

FERMENTÁCIÓS HATÓANYAGOK ALKALMAZÁSA A TAKARMÁNYOZÁSBAN

BAJNÓGEL FERENC

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Hazánkban a sertésitenyésztés az állattenyésztés bruttó termelési értékének mintegy 35—40 százalékát adja. Ezért, valamint a sertésbúsának a népéletmezésben betöltött szerepe miatt a sertésbústermelésnek a közgazdasági jelentősége kiemelkedően nagy.

A belső ellátásban az állati fehérjével kapcsolatos igény nagy része a sertésbús iránti keresletben nyilvánul meg. Ha a piacon kevés a sertésbús, a lakosság húshiányról beszél, még akkor is, ha egyéb állatfaj búsából (szarvasmarha, baromfi stb.) elegendő mennyiség áll rendelkezésére.

A megtermelt sertésbús 90—95 százaléka belföldi fogyasztásra kerül és ez teszi lehetővé, hogy az összes állati eredetű fehérjefogyasztásnak mintegy 30 százalékát, az összes bús- és hentesárunak mintegy 55 százalékát adja. Az állati eredetű zsírszükségletünknek pedig 80—90 százalékát sertészsírral és szalonnával elégítjük ki.

A sertésbús iránti kereslet gyorsan nő. Az egy főre jutó fogyasztás az 1934—38-as évek átlagában 15 kg volt, 1971-ben már több mint 30 kg-ot tett ki. A hazai sertésbús fogyasztás említett szintje bár világviszonylatban is jelentős, mégis 4—6 kg-mal kevesebb sertésbúst fogyasztunk, mint Anglia vagy Dánia lakossága. Az összes bús fogyasztásból a sertésbús magas részarányát számos tényező mellett a hazai szokások és hagyományok is elősegítik.

Sertésbús exportunk számottevő részét a húskészítmények (gyulai kolbász, szalámi, dobozolt sonka stb.) alkotják. A feldolgozott búsipari sertésbúsok piaca igen széles, többek között azért is, mert az urbanizáció kiterjedésével, a hétvégi pihenőnapok növekedésével a turizmus általánossá válásával a sertésbús iránti igény növekszik.

A fentiekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az előzőekben jelzett búsipari készítményekből mind a szocialista, mind a nyugati piac fellevevő képessége tovább nő. A szóban forgó termékek külföldön keresettek és a külkereskedelmi előrejelzés további elhelyezési lehetőségeket ígér.

A növekvő kereslet és a termelési feltételek javulása eredményeképpen sertésitenyésztésünk az állattenyésztés átlagánál gyorsabban fejlődött. Növe-

kedési üteme az elmúlt két évtizedben évente mintegy 4 százalékos volt, az állattenyésztés 2,4 százalékos átlagával szemben.

A vázolt fejlődés ellenére a jelenlegi sertéslétszám és az állomány termelési színvonala nem elégíti ki sem a belföldi, sem az exportigényeket.

A sertésenyésztés fejlődését, illetve a hústermelés fokozását a növekvő belföldi és exportigények kielégítése érdekében kormányzati szerveink napjainkban is a politikai és gazdasági érdeklődés középpontjába helyezték. Ennek megfelelően jelölte meg a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Kormányzat az 1967. évi sertésprogram irányelveit, melynek kardinális feladatait a következőkben összegezte:

- a) a sertéstartás jövedelmezőségének növelése;
- b) a magas színvonalú termeléshez szükséges takarmány biztosítása;
- c) a nagyüzemi, korszerű technológiák kialakítása.

A fenti célkitűzések ismeretében, a távlati kutatási feladatoknak megfelelően végzett kutatást jelen tanulmány szerzője annak érdekében, hogy kísérletekkel alátámasztott gazdasági elemzéssel megállapítsa, milyen újszerű hatóanyagok felhasználásával van lehetőség a takarmányozás hatékonyságát fokozni, a sertéstartás jövedelmezőségét növelni.

1. Az UGF tartalmú fermentkészítmények alkalmazása a sertéstakarmányozásban

Az egészséges táplálkozás iránti igény kielégítésének és a sertéshízalás korszerűsödésének egyik velejárója, hogy a hízott sertések kisebb élősúllyal kerülnek vágásra. Ebből következik, hogy a sikeres malacnevelésnek mind nagyobb a gazdasági jelentősége. Ugyanannyi hízottsertés-súly biztosításához több malacra van szükség. A több malac biztosításának egyik lehetősége a felnevelési százalék javítása.

Jelenleg a felnevelés során sok malac és süldő hullik el. Így 1960-ban az egész állomány 30 százaléka hullott el. A fejlődés jelentéktelen, mert 1971-ben is 26,2 százalékos volt az elhullás annak ellenére, hogy még a jelenlegi állomány mellett is ez 15–20 százalékra volna csökkenthető. A kívánatos szint 12 százalék [PILLÁR—SZLAMENICZKY (1973)].

Az elmondottakból következik, hogy indokolt minden olyan módszer megvizsgálása, mely a malacnevelés eredményének javulásához, konkrétan az elhullás csökkentéséhez vezethet.

A fenti gazdasági szükségesség alapján olyan hatóanyagok felhasználási lehetőségét tanulmányoztam, amelyek a malacnevelésnél az elhullás csökkentésével a felnevelési arányt növelik.

