyártói beltartalmi garanciák. Itt elsősorban nem csak a „hasznos” beltartalmi paraméterek minimális, garantált szintjére kell tekintettel lenni, hanem az esetleges „káros” vagy nemkívánatos anyagok mentességére, vagy legalább is tolerálható szintjére. Beszállítói garanciák, illetve nyomonkövethetőség nélkül az a veszély áll fenn, hogy az olcsó melléktermék alkalmazásáért adott esetben igen drága árat fizethet az állattartó.

A DDGS alkalmazása a koca takarmányokban nagy körültekintést igényel a feldolgozott kukorica toxinszintje miatt. Nem elhanyagolható továbbá az a tényező sem, hogy a gyártási technológia igen komoly mértékben befolyásolhatja a DDGS emészthetőségét.

A megjelenő melléktermék felhasználásának a takarmányozáson kívül a biogázüzemekben történő hasznosítás is alternatívája. Az, hogy milyen irányba indul el a melléktermék, függ mind az értékesítő érdekeltségétől, mind pedig a sertéstartók hozzáállásától egyaránt.

A melléktermékek felhasználásának tapasztalatai Hollandiában

Az EU tagállamai közül Hollandiában vannak leginkább hagyományai az élelmiszeripari melléktermékek felhasználásának a sertéstakarmányozásban. Az élelmiszer-feldolgozás, a szeszipar és a bioüzemanyag-gyártás során nagy mennyiségű nedves és száraz melléktermék keletkezik. A melléktermékeket a környezeti és gazdasági szempontok figyelembevételével kell kezelni, újrahasznosítani. Mivel már az élelmiszer-előállítás során is szigorú élelmiszerbiztonsági előírásoknak kell megfelelniük az előállított élelmiszereknek, úgy a gyártás során keletkező melléktermékek döntő része felhasználható a sertéstakarmányozásban.

Hollandiában a sertéshizlalás költségei közül a takarmányozási költségek 50 százalékot tesznek ki. Ugyanakkor a folyékony takarmányok etetésével csökkenteni lehet a takarmányozási költségeket (LEI, 2006). A folyékony, illetve nedves takarmányt használó sertéstartók 2004-ben akár 9 százalékkal alacsonyabb termelési költséget tudtak elérni, mint akik hagyományos száraz takarmánnyal hizlalták sertéseiket. Hollandiában az OPNIV (2011) adatai szerint az élelmiszeripari eredetű melléktermékek felhasználása 2010-ben 5,7 millió tonnára rúgott, szemben a 2009-es 5 millió tonnás felhasználással (13. táblázat).

A holland állattartók 2010-ben 5,75 millió tonna nedves takarmányt használtak fel. Az értékesített mennyiség 700 ezer tonnával bővült 2009-hez képest. A növekedés döntő részt a búzaélesztő koncentrátumok, a búzakeményítő és a préselt cukorrépa szeletek kínálatának növekedéséből adódott. A teljes nedves takarmány-felhasználás mennyisége 1,25 millió tonna száraz keveréktakarmánynak felelt meg. Ez a mennyiség a 13,7 millió tonnás keveréktakarmány-gyártás 9 százalékát tette ki. A melléktermékek egyrészt alapanyagként, másrészt keveréktakarmányokban kerülnek az állattartókhoz.

13. táblázat: Élelmiszeripari melléktermékek felhasználása a holland sertéságazatban (2009–2010)

