

**DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
ÁLLATTENYÉSZTÉSTUDOMÁNYI TANSZÉK**

ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető: Dr. Kovács András DSc

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS

**NÉHÁNY KÖRNYEZETI TÉNYEZŐ HATÁSA A SERTÉSHIZLALÁS
EREDMÉNYEIRE**

Készítette:

Dr. Szabó Péter
doktorjelölt

DEBRECEN
2006.

NÉHÁNY KÖRNYEZETI TÉNYEZŐ HATÁSA A SERTÉSHÍZLALÁS EREDMÉNYEIRE

*Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
az Állattenyésztési Tudományok tudományágban*

Írta: **Dr. Szabó Péter** doktorjelölt

Készült a Debreceni Egyetem **Állattenyésztési Tudományok** doktori iskolája keretében

A doktori iskola vezetője: **Dr. Kovács András** DSc

A doktori szigorlati bizottság:

	Név	Tud. fokozat
Elnök:	Dr. Vincze László	CSc
Titkár:	Dr. Kovács Gellért	CSc
Tagok:	Dr. Fésüs László	DSc
	Dr. Polgár J. Péter	CSc

A doktori szigorlat időpontja: 2005. február 15.

Az értekezés bírálói:

Név	Tud. fokozat	Aláírás
_____	_____	_____
_____	_____	_____

A bíráló bizottság:

	Név	Tud. fokozat	Aláírás
Elnök:	_____	_____	_____
Titkár:	_____	_____	_____
Tagok:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

Az értekezés védésének időpontja: 2006. hó nap

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	5
1. TÉMAFELVETÉS	9
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	12
2.1. A takarmány szemcseméretének hatása a sertéshizlalási eredményekre	12
2.2. A takarmány konzisztenciájának hatása a sertéshizlalási eredményekre	15
2.3. A takarmány szemcseméretének és konzisztenciájának hatása az oesophagealis gyomorfekély kialakulására	24
3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE	29
3.1. A kísérleti körülmények	29
3.2. Kísérleti elrendezés	29
3.2.1. Választott malacokkal végzett kísérletek	29
3.2.2. Hízósertésekkel végzett kísérletek	30
3.2.2.1. A takarmány-előkészítés hatása a sertés hizlalási és vágási teljesítményre ...	30
3.2.2.2. Hízósertésekkel végzett kihasználási kísérletek	31
3.3. A vizsgálatok módszerei	31
3.3.1. A takarmány szemcseméretének vizsgálata	31
3.3.2. Takarmány-vizsgálatok	32
3.3.3. Testtömeg-vizsgálatok	32
3.3.4. Vágóérték vizsgálatok	32
3.3.5. Gyomorfekély vizsgálatok	33
3.3.6. Kihasználási kísérletek	33
3.3.7. Bélsár- és vizelet-vizsgálatok	33
3.3.8. Alkalmazott statisztikai értékelési módszerek	34
4. A KÍSÉRLETEK EREDMÉNYEI	35
4.1. Szemcseméret vizsgálatok	35
4.2. A takarmány-előkészítés hatása a sertés termelésére	37
4.2.1. Választott malacokkal végzett kísérletek eredményei	37
4.2.1.1. A beállítási testtömegek ismertetése	37
4.2.1.2. Az átlagos napi testtömeg-gyarapodás ismertetése	38
4.2.1.3. Az átlagos napi takarmányfogyasztás ismertetése	40
4.2.1.4. A fajlagos takarmány-felhasználás ismertetése	43
4.2.2. Hízósertésekkel végzett kísérletek eredményei	46
4.2.2.1. A beállítási testtömegek értékei	46
4.2.2.2. Átlagos napi testtömeg-gyarapodás	46
4.2.2.3. Napi takarmányfogyasztás a hizlalás alatt	50

4.2.2.4. Takarmány-értékesülés a sertéshízalási kísérletekben	54
4.2.2.5. A vágási veszteség értékelése	54
4.2.2.6. A vágóérték alakulása a hizlalási kísérletekben	56
4.2.3. A nyelőcsői gyomorfekély előfordulása sertésben	58
4.2.3.1. Elhullott malacokon végzett gyomorfekély vizsgálat	63
4.2.3.2. 100 napos malacokon végzett gyomorfekély vizsgálatok	64
4.2.3.3. A gyomorfekély előfordulása elhullott hízósertésekben	67
4.2.3.4. A gyomorfekély előfordulása kényszervágott hízósertésekben	68
4.2.3.5. A gyomorfekély előfordulása 100 kg súlyban levágott sertésekben	69
4.2.3.6. 170 napos korú sertések gyomorfekély vizsgálata	73
4.2.4. Kihasztnálási kísérletek	75
4.2.4.1. A nyersfehérje kihasználása	75
4.2.4.2. A nyerszsír kihasználása	78
4.2.4.3. A nyersrost kihasználása	78
4.2.4.4. A nitrogénmentes kivonható anyag kihasználása	78
4.2.4.5. A szervesanyag kihasználása	79
4.2.4.6. A szárazanyag kihasználása	79
4.2.4.7. Nitrogénretenció	80
4.2.4.8. Nyersfehérje-értékesülés	80
4.2.4.9. Emészthető nyersfehérje-értékesülés	81
5. EREDMÉNYEK MEGBESZÉLÉSE	82
5.1. A választott malacokkal végzett kísérlet eredményei	82
5.2. Hízósüldőkkel végzett kísérlet eredményei	84
5.3. A kihasználási kísérletek eredményei	89
6. KÖVETKEZTETÉSEK	92
7. ÖSSZEFOGLALÁS	95
8. SUMMARY	98
9. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	101
10. IRODALOMJEGYZÉK	103
11. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	117
12. ÁBRÁK JEGYZÉKE	118
13. KÉPEK JEGYZÉKE	119
14. MELLÉKLETEK	120

BEVEZETÉS

A sertésenyésztés az 1980-as években magyar mezőgazdaság meghatározó ágazata volt, amit jelzett, hogy a mezőgazdaság termelési értékéből a legnagyobb súllyal (20 %) részesedett. Az évi vágósertés előállítás 1.250 ezer tonna volt, amit ma az összes állati termék termelésünk sem ér el. Az egykori 9,5-10 millió db sertéslétszám és a 700 ezer db kocalétszám után 2005-ben 3.850 ezer sertés és 277 ezer kocalétszámot regisztrált a statisztika. A sertéslétszám, és ami még kilátástalanabb, a kocalétszám is egyaránt 40 %-a a korábbinak. Az elmúlt 20 év alatt az átlagos évi csökkenés 3%, amit ugyanennyi növekedéssel is reprezentálhatnánk. Dániában ugyanezen idő alatt a sertéslétszám 10-ről 27 millió darabra növekedett, ami évi 13,5 % fejlődést jelöl.

Az elmúlt 15 évben a hazai sertésenyésztési ágazatot terhelő legfőbb gondok:

- ♦ A magyar lakosság sertéshús fogyasztása 46 kg-ról 26 kg-ra (20 kg-mal) 44 %-kal csökkent.
- ♦ A médiában csaknem „hisztérikus” reklám folyik a sertéshús-fogyasztás ellen. „Egészségtelen, mert szív- és érrendszeri megbetegedéseket okoz” jelmonddal. Ugyanakkor az EU tagországokban az elmúlt 20 évben 26-ról 46 kg-ra nőtt az egy lakosra jutó évi sertéshús-fogyasztás, miközben Dániában 68 kg, Spanyolországban pedig 64 kg-ot ért el. De az angol fogyasztót sem akarja orvosa eltiltani a közel 50 % zsírtartalmú bacon csaknem mindennapi fogyasztásától.
- ♦ Az ágazat vezetői tényként elfogadják, a táplálkozástudomány képviselői pedig megelégedéssel nyugtázzák, hogy ha a sertéshús-fogyasztásunk évi 200 ezer tonnával csökkent, és azt export útján nem tudjuk értékesíteni, akkor az annak megfelelő év 4 millió db vágósertést nem kell/szabad előállítani.
- ♦ Annak ellenére, hogy a világ hústermelésének 40 %-át ma is a sertéshús adja – míg a baromfi és a szarvasmarha részesedése 28-28 % – a növekedés ütemének mérséklése tapasztalható a világ sertéshús-termelésében. Ennek fő okai:
 - a csökkenő értékesítési árak,
 - a csökkenő jövedelmezőség,
 - a növekvő környezet- és állatvédelmi elvárások miatti többletráfordítás, stb.

Közben „felnőtt” a másik abrakfogyasztó konkurens, a baromfi. A sertéshústól való elfordulás és a baromfihús kedveltségének növekedése az olcsóbb ár, a kisebb zsírtartalom és a könnyebb „emészthetőség”-ből fakadó, egészségesebb jelszóval összegezhető.

- ♦ A fogyasztás szintjétől csaknem függetlenül a sertéstartók nehéz helyzetéért maguk a termelők is felelősek. Szabad legyen utalni a természetes mutatók és a termelékenység alacsony szintjére.

1. táblázat

Termelési szint a hazai sertéstelepeken

Megnevezés	Mértékegység	Jelenlegi (közepes) szint	Genetikailag elérhető szint	Elmaradás %
Szaporaság	db/fialás	10	12–13	15–20
Elhullás	%	15–20	6–10	40–50
Testtömeg-gyarapodás	g/nap	600–650	850	20–25
Takarmány-értékesülés	kg/kg	3,5–4,0	2,5–3,0	25–30
1 koca után értékesítés	db/év	16–18	22–26	25–30

Az 1. táblázatból látható, hogy 15-50 %-nyi lemaradás árutermelő céllal folytatott állattenyésztésben, de más ágazatban sem engedhető meg. Ekkora ráfordításkülönbségeket a világon egyetlen piac sem képes tudomásul venni/elismerni.

- ♦ A szerényebb termelési eredményekért a genetikai képességek is felelősek. Magyarországon az utóbbi 20 évben csak beszélünk a tenyésztési piramisról. Szervezetten, mint Nyugat-Európa bármely országában – nem beszélve Dániáról – nálunk soha nem működött. Hazánkban évente 40 ezer törzskönyvezett koca után nem több mint 40 ezer db kocasüldőt és 3-4 ezer db kansüldőt tudnak értékesíteni a tenyésztők. Jogos igény/elvárás volna 150.000 db kocasüldő értékesítés.
- ♦ A nucleus tenyészetekben előállított nagy genetikai értéket vagy tenyészüldő importot hatékonyan a mesterséges termékenyítés széleskörű alkalmazásával lehet(ne) hasznosítani. Míg Nyugat- és Észak-Európa országaiban 80 % fölötti a sertés mesterséges termékenyítés aránya/elterjedtsége, addig hazánkban 20-30 %.
- ♦ A külföldi sertéshibridek előretörésének lehetünk tanúi hazánkban. A sertésenyésztés is globalizálódik, a baromfi- és a szarvasmarha-tenyésztéshez hasonlóan. Ez elsősorban azért kellemetlen/tragikus a hazai tenyésztők, nemesítők számára, mert a nemesítés és az EU-elvárásainak való megfelelés, a nyomasztó költségek okozta stresszt a kereslet-hiány csak súlyosbítja, miközben tökeerős világcégek foglalják el a magyar tenyésztők piacát.
- ♦ Évtizedes problémája a magyar sertéságazatnak, hogy a hasznosítási irány megjelölése nélkül a feldolgozók csak egy árut ismernek, a 105-115 kg tömegű vágósertést. A TF

koca és kanlott sertés az egy szükséges rossz a húsipar szerint, amiért olykor súlyosan bünteti a termelőt, ha el kívánja adni. A nyugaton ismert 6-10 féle hasznosítási kategória nálunk ismeretlen, ami a tenyésztőt volna hivatott segíteni. Dániában csak bacon sertésből 4-5 kategóriát állítanak elő, attól függően, hogy a világ melyik pontján kívánják értékesíteni az árut.