Így jutottam el annak feltételezéséhez, hogy bizonyos mikroorganizmusok által termelt — nem antibiotikum jellegű — UGF tartalmú fermentu-

moknak a malactakarmányozásban való felhasználása az előzőekben említett gazdasági célkitűzés elérését biztosíthatja.

Mint ismeretes, a „nem azonosítható, növekedést serkentő tényezők” alatt (az angol Unidentified Growth Factor elnevezés rövidítéseként általánosan használt jelölése: UGF) azokat az anyagokat vagy hatásokat értjük, amelyek egy vagy több egymásra következő változást idéznek elő azoknál az állatoknál, amelyeket megfelelő mennyiségű növekedést elősegítő szubsztanciát tartalmazó takarmánnyal etettek. Az UGF-ekben legalább egy szubsztancia azonos jellegű, amely megtalálható a lefőlözött tejben, savóban, hallisztben, lucernalisztben, élesztőben, erjedézipari termékekben, antibiotikumok fermentációs hulladékában stb. (M. KOMATSU, et al., T. O. KOHLER, 1973., BLAIR et al., 1972.).

Az UGF-ek biológiai aktivitása igen különböző. Az egyes mikroorganizmusok szárított tenyészeté nagy UGF aktivitással rendelkezik. Ilyen terméket hoz forgalomba *VIGOFAC* védett névvel a Chas. Pfizer and Co. cég. A Borden Co. ugyancsak amerikai vállalat *FERMACTO* néven gyárt UGF szubsztanciákat és forgalmaz (R. D. ALLEN, 1970.).

A Dawes Laboratories, Inc., *Pryferm* és *Neovite* néven hoz forgalomba az USA-ban és Kanadában, Argentínában, Belgiumban, Olaszországban, Japánban stb. (DAWES, 1971.) UGF készítményeket.

Tekintettel arra, hogy a mikroorganizmusokkal történő enzimezőállítás során az enzim képződés mellett olyan hatóanyagok is keletkezhetnek, amelyek a haszonállatok fejlődését nem fokozzák, az így előállított biokatalizátorok nem minden esetben stabilak, hatásuk változó és függ az előállítás mód-szerétől. Ezt látszanak igazolni a tárgyban eddig végzett hazai takarmányozási kísérletek is (BAJNÓGEL et al., 1970., BAJNÓGEL et al., 1971/a., BAJNÓGEL et al., 1971/b.).

A fentiek ismeretében végeztek japán szerzők kutatásokat (TOMIZO UKITA et al., 1965.). Úgy találták, hogy *Bacillus subtilis* mikroorganizmus esetében a tenyészetben hamarabb képződik UGF szubsztancia, mint ahogy az amiláz, proteáz illetve antibiotikumok nagyobb mennyiségekben keletkeznek.

A fejezetben közöltek alapján jutottam el a szóbanforgó mikroorganizmussal fermentált, UGF faktort tartalmazó, a Nagase and Co., Ltd. nevű japán cég által gyártott Biofeed U nevű készítménynek a malactakarmányozásban való felhasználási lehetőségének kutatásához.

A kísérlet módszere

A csoportos jellegű kísérletek elvégzésére kétszeri ismétléssel az Agrártudományi Egyetem, Gödöllői Gazdaságának Nagygyombosi Kerületében került sor.

Az első kísérletben 10 alom (103 db) képezte a kísérleti csoportok, és ugyanannyi a kontroll csoportot is (119 db). A második kísérletben mind a kísérleti, mind az ellenőrző csoport 19—19 alomból állott. A kísérleti malacok születés kori száma 201, az ellenőrzőké 190 volt.

Valamennyi malac — large white háttérű — fajtiszta magyar nagyfehér hússértés fajtájú volt.

A kontroll csoportok abrakkeveréket és malactápot fogyasztottak, önetetőből, ad libitum, száraz dara formájában. A kísérleti alomcsoportok ugyanazt a takarmányt fogyasztották, azzal a különbséggel, hogy ezek takarmányát 0,3% Biofeed U-val egészítettük ki.

A kísérletbe vont almok kijelölésénél gondoskodtunk arról, hogy — a lehetőségekhez képest — a kísérleti és az ellenőrző alomcsoportba ugyanolyan korú kocák megegyező népességű alomjai kerüljenek és az almok elhelyezési viszonyai is egyezők legyenek.

A malacok 15—17 napos kortól kaptak szilárd abraktakarmányt. A malacok egyedenkénti mérlegelésére 1, 10, 21, és elválasztáskor, 50, illetve 60 napos korban került sor.

A takarmányfogyasztás almonkénti naponta feljegyzésre került.

Az etetési kísérletek alkalmával felvett igen nagyszámú adatok feldolgozása után a kísérletek összefoglaló és kifejező értékeit táblázatokba foglalva ismertetem.

Az I. sz. kísérlet adatainak elemzése

Az első kísérlet adatait az I.—III. táblázat, a második kísérlet eredményeit a IV. és V. táblázat tartalmazza.

Az első kísérletsorozatnál a kísérleti alomcsoport egy alomjának adatai — a malacoknak más, kísérletben nem vont alommal való összekeveredése miatt — nem értékelhetők. A kontroll csoportban valamennyi alom értékelhető volt.

Az elhullás értékelése

Az I. táblázat a malacok átlagsúlyát, számát és az almok időszakonkénti átlag súlygyarapodását mutatja.