Termék	2009 tonna	2010 tonna	2010 Száranyag- tartalom, százalék	A sertéstakarmányozás részesedése a felhasználásból, százalék
Gabona-feldolgozás				
Búza takarmányliszt	780 000	975 000	19,2	100
Sörtörköly	560 000	560 000	23,0	5
CGF	140 000	140 000	41,6	10
Sörélesztő	90 000	105 000	12,6	100
Összesen	1 570 000	1 780 000	-	-
Burgonya-feldolgozás				
Burgonyapép	435 000	400 000	16,5	0,0
Gőzölt burgonyahéj	670 000	690 000	13,0	90,0
Chips	145 000	165 000	20,5	0,0
Főzött burgonya- termékek	60 000	75 000	33,4	100,0
Burgonya-keményítő	60 000	45 000	20,1	80,0
Más burgonya- termékek	90 000	95 000	22,8	50,0
Összesen	1 460 000	1 470 000	-	-
Cukoripar				
Préselt cukorrépaszelet	466 000	655 000	25,1	0
Préselt cikóriaszelet	28 000	38 000	23,3	0
Összesen	494 000	655 000	-	-
Tejipar				
Savó/tej- termékek	725 000	750 000	7,2	100
Szeszipar				
Élesztőtermékek	515 000	800 000	26,5	60
Egyéb	32 000	25 000	23,0	25
Összesen	547 000	825 000	-	-
Egyéb termékek				
Növényi zsiradékok	10 000	4 000	39,0	100
Kukorica feldolgozás- ból származó melléktermékek	50 000	50 000	30,1	100
Szója termékek	29 000	28 000	8,7	100
Zöldség- és gyümölcs- feldolgozás melléktermékei	135 000	140 000	17,2	40
Üdítőipari melléktermékek	31 000	32 000	2,9	100
Egyéb	19 000	16 000	9,0	100
Összesen	274 000	270 000	-	-
Összes melléktermék	5 070 000	5 750 000	19,2	

Forrás: OPVN (2011)

Az élelmiszeripari melléktermékek takarmányozási célú hasznosításával az állattartók egyrészt energiát takarítanak meg, másrészt hozzájárulnak a szén-dioxid kibocsátás csökkentéséhez, valamint a takarmányozási költségeiket is csökkenthetik. Mivel a holland sertéstartók által felhasznált melléktermékek nedves takarmányok, ezért csak abban az esetben éri meg ezeket a takarmányozásban felhasználni, ha a feldolgozó és az állattartótelep között minimalizálni lehet a szállítási költségeket. A holland állattenyésztési ágazatok legnagyobb nedves-takarmány „ellátója” a burgonya- és a gabona-feldolgozóipar, amelyek együttesen 3,250 millió tonna mellékterméket adnak át évente az állattenyésztés számára. A cukoripar évente 500–600 ezer tonna, a tejipar 780–800 ezer tonna, míg a szeszipar 825 ezer tonna, más élelmiszeripari szakágak 140 ezer tonna mellékterméket értékesítenek a takarmányiparon keresztül az állattartóknak.

A keményítő és glutén-kinyerés során számos melléktermék keletkezik, amelyek kiválóan hasznosíthatóak a sertéstakarmányozásban (pl. búzakeverék, búza-takarmányliszt, glükóz szirup, búza-élesztő koncentrátum). A búza-takarmányliszt pH-ja 2–4 közötti, ami hosszabb tárolási időszakot tesz lehetővé. A búzatakarmányliszt saválló silókban tárolható, és bizonyos időszakonként keverni szükséges. A búzatakarmányliszt magas energiataralommal rendelkező melléktermék, amely kiválóan alkalmas a sertések takarmányozására. A takarmányokba maximum 30 százalékos arányban keverhető be.

A sörgyártás során számos melléktermék jön létre. A söripari melléktermékek közül legnagyobb mennyiségben a sörtörköly keletkezik, amelynek szárazanyag-tartalma 22 százalékos, így inkább a szarvasmarhák takarmányozásában kerül felhasználásra, mintsem a sertéshizlalás során. A sertések esetében leginkább a vemhes kocákat etetik sörtörkölyvel a magas rosttartalom miatt. A sörgyártás technológiájától függően gyakori melléktermék a préselt malátacsíra, amelynek szárazanyag-tartalma 28 százalékos.