- ♦ A tenyésztőt és a termelőt sújtja, rájuk nehezedik a hatalmas feldolgozó kapacitás, amely kihasználtsága alig több, mint 30 %. Az már csak a „kegyelemdőfés”, hogy a dán és holland vágóhidakon az élőmunka hatékonysága 7-8-szorosa a hazainak.
- ♦ Az előzőek mellett a sertésenyésztőt az input költségek rohamos és állandó növekedése is sújtja.

Teremhet Magyarországon évente 10-15 millió tonna gabona, a takarmányárak szisztematikusan növekszenek. Az import fehérjehordozók esetében sincs ez másként. Míg az EU országokban és az USA-ban a vágósertés előállítás költségeiből az állategészségügyi költségek szinte konstans 3 % körüli értéket képeznek, nálunk természetesen az előbbinek csaknem a háromszorosa, 8-10 %.

Míg Dániában és más jelentős sertésenyésztő országban az állati hullák ártalmatlanítása és megsemmisítése állami feladat, addig hazánkban az ATEV monopól helyzetével visszaélve igen magas teher a termelőnek.

- ♦ A környezetvédelmi előírásoknak való megfelelés a legnagyobb kihívás a sertésenyésztőnek. A keletkezett trágya, különösen a hígtrágya elhelyezése a környezet szennyezése, károsítása nélkül, a földterülettel nem rendelkező nagy állattartó telepek részére megoldhatatlan feladat, vagy másként fogalmazva a fenntartható gazdálkodás is kizárt, nemhogy a fejlődés. Az 50-150 kocás, 1000-3000 db vágósertést kibocsátó közepes üzemméret – amelynek a környezetvédelem kisebb kihívás – ismeretlen hazánkban. Az alternatív sertéstartás is a legjobb úton van az ellehetetlenülés felé, mert nem engedi a sertés szabadban, különösen legelőn tartását. Dániában vagy Angliában a sertés alternatív tartását úgy illesztik a vetésváltásba, hogy gabona és kapásnövények között 2 év áll rendelkezésre a sertés szabadtartására.
- ♦ Végezetül az is megfogalmazható, hogy nincs jelen- vagy jövőképe az ágazat helyzetére, fejlesztésére. Az évente megtermelt 12-16 millió tonna gabonából étkezésre 2, ipari feldolgozásra és vetőmagnak 1, takarmányozási célra 5 millió tonna a reális igény. A maradék 4-8 millió tonna elhelyezése az EU-ban szinte lehetetlen. Bio etanol előállításra 1-2 millió tonna jöhet szóba. A maradék 3-5 millió tonna hasznosítása a sertés és a baromfi ágazatokkal volna lehetséges.

- ♦ A magyar mezőgazdaság elmúlt másfél évtizedben kialakult tulajdonosi szerkezete a rendszerváltás előtti időben sertést tartó kistermelők félmilliós körének 10-20 %-át, mintegy 50-100 ezer családot segíthetett volna a megélhetésében. A 2-5 ha mezőgazdasági művelésre alkalmas területtel rendelkező kistermelők köre nem a megtermelt gabona eladására kényszerülne, hanem – évi 20-50 db sertés felnevelésével összesen mintegy 2-3 millió db vágósertés előállításával a gabona-túltermelésünket is megoldaná, valamint saját foglalkoztatását és családja megélhetését is javítaná.

Természetesen csak jó minőség és megfelelő hatékonyság esetén lehetünk versenyképesek a dán vagy a holland termelőkkel/termékekkel.

1. TÉMAFELVETÉS

A sertéshús tradicionálisan az egyik legfontosabb élelmiszer. Előállításának módjai és gazdaságossága kiemelkedően fontos kérdés. Ugyancsak fontos a sertés termelőképességének növelése, ami valamennyi a sertésekkel foglalkozó gyakorlati szakember és kutató legfontosabb feladata.

Az 1970-es években, az ún. iparszerű állattartási program keretében sohasem látott mértékű fejlődésnek indult a hazai sertéshús termelés. Közel 300 ún. iparszerű sertéstelep épült fel az akkori legmodernebb ismeretek felhasználásával, melyek közül többről később bizonyosodott, hogy téves volt. Új fajtákat, keresztezéseket állítottak elő, sőt megjelentek a hibridek is (Hungahib, Kahyb, Pannonhibrid). Többek között általánossá vált a mesterséges termékenyítés, és a malacok korai választása. Az állományok genetikai képességeit azonban sajnos nem tudtuk kihasználni. Az elmaradás a súlygyarapodásban 30-40 %-os, a fajlagos takarmányozásban 20-30 %-os volt, ami állathigiéniai, tartástechnológiai és takarmányozási hibákkal, félreértésekkel egyaránt indokolható.

A tartástechnológiai gondok közül kiemelhető a kedvezőtlen állatsűrűség (azonos négyzetméteren több állat, mondván ez jobb épület kihasználást jelent), az összes következményével (nem kielégítő szellőztetés, etológiai szempontból kedvezőtlen zsúfoltság, stb.), továbbá néhány praktikusnak látszó (kisebb munkaerőszükséglet), de később mégsem beváló takarmány-kiosztási mód (padlós etetés). A takarmányozás legnagyobb gondját azon időszak devizagazdálkodásából adódó kényszerű fehérjetakarékosság jelentette.

Az előbbieket követve a nem megfelelő szintű termelés oka az elégtelen takarmányfelvétel volt. Ez ugyanis szoros összefüggésben van a testsúlygyarapodással és a takarmányhasznosítással, melyek pedig döntő hatásúak a telepek hatékonyságának alakulásában.

A kisebb takarmányfelvételben és a kedvezőtlen hasznosulásban szerepe volt természetesen az etetett takarmánynak is. Nem ismertük eléggé a szemcseméret jelentőségét, nem ismertük a granulátum készítést. A gyakorlati tapasztalatok alapján került megállapításra azután, hogy többek között a túlságosan poros takarmány (ami még granulátum esetén is, a takarmány kihordó/kiosztó rendszerben fellépő sűrűlódás hatására keletkezik) a sertéspopuláció nagyarányú nyelőcső/gyomor-fekély megbetegedését okozza. Ugyancsak bizonyta-

lan ismereteink voltak, hogy ezekben az új technológiákban a különböző mértékű nedvesítés milyen hatással van a termelésre.

Az előbbieken ismertetett megfontolások vezettek többek között arra, hogy az elmúlt 10-15 évben végzett kutatásaim közül, a takarmány szemcseméretének és konzisztenciájának hatásvizsgálatával foglalkozókat ismertessem disszertációmban. Ez három nagy témakört jelent, a szemcseméret összefüggését a takarmány emészthetőségével, a gyomorfekély kialakulásával, illetve a malacok és hízósertések teljesítményével.

A kísérletek célkitűzései

Az abrak szemesen vagy darált állapotban etetése sertésekkel mintegy három évtizede a kutatás fontos feladata. Beigazolódott, hogy a megfelelő mértékű aprítás kedvező a kihasználásra, a testtömeg-gyarapodásra és a takarmány-értékesülésre. Napjainkban is kutatják szerte a világon a darakeverék optimális szemcsenagyságát. Feltételezik, hogy a takarmány optimális hasznosulásához megfelelő szemcseméretre van szükség.

A kihasználás szempontjából a kis szemcseméret tűnik kedvezőbbnek, a fogyasztás tekintetében viszont a lisztfinomságú daramelet kifejezetten hátrányosnak látszik.

A durvább szemcseméret azért előnyös, mert irritálja a béltraktust, fokozza a bélperisztaltikát és a bélbolyhok mozgását. Előnyös azért is, mert a sertés számára szükséges - kortól függően - 3, 5, 7 esetleg 10% rost a sertés emésztőrendszerének normális funkciójához és megfelelő takarmány-értékesüléshez elengedhetetlen, márpedig a gyakorlatban rendszerint a nagyobb rosttartalmú alapanyagokból készített dara szokott durvább szemcseméretű lenni.

A takarmány szemcseméretének termelésre gyakorolt hatását a konzisztencia figyelembevételével, azzal kölcsönhatásban vizsgáltam. Ezért a különböző szemcseméretű takarmányokat száraz dara, nedves dara és granulált formában etettük a sertésekkel.

Szükségesnek láttam e téma vizsgálatát, mert ma már többnyire más takarmánykomponensből állítják össze a darakeveréket a sertések számára, mint két-három évtizeddel ezelőtt.

Jórészt más fajtájú, típusú és igényű sertéseket tartunk, eltérő technológiákat alkalmazunk. Természetszerűtlenebbé vált a tartás, megváltozott a stresszorok természete, megnőtt a számuk. Nagy károkat okozna, ha ezeket a takarmányozás optimalizálásának elhanyagolásával tovább fokoznánk.

Az előzőek alapján indokoltnak láttam nagyüzemi viszonyok között megvizsgálni, hogy:

- a darakeverékben milyen a lisztfinomságú részek aránya daráláskor, különböző lyukbőségű rosta alkalmazásakor,
- milyen szemcseméretű takarmány a legkedvezőbb a különböző korú és testtömegű malacok és hízószüldők számára, vagyis milyen szemcseméretűt fogyasztanak legszívesebben,
- milyen szemcseméretű táp etetése eredményezi a legnagyobb testtömeg-gyarapodást és a legkedvezőbb takarmány-értékesülést,
- milyen mértékű a lisztfinomsága folytán csökkent rosttartalmú takarmány nyelőcsői gyomorfekélyt okozó hatása,
- milyen az aprítás mértékének és a takarmány konzisztenciájának interakciója a testtömeg-gyarapodás, a takarmány-értékesülés és az egészségi állapot vonatkozásában,
- van-e különbség a táplálóanyagok hasznosulásában, a nitrogénretenció mértékében és a fehérje-értékesülésben a szemcsemérettől és a konzisztenciától függően testtömeg-kategóriánként.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A takarmány szemcseméretének hatása a sertéshízlalási eredményekre

Az ipari jellegű állattartás egyik alapjának a keveréktakarmányt tartják (PROKOPENKO és NOVIKOV, 1977), fokozott követelményeket támasztva a minőséggel szemben. Megállapítják, hogy a receptek javítása, a tápláló- és biológiailag aktív anyagok különböző fajú és korú állatok fiziológiai igényeihez való pontosítása mellett jelentős hatást gyakorol a takarmányok hasznosulására a szemcsemérete is.