A táblázat adataiból megállapítható, hogy az elhullás miatti kiesés a kontroll csoportban volt lényegesen több. Így, az a kontroll csoportban 76,9 százalékkal nagyobb volt, mint a kísérleti csoportban. A felnevelési arány alakulását szintén itt mutatom be.

A számadatokból látható, hogy a Biofeed U etetésének időszakában (21—60 nap között) az elhullás a kísérleti csoportban 1,1%-os (1 db), a kontroll csoportban 5,9%-os (6 db). A reális értékeléshez meg kell jegyeznem,

I. táblázat

A kísérletbe vont almok népessége és súlya

Alom- sorszám	A malacok száma és átlagsúlya								Kiesés	
	1		10		21		60			
	n a p o s k o r b a n									
	db	kg	db	kg	db	kg	db	kg	db	kg
Kísérleti csoport										
1.	10	1,40	10	2,50	10	4,90	10	12,65	6	8,9
2.	13	1,08	7	3,36	7	5,64	7	16,00		
3.	9	1,00	9	2,39	9	4,06	9	12,72		
4.	12	1,50	12	3,42	11	5,23	11	14,18	1	2,0
5.	10	1,39	10	2,05	10	3,86	9	11,28	1	6,7
6.	12	1,08	12	2,69	12	4,68	12	13,83	2	4,0
7.	11	1,27	11	2,98	11	5,48	11	14,73		
8.	12	1,35	12	2,21	10	4,65	10	15,25		
9.	14	1,21	12	2,58	12	5,58	12	14,71	2	2,0
Átlag	11,4	1,25	10,6	2,69	10,2	4,90	10,1	13,93	1,3	2,6
Kontroll csoport										
1.	13	1,38	11	3,10	11	5,30	10	17,35	3	16,0
2.	12	1,42	12	3,20	12	5,55	11	13,91	1	8,3
3.	11	1,37	10	2,67	9	3,44	8	13,50	3	10,3
4.	10	1,50	6	3,42	6	6,25	6	19,25	4	3,4
5.	11	1,19	9	2,89	9	5,66	9	13,40	2	1,9
6.	12	1,26	12	3,21	12	5,50	12	13,83	1	2,9
7.	12	1,08	12	2,58	11	5,14	11	11,45		
8.	12	1,08	11	2,82	11	4,54	11	13,64		
9.	12	1,33	10	2,08	10	4,83	9	11,66	3	7,4
Átlag	11,9	1,28	10,4	2,88	10,2	5,10	9,6	14,17	2,3	6,7

Felnevelési arány alakulása

Megnevezés	Kísérleti csoport	Kontroll csoport
<i>1 napos korban</i>		
létszám db	103	119
<i>21 napos korban</i>		
kiesés db 1–21 nap között	11	17
felnevelési % elléshez viszonyítva	89,3	85,7
<i>Elválasztáskor</i>		
kiesés db 21–60 nap között		
felnevelési % 21 napos korhoz viszonyítva	1 98,9	6 94,1

hogy a kísérleti csoport 1 db-os elhullása agyonnyomásból ered, míg a kontroll csoportnál — a kísérleti jegyzőkönyv tanúsága szerint — valamennyi elhullás felnevelési betegség (bélgyulladás) miatt következett be.

Ez a körülmény annyit is jelent, hogy a Biofeed U hatásának összehasonlító vizsgálata szempontjából a kísérleti csoportnál a hatóanyaggal történő takarmányozás ideje alatt elhullás nem volt.

Figyelemre méltó, hogy a kontroll csoportban nemcsak a kiesések száma nagy, hanem — éppen mert zömmel a 21. nap után következett be — az elpusztult malacok súlya is jelentős. Így a kontroll csoportban elhullott 6 db malac súlya mintegy 41,5 kg.

A malacelhullás ilyen alakulásából indokolt arra következtetni, hogy a Biofeed U-t fogyasztó állatok ellenállóképessége fokozódott. Ebből ered, hogy amíg 21 napos korban a kontroll és kísérleti almok népessége megegyezett, addig választáskor a kísérleti csoport alomjainál 0,5 db malactöbblet jelentkezett.

Mind a kísérleti, mind a kontroll csoportban a malacok születéskori és elválasztáskori átlagsúlya gyakorlatilag megegyezett.

A súlygyarapodás értékelése

Az átlagos napi súlygyarapodás mértékéről a II. táblázat adataiból tájékozódhatunk.

Az adatokból kitűnik, hogy az 1 és 60 napos kor között a két alomcsoport malacainak átlagos napi súlygyarapodásában mindössze 4 g (208 g és 212 g) a különbség.

A növekedés mértékének a látszólagos megegyezése mellett a közelebbi elemzés és időszakonkénti kiértékelés a Biofeed U kedvező hatását valószínűsíti. Ennek során megállapíthatjuk, hogy az 1 és 10 napos kor között az átlagos napi súlygyarapodás 19 g-mal (12,0%-kal) kisebb a kísérleti csoportban, mint az ellenőrzőben. Az I. táblázatból kitűnik, hogy 10 napos korban a kísérleti csoportban a malacok átlagsúlya 0,19 kg-mal, vagy 6,3%-kal kisebb, mint a kontroll csoportban. Ebből arra kell következtetni, hogy a kontroll csoport — genetikai vagy környezeti viszonyok miatt — kedvezőbb körülmények között „indult”. Az a tény tehát, hogy a 22. és 60. napos kor közötti időszakban — tehát a hatóanyag felhasználásakor — az átlagos napi súlygyarapodás mindkét csoportban teljesen azonos (230 g—230 g) volt, annak feltételezését igazolja, hogy a kontroll csoport kezdeti, induló előnyeit az alkalmazás idején a Biofeed U a kísérleti csoportban ellensúlyozni tudta.