Az élelmiszeripari melléktermékek felhasználását behatárolja azoknak a húsminőségre gyakorolt hatása is. A LEI-ben, Krimpen *et al.* (2006) kutatást végzett, hogy a sertéshizlalásban felhasznált melléktermékek hogyan hatnak a vágási minőségre, húsminőségre, zsírosszétételre, emellett vizsgálatra kerültek a sertéshúsból készült húskészítmények is. A vizsgálat során arra a következtetésre jutottak, hogy a takarmánykeverékek kémiai összetétele szoros kapcsolatban van a vágási minőséggel, valamint a hús minőségével. A legfontosabb takarmányozási tényező, ami hatással van a hús minőségére, az a takarmány zsírtartalma és annak forrása (állati, növényi eredetű zsír), valamint a takarmány vitamin- és ásványianyag-tartalma. A takarmány zsírsav összetétele (telített és telítetlen zsírsavak aránya, transzszír-tartalom) a sertéshús zsírsav összetételét, míg a takarmány-zsírok és -olajok állaga a hús színét és ízét alapvetően befolyásolja. Az E-vitamin és a szelén hatással van a zsírok oxidációjára, amely pozitívan befolyásolja a hús tárolhatóságát, színét és ízét. A C-, a D3-vitaminok, a magnézium befolyásolja a hús vágás utáni pH-ját, csökkentik a vízvesztéséget és kedvezően hatnak a hús színére. A vágás utáni vízvesztés megelőzhető a takarmányozás során egy kiegyensúlyozott elektrolit-bevitellel.

Ahogy az előzőekben is bemutatásra került, az élelmiszeripari melléktermékek széles körét lehet felhasználni a sertéstakarmányozásban, eredetük és változatosságuk miatt kémiai összetételük számottevő mértékben különbözik. Éppen ezért ezen termékeknek egyaránt lehet pozitív vagy negatív hatása a hús minőségére. Egyes melléktermékek (pl. fokhagymahéj, cukorcirok) negatívan hatnak a hús ízére és tárolhatóságára.

A Krimpen *et al.* (2006) nemcsak a szakirodalom tanulmányozása alapján vont le következtetéseket, hanem kísérletek eredményeivel támasztották alá az akkor fellelhető irodalmi eredményeket is. A kutatók négy sertéshizlaló gazdaságot vontak be a kísérletbe, ahol kétféle etetési rendszer működött (nedves és száraz). A gazdaságokban előállított hizósertések ugyanazon a vágóhídon kerültek

levágásra. A vágást követően egy napon belül mind a tíz hasított féltestre vizsgálatokat végeztek el a kutatók: vágási-, hús- és zsírminőségre. Konyhai előkészítést követően a lapocka és a sertéshúsból készült kolbász érzékszervi vizsgálatát is elvégezték.

A takarmánykeverékekben búza-takarmányliszt, burgonya-feldolgozási (burgonyahéj, chips) melléktermékek, tejipari melléktermékek, sörélesztő, olajpogácsa keverék és kukoricacsutka szerepeltek. A nedves takarmányokban a sótartalom számottevő mértékben meghaladta a száraz takarmányokét, emiatt a hízók elektrolit egyensúlya felborulhat. A nedves takarmányok, szemben a szárazakkal, több nyersfehérjét és kevesebb rostot, zsírt és keményítőt tartalmaztak. Ami a zsírsavakat illeti, a nedves takarmányokban döntő részt telítetlen és többszörösen telítetlen zsírsavakat és kevesebb egyszerűen telítetlen zsírsavat mutattak ki, szemben a száraz takarmányokkal.

A vágási minőségben (színhús tartalom, osztály) nem tapasztaltak eltéréseket a kutatók. A nedves takarmányokkal etetett sertések esetében a húsminőség azonos, egyes esetekben jobb volt, mint azokon a telepeken, ahol száraz-etetéses technológiával hizlaltak. A jobb húsminőség a hús nagyobb E-vitamin tartalmában, a kisebb vágást követő vízvesztésében, az alacsonyabb lipázaktivitásban (a lipáznak zsírsavcsökkentő hatása van), illetve a kisebb főzési veszteségben nyilvánult meg. A hátszalonna vastagságát számottevő mértékben befolyásolta a takarmányozás módja. Mindkét etetés esetében a telített zsírsavak aránya azonos volt, azonban az egyszerű telítetlen zsírsavak alacsonyabb, míg a többszörösen telítetlen zsírsavak aránya nagyobb volt a hátszalonnában a nedves takarmánnyal etetett sertések esetében. Emellett a folyékony takarmányokkal etetett sertések hátszalonnájának oxidációs-indexe (kettős kötések száma) nagyobb volt, mint a száraz takarmányokkal etetett sertéseké, ami humán táplálkozási szempontból előnyös. A folyékony takarmányozás hatására növekedett a sertéshús élettani szempontból kedvező Omega-3, valamint élettani szempontból kedvezőtlenebb Omega-6 zsírsav-tartalma is. Ugyanakkor a nagyobb oxidációs index jelzi, hogy a zsír romlékonyabb, az avasodás kockázata nő.