Már évtizedekkel ezelőtt is kutatták, hogy a különböző szemcseméretű takarmányoknak milyen hatása van a takarmány-értékesülésre (MARKOVIC és ZIVKOVIC, 1958). Szemestakarmányok etetésekor 5 %-kal kisebb napi testtömeg-gyarapodást és 4-6 %-kal gyengébb takarmány-értékesülést tapasztaltak, mint amikor azokat darálva etették SIMONSSON (1971), JILEK (1981), CROMWELL és mtsai (1984).

Az előzőek ellenére, ha mégis szemestakarmányt etetünk a sertésekkel, akkor azt BEAMES és NGWIRA (1978) csak 40-45 kg testtömeg eléréséig ajánlja, utána kizárólag darát kell etetni velük. WU és FULLER (1974) az előzőekkel ellentétben éppen a fiatal malacoknak javasolja a darált - kis- és közepes szemcseméretű - takarmányt.

Amilyen kedvezőtlen azonban nagyobb sertésekkel szemesen etetni az abrakféléket, ugyanolyan hiba a lisztfinomságú őrlemény etetése is.

A lisztfinomságú takarmány 3-4 %-kal rontotta a tömeggyarapodást és a takarmány-értékesülést a dercéshez képest (PETTERSSON és BJÖRKLUND, 1976).

VÉHA (1994) a 2 mm rosta darája a lisztes hányad miatt került ki a megfelelő darák kategóriájából, mert a dara 20 %-a erősen túlaprított.

A zúzással és darálással történt aprításnak az ízletességre és a teljesítményre gyakorolt hatását vizsgálta HALE (1979). A különböző gabonamagvaknál a preferencia-sorrendben a zúzott búza vezetett. A teljesítményben sem a zúzás és a darálás, sem az egyes gabonamagvak (búza, kukorica, triticales) nem eredményeztek szignifikáns eltérést. Ezzel szemben LAWRENCE (1967) kísérletében a darált kukoricát és kölest fogyasztó csoportok szignifikánsan nagyobb tömeggyarapodást értek el, mint a zúzott árpával takarmányozottak.

Mint legigényesebb korcsoport, a szopós- és a választott malacok reagálhatnak érzékenyen a különböző szemcseméretű takarmányok etetésére. PROKOPENKO és NOVIKOV (1977) kísérletében a kis (0,4-0,6 mm) és a nagy szemcseméretű (1,6-1,8 mm) takarmányt egyaránt kedvezőtlennek ítélik. Malacoknak a 3,5 és 4 mm lyukbőségű rostán darált 1,0 mm körüli szemcseméretű takarmány etetését javasolják.

ROYER (1999) az előzőektől szűkebb tartományban adja meg a különböző hasznosítású sertések számára a takarmány optimális szemcseméretét. Malacoknak 0,3 mm, hízosüldőknek 0,5 mm, míg tenyészállatoknak a 0,7 mm átlagos szemcseméretű takarmányt javasolja. A búza, kukorica, árpa, borsó alapanyagú keverék 2-8 mm átmérőjű rostán történő darálását ajánlja. A daráló sebessége, illetve fordulatszáma 1500-3000 fordulat/perc hatással van a darakeverék szemcseméretére. Franciaországban 42 üzemet megkérdezve nem kaptak választ, hogy miért nem cserélik a daráláskor a rostát.

VÉHA (1994) különös jelentőséget tulajdonít dara szemcseméreti okok miatt, a daráló kalapácsok kopottsági fokának ellenőrzésre. A jelenlegi gyakorlat komoly kívánivalót hagy maga után. A darálókálapácsok alakjának az aprítás szempontjából nincs szignifikáns hatásuk.

ZABUT'KO és CSALÜJ (1977), ZABUT'KO (1978), valamint KOVÁCS (1984) az optimális átlagos részecskenagyságot szintén 0,9-1,0 mm-ben adják meg, míg mások, így MORIMOTO és HOSHINO (1967), FEKETE és mtsai (1980, 1983a) az 1,1-1,5 mm átmérőjű takarmány etetésekor értek el nagyobb testtömeg-gyarapodást és kedvezőbb takarmány-értékesülést.

Legjobb hizlalási teljesítményt LAWRENCE (1978), LAWRENCE és mtsai (1980), valamint FIEDLER (1981) a 2 és 3 mm szemcsenagyságú takarmány etetésekor kapták. Ha a szemcseméretet, illetve a rosta lyukbőségét duplájára növelték, mintegy 6 %-kal romlott a testtömeg-gyarapodás és a takarmány-értékesülés. JIH-FANG és mtsai (1986) viszont hasonló szemcseméret duplájára növelése esetén nem tapasztalták az előzőeket. A szemcseméret növelése nagyobb takarmányfelvételt, csökkentése pedig jobb takarmány-értékesülést eredményezett.

MARKOVIC és ZIVKOVIC (1958) a 7,5 mm-es rostán át darált örleménnyel érték el a legjobb takarmány-értékesülést. A túl finom - 2 mm lyukbőségű rostán átengedett - dara kedvezőtlenül hatott a sertés étvágyára és a takarmány-értékesülésére. THOMPSON és HALE (1985) és MUIRHEAD (1986) szintén a durva szemcseméretű takarmányt találták 4-8,5 %-kal kedvezőbbnek, mint a finom vagy a közepes szemcséét. Ugyanakkor

KRACHT és SCHRÖDER (1973) két kísérlet alapján sem kaptak különbséget a sertések hizási teljesítményében attól függően, hogy 2, 3, 4 vagy 5 mm-es rosta alkalmazásával darálták a gabonamagvakat. Hasonló tapasztalatokat szerzett LUCE (1970), valamint POLIMANN és mtsai (1983) is.

A takarmány előkészítésénél a növényfaj szerint is különbséget tesznek. LAWRENCE (1978) a zabnál a finomra őrlést, a búzánál a hengerlést (durvább méretet) javasolja. A különböző eljárást az eltérő rosttartalommal indokolja. FRÖLICH (1978) az árpa darálásánál azt tapasztalta, hogy a részecskék közötti kis méretbeli különbség is lényeges gazdaságossági szempontból.

LEE és mtsai (2001) a kukoricát 3 van 4,5 mm-es rostán darálva és választott malacokkal etetve az átlagos napi testtömeg-gyarapodást a kisebb szemcseméretű takarmánynál P 5% szinten szignifikánsan kedvezőbbnek találták, miközben a takarmány-felvételre a szemcseméret nem volt hatással. A 3 és a 6 mm-es rostán darált kukoricadarából készített takarmánykeveréket hízósertésekkel etetve sem találtak számottevő különbséget a takarmány-felvételben, a testtömeg-gyarapodásban és a takarmány-értékesülésben.

A takarmány fizikai formája, illetve szemcsemérete, az adag összetétele és a tápanyagok felvétele mellett nagymértékben befolyásolja a kihasználást is MORAN és mtsai (1970), KESTING és BOLUDUAN (1984) szerint. GUILLOU és LANDEAU (2000) kísérletükben 0,1 mm szemcseméret-növekedés hatására az energia emészthetősége 0,6, míg a fehérje emészthetősége 0,8 egységgel csökkent.

A különböző mértékben aprított takarmányoknak eltérő volt a hasznosulása MERCIER (1971), KENDALL (1977) és MOSELEY (1981) vizsgálataiban is. WENK és LANDIS (1982) kutatásában a darálási finomsággal bizonyos határig párhuzamosan alakult az emészthetőség. LAWRENCE (1978) tapasztalatai szerint a lisztfinomságúra történő darálás volt a legkedvezőbb a táplálóanyagok kihasználására. 5 %-kal jobbnak találták a finom szemcséjű dara emészthetőségét, mint a közepes, vagy a durva szemcséjű takarmányokét ROTH és KIRCHGESSNER (1984).

WONDRA és mtsai (1995) a 0,4 mm szemcseméretű abrakkeverék etetésekor kedvezőbbnek találták az emészthetőséget, mint a 0,8 mm szemcseméretű takarmány esetén. A kalapácsos daráló alkalmazásakor kisebb volt a szemcseméret és kedvezőbb volt az emészthetőség.

VÉHA (1994) szerint a kisebb lyukbőségű rostán darálás finomabb és kiegyenlítettebb szemcseméretet, nagyobb darafelületet biztosít, ami a táplálóanyagok kihasználása szempontjából bizonyos aprítottsági szintig előnyös.

FEKETE (1995) szerint a darálást úgy kell végezni, hogy 0,8-1,0 mm legyen az ún. álagos részecskenagyság, mert a durvább dara emészthetősége kisebb. A lisztfinomságú őrlemény az állat szájában ragacsossá válik, ami a takarmány-fogyasztást hátrányosan befolyásolja.

SKOMIA (1988) is negatív korrelációt talált a szemcseméret és az emészthetőség között. Az egyes takarmánynövények társítása az abrakkeverékben szintén hatással van az emészthetőségre. A fűliszt, bár csökkenti az emészthetőséget, kísérletében azt tapasztalta, hogy az árpa 7-14 %-a helyettesítése fűliszttel nem volt kedvezőtlen hatású a tömeggyarapodásra és a takarmány-értékesülésre.

CHAPLIN (1984 a,b) az egyes állatfajok eltérő szemcseméretű takarmányigényére hívja fel a figyelmet. A sertés, a baromfi és a szarvasmarha anatómiailag eltérő emésztőrendszerre különböző szemcseméretű darát igényel és azt eltérően hasznosítja. A finomabb őrlemény sertés, a durvát baromfiak etetésére javasolja.

Broilercsirkéknek PROKOPENKO és NOVIKOV (1977) az 1,2-1,4 mm átlagos szemcse-átmérőjű takarmányt ajánlják, ami megegyezik FEKETE és mtsai (1983b) megállapításával. Ez 12,4 %-kal kedvezőbb fajlagos takarmány-felhasználást eredményez, mint a 0,4-0,6 mm szemcseméretű takarmány etetése. Bélnyálkahártya gyulladás is annál a csibecsoportnál volt a legsúlyosabb, amely 0,4-0,6 mm szemcseméretű takarmányt fogyasztott. FEKETE és mtsai (1983b) ez utóbbit viszont nem tapasztalták.

A keveréktakarmányok optimális szemcseméretét főleg a 60-80 %-ot kitevő gabonafélék különböző fokú aprításával állíthatjuk be. A szemcseméret a rosták eltérő lyukbőségével, a kalapácsok keresztmetszetével és beállításával, a fordulatszám megválasztásával és két vagy többlépcsős őrléssel változtatható.