Ezt bizonyítja az almoknak időszakonkénti átlagos súlygyarapodása is. Annak ellenére, hogy 21 napos korban mindkét csoportban az almok átlaglétszáma 10,2 db volt, a 22 és 60 napos kor közötti időszakban a kísérleti csoportban az átlagos súlygyarapodás 90,7 kg, az ellenőrző csoportban 82,3 kg volt.

II. táblázat

A kísérletbe vont almok átlagos napi súlygyarapodása (g)

Sorszám	1-10.	11-21.	22-60.	1-21.	1-60.
	napos kor között				

Kísérleti csoport

1.	110	218	199	166	188
2.	200	208	265	203	242
3.	139	152	222	145	195
4.	192	153	229	172	209
5.	66	165	182	118	159
6.	161	181	235	171	212
7.	171	227	237	200	224
8.	86	211	272	147	225
9.	131	273	234	205	224
Átlag	139	199	230	170	208
S.-%	33,2	20,0	12,3	16,3	11,9

Kontroll csoport

1.	164	198	307	181	162
2.	177	214	210	197	205
3.	120	67	247	94	189
4.	195	257	333	228	296
5.	172	252	198	214	204
6.	195	208	213	202	209
7.	150	229	162	191	172
8.	125	202	233	165	209
9.	115	212	173	166	171
10.	163	173	229	168	205
Átlag	158	201	230	181	212
S.-%	18,6	26,5	23,6	18,9	18,2

A Biofeed U-nak a malacok takarmányában kifejtett előnyös hatását igazolják a II. táblázatban feltüntetett variációs koefficiensek is. Amíg ugyanis az 1. és 10. nap között a kísérleti csoportban az átlagos napi súlygyarapodás szóródása ($s\% = 33,2$) sokkal nagyobb volt, mint a kontroll csoportban ($s\% = 18,6$), addig a Biofeed U etetése idején a 22. és 60. nap között a kontroll csoport variációs koefficiense ($s\% = 23,6$) mintegy kétszerese a kísérleti csoport $s\%$ -értékének ($s\% = 12,3$). Ugyanezt a hatást igazolja az is, hogy a két alomcsoport összes malacainak ($n_1 = 92$, $n_2 = 101$) átlagos súlygyarapodására vonatkozó szóródás is nagyobb ($s\% = 38,5$) a kontroll, mint a kísérleti ($s\% = 36,4$) csoportban.

Értékelve a két csoport átlagos napi súlygyarapodásai közti különbségek szignifikancia-viszonyait, 20%-nál kisebb P érték egyik relációban sem mutatható ki.

A takarmányhasznosulás értékelése

A kísérlet helyén naponta feljegyzésre került az egyes almok takarmányfogyasztása. Az etetett abrakkeverék az első 10 napban 40% malactáp I-ből, 30% zabdarából, 30% korpából állt. Ezt követően az elválasztásig 30% malactáp I-ből, 54% búzadarából, 10% korpából, 5% kukoricadarából és 1% takarmánymészből álló keveréket kaptak.

A fenti adatokból kiszámított takarmányértékesítés alakulását a III. táblázat tartalmazza.

III. táblázat

A takarmányértékesítés 22–60 napos időszakban

Sorszám	Keményítőérték, %	1 kg súlygyarapodáshoz elhasznált emészthető fehérje (g)	Keményítőérték, %	1 kg súlygyarapodáshoz elhasznált emészthető fehérje (g)
Kísérleti csoport			Kontroll csoport	
1.	133,39	140	236,64	79
2.	162,55	115	168,80	110
3.	124,80	147	130,59	142
4.	155,60	118	143,91	129
5.	105,13	176	108,76	169
6.	159,59	116	134,77	119
7.	152,70	121	106,10	174
8.	152,08	122	144,09	130
9.	147,37	125	81,96	224
10.			112,73	166
Átlag	143,69	131	136,86	144
S.-%	13,2	15,3	31,2	28,2

A közlőtekből azt állapíthatjuk meg, hogy amíg a kísérleti csoportban a keményítőérték értékesülése 143,7%, addig ugyanez a kontroll csoportban csak 136,9%. Annak ellenére, hogy ez a 6,8% (relatív 5%) különbség jelentősnek mondható és valószínűsítheti a Biofeed kedvező hatását, nem bizonyult szignifikánsnak. A kísérleti csoportban 1 kg súlygyarapodáshoz 131 g emészthető fehérjére volt szükség, amíg a kontroll csoportban 144 g-ra. Ez a 13 g különbség a kísérleti csoport javára 10%-os takarmányértékesülési többletet jelent. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a takarmányértékesítés szempontjából is a kísérleti csoportban szereplő almok sokkal kisebb mértékben szóródnak, mint a kontroll csoportban szereplők. Így a keményítőérték értékesülés variációs koefficiense, s%, a kísérleti csoportban 13,2, a kontroll csoportban — több mint kétszerese, 31,2. Az 1 kg súlygyarapodáshoz felhasznált emészthető fehérjemutatónál kísérleti csoportban s% = 15,3, a kontroll csoportban s% = 28,2.