Összefoglalás

Ipari és élelmiszeripari melléktermékek felhasználásának lehetőségei a hazai sertéságazatban

Nyárs Levente, Garay Róbert, Bögréné Bodrogi Gabriella

1. Magyarországon a sertésstartás összes költségének 71–81 százalékát két ráfordításelem adja. Az egyik a takarmányozási kiadások, amelyek részaránya 42–48 százalék között mozog, a másik az alapanyagköltség 29–37 százalékos részesedéssel. Ez utóbbi természetesen szintén magában foglal takarmányozási költségeket, vagyis – mint minden állattenyésztési ágazatban – a sertés-hizlalásban is döntően a takarmányozás hatékonysága befolyásolja a termelés összes költségét, így annak versenyképességét.
2. A melléktermékeket „hagyományos”, „új típusú”, „rendhagyó” és „jelenleg tiltott” csoportokba soroltuk. Hagyományos melléktermékek a malomipari, a tejipari, a cukorgyári és a sörgyári melléktermékek, továbbá a szesz- és olajipari melléktermékek egy része. Új típusú melléktermékek a bioetanol-, a keményítő- és a biodízelgyártás során keletkező, többnyire kezelt melléktermékek, mint a DDGS, a CGF, a CGM, a kukoricacsíra és a repcedara. Rendhagyó melléktermékek a konzerv- és az édesipari melléktermékek, továbbá a fagyaltgyártás, valamint a kereskedelmi tevékenység során keletkező melléktermékek (pl. száraz kenyér). Jelenleg tiltott melléktermékek a hatályos EU jogszabályok szerint az állati eredetű melléktermékek. E kategóriától eltekintve nincsen jogszabályi akadálya bármilyen alapanyag takarmányozási célra történő felhasználásának.
3. A magyarországi sertésstartóknak a takarmányinputok árai tekintetében nincs nagy mozgásterük. Amikor azonban a szemestakarmányok ára kitör a 40–60 ezer forint/tonna közötti sávból, a szójadara ára pedig a 80–100 ezer forint/tonna sávból, már érdemes megfontolniuk a piacról versenyképes áron beszerezhető melléktermékek felhasználását.
4. A melléktermékek felhasználása a sertésstartásban magas szintű takarmányozási ismereteket kíván, mivel ilyenkor az ízletességi, az önkéntes takarmány-felvételi tulajdonságokat is figyelembe kell venni, a standard minőségi kérdéseket pedig tisztázni kell a gyártóval/forgalmazóval, különös tekintettel az esetlegesen káros vagy nemkívánatos anyagok jelenlétére. Mindezen felül kiemelt fontosságú a speciális takarmány-kiegészítők, esszenciális aminosavak, nyomelemek, vitaminok receptúrába keverése, amelyek a takarmány-alapanyag beltartalmi hiányosságait, emészthetőségét képesek összhangba hozni egy adott korcsoport, termelési cél, illetve ivar igényeivel. A melléktermékek felhasználása szempontjából meghatározó lehet egy-egy takarmánykeverő üzem technológiája. Ennek alapvető oka, hogy az ömlesztett anyagok előtárolását behatárolja a rendelkezésre álló tornyok száma.
5. Magyarországon a melléktermékek elterjedését a sertés takarmányozásban egyelőre több tényező korlátozza. A melléktermékek ára a szója beltartalmi értékéhez igazodik, nem pedig előállításuk és megsemmisítésük költségei határozzák meg. Magyarországon szinte csak a fehérje pótlására, a szója kiváltására gondolnak még ma is, miközben a nemzetközi tapasztalatok alapján a melléktermékek változatossága a takarmány-alapanyagok szélesebb körében lehetővé teszi a helyettesítést. Nemcsak szójából kell kevesebb, hanem az egyéb alapanyagok arányát is át kell gondolni, adalékokkal együtt.