A nem megfelelő szemcseméretű takarmány már az aprítás révén is válhat költségnövelő tényezővé. Ha 4 vagy 5 mm-es lyukbőségű rostán történő darálás a megfelelő az állat faji vagy kori adottságai miatt, de a darálást 3 mm-es lyukbőségű rostán keresztül végzik, a fajlagos villamos energia felhasználás 27-43 %-kal nagyobb, a daráló teljesítménye pedig csak 66,7-71,4 %-a annak, mintha a megfelelő 4 vagy 5 mm-es lyukbőségű rostát alkalmazták, állapították meg PROKOPENKO és NOVIKOV (1977).

2.2. A takarmány konzisztenciájának hatása a sertéshízlalási eredményekre

A sertések takarmányozására főleg a nagyüzemekben a 80-as évekig száraz tápkeveréket alkalmaztak. A fiatalabb hízósüldők és választott malacok esetében ennek elsősorban higiéniás okai voltak. A nagyobb testtömegű hízósertéseknél - a gépesítés, az automatikus takarmánykiosztás és az élömunka hatékonyságának növelése érdekében - elterjedtebb volt a száraz abrakkeverék etetése.

Számos szakközlemény foglalkozik az elmúlt három évtizedben a száraz abrakkeverék dercésen vagy granulált formában történő etetésének és a hízlalásra gyakorolt hatásának elemzésével.

Elsők között számoltak be a szemcsézett takarmány etetésének előnyéről SEERLEY és mtsai (1962). Azonos napi takarmányfelvétel esetén a szemcsézés szignifikánsan javította a testtömeg-gyarapodást és a takarmány-értékesülést, adagolt és ad libitum etetéskor egyaránt, a száraz dercés takarmányhoz képest.

NIELSEN és INGVARTSEN (1999) a takarmány-felvételt és a napi testtömeg-gyarapodást is szignifikánsan kisebbnek találták a finom darából készült pelletet fogyasztó csoportnál, a durva darából készült pellettel szemben.

BRAUDE és ROWELL (1967) 19 kutatóintézetben koordináltan végzett kísérletek alapján megállapították, hogy a szemcsézett takarmány etetése kedvezőbb, mint a dercésé. SCHULZ (1969) a szemcsézett takarmány etetését elsősorban a malacnevelésben javasolja. A szoptatási idő 8-ról 6 hétre (25 %-nyi) csökkentéséről számoltak be SCHUMM és KAISER (1966) a teljesítmények romlása nélkül, ha granulált tápot etettek.

A malacok a szemcsézett abrakkeveréket fogyasztják legszívesebben. A dercést, de különösen a lisztfinomságút nem kedvelik, ha ezeket száraz állapotban kapják ENGLISH (1967) megfigyelései szerint. Figyelemre méltó viszont, hogy BOGNER (1972) korán választott malacoknál szemcsézett táp etetésekor az első héten növekedési depressziót állapított meg, ami 3-4 hét alatt megszűnt.

BUSCH (1974) pelletált takarmány etetésekor 28-35 napos korig a takarmányfogyasztás növekedését tapasztalta, a testtömeg-gyarapodás növekedése nélkül. JENSEN (1966) is alkalmasabbnak tartja, ha a keveréktakarmányt szemcsézve adják a szopós és a választott malacoknak. Vizsgálatai szerint a nagy energiatartalmú malactápok értékesülése ezzel javul, a testtömeg-gyarapodás üteme viszont változatlan marad. OCZKOWSKI (1969) vizsgálatai során sem javult a szopós malacok testtömeg-gyarapodása granulált táp etetésekor. Ugyanakkor SCHLEGEL és mtsai (1969) azt tapasztalták, hogy a malacok 56 napos korig 50 %-kal több granulált tápot fogyasztottak, mint dercészet. Eredménye érzékelhető volt a testtömeg-gyarapodásban és a választási testtömegben is. BUZIK (1969), QUEMERE és mtsai (1979), ERICKSON és mtsai (1980) kísérleteiben is szignifikánsan növelte a granulált táp a szopós- és a választott malacok testtömeg-gyarapodását a dercéshez képest.

NASI (1969) vizsgálatai szerint a cukorral bevont pellettel etetett malacok 4-5 nappal hamarabb szoknak rá a tápra, testtömeg-gyarapodásuk 45 %-kal nő. A kontroll csoport 8 he-

tes kori testtömegét így 9 nappal (16 %-kal) korábban érik el. Tapasztalataik szerint ezáltal a választással és a takarmányváltoztatással járó zavarok is elkerülhetők.

TISENKOV és KOSAROV (1978b) a malacok 10 és 42 napos kor közötti búza- és árpada-ra alapú abrakját pelletált zöldtakarmány-liszttel egészítették ki, ami növelte a testtömeg-gyarapodást, és javította az egészségi állapotot az ellenőrző csoporthoz képest.

POPEHINA és TINKCSJAN (1972) granulált malactápja 30 % hántolatlan árpát tartalmaz. Ennek száraz állapotban történő etetésével felülmúlják minden más takarmány-előkészítés előnyeit. A malacok takarmányfogyasztása így 20 %-kal nő. Lerövidül a szoptatás időszaka anélkül, hogy csökkenne a malacok testtömeg-gyarapodása. A hántolatlan árpa kedvező étrendi hatása a gyomor nyálkahártyájának izgatása útján érvényesül, ami kedvező az emésztésre. Csökken a gyomor és a béltraktus megbetegedése is.

Malacokkal száraz granulált tápot etetni - a teljesítmények növelése mellett - egészségi okból is kedvezőbb, amit az idézett szerzők megerősítenek.

NIELSEN és INGVARTSEN (1999) választott malacokkal és hízósüldőkkel végzett kísérletükben a szárazanyag- és a fehérje-emészthetőség, valamint a tápanyag-felvétel mindkét korcsoportnál a finom szemcseméretű dara etetésekor jobb volt, mint a 6 mm-es rostán darált durva szemcseméretű takarmány esetén.

CASTAING és LEUILLET (1977), DARSSON (1981), AVRAMENKO és mtsai (1984) szerint hízósüldők esetén is jobb eredménnyel jár a granulált abrak etetése, mint a száraz darcés daracé.

A gőzölve préselt granulált táp etetésekor - az azonos összetételű lisztessel szemben - HOPPENBROCK (1973) 21 %-kal nagyobb napi testtömeg-gyarapodást és 3,7 %-kal kedvezőbb takarmány-értékesülést ért el, ERICKSON és mtsai (1980)-hoz hasonlóan, miközben a vágási eredmény némileg romlott. A rövid ideig tartó gőzölés nincs hatással a testtömeg-gyarapodásra és a takarmány-értékesülésre. Ha granulálással is kiegészül az előkészítés, mindkét termelési mutató javul HINTZ és GARRETT (1967) adatai szerint.

AUMAITRE és mtsai (1977), SKOCH és mtsai (1983) is a gőzölve granulált abrakkeverék takarmányozási értékének javulásáról és az emészthetőség csökkenéséről számolnak be. SKIBA és mtsai (2002) kísérletében viszont a pelletálás javította az energia emészthetőségét.

Az emészthetőségre jelentősen hat a takarmány rosttartalma is. FEKETE (1978) vizsgálataiban a sertéstakarmányok rosttartalmát 2 %-ról 6 %-ra növelte és a fehérje kihasználási együttható 3-4 %-kal csökkent. Észrevehetően javult viszont a fehérje-értékesülés.

JENSEN (1966), CSUEV (1976), QUEMERE és mtsai (1979), valamint AVRAMENKO és mtsai (1984) a granulált keveréktakarmányok táplálóanyagainak a decrésnél jobb kihasználását említik. PALIEV és mtsai (1972) kísérletében viszont a granulált búzakorpa a zsír kivételével szignifikánsan csökkentette a táplálóanyagok emészthetőségét. ANGELOVA és DZSAROVA (1973) vizsgálataiban is pelletálás a nyerszsír kihasználását 4,84 és 6,41 %-kal javította, a nyersrostét pedig 6,05 és 10,43 %-kal rontotta a decrés takarmányhoz képest.

JENSEN (1966) a granulálást a nagy rosttartalmú takarmányok esetén tartja előnyösnek elsősorban, mert hatására csökken a nyersrost-tartalom, minek következtében (7-8 %-kal) javul a takarmány-értékesülés.

KENDALL (1977) a decrés, gőzkondicionálással és a szárazan készült pellet táplálóértékét hasonlította össze. Az 1 kg testtömeg-gyarapodásra jutó takarmányfogyasztás 3,61, 3,64 és 3,34 kg volt. Véleménye szerint a teljesítményt a takarmány-előkészítési mód, sőt az előkészítési technológia is befolyásolja. HARTOG és HUTTEN (1987) kísérletében a granulált táp etetése eredményesebb volt, mint a száraz vagy a nedves decrésé. Ad libitum etetésnél a testtömeg-gyarapodás 7 %-kal, a takarmány-értékesülés 9 %-kal, adagolt etetésnél pedig 4, illetve 5 %-kal jobbnak bizonyult a szemcsézett táp hatására.

A granulálás a takarmányok táplálóhatását javítja. CRENSHAW és mtsai (1986) a granulált árpaliszt takarmányozási értékét a kukoricadaráéval azonosnak tartják. A decrés árpaliszt takarmányértéke ugyanakkor szerintük csak 90 %-a a kukoricáénak. PALIEV és mtsai (1972) kísérletében viszont a granulált búzakorpa nem növelte a sertések testtömeg-gyarapodását, a takarmány értékesülését és a vágottárú minőségét. CSATEELS és mtsai (1970) vizsgálataiban a granulált tápot fogyasztó hízosüldők napi testtömeg-gyarapodása 6,6 %-kal, PIEPER-ében (1971) 7-7,5 %-kal, KENDALL-ében (1977) pedig 8-10 %-kal kedvezőbb volt, mint az ugyanazt a keveréket dara formájában fogyasztó csoportoké. A granulált táp etetése 3,2 %-kal növelte a takarmányfelvételt, és 9,4 %-kal javította a takarmány-értékesülést. FANTUZ és mtsai (1997) megállapítása szerint az átlagos napi testtömeg-gyarapodás negatívan korrelál granulált takarmány etetésekor is az átlagos szemcsemérettel. KOVÁCS (1976) a granulált takarmány etetésekor kiegyenlítettebb teljesítményt tapasztalt. PIEPER (1971) kísérleteiben csökkent az evési idő.

Az előbbiekkal ellentétes megállapítást is közölnek. BENNEWITZ és mtsai (1975) szerint pelletálás hatására 3,2 %-kal mérséklődött a takarmányfogyasztás, 2 %-kal csökkent a testtömeg-gyarapodás, viszont 3,6 %-kal javult a fajlagos takarmány-felhasználás.