A kísérleti eredmények összefoglalása

Összefoglalva a kísérlet eredményeit megállapíthatjuk, hogy a felnevelési százalék nagymértékű javulása, illetve az elhullás teljes megszüntetése egyértelműen és bizonyítottan a Biofeed U etetésének hatására következett be.

A Biofeed U etetésének idején, azaz a 22 és 60 nap közötti időszakban, a kísérleti csoportban az almok átlagos súlygyarapodása 9%-kal volt magasabb, mint a kontroll csoportban.

A malacoknak a kísérleti szakaszt megelőző időszakban tanúsított növekedése alapján erősen valószínűsíthető, hogy a Biofeed U hatására fokozódik a malacok növekedési üteme, de ennek mértékét a kísérletből nem lehetett pontosan megállapítani.

A kísérleti csoportban levő malacok fajlagos takarmányfelhasználása a keményítőérték értékesítése vonatkozásában 5%-kal, az 1 kg súlygyarapodáshoz szükséges emészthető fehérje mennyiséget illetően pedig 10%-kal bizonyult jobbnak, mint a kontroll csoportban levő malacoké.

A kísérleti csoportnak mind a súlygyarapodásra, mind a takarmányértékesítésre vonatkozó adatai lényegesen kisebb szóródást mutattak, mint a kontroll csoport megfelelő adatai.

A II. sz. kísérlet adatainak elemzése

A második kísérlet elemzésére rátérve meg kell említeni, hogy annak metodikájában és a tartási körülményekben eltérés nem volt, így a fejezet bekezdésében ismertetettek értelemszerűen erre a kísérletsorozatra is érvényesek.

A kísérlet elsődleges célja — az előzőekhez hasonlóan — az elhullás és az almonkénti súlygyarapodás alakulásának megfigyelése volt.

Az elhullás értékelése

Az elhullás mértékét tekintve, illetve a felnevelési arány szintjét, valamint a malacok időszakonkénti átlagsúlyát a IV. és a IV/a. táblázat adatai mutatják. Az említett táblázatból kitűnik, hogy a kísérleti malacok közül 14 db esett ki a kontroll csoport 37 db elhullásával szemben, ez a kontroll csoport kiesésének mindössze 37,8%-a.

A Biofeed U tartalmú tápok takarmányozásának időszakában — 21 napos kor után — a kísérleti csoportból csak 4 db (14,7 kg), a kontrollból 23 db (81,4 kg) esett ki. Az előbbieket esetében az ok az volt, hogy születéstől gyengén fejlettek voltak a malacok, az utóbbinál viszont 18 esetben bélgyulladás okozott elhullást.

IV. táblázat

A kísérletbe vont malacok száma és átlagsúlya

Kísérleti csoport

Alom- sorszám	A malacok száma és átlag súlya						Kiesés	
	1		21		50			
	db	kg	db	kg	db	kg	db	kg
1.	10	1,4	10	4,9	10	14,0	—	—
2.	12	1,3	12	5,9	12	15,8	—	—
3.	12	1,3	10	5,1	10	14,8	2	2,9
4.	10	1,6	10	5,2	10	15,1	—	—
5.	12	1,2	11	5,3	11	14,8	1	3,5
6.	12	1,1	12	5,3	12	13,8	—	—
7.	11	1,2	11	5,7	10	14,6	1	4,1
8.	12	1,0	10	4,8	10	11,7	2	1,9
9.	10	1,2	10	5,2	10	11,4	—	—
10.	12	1,2	10	4,7	10	13,2	2	2,2
11.	12	1,3	12	4,4	10	13,1	2	7,1
12.	9	1,1	9	4,7	9	15,1	—	—
13.	9	1,1	9	4,5	8	11,6	1	3,5
14.	11	1,1	11	5,1	11	13,3	—	—
15.	9	1,1	8	4,5	8	18,6	1	1,0
16.	9	1,4	9	5,3	9	9,9	—	—
17.	9	1,4	8	4,4	8	10,6	1	1,3
18.	10	1,2	10	4,3	10	10,1	—	—
19.	10	1,0	9	4,0	9	10,9	1	0,9
Átlag	10,6	1,2	10,1	4,9	9,8	13.1	0,7	1,5

IV/a. táblázat

A kísérletbe vont malacok száma és átlagsúlya

Kontroll csoport

Alom- sorszám	A malacok száma és átlag súlya						Kiesés	
	1		21		50			
	db	kg	db	kg	db	kg	db	kg
1.	11	1,3	11	5,3	11	14,9	—	—
2.	7	0,9	7	4,4	7	15,0	—	—
3.	9	1,0	9	5,6	9	14,0	—	—
4.	12	1,1	12	4,1	8	9,9	4	8,5
5.	12	1,1	12	4,7	9	14,9	3	12,5
6.	9	1,2	6	5,1	6	12,8	3	3,9
7.	10	1,2	9	5,8	9	12,4	1	1,0
8.	12	1,2	12	4,1	12	11,6	—	—
9.	10	1,6	10	5,6	10	13,5	—	—
10.	11	1,2	11	3,4	4	9,8	7	25,0
11.	11	1,2	9	4,3	8	13,4	3	8,4
12.	7	1,2	7	3,9	7	13,7	—	—
13.	10	1,1	10	5,5	8	12,3	2	5,7
14.	10	1,2	9	4,8	9	11,3	1	1,2
15.	11	1,1	9	4,2	7	12,6	4	9,6
16.	9	1,2	9	4,2	5	12,0	4	17,0
17.	10	1,2	9	4,1	9	10,9	1	1,6
18.	12	1,0	8	3,9	8	11,8	4	4,7
19.	7	1,1	7	3,8	7	11,4	—	—
Átlag	10,0	1,2	9,3	4,6	8,1	12,6	1,9	5,2