6. A termékpályán több bizalomra van szükség a legfrissebb takarmányozási ismeretekkel rendelkező szakértők és cégek iránt. Számos állattartó telep saját takarmánykeverővel rendelkezik, de korántsem biztos, hogy a tápok keverése mindenhol takarmányozásban jártas szakember közreműködésével történik. A magyarországi gazdálkodók közül sokan inkább megtermelik maguk a szemestakarmányokat és ezekhez kérnek olcsó premixet. Így eleve kizárják magukat a melléktermékek szélesebb körű felhasználásából.
7. Tény, hogy Magyarországon a melléktermékek széleskörű felhasználásának az is gátat szab, hogy azok nem állnak rendelkezésre nagy mennyiségben és – ami különösen fontos – folyamatosan és kiegyenlített minőségben. Az élelmiszeripari vállalatok nem igazán érdekeltek még a takarmány-alapanyagként hasznosítható melléktermékek értékesítésében, így azok körültekintő előállításában és kezelésében sem. Már a melléktermék keletkezésekor oda kell figyelni arra, hogy milyen irányú továbbhasznosítása lehetséges. A melléktermékek elterjedését hátráltatja, hogy azokat – tekintettel az energiaárakra – 60 km-es körzeten belül célszerű felhasználni; a nedves mellékterméknek pedig még ennél is kisebb a használhatósági sugara.
8. A kutatás során megállapítottuk, hogy a melléktermékek sertéstakarmányozásban való hasznosításának kedvezőek a külföldi tapasztalatai és etetésüknek az állati eredetűek kivételével sem jogi, sem egyéb adminisztrációs akadálya nem lenne. Magyarországon a száraz melléktermékekkel történő takarmányozás folyamatosan terjed, de a magyar gazdák, részben jogosan, óvatosabbak, mint a külhoni vetélytársak. A nedves etetés technológiai feltételei a legtöbb gazdaságban hiányoznak. A feldolgozóipar fejlődése, a sertés termékpálya szereplőinek szervezettsége javíthatná a melléktermékek etetésének lehetőségeit, továbbá az ágazaton belüli szakosodás és az agrárium egészében a bizalmi kapcsolatok fejlődése lenne szükséges ahhoz, hogy komolyabb előrelépés történjen a sertéstakarmányozás hatékonyságában. További kutatómunka szükséges, a melléktermékekkel történő takarmányozás gazdaságossággal, húsminőséggel, a technológiai fejlesztések megtérülésével kapcsolatos összefüggéseinek az átfogó elemzéséhez.