STEIWE (1979) valamint PESUT és BERIC (1974) azonos beltartalmú, de dercésen illetve pelletálva etetett takarmányok esetén a testtömeg-gyarapodásban nem találtak különbséget. Utóbbi szerzők a pellettel járó jobb takarmány-értékesülésről, STEIWE (1979) viszont gyengébb vágóértékről is beszámolnak.

MADZSAROV (1969) a szemcsézett takarmány etetésekor tapasztalt előnyt a mellékvesekéreg funkcionális aktivitása növelésének tulajdonítja.

Kutatás tárgyát képezi a pellet átmérője is. TREVIS (1979) a kisebb (4,7 mm) átmérőjű granulátum előnyét említi a nagyobb (6,3 mm) átmérőjűvel szemben a nagyobb testtömeg-gyarapodás és a kedvezőbb takarmány-értékesülés tekintetében. AUMAITRE (1981) szerint malacok a kisebb méretű (2,5 mm) pelletet kedvelik, keveset is szórnak ki belőle. Nagyszámú vizsgálatai adatai alapján 3 hetes korban történő választáskor a 2,5 mm-es pellet nagyság látszik optimálisnak, a 4 mm-es méret csak 6 hetes vagy ennél idősebb malacok esetén ajánlható. PETKOV és PESKOV (1967) szerint a fiatal malacok a 4 mm, az 50 kg-nál nagyobb testtömegű süldők pedig a 6 mm átmérőjű pelletet részesítették előnyben. FEKETE (1995) is ugyanezt a granulátum méretet ajánlja.

Megállapításukat azért is fenntartással kell fogadni, és magam sem tértem ki a granulátum méretének vizsgálatára, mert ANDERSSON (1978) nem talált különbséget a 3 és a 6 mm, SCHULS (1970) a 4 és a 8 mm-es átmérőjű, HANRAHAN (1984) pedig az 5 és a 10 mm átmérőjű, valamint a jó és a gyenge minőségű pellet testtömeg-gyarapodásra, takarmányfelvételre és vágóértékre gyakorolt hatásában.

A szemcsézett takarmány morzsázása többletköltséget okoz, de a teljesítmények növelését remélik tőle. Az első ilyen jellegű kísérlet BRAUDE és mtsai (1960) nevéhez fűződik. Ők azonban a dercés a morzsázott takarmányt fogyasztó csoportok teljesítménye között nem találtak különbséget. A granulált tápból a malacok 18 %-kal többet fogyasztottak, de a testtömeg-gyarapodásuk nem növekedett szignifikáns mértékben. GROSJEAN és mtsai (1989) kísérletében a pellet etetés 6 %-kal növelte a takarmányfelvételt, de a szárazanyag, a szervesanyag, az energia és a fehérje emészthetősége nem tért el a dercés takarmányétól, a granulátum etetésekor.

SAUER és mtsai (1990) az extrudált-pelletált étrendet jobbnak találták, mint a csak pelletáltat. Az extrudálás a napi tömeggyarapodásban 6 %-kal, a takarmány-értékesülésben 8 %-kal P 5% szinten szignifikánsan javította a teljesítményt. A szárazanyag- és az emészthető energia kihasználása 3 %-kal, a fehérje emészthetősége pedig 6 %-kal javult.

SCIPIONI és mtsai (1983) a kezeletlen dercés kontroll táphoz hasonlították az egyszer, kétszer, sőt háromszor granulált, majd ismét darált abrakkeverékkel etetett, 30-65 kg testtömegű süldők teljesítményét. Legjobb eredményt a háromszor pelletált tápot fogyasztó csoport ért el.

SCHULZ (1967) a lisztes, a granulált és a granulálás után ismét megdarált takarmányok emészthetőségét vizsgálta. A fehérje, az energia és a szervesanyag kihasználását szignifikánsan kedvezőbbnek találta az ismételt kezelések hatására. A granulátum mérete – 4 és 8 mm nem hatott az emészthetőségre, NUZBACK és mtsai (1984) kísérletében (6,25 és 12,5 mm) pedig csak a cellulóz emészthetőségére volt hatással.

FRÖLICH (1977) vizsgálatai szerint viszont csak akkor érdemes - akár csak egyszer is - a tápot granulálni, ha az abraktakarmányt durvára daráljuk, mert így a testtömeg-gyarapodás és a takarmány-értékesülés 3-5 %-kal javul.

TURNER (1984) beszámol a pelletálási energiaszükséglet csökkentésének lehetőségeiről. Nagy súlyt helyez a takarmány pelletálás előtti kondicionálására, ami növeli a teljesítményt, a pellet minőségét, a gépek élettartamát és mérsékli az energiafelhasználást. A kondicionáló kamrákban uralkodó nagy gőznyomás a takarmánynak nemcsak a fizikai állapotát változtatja meg kedvező irányban, hanem előli a baktériumokat is.

Az ismertetett előnyökön kívül RONISZ (1974) megállapítja, hogy a szemcsézés jó eljárás az állatok számára szükséges összes táplálóanyagokat tartalmazó teljes adagú takarmány előállításához, és a tárolás folyamán veszteségeik minimálisra csökkentéséhez.

A sertéstenyésztők még két és fél évtized elteltével is megkérdőjelezzik azokat a bebizonyított előnyöket, amelyeket a pelletált takarmány etetése jelent. SKOCH (1984) véleménye szerint azonban a pelletetetés előnyét az dönti el, hogy a granulálási többletköltség megtérül-e a többlethozamban. SMITH (1979) szerint minden gazdaságnak magának kell eldönteni, hogy a granulálás kifizetődik vagy sem. GOIHL (1983) határozott véleménye például az, hogy a pelletált táp etetése nem eredményez akkora teljesítményjavulást, ami a pelletálás többletköltségét ellensúlyozná.

Az utóbbi évtizedekben egyre inkább terjednek az un. energiatakarékos takarmányozási technológiák. Egyre több üzem tér át például a nedves etetésre, illetve a nedves állapotban tárolt takarmányok és egyes lédús melléktermékek felhasználására.

HUNT és CATRON (1961), KNAP és HAJEK (1964), CZAKÓ (1978), VOGT (1981) és mások közlése szerint a sertések szívesen fogyasztják a nedves eleséget. Ezt bizonyítja, hogy a takarmányfogyasztásuk sebessége is nagyobb így (WITTMANN, 1983).

Szopós és választott malacok takarmányozásában a nedves vagy folyékony takarmány etetésére néhány kivételtől eltekintve (pl. BIEHL technológia, vagy a lemaradott malacok diétáztatása, hasmenéses csoportok "kiszáradásának" megakadályozása) nincs hazai tapasztalat, külföldi irodalom sem sok áll rendelkezésünkre.

LECCE és mtsai (1979) a mesterségesen nevelt malacok kísérleti takarmányozásában 9, 14, illetve 30. napos korban tértek át folyékony takarmányról száraz eleségre. A kísérlet szerint a 30. napos áttérés volt a kedvezőbb, mert a korábbi alkalmazása testtömeggyarapodásban visszavetette a malacokat.

K'NEV és PANAJOTOV (1975) 28 napos korban történő választás esetén a malacokat 11-től 60 napos korig 1:1 arányban vízzel hígított takarmánykeverékkel etették. Testtömeggyarapodásban nem észleltek különbséget, a takarmány-értékesülés azonban kedvezőbb volt. Ennek ellenére a száraz dara etetését javasolják. MIYAWAKI és mtsai (1998) választás utáni nedves etetéssel gyenge tömeggyarapodást értek el. A nedves etetés 5 %-kal növelte a takarmányfelvételt. A takarmány-értékesülésben viszont nem tapasztaltak különbséget a nedves és a száraz dara között.

Korán választott malacok esetén ZSEBROVSZKAJA (1977) nedves etetést javasol, mert a gyomornedv sósavtartalma és pepszinaktivitása így szerinte nagyobb, mint száraz táp etetésekor. A fehérjék hidrolízisét is intenzívebbnek találta nedvesített takarmány etetésekor, különösen a tápok etetésére történő áttérés időpontjához közeledve.

BROOKS és mtsai (1996) már választott malacoknak nedves étrendet javasolnak, mert növeli a szárazanyag-felvételt és a testtömeggyarapodást. Az áztatást a tejsavbaktériumok felszaporodása miatt előnyösnek tartják, mert pH-csökkenést és jobb emészthetőséget eredményez. Ugyanakkor a kevesebb mint 200 g/kg szárazanyag-tartalmú takarmány etetésekor növekszik a szennyvíz-termelés.

KORNEGAY és mtsai (1981) 936 db, átlagosan 7,8 kg testtömegű választott malaccal száraz vagy két rész víz hozzáadásával készített nedves takarmányt etettek önetetőkből. A két etetési mód eredményeiben nem tapasztaltak szignifikáns eltérést.

WILSON (1967), PHUAH és mtsai (1980) szerint nedvesített takarmányból a malacok többet esznek, nő a vízfogyasztásuk, rövidebb az evési idejük. Hasonló tapasztalatokról CZAKÓ (1978) és SZABÓ (1972, 1978) is beszámolnak.

DANILENKO (1968), LAKTIC és mtsai (1976), ANDREEV és BOEV (1977), SIDOR és mtsai (1977, 1979), ANDERSSON és GÖRANSSON (1978), EVSZTAF'EVA és PAHNO (1979), valamint THOMKE (1980) egybehangzó véleménye szerint a nedves etetés a száraznál 4,3-10 %-kal nagyobb testtömeggyarapodást eredményez. Megerősítik ezt TAMÁS

és mtsainak (1982) kísérletei is, melyekben granulált, valamint nedvesített és élesztősített takarmányt hasonlítottak össze. GELDOLF (1975) szerint a takarmánynedvesítés csak némi előnyt jelent a testtömeg-gyarapodásban, és csupán jelentéktelenül javítja a takarmány-értékesülést. A nagyobb napi testtömeg-gyarapodás mellett ZSADAN és PILIPENKO (1974) 6,2-6,5 %-kal, EVSZTAF'EVA és PAHNO (1979) 6,8 %-kal, THOMKE (1980) pedig 2-3 %-kal kedvezőbb takarmány-értékesülésről számol be.

MATON és DAELEMANS (1991 és 1992) 24 és 102 kg súlyhatárok között pelletált, száraz és nedves takarmányozás összehasonlításakor a tömeggyarapodásban tapasztalták a nedves etetés előnyét, a takarmány-értékesülésben viszont nem. Nedves dara etetésekor a vízfelhasználás 20-30 %-kal mérséklődött. A véghízalásnál tartják előnyösnek a nedves etetést, mert szigorúbb higiénés és ellenőrzési fegyelmet követel meg.

CHAE (2000) a nedves etetés hatására a száraz vagy a granulálttal szemben nagyobb tömeggyarapodást, csökkenő takarmánypazarlást, és ezáltal kedvezőbb takarmány-értékesülést állapít meg. WITTMANN (1977) és THOMKE (1980) kísérleteiben a nedvesítés kedvező hatása a kisebb hátszalonna-vastagságban, a kedvezőbb vágottáru-minőségben is megmutatkozott. STEINER és mtsai (1978) ugyanezeket az előnyöket szárazetetésnél tapasztalták.