A kiesések elemző összefüggéseit az alábbi adatok tartalmazzák:

Megnevezés	Kísérleti csoport		Kontroll csoport	
	kg	db	kg	db
Összes kiesés	28,4	14	99,1	37
Index	34,9	37,8	100	100
21 nap után kiesés	14,7	4	81,4	23
Index	18,0	17,4	100	100
21 nap utáni kiesés az összes csökke- nés %-ában	51,7	28,6	82,1	62,2

Mint a számadatokból is megállapítható, a kontroll csoport 21 nap utáni kiesése db számban 575,0%-át, súly kg-ban 553,7%-át teszi ki a kísérleti csoport elhullásának.

A felnevelési arány tehát a fentiek alapján a következők szerint alakult:

Megnevezés	Kísérleti csoport	Kontroll csoport
<i>1 napos korban</i> létszám db	201	190
<i>21 napos korban</i> kiesés 1—21 nap között db	10	14
felnevelési % elléshez viszonyítva	95,0	92,6
<i>Elválasztáskor</i> kiesés 21—50 nap között db	4	23
felnevelési % 21 napos korhoz vi- szonyítva	97,9	86,9

A malacok száma születéskor — almonként és átlagosan — 0,6-tal nagyobb volt a kísérleti, mint a kontroll csoportban, amely különbség elválasztásig — éppen a kontroll csoportban mutatkozó gyakoribb kiesések miatt — 1,7-re nőtt.

A közölt adatok megerősítik azt az előző kísérletben tett megállapítást, miszerint a Biofeed U előnyösen alkalmazható a felnevelési betegségek megelőzésében és az elhullás csökkentésében, és így a felnevelési arány növelésében.

Az idézett táblázat adatai azt mutatják, hogy azonos indulási átlagsúly ellenére, elválasztáskor a kísérleti csoport malacainak 4%-kal (0,5 kg-mal) volt nagyobb az átlagos élősúlya. Ennek reális értékelésénél figyelembe kell venni azt is, hogy a kísérleti csoport nagyobb átlagos alomnépséggel rendelkezett, mely tény közismerten a malacok szopóskori súlygyarapodását hátrányosan befolyásolja.

A súlygyarapodás értékelése

Az átlagos napi súlygyarapodás, valamint az almonkénti ránevelt súly adatait az V. és V/a. táblázatok tartalmazzák.

V. táblázat

A kísérletbe vont almok súlygyarapodása („ránevelt súly”) és almonként a malacok átlagos nap-súlygyarapodása

Kísérleti csoport

Sorszám	Almonként ránevelt súly (kg)			Malacok átlagos napi súly gyarapodása (g)		
	1–21.	22–50.	1–50.	1–21.	22–50.	1–50.
	napos kor között			napos kor között		
1.	35,0	91,5	126,5	167	316	253
2.	55,5	119,0	174,5	220	342	291
3.	37,9	97,0	134,9	180	334	270
4.	35,8	99,0	134,8	170	341	270
5.	47,5	104,5	152,0	190	328	268
6.	50,0	103,0	153,0	198	296	255
7.	49,5	87,6	137,1	214	290	257
8.	37,9	69,0	106,9	180	238	214
9.	40,0	62,5	102,5	190	216	205
10.	35,2	85,0	120,2	168	293	240
11.	37,5	85,6	123,1	149	291	225
12.	32,0	94,0	126,0	169	360	280
13.	30,5	67,0	97,5	161	289	232
14.	44,0	90,0	134,0	190	282	244
15.	27,0	65,0	92,0	161	280	230
16.	35,1	41,0	76,1	186	157	169
17.	25,3	50,0	75,3	151	216	188
18.	31,5	58,0	89,5	150	200	179
19.	26,3	62,5	88,8	140	239	197
Átlag	37,6	80,6	118,2	176	279	235
S.-%				12,4	19,7	15,1

A fenti táblázat adataiból megállapíthatjuk, hogy a Biofeed U tartalmú takarmány fogyasztásának időszakában a malacok átlagos napi súlygyarapodása 16 g-mal — 6,1%-kal — volt nagyobb a kísérleti, mint a kontroll csoportban. Az almonkénti súlygyarapodás a fenti időszakban 16,9-kg-mal, 26,5%-kal volt magasabb a kísérleti csoportban. Ez természetesen összefüggésben van a kísérleti almoknál elért elhullás csökkentésével, illetve az ennek következtében előállott nagyobb alomszámmal.

A malacok átlagos napi súlygyarapodásának szóródása minden súlygyarapodási kategóriában a kísérleti súlycsoport fölényéről tanúskodnak, de ezek a különbségek nem minősíthetők nagynak. A két csoportbeli malacok átlagos napi súlygyarapodása egyetlen viszonylatban sem bizonyult szignifikánsnak.