Summary

Industrial by-products as pig feed in Hungary

NYÁRS, Levente, GARAY, Róbert and BÖGRÉNÉ BODROGI, Gabriella

1. Two cost elements represent 71–81 per cent of the total costs of pig fattening in Hungary. The highest is the feeding cost, which has a 42–48 percentage share, and the second is the purchase cost of the piglet which accounts for 29–37 per cent. The raising of piglets also requires a significant feed input, and consequently effectiveness of feeding has a major impact on the profitability of pig farming, as is the case for all animal husbandry activities.
2. We categorised the industrial co-products available for feed into four groups: traditional, new, unconventional (unusual), and presently forbidden. Traditional co-products come from the milling industry, from milk and sugar processing, and from the brewing industry. Some of the co-products of manufacturing of alcohol and vegetable oils are also considered as traditional feeding ingredients. According to our classification, raw and further processed co-products of the biofuel and the starch industries (DDGS, CGF, gluten meal, maize germ meal, glycerol and rapeseed cake and meal) belong to the new co-products group. Unconventional co-products are the co-products of the canning industry, of processing of confectionary and ice-creams, and products being withdrawn from retail trade (such as stale bread). Some of the previously traditional feeding ingredients now belong to the forbidden category: they are the co-products of animal origin, including bone meal, meat meal and processed animal proteins (PAPs). This latest forbidden group there are no legislative barriers for using co products for animal feed.
3. Pig farmers do not have many options concerning prices of feed ingredients. When grain prices reach HUF 40–60 thousand and soy meal prices reach HUF 80–100 thousand per tonne, pig producers must consider using available and affordable co-products for feeding.
4. Feeding co-products requires higher skills and knowledge, since palatability and daily intake often need to be addressed. Standardisation and feed quality need to be clarified with the supplier, particularly when harmful or undesired ingredients may occur in the feed. When feeding co-products it is essential to apply the correct premixes, special feed additives, amino-acids and microelements to compensate for the nutritive deficiencies of the feed and to raise palatability to the level that is required by a particular animal group by age, genetics and production purpose. The possibility of feeding co-products also depends on the mixing technology available at the farm. The number of silos for storing bulk materials might also be a limiting factor.
5. Evaluation and pricing of co-products is mainly independent of the actual production and waste handling costs, and rather follow the actual or the expected price of soybean meal. Hungarian livestock farmers are interested in only replacing soybean meal; however based on foreign experiences different co-products can replace all ingredients of feed, allowing not only a reduction in soybean meal consumption, but also for the feed structure to be completely recalculated.
6. Since they lack of the necessary knowledge and technology, farmers must trust feeding consultants and feed supply companies. Some kind of know-how specialisation must be developed in the sector. Many enterprises and holders have their own feed mill on the farm, however they are not always aware of the latest developments in animal nutrition and do not consult experts from the farm advisory services or from feeding companies. Hungarian farmers tend to stick to their own produced maize, barley and silage, buying and looking for cheap feed additives only to complement these feed materials. In this way they are excluding opportunities to use co-products on a wide basis.

7. The use of co-products for feed is restricted by the fact that there are no big volumes available and, even more importantly, that the co-products being offered on the Hungarian market are of inconsistent quality. Processors are not especially interested in selling co-products for feeding purposes, however from the production site onwards co-products should be handled with their final destination in mind. Special attention should be paid to logistics and transport costs, since many co-products can be shipped economically only within a 60 km range. Wet products have an even more limited delivery range.
8. In our research we found very positive international experiences with feeding of co-products, and we also clarified that there is no legal or administrative limitation on co-product feeding, except of animal by-products. More and more pig farms are using dry co-products for feed, but many Hungarian pig farmers are rightly more cautious with them than is the foreign competition. The majority of the farms are not equipped with the necessary technology for wet feeding. Development of the output of the processing industry, and development of the management and of the organisation of the pig supply chain would help to fully exploit co-product feeding opportunities, as well as specialisation within the sector. Overcoming the trust deficit present across the agri-food industry is essential to raise the efficiency of pig feeding. Further research could show in detail how co-product feeding impacts on profitability, meat quality and the return on necessary investments.

Kivonat

Ipari és élelmiszeripari melléktermékek felhasználásának lehetőségei a hazai sertéságazatban