BEST (1972) a nedves etetés fő előnyeként az egyszerűbb etetési technológiát és a hízalási idő rövidülését, BRUHN (1984) és OLSSON (1987) a csekély porképződést és a minimális takarmánypazarlást, valamint a kisebb létfenntartó szükségletet, LAKTIC és mtsai (1976) a táplálóanyagok jobb hasznosulását említik.

NAGY és NÉMETH (1985) megállapítják, hogy nedves etetés alkalmazásakor 2,5 %-kal kisebb a kiesés, 0,5 nappal rövidebb az elkészülési idő, kevesebb a légző- és az emésztőszervi megbetegedés, valamint a kannibalizmus, mint száraz takarmány etetésekor.

BRODERSEN (1979) és BOXBERGER (1985) a teljesen automatizált takarmányozás lehetősége, GADD (1968) és GÜNTHER (1984) a kisebb munkaerő-szükséglet és a gazdaságosság, LAKTIC és mtsai (1976), OLSSON (1987) PHELPS (1987) lédús takarmányok és feldolgozóipari melléktermékek (savó, húspép) etetésének lehetősége miatt is javasolják a nedves etetést. BOXBERGER (1985) szerint az NSZK-ban a sertések 30 %-át folyékony, illetve pépes darával hizlalták.

Ugyanazok a szerzők a nedves etetés hátrányairól is szólnak. GADD (1968), BEST (1972), DROCHNER és mtsai (1984) szerint az adagolás az eltérő szárazanyag-tartalom miatt pontatlanabb. Előfordulhat mikrobiális romlás is. Szükségszerűbb a gyakori tisztogatás. A berendezések gyorsabban kopnak. Stabil takarmánykiosztó csővezetékeknél esetenként a

fagyvédelemről is gondoskodni kell. WITTMANN (1977), STEINER és mtsai (1978) valamint THOMKE (1980) szerint nedves etetés növeli a vágási veszteséget is.

DANILENKO (1962), VAILLANT (1963), PIEPER (1971), ANDREEV és BOEV (1977), STEINER és mtsai (1978), valamint KORNEGAY és mtsai (1981) nem találták kedvezőbbnek a nedves takarmány etetését a száraz dercéséhez vagy a granuláltéhoz viszonyítva.

CASTAING és LEUILLET (1977), STEINER és PUAC (1978) nedves és granulált száraz takarmány etetésekor nagyjából azonos eredményt kaptak, de kedvezőbbet, mint száraz dercés táp etetésekor.

LAUBE és WEISSBACH (1963) egyik kísérletükben a nedves etetést találták kedvezőbbnek, mert a száraz takarmányból kevesebbet fogyasztottak a sertések és kisebb volt a gyarapodásuk is. Más alkalommal nem találtak különbséget a nedves- és a szárazetetés hatása között. Sőt, ha a süldők elegendő ivóvizet kapnak, a takarmány nedvesítését nem is tartják előnyösnek.

A vízzel való bekeverés mértéke is több kísérlet tárgya volt. 1 kg száraz darához kevert víz mennyisége 0,44 kg-tól 5 kg-ig változott. A szerzők többsége, így például HAMMER (1970), EVSZFAF'EVA és PAHNO (1979), KORNEGAY és mtsai (1981) 1:(2-2,5), BRODERSEN (1979) 1:2,5-3), WITTMANN (1977), valamint VOGT (1981) 1:3 szárazanyag:víz arányt tartanak kedvezőnek. KOVÁCS (1964) elegendőnek tartja az 1:1 hígítást az 1:3 aránnyal szemben.

GUNDEL és BABINSZKY (1978) szerint 1:2 hígításig a víz nem befolyásolta a termelést. KOVÁCS (1964) kísérletében viszont a szárazdarás önetetés 20,86 %-kal nagyobb takarmányfelvételre és 21,2 %-kal nagyobb testtömeg-gyarapodásra képesítette a sertéseket, mint ha 1:1 és 1:3 arányban vízzel hígított takarmányt fogyasztottak. GIOVANNINI (1971) hízósertések számára a 65-73 % nedvességtartalmú takarmányt tartja kedvezőnek. DANILENKO (1968) szerint az 1, az 1,5, a 3, a 4 és az 5 rész vízzel bekevert takarmány nem okoz szignifikáns eltérést a tömeggyarapodásban, a takarmány-értékesülésben és a vágott áru minőségben.

Az aprítás és a nedvesítés mértéke, a takarmány és a víz aránya módosíthatja a takarmány emészthetőségét, ezzel a sertések teljesítményét is - állapítják meg ROTH és KIRCHGEISSNER (1984). A folyékony állapotban történő etetés 1,5 %-kal csökkenti szelintük az emészthetőséget.

KOVÁCS (1964) önetetöböl étvágy szerinti száraz és az 1:1 arányban vízzel hígított nedves etetés összehasonlításakor közel azonos (83,56 és 83,61 %) szervesanyag kihasználási együttthatót kapott.

BABINSZKY és GUNDEL (1978) arról számolnak be, hogy 1, illetve 3-szoros mennyiségű vízzel való bekeverés nem okoz eltérést a tápanyagok kihasználásában. A hízalás első felében 25 és 60 kg testtömeg között viszont a takarmányhoz kevert víz mennyiségének növelésével 1:3 arányig növekszik a takarmányfelvétel és a nitrogénretenció. A hízalás befejező szakaszában nem állapították meg az előbbi hatást.

FEKETE (1995) ugyanannyi, vagy alig több víz kell a darába, ahány kg az. Kísérletei szerint a takarmány szárazanyagához viszonyítva legfeljebb 2-2,5-szeres vízmennyiséget fogyaszt el a hízósértés, a teljesítmények romlása nélkül.

WILSON (1967) szerint a 3,5-4 rész víz a hízalás befejező szakaszában hátrányos. WITTMANN (1977) az 1:3 arányúnál nagyobb hígítást azért is kedvezőtlennek tartja, mert nő a vizelet mennyisége és az istállóklíma káros megváltozásához vezet.

A sertés számára optimális takarmány-szemcseméret a szakirodalmi adatok szerint még korcsoportonként is tág határok között változik, esetenként pedig ellentétes. A szemcseméret tekintetében csak a lisztfinomságú daraméret elvetésében azonos a kutatók véleménye. A takarmány konzisztenciájával kapcsolatban sincs egységes álláspont. A granulált tápok etetését nem támogatja minden szerző. A granulált és a nedves decs takarmányokat azonban többségben előnyösebbnek ítélik, mint a száraz decs táp etetését.

A testtömeg-gyarapodásban, takarmány-értékesülésben, vágóértékben és a jövedelmezőségben a takarmány szemcseméretének és konzisztenciájának tulajdonított különbségek, esetenként ellentétes eredmények, az eltérő fajta, az eltérő takarmányozás és a technológia hatását is tükrözhetik.

A szakirodalmak tanulmányozása során nem találtam utalást a szemcseméret és a konzisztencia kapcsolatának vizsgálatára. Szükségesnek tartom választ keresni arra, hogy a kis-, a közepes- és a nagyobb szemcseméretűre darált gabonamagvak felhasználásával összeállított abrakkeverékek száraz- és nedves decsén, valamint granuláltan etetve milyen mértékben hatnak a különböző tömegű sertések termelésére.

2.3. A takarmány szemcseméretének és konzisztenciájának hatása az oesophagealis gyomorfekély kialakulására

A gyomor nyelőcsői részén kialakuló jellegzetes fekély különösen az intenzíven tartott sertésállományokban igen elterjedt, és a termelésben egyik legnagyobb kárt okozó betegségként tartják számon. A betegséget először BULLARD (1951) írta le (cit. SZABÓ, 1984).

SZABÓ (1984) említi, hogy állategészségügyi intézetek közlése szerint a sertésállományok 1-6 %-ában, a nagyüzem állományokból származó selejt sertések 50-55 %-ában fordul elő oesophagealis gyomorfekély. A nyelőcsői nyálkahártya kóros elszarusodása, amely a betegség megelőző stádiuma, a rendes vágásra kerülő állományok 80-85 %-ában fellelhető.

TAMÁS és mtsai (1981) 14711 sertésgyomor vágóhídi vizsgálata alapján még súlyosabb állapotot rögzítenek: a sertésgyomroknak csupán 6,8 %-a volt mentes a betegségtől, 50 %-ban súlyos, 43,2 %-ban pedig enyhébb betegséget állapítottak meg. A szakosított sertéslepeken legnagyobb a megbetegedés gyakorisága (96,5 %), a hagyományos telepeken pedig 76,3 %).

FEKETE (1978) szerint is vannak sertésállományok, amelyeknek 80-90 %-a emésztőszervi nyálkahártya károsodásban, ebből 20-30 % kifejezetten gyomorfekélyben szenved. A rendszertelen és helytelen etetési technológia (padlóról etetés), az állatok idegessége, agresszivitása és marakodása nemcsak rosszabb takarmány-értékesülést eredményez, hanem a gyomorfekélyt is kiválthatja.

FEKETE (1995) kísérletei szerint a lisztfinomságú dara is lehet a sertés nyelőcsői gyomorfekély kiváltója vagy súlyosbítója.

Az utóbbi évtizedekben az iparszerű, zárt sertéstartás és a gyári keveréktakarmányok elterjedésével egyre gyakoribbá vált a betegség. SZABÓ (1984) az évi növekedési ütemét 1 %-nál nagyobb értékben adja meg. Gazdasági kártételéből eredően a betegség oktanát sokan kutatják, de minden részletében még ma sem tisztázták. Polikauzális eredete miatt "indexbetegségnek" tekintik a kutatók. Az oesophagealis gyomorfekély leggyakoribb előidézőjének a nem természetszerű takarmányozást, illetve a nem megfelelő takarmány-előkészítést tekintik.

PERRY és mtsai (1963), MAHAN és mtsai (1964), MAHAN és mtsai (1965, 1966) és PIKER (1967) egybehangzó véleménye szerint az oesophagealis gyomorfekély kialakulása, illetve gyakorisága egyenes arányban van a darakeverék szemcsefinomságával.

NIELSEN és INGVARTSEN (1999) kísérletükben az aprítási szint jelentős hatással volt a gyomorsérülések kialakulására. A gyomorsérülések száma fokozódott a finom darából készült pellet etetése után.

A dercés állományú és a lisztfinomságúra darált takarmány hatásának összehasonlításakor PETTERSSON és BJÖRKLUND (1976) azt találták, hogy az utóbbi növelte a nyelőcsői

gyomorfekély gyakoriságát. MUIRHEAD (1984) is összefüggést állapított meg a gabona-dara szemcsemérete és a sertés gyomorfekélye között. A kukorica túl finomra darálása növelte a gyomorfekély előfordulását.