V/a. táblázat

*A kísérletbe vont almok súlygyarapodása („ránevelt súly”)
és almonként a malacok napi súlygyarapodása*

Kontroll csoport

Sorszám	Almonként ránevelt súly (kg)			Malacok átlagos napi súly gyarapodása (g)		
	1-21.	22-50.	1-50.	1-21.	22-50.	1-50.
	n a p o s k o r k ö z ö t t			n a p o s k o r k ö z ö t t		
1.	44,0	106,0	150,0	190	232	273
2.	25,0	74,0	99,0	170	364	282
3.	42,0	75,0	117,0	222	287	260
4.	35,5	38,5	74,0	141	158	149
5.	42,5	90,0	133,0	168	304	242
6.	24,0	46,5	70,5	190	267	235
7.	41,5	60,0	101,5	220	229	225
8.	35,0	90,0	125,0	139	258	208
9.	39,6	79,0	118,6	188	272	237
10.	24,0	27,0	51,0	103	154	125
11.	27,9	74,5	102,4	147	309	238
12.	18,3	69,0	87,3	127	339	249
13.	43,7	48,7	92,4	208	203	205
14.	32,2	59,0	91,2	170	226	202
15.	27,6	58,0	85,6	146	262	209
16.	26,5	39,5	66,0	140	272	197
17.	26,6	61,0	87,6	140	233	194
18.	23,7	63,0	86,7	141	271	217
19.	18,5	51,5	70,0	126	253	200
Átlag	31,5	63,7	95,2	162	263	218
S.-%				20,9	21,1	17,7

A takarmányhasznosulás értékelése

(Az etetett abrakkeverék 50% árpadarából, 25% búzadarából, 5% kukoricadarából és 20% malactápból állt.) A naponta almonként feljegyzett takarmányfogyasztás alapján számított takarmányértékesülés azt mutatja, hogy mind a keményítőérték-értékesülés, mind az 1 kg súlygyarapodáshoz felhasznált emészthető fehérje vonatkozásában a kísérleti csoport lényegesen kedvezőbb képet mutat. Így a Biofeed U-t fogyasztó kísérleti csoport 70,4 keményítőérték százalékkal, azaz 21,6 relatív százalékkal jobban értékesítette a takarmányt, mint a kontroll csoport. Az 1 kg súlygyarapodáshoz felhasznált emészthető fehérje 9 g-mal, azaz 18,8%-kal volt kevesebb a kísérleti csoportban, mint a kontroll csoportban. Ezek a különbségek $P = 2\%$ szinten szignifikánsnak bizonyultak.

A variációs koefficiensek mindkét takarmányhasznosulási mutató tekintetében a kísérleti csoportban mutattak kedvezőbb értéket. A keményítőérték értékesülés s%-a a kísérleti csoportban 24,1, a kontrollban 27,1. Az 1 kg súlygyarapodáshoz felhasznált emészthető fehérje s%-a a kísérleti csoportban 29,1, a kontroll csoportban 33,5.

A kísérletekből levont következtetések

Az ismertetett két nagylétszámú kísérletsorozat eredményeiből megállapítható, hogy a Biofeed U a malacok elhullásának mértékét jelentősen csökkenti, illetve a felnevelési arányt javítja, s ennek megfelelően az almok súlygyarapodását fokozza.

Mindkét kísérletsorozat alapján valószínűsíthető, hogy a Biofeed U etetése mindkét kísérletsorozatban a takarmányértékesítés tekintetében matematikailag is biztosított eredménykülönbséget mutatott. A gazdaságossági vizsgálatnál a számszerűsítést elhagyhatjuk, tekintettel arra, hogy annak mértéke az elhullás csökkentésének, illetve a felnevelési arány növelésének gazdasági jelentőségéhez viszonyítva elhanyagolható.

A malac elhullások csökkentésének illetve a felnevelési arány javításának gazdasági jelentősége rendkívül nagy.

A felnevelési százalék javítása — vagyis az elhullási, kiesési arány csökkentése — természetesen növeli a választott malacsúlyt, és kedvezően javítja az 1 kg választott malacra jutó keményítőérték szükségletet (LELKES, B. 1967). Ennek illusztrálására szolgáljanak a modell számítások alapján elvégzett összefoglaló jellegű összehasonlító szám adatok. Így például 11 db-os fialás és különböző ellésgyakoriság mellett — 20 kg választási súly, 74 napos tartás feltételezésével — az 1 kg választott malacra jutó keményítőérték felhasználás a VI. táblázatban található.

VI. táblázat

Ellési gyakoriság évenként %-ban kifejezve

Megnevezés	100	125	150	175	200
Keményítőérték szükséglet évi kg	1109	1212	1313	1416	1517
Választott malacok súlya kg					
70%-os felnevelésnél	154	193	231	270	308
75%-os felnevelésnél	165	206	248	289	330
80%-os felnevelésnél	176	220	264	308	352
85%-os felnevelésnél	187	234	281	327	374
90%-os felnevelésnél	198	248	297	347	396
Az 1 kg-ra (választott malac) jutó keményítőérték					
70%-os felnevelésnél	7,20	6,30	5,68	5,25	4,93
75%-os felnevelésnél	6,72	5,88	5,31	4,90	4,60
80%-os felnevelésnél	6,30	5,51	4,97	4,60	4,31
85%-os felnevelésnél	5,93	5,19	4,68	4,33	4,06
90%-os felnevelésnél	5,60	4,90	4,42	4,09	3,83

A szóban forgó adatokból kitűnik az is, hogy pl. 11 db-os alomszámnál 150%-os ellésgyakoriság esetén 70%-os felnevelési eredménnyel 28,5%-kal több az egységnyi választott malac keményítőérték-szükséglete, mint 90%-os

felnevelés mellett. A közölt szám adatok szerint 150%-os ellés gyakorisággal 11 db fialásnál 90%-os felneveléssel 66 kg-mal több malacsúlyt tudunk biztosítani, mint 70%-os felnevelés mellett. Miután pedig a takarmányozási költség döntő hányadát adja a felnevelés önköltségének, célszerű és gazdaságos, hogy a tenyésztés rentabilitása érdekében az elhullás mértékét a minimumra szorítsuk.