Nyárs Levente, Garay Róbert, Bögréné Bodrogi Gabriella

A magyar sertéságazat hatékonyságát és jövedelmezőségét csak a költségek csökkentése révén lehet számottevően javítani. Az ágazat költségei közül a takarmányköltség a meghatározó, néhány százalékos megtakarítás itt már jelentősen javíthatja a jövedelmezőséget. Nyugat-európai versenytársaink a termelési költségeket ipari melléktermékek nagyarányú etetésével is csökkentik, sok telep átállt a nedves etetési rendszerre, mely alkalmasabb a melléktermékek etetésére. A magyar sertéslepeken a nedves takarmányozási rendszerek a rendszerváltás előtt voltak gyakoribbak, ma ritka az ilyen telep, mert a beruházási költség magasabb, az üzemeltetés bonyolultabb. A száraz melléktermékeket keresik a magyar sertésállományok, de az élelmiszeripar visszaesése miatt gyakran nincs tervezhető mennyiség és változó a minőség. A bioüzemanyag-gyártás megkésztetett magyarországi fejlődése miatt a szeszipari, növényolajipari melléktermékek etetése felé is csak az utóbbi években fordult nagyobb figyelem. A melléktermékek árát az előállítók nem az előállítási költség, hanem a helyettesítendő termék (szója, kukorica) árához igazítják, a melléktermékek etetésekor aminosav kiegészítés, speciális premix szükséges. A magyar sertésállományok, ha földdel rendelkeznek, inkább saját előállítású takarmányhoz keresnek kiegészítőket, a melléktermékeken alapuló takarmányozástól tartózkodnak, még ha az gazdaságosabbnak tűnik is. A bizalmatlanságra a minőség néha okot is adhat. A melléktermékek etetésének terjedését elősegíthetné a gazdálkodók közös beszerzése, mert így nagyobb mennyiséget tudnának egyszerre olcsóbban beszerezni. Az integrációk fejlődése, a takarmányos cégek és a sertésállományok közötti bizalom helyreállása szintén előmozdíthatná a melléktermékek szakmai szempontból is megfelelő ellenőrzött felhasználását és így a takarmányköltségek csökkentését.

Abstract

Industrial by-products as pig feed in Hungary

NYÁRS, Levente, GARAY, Róbert and BÖGRÉNÉ BODROGI, Gabriella

The efficiency and profitability of the Hungarian pig sector can only be substantially improved by decreasing production costs. A few percentage points saving in feeding costs, the largest cost element, can lead to a significant improvement in profitability. Competing western European pig farmers are feeding industrial by-products in order to lower costs, and many farms have changed to a wet feeding system which is more suitable for by-product feeding. Wet systems had been installed in many of the Hungarian pig farms prior to the political and economic changes, but they are rare today because the investment costs are higher and the operation is more difficult. Hungarian pig farmers are also looking for dry by-products, but owing to the decline in the food processing industry the available volume is rarely predictable and the quality offered is often variable. Development of the biofuel industry has been slow, and by products of alcohol production and oilseed crushing have attracted widespread attention only recently. The market prices of by-products depend on the valuation of the traditional products to be replaced (maize, soybean meal). Feeding by-products usually requires the use of amino acid supplements and special premixes. If Hungarian pig farmers have their own land, they tend to use their own produced grains and look only for additives, rather than rely on by-product feeding, even if the latter offers greater returns. This kind of caution is sometimes reasonable considering the potential quality problems. By-product feeding could be more widespread if farmers were more willing to make purchases together, thereby reaching better deals on bulk buying. Development of vertical integrations, and rebuilding trust between producers and feed manufacturers would also promote safe and effective by-product feeding, thereby saving on feeding costs.