KOVÁCS (1984) is kedvezőtlennek tartja a lisztfinomságú dara etetését, mert ragacsossá válik az állat szájában, ezzel csökkenti a takarmányfogyasztást, továbbá kiválthatja vagy súlyosbíthatja a nyelőcsői gyomorfekélyt.

A finomra (0,16 mm), a közepesre (1,27 mm) és a durvára (2,54 mm) darált kukorica közül az elsőt kifejezetten ulcenogén hatásúnak találták PIKETT és mtsai (1969).

A gyomorfekély kialakulása a tapasztalatok szerint nem függvénye az állat korának és szervezete leromlásának.

Kísérletileg megállapították, hogy a fiatal, 10-30 kg testtömegű malacokban is kiváltható a gyomorfekély szindróma, ha 0,4-0,6 mm szemcseméretű takarmányt adunk nekik. Ugyanakkor 1,6-1,8 mm finomságú táp etetésekor FEKETE és mtsai (1980, 1983 a) alig találtak sérült gyomrot. Megfigyeléseik szerint a tiszta szálalomszalmával mérsékelhető a gyomorfekély és a kis szemcseméret okozta termeléseszkökenés. NIELSEN és INGVARTSEN (2000) kísérletükben 3 tényezőt említene a gyomorfekély kialakulásának mérséklésére: ezek a bőséges alomszalma, a hengeres darálóban darált takarmány és a keverékben lévő magas árpataartalom. WONDRA és mtsai (1995) kísérletében is a hengeres daráló használatakor kevesebb volt a gyomorfekély előfordulása, mint a kalapácsos daráló esetén, mert az utóbbi esetben számottevően csökken a dara szemcsemérete.

3 és 6 mm lyukbőségű rostán darált takarmány etetésekor FIEDLER (1981) nem talált különbséget a sertések egészségi állapotában. LAWRENCE és mtsai (1980) 1,98 és 4,1 mm szemcseméretű takarmány etetésekor a gyomor megbetegedések előfordulását azonosnak találták, a nyelőcsői rész hiperplastikus sérülései viszont a durvább szemcseméretű darával etetett sertések között ritkábban fordult elő.

A pelletált takarmány PERRY és mtsai (1963) kísérleti megfigyelései szerint jelentős szerepet játszott a gyomorfekélyes megbetegedések kialakulásában. Dercés tápok esetén alig, vagy egyáltalán nem tapasztaltak fekélyesedést, a pelletáltakkal ellentétben.

GAMLE és CHAMBERLAIN (1967) is arról számolnak be, hogy a pelletált indító és hizlaló sertéstápok etetése egyaránt több és súlyosabb fekélyt eredményezett, mint amikor ugyanezeket dara formájában etették.

GRIFFING (1963) dercés táp etetésekor az esetek 4,4 %-ában pellet esetén pedig a 13,8 %-ában talált fekélybeteg sertéseket.

LARENANDIE és mtsai (1966), NUWER és mtsai (1967), MAXWELL és mtsai (1967), illetve MAXWELL (1970) bizonyos takarmányokból összeállított diétával "mesterségesen" váltottak kis gyomorfekélyt. Fő ulcenogén faktornak a pelletált kukorica mutatkozott.

KOVÁCS (1974) a dercés és a granulált takarmány hízási teljesítményekre és az egészségi állapotra gyakorolt hatását vizsgálta. A granulált tápot fogyasztó sertések hizlalási költsége 7,4 %-kal nagyobb volt, amiért a 142,8 %-kal nagyobb elhullási és 23,3 %-kal nagyobb kényszervágási arány tehető felelőssé. A granulált táppal hizlalt sertések közül az elhullottak 75 %-a, a kényszervágottaknak pedig az 56 %-a volt gyomorfekélyes. Ugyanakkor a dercés tápot fogyasztó állomány közül kiesett egyedek között nem fordult elő gyomorfekélyes megbetegedés. Véleménye szerint a granulálás során közölt, illetve spontán keletkező hő hatástalanítja a B₁-vitamint, ami egyik oka a megbetegedésnek.

BENNEWITZ és mtsai (1975) viszont 1024 hizott sertés gyomrának kórbonctani vizsgálata során arra a megállapításra jutottak, hogy a pelletálás nem befolyásolja a gyomor egészségi állapotát.

Több kutató foglalkozik a takarmány rosttartalma és az oesophagealis gyomorfekély kialakulása kapcsolatával. MANZ (1970) például a gyomorfekély kifejlődését a hiányos nyersrost-ellátásnak tudja be. NAFSTAD és mtsai (1967) a fekély megelőzésére - ugyanebből a megfontolásból - nagy rosttartalmú búkkfalisztet vagy porított facellulózt keverték a tápba, eredménytelenül.

FEKETE (1965) figyelmeztet, hogy a nagyobb kalóriaszintre törekvés, a tápok koncentrációja a rosttartalom csökkenését vonja maga után, ami bizonyos határon túl természetellenes emésztés-életteni szempontból. De a kevés rost önmagában nem okozhat fekélyt, és az előző szerzőkkel együtt azt vallja, hogy a rostkiegészítés nem is tudja azt gyógyítani.

REMBOLD (1965) vizsgálataiban viszont az 5,5 % nyersrost etetés előnyös volt az oesophagealis fekély kialakulásának megakadályozására. BANSTAD és NAFSTAD (1969) 5-10 % durvára darált árpaszalma bekeverésével csaknem teljes védelmet, 2,5 % etetésekor viszont csak részleges védelmet tudott nyújtani sertéseknek az oesophagealis gyomorfekély ellen.

A köztudottan rostszegény kukoricaliszt etetésekor MAUMOV (1981) egyik esetben igen nagy fekélybetegség-arányt tapasztalt, más esetben viszont - hasonlóan takarmányozott állományban - fekély egyáltalán nem fordult elő.

GAMLE és mtsai (1967) arról számolnak be, hogy szemcsézett tápok etetése mellett beiktatott rendszeres legeltetés szignifikánsan csökkentette a fekély előfordulását. Jó hatásának

találták 3,5 % lucernaliszt takarmányba keverését is, 20 % zab, vagy 3 % NaHCO_3 beiktatás viszont hatástalan volt.

A takarmány részecskeméretének csökkentése növeli a gyomornedv-termelést, a pepszin-aktivitást, amit az esetleges stresszhatások csak fokozhatnak. Nedves etetéskor a híg gyomortartalom még közvetlenebbül érintkezik a már esetleg sérült gyomor-nyálkahártyával, és elősegíti a fekély kifejlődését (SZABÓ, 1984). Javasolja mellőzni a padlóról etetést, valamint a takarmány túl magas hőfokon és hosszantartó hőkezelését. Jelentős kiváltó faktor a zsúfolt elhelyezés és az elégtelen etetőtér okozta stresszhatás is. Felhívja a figyelmet, hogy az általános higiéniai szabályok és a tartástechnológiai előírások megtartása, a megfelelő összetételű és minőségű takarmány etetése az oesophagealis gyomorfekély megelőzése de a kannibalizmus, a paratyphus, az enzootiás pneumónia és a hepatitis diaetica előfordulásának csökkentése szempontjából is fontos tényező.

KOVÁCS (1974) a takarmányban 3-5 mg/kg tiamin vagy sertésenként és naponta 50 g takarmányélesztő adását ajánlja. TAMÁS és mtsai (1978, 1980, cit. SZABÓ, 1984) 1-5 mg/kg U-vitamin, JAMAGUCHI és mtsai (1981, cit. SZABÓ, 1984) pedig 1-5 g/kg nátrium-poliakrilát kiegészítéssel értek el bízató eredményt az oesophagealis gyomorfekély megelőzésében.

A keveréktakarmány szemcsemérete és konzisztenciája kihat a takarmányfogyasztásra, a bélcsatornán való áthaladási sebességre, az emésztőnedveknek a béltraktuson belül képződő volumenére és ezek enzimaktivitására. Hatással van a tápanyagok emészthetőségére, a gyomor béltraktus nyálkahártyájának kóros elváltozására, a fekélyesedésre, végső soron pedig az állatok teljesítőképességére is.

Ezért a szakirodalom sokszor ellentmondó megállapításai és következtetései is indokolják, hogy a témával magam is foglalkozzam.

3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE

3.1. A kísérleti körülmények

Nagyüzemi kísérleteimet a Biharkeresztesi Állami Gazdaság és a Fehérgyarmati Sertéstenyésztő Közös Vállalat szakosított sertéstelepén végeztem. Mindkét sertéstelep 1000 kocaférőhelyes és Mezőpanel rendszerű.

Biharkeresztesen hagyományos kocaszállással, KA-HYB rendszerű ketreces malacnevelő épületekkel, valamint 600 férőhelyes hizlalóépületekkel egészül ki a Mezőpanel telep. Fehérgyarmaton ISV rendszerű kocaszállásokkal és ISV hizlalóépületekkel kiegészítve üzemel a gazdaság. Mindkét sertéstelep KA-HYB hibridsertést tart és hizlal. Évi vágósertés előállításuk közel azonos 16.000 db/év.

A malacok utónevelése mindkét telepen hasonló módon, a 30 napos választást követően, erre a célra kialakított ketreces utónevelő épületekben folyt. A választott malacokat egy-egy 10 férőhelyes ketrecekben helyezték el 30-35 napos kortól 90-100 napos korig. A malacok önetetőből granulált indító malactápszert, majd száraz dercés nevelő malacstarter tápot fogyasztottak. Az itatást önitatókkal oldották meg. *(melléklet 1. kép)*

A malacok 90-100 napos korban kerültek a hizlalóépületekbe. Mindkét telepen 10-15-ös csoportokban helyezték el a hízósertéseket. A száraz takarmányt önetetőből, a nedveset vályúból fogyasztották a sertések. Az itatást önitatókból biztosították.

3.2. Kísérleti elrendezés

A dolgozat alapját képező kísérletek számát, elrendezését, a vizsgálati szempontokat és a kutatásba bevont egyedek számát az *1. mellékletben* foglaltam össze.

3.2.1. Választott malacokkal végzett kísérletek

Két kísérletben 600 és 1800 db egyeden végeztem megfigyeléseket választástól hízóba állításig. Mindkét kísérletet a Biharkeresztesi Állami Gazdaság sertéstelepén végeztem. Az 1. kísérletben a takarmány szemcsemérete szerint 3 csoportot alakítottam ki („a” tényező), amit a 3, a 4 és az 5 mm lyukbőségű rostán darált gabonamagvakból készített táp jelentett.

Konzisztencia szerint a száraz dara és a granulált takarmány etetésének hatását elemeztem („b” tényező). Ivartól függően is lehetőség nyílt az összehasonlításra („c” tényező), mivel a malacok nevelése ivaronként elkülönítve történt.

Az 1. kísérletben a fentieknek megfelelően (a x b x c, azaz 3 x 2 x 2) 12 kezelésben kezelesenként 10 malaccal és 5 ismétlésben, összesen 600 db választott malac vett részt.