Összefoglalás

Az egészséges táplálkozás iránti igény kielégítése, valamint a gazdaságossági és jövedelmezőségi szempontok érvényesítése megköveteli, hogy a hízott sertések kisebb élősúllyal kerüljenek levágásra. Népgazdasági szinten ez annyit jelent, hogy ugyanannyi sertéshús megtermeléséhez több malacra van szükség. Ennek a követelménynek a gazdaságos teljesítését a felnevelési arány javításával biztosíthatjuk. Ebből következik, hogy a sikeres malacnevelésnek mind nagyobb a gazdasági jelentősége.

A felnevelés során jelenleg az elléshez viszonyítva országos szinten mintegy 26%-os az elhullás. A tartáskörülmények megjavításával a jelenlegi állomány mellett is ez lecsökkenthető volna 15–20%-ra. Szükséges tehát azoknak a takarmányozásban felhasználható hatóanyagoknak a vizsgálata, melyek az elérendő cél több szempontból optimális megoldását biztosítják. Bár e téren az egyes antibiotikumok felhasználásának gazdasági jelentősége nagy, az egészségügyi szempontok érvényesülése mind sürgetőbben és határozottabban megköveteli a takarmányozásban használt antibiotikumok körének és mennyiségének csökkentését. Így előtérbe kerülnek a különböző biokatalizátorok, a nem azonosítható, növekedést serkentő tényező — UGF — Unidentified Growth Factor — tartalmú fermentkészítmények felhasználása.

A szóban forgó fermentkészítménnyel végzett kísérletekben a felnevelési arány 4,8–11,0 abszolút %-kal nőtt, illetve a malacelhullás 1/6-ára csökkent. A takarmányhasznosulás nagymértékben javult és a különbség is szignifikánsnak bizonyult.

A felnevelési százalék javítása — vagyis elhullási, arány csökkentése — növeli a választott malacsúlyt, és kedvezően javítja az 1 kg választott malacra jutó keményítőérték szükségletet.

IRODALOM

- ALLEN, R. D. 1969: Effect of Two Commercial Unidentified Growth Factors on Growth Rate and Feed Conversion of the Chick Using Practical Diets. *Poultry Sci.* 1970. 49. 615–620 p.
- BAJNÓGEL, F. 1966: A vegyipari adalékanyagok és az állattenyésztés. *Népszabadság*, 24, (158) 10 p.
- BAJNÓGEL, F.—FEKETE, L. 1970: Különböző komplex enzimekészítmények felhasználása a sertéstakarmányozásban. *Kutatási beszámoló* 1–54 p. Budapest, 1970.

- BAJNÓGEL, F.—FEKETE, L. 1971: Enzimek készítmények felhasználása hizósértés- és malac-takarmányozásban. *Kutatási beszámoló* 1—103 p. Budapest, 1971.
- BAJNÓGEL, F.—PÁRKÁNYNÉ, GY. 1971: Takarmányok és tápok hasznosulásának növelése különböző enzimek készítményekkel. *Kutatási beszámoló* 1—45 p. Budapest, 1971.
- BLAIR, R. et al. 1972: Unidentified factors in whole soybeans required for optimum growth of Coturnix quail. *J. Nutrition* 1972. 102. 1529.
- DAWE'S. 1971: Dawe's Microingredients. *Feedstuffs* 1971. jan. 9. 5 p.
- GÓR NAGY, S., 1972: A mezőgazdaság és a vegyipar kapcsolata a népgazdasági távlati fejlesztésben. *Magyar Kémikusok Lapja* 1972. XXVII. évf. 8—9. sz. 394—402 p.
- G. O. KOHLER et al. 1973: Unidentified Growth and Reproduction Factors in Alfalfa. *Feedstuffs*. 1973. febr. 5. 49—50 p.
- M. KOMATSU et al. 1970: On Nature of UGF. *Nagase et Co.* Ohama, Japán 1970. 1—12 p.
- LELKES, B. 1967: A takarmányozás és egyéb értékmérő tulajdonságok üzemgazdasági összefüggései a sertésenyésztésben és húslalásban. *Agr. gazd. Kut. Int. Kiadványa*. Budapest, 1967. 1—55 p.
- NIMDOK, 1972: A mezőgazdaság és a vegyipar kapcsolata a népgazdaság távlati fejlesztésében (1970—1985). *Tanulmány*. Budapest, 1972. 1—88 p.
- PILLÁR, L.—SZLAMENICZKY, I. 1973: Sertésenyésztésünk ciklikus fejlődéséről és a termelés hatékonyságáról. *Közgazdasági Szemle*, 1973. 1431—1446 p.
- SZERK. KÖZL., 1970: Geneticky slovník. *CHOV*. 1970. 4. 157—158 p.
- SZERK. KÖZL., 1971: Landwirtschaftliches Wochensblatt. 1971. szept. 30. 18 p.
- TOMIZO VKITA et al. 1965: Feed Supplement for Animals and production thereof. 1069400 sz. *angol szabadalom*. London, 1965. 1—11 p.