Hivatkozások jegyzéke

1. Az AKI Ágazati Ökonómiai osztályának kiadványai
2. Babinszky L., Tossenberger J. (2003): 'A fehérjeforrások helyettesítése a hizósertések abrakkeverékeiben', *MezőHír. Mezőgazdasági Szaklap*. vol. 7, no. 11. pp. 77–80.
3. BPEX (2010): BPEX Country reports, www.bpex.org.uk
4. Brookes (2001a): The EU animal feed sector: protein ingredient use and implications of the ban on use of meat and bone meal, CT4 6 UE, Canterbury, Kent, UK, viewed 20 January 2009, <http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/mbmbanimactjan2001.pdf>.
5. Brookes, G. (2001b): The French animal feed sector: protein ingredient use, implications of the ban on use of meat and bonemeal and the use of genetically modified (GM) or non GM ingredients. CT4 6 UE, Canterbury, Kent, UK.
6. DG Agri (2009): Production costs and margins of pig fattening farms, 2008 Report, Európai Bizottság, Brüsszel.
7. DSC (2010): Strategies for reducing the negative impacts of soy production Replacing soy in animal feed. Dutch Soy Coalition. Factsheet 3. http://commodityplatform.org/wp/wpcontent/uploads/2011/06/factsheet_3_replacing-soy-in-animal-feed_revised_2010.pdf
8. Európai Bizottság (2011): Agricultural Commodity markets outlook 2011–2020. A comparative analysis. Brussels: European Commission. http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/tradepol/worldmarkets/outlook/2011_2020_en.pdf
9. EESC (2006): Opinion of the European Economic and Social Committee on the disposal of animal carcasses and the use of animal by-products. Brussels: European Economic and Social Committee OJC, 318, pp. 109–113, viewed 2 February 2009, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:318:0109:0113:EN:PDF>.
10. EFSA (2007): Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on a request from the European Parliament on Certain Aspects related to the Feeding of Animal Proteins to Farm Animals, *The EFSA Journal* (2007) Journal number 576, 1–41
11. Európai Parlament (2011): The EU protein deficit: what solution for a long-standing problem? (2010/2111(INI)). Brussels: European Parliament. Committee on Agriculture and Rural Development.
12. Ewing, W. N. (1998): *The Feeds Directory*. CONTEXT Products Ltd, Ashby-de-la Zouch, Leicestershire.
13. FEFAC (2012): *Feed and Food, Statistical Yearbook 2010*. Brussels: European Feed Manufacturers Federation.
14. FEFAC (2011): *Feed and Food, Statistical Yearbook 2009*. Brussels: European Feed Manufacturers Federation.
15. Gâtel F., Porcheron, E. (2003): The role of cereals in the European protein supply. In FEFANA: Protein requirements and supply for a competitive European pig production in 2010. Brussels, March 18, 2003.
16. Gundel J., Hermán, I., Szelényi, G. M., Regius, M. Á., Votisky, L. (2000): 'Különböző táplálóanyag-tartalmú takarmányok hatása a hizósertések teljesítményére', *Állattenyésztés és Takarmányozás*, vol. 49, no. 1, pp. 63–79.

17. Kertész, R., Béládi, K. (2010): A termelési méret szerepe a fontosabb mezőgazdasági ágazatok eredményességében a tesztüzemek adatai alapján (2006–2008). Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet. Agrárgazdasági Információk. pp. 57–60.
18. Kleinhanß, W., Uhlmann, F., Berk, A., Haneklaus, S., Haxsen, G., Hinrichs, P., Probst, F.W., and Weiland, P. (2000): 'Folgenabschätzung alternativer Entsorgungsverfahren für Tierkörper und Schlachtabfälle bei einem Verwendungsverbot zur Futtermittelherstellung', Landbauforschung Völkenrode, Special issue, 209.
19. Kovács P. (2011): A biodízel gyártás során keletkező glicerín takarmányozási célú felhasználása a hízósertéseknél. Mosonmagyaróvár. Ph.D. értekezés.
20. Mavromichalis, Ioannis (2010): Rapeseed meal in animal diets. EuroTier innovations 2010 <http://www.allaboutfeed.net/article-database/rapeseed-meal-in-animal-diets-id1525.html>
21. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2010): Magyarország megújuló energia hasznosítási cselekvési terve 2010–2020. Budapest: Nemzeti fejlesztési Minisztérium.
22. OECD (2001): Agricultural outlook 2001–2006, Organisation for economic co-operation and development. OECD Publication service, Paris.
23. Smits, C., Sijtsma, R. (2007): A Decision tree for co-product utilization. Advances in Pork Production. Vol. 18, pp. 213–221.
24. Ziggers, D. (2008): 'Wet feeds – opportunity or clever disposal of offal?', Pig Progress. Vol. 24, no. 6, pp. 23–24.
25. Schmidt, J. (1996): Takarmányozástan, Mezőgazda kiadó, Budapest
26. Van Krimpen, M.M., Rommers, J.J., Binnendijk, G.P., Gerris, C. (2006): Effect of food waste products on slaughter and meat quality of growing finishing pigs. Lelystad: LEI.