A 2. kísérletben a takarmány szemcsemérete szerint 5 csoportot alakítottam ki a 2, a 3, a 4, az 5 és a 6 mm lyukbőségű rostán darált takarmánykeverék etetésének megfelelően („a” tényező). Konzisztencia szerint a száraz dara, a nedves dara és a granulált keveréktakarmány képezte a vizsgálat tárgyát („b” tényező). E kísérletben is az ivar volt a harmadik („c” tényező).

A 2. kísérletben (5 x 3 x 2) összesen 30 kezelésben, 6 ismétléssel és csoportonként 10 egyeddel, összesen 1800 választott malac vett részt. A teljesen azonos tartástechnológia mellett mind a két kísérletben azonos összetételű, és az 2. *mellékletben* közölt beltartalmú malactápszert és malacstarter takarmányt fogyasztották a malacok. A nedves darát vízzel 1:1 arányba keverve az önetető vályújából fogyasztották a csoportok. A kísérlet beállítása-kor 30 napos korban és a kísérlet végén 100 napos korban egyedi súlyméréseket végeztünk. A malacok fülcsipke szerint egyedenként azonosíthatóak voltak.

3.2.2. A hízósertésekkel végzett kísérletek

Hízósertésekkel összesen hat kísérletet végeztem.

3.2.2.1. A takarmány-előkészítés hatása a sertéshizlalási és vágási teljesítményre

E kutatási program keretében négy kísérletet állítottam be.

Az első kísérletben a 3, a 4 és az 5 mm lyukbőségű rostán darált gabonamagvak felhasználásával készített takarmánykeverék szárazdara és granulált formában történő etetésének hatását vizsgáltam. A három szemcseméret a két konzisztencia és a két ivar figyelembe vételével e kísérletben 12 kezelésben, kezelésenként 10 egyeddel és három ismétlésben, összesen 360 egyed vett részt.

A második kísérletben az előző három szemcseméretű takarmánykeveréket száraz dara, nedvesített dara és granulált formában etettük. A kísérletbe így 18 kezelésben, kezelésenként 25 süldővel, összesen 450 egyedre vontam be (*melléklet 2. kép*).

A harmadik kísérletben a korábbi három rosta lyukbőség mellett a 2 és a 6 mm lyukbőségű rostát is alkalmaztuk. Az így kapott öt egymástól szignifikánsan különböző szemcseátmérőlű takarmánykeveréket száraz- és nedvesített dara formában fogyasztották a sertések. E kísérletben 20 kezelésben, kezelésenként 10 sertéssel és három ismétlésben összesen 600 sertés vett részt. Ezt a kísérletet Fehérgyarmaton folytattuk le.

A negyedik, és egyben a legnagyobb létszámú sertéssel beállított kísérlet szintén Biharkeresztesen volt. A 2-től a 6 mm-es lyukbőségű rostáig bezárólag összesen öt ismert szemcseméret, a száraz dara, a nedvesített dara és a granulált takarmány, tehát három kon-

zisztencia és a két ivar szerint elkülönítve történt a hizlalás, összesen 30 kezelésben. Kezelésenként 10 egyeddel és három ismétléssel, összesen 1800 egyeddel folyt a kísérlet.

A kísérlet beállításkor és a 100 kg súlyban történt mérlegelésen túl a harmadik és a negyedik kísérletben a süldő I. jelű takarmány etetésének befejezésekor 140 illetve 156 napos korban is egyedenként mérlegeltük a sertéseket. Az etetett takarmányok összetételét és beltartalmát a 3. és 4. *melléklet* tartalmazza.

3.2.2.2. Hízósertésekkel végzett kihasználási kísérletek

A malacnevelési és sertéshizlalási kísérletekkel párhuzamosan kihasználási kísérleteket is végeztem hízósüldőkön, süldő I. és süldő II. takarmánykeveréket etetve.

Ez esetben is a hizlalási kísérletek során alkalmazott ötféle szemcseméretet és háromféle konzisztenciát tekintettem elsődleges vizsgálati szempontnak. Mindkét tápféleséggel ajánlatosnak láttam a kísérletet 3 különböző súlycsoportban: kisebb és nagyobb testtömegű süldőkön egyaránt elvégezni.

A süldő I. tápot 30, 40 és 50 kg, a süldő II. tápot pedig 60, 70 és 80 kg testtömegű sertésekkel etettük. A vizsgálatokat minden esetben 3-3 egyeden végeztem, összesen 270 egyedet vontam be a munkába. Mind a hat vizsgált súlycsoportba új egyedek kerültek. Ezek azonos típusúak és testtömegűek voltak. Beállításkor a három kisebb súlycsoportban ± 1 kg, a három nagyobban pedig ± 2 kg eltérést engedtem meg.

A 30, 40, 50, 60, 70 és 80 kg testtömegű egyedek a testsúlyuk 4,0; 3,5; 3,2; 3,0; 2,85 és 2,75 %-ának megfelelően 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 és 2,2 kg napi takarmányt kaptak.

A takarmányfejadagot naponta kétszer, mindig azonos időben osztottuk ki. Az etetett takarmányok összetételét és beltartalmát a 5. *melléklet*, a kihasználási ketreceket pedig a *melléklet 3-4. kép* szemlélteti.

A vizelet- és bélsárgyűjtést, valamint a mintavételt naponta egyszer, mindig azonos időpontban, a reggeli etetést követően végeztük. A mintákat a DE ATC Központi Laboratóriumában vizsgálták meg.

3.3. A vizsgálatok módszerei

3.3.1. *A takarmány szemcseméretének vizsgálata*

Szitasorozattal határoztam meg a 2, a 3, a 4, az 5 és a 6 mm-es lyukbőségű rosta felhasználásával darált gabonamagvakból készített malac- és süldőtápok részecskefrakcióinak arányát, illetve az átlagos szemcseméretet.

3.3.2. Takarmány-vizsgálatok

A laboratóriumba került tápmintákat lisztfinomságúra őröltük. A beltartalmi vizsgálatokat ezekből a mintákból végeztük el az MSZ 6830. számú szabványsorozat módszerei alapján a DE ATC Központi laboratóriumában.

A nedvességtartalom vizsgálatánál a mintákat az MSZ 6830/3. szabvány szerint 103 ± 2 °C-on szárítottuk és az értékeket tömegszázalékban fejeztük ki.

A nyersfehérje mennyiséget Kjeld-Foss típusú automata nitrogén-meghatározó készülékkel mértük. A nyerszsír-tartalmat az MSZ 6830/6. szabvány alapján Soxhlet extrakcióval határoztuk meg. A nyersrost értékét az MSZ 6830/7. szabvány szerint kénsavas, illetve kálium-hidroxidos főzés után adtuk meg. A nyershamu mennyiségét az MSZ 6830/8. szabvány előírásai szerint 550 °C-on történő hamvasztás után mértük és tömegszázalékban fejeztük ki.

3.3.3. Testtömeg-vizsgálatok

A testtömeg és a testtömeg-gyarapodás megállapítása céljából 30, 100 illetve 120, valamint 140 és 156 napos korban, továbbá a vágáskor egyedi testtömeg-méréseket végeztem. 100 napos korig 0,1 kg, azután pedig 1 kg pontossággal, mindig azonos napszakban mértem a testtömeget.

3.3.4. Vágóérték vizsgálatok

A fehéráru arány meghatározása: A kísérletbe vont sertések vágóértékét a debreceni, a nyíregyházi és a bakonszegi vágóhídon, a szalonnnavastagság és a hasított testtömeg alapján számított módszerrel állapítottam meg. A hasított testtömeg, valamint a maron és az ágyékon mért szalonnnavastagság ismeretében kiszámítottam a fehéráru-arányát a Húsipari Kutató Intézetben (LENCSEPETI, 1973) kidolgozott alábbi függvényvel:

$$y = 10,12 + 0,11 \times a + 0,19 \times d + 0,28 \times f$$

y = fehéráru-arány

a = hasított testtömeg (kg)

d = maron mért szalonna-vastagság (mm)

f = ágyékon mért szalonna-vastagság (mm).

A színhús százalék meghatározása: az oldalszalonna 1, az oldalszalonna 2 és a karajvastagsági méret engedélyezett ultrahangos készülékkel való mérésével történt. A szalonna 1 vastagságot (sz1) a sertés baloldalán a 3. és a 4. ágyékcsigolya között a gerincvonalától 8 cm-re oldalirányban, a szalonna 2 vastagságot (sz2) és a karajátmérőt (k2) hátulról a 3. és a

4. borda között, a gerincvonaltól 6 cm-re, oldalirányban mérték. A szalonnavastagság és a karajátmérő értékeit mm-ben adták meg. A színhús százalék (h) kiszámítása a következő képlettel történt:

$$h = 56,333381 - 0,122854 \times \underline{sz1} - 0,78612 \times \underline{sz2} + 0,006160 \times (\underline{sz2})^2 + 0,237677 \times \underline{k2}$$

3.3.5. Gyomorfekély-vizsgálatok

A kísérletek során 101 malac és 65 hízósertés hullott el. Kényszervágásra 93 hízósertés került. A boncolás során – kérésre – minden egyeden elvégezték az oesophagealis gyomorfekély vizsgálatot is. 100 és 104 napos korban az utónevelés befejezésekor 126 db, 170 napos korban 90 db (5. hízókísérlet) és a hizálás befejezésekor levágott 2654 db, összesen 3129 db sertés gyomrát vizsgáltuk meg, ami a kísérletbe állított sertések 55,77 %-a. A diagnózis mindig ugyanaz a szakértő, a Debreceni Állategészségügyi Intézet főállatorvosa végezte.

A nyelőcsői gyomorfekély vizsgálatkor kóros elszarusodást (+), felületi fekélyt, azaz nyálkahártya-hiányt (++) és súlyos, mélyre terjedő fekélyt (kifejlett gyomorfekély) (+++) különítettünk el. Néhány esetben előfordult hegesen gyógyult gyomorfekély is (++++).

3.3.6. Kihasztnálási kísérletek

A 30, 40, 50, 60, 70 és 80 kg egyedi testtömegű növendék- és hízósertéseken kihasztnálási kísérleteket végeztem, 15 kezelésben (5-féle szemcseméret x 3-féle konzisztencia), kezelésenként 3 ártányon, egyedi anyagcsere-ketrecben végeztem (6. hízókísérlet). A vizsgálatok során 7 napos előkészítési és 5 napos kísérleti időszakot állítottam be. Mindkét időszakban a testtömegnek megfelelő mennyiségű, de eltérő szemcseméretű és konzisztenciájú takarmányt ettettem. A bélsarat és a vizeletet a kísérleti időszak alatt naponta egyedenként gyűjtöttem. A megmért és homogenizált bélsárból 10 %, a vizeletből pedig 5 % mintát vettem, melyeket 0,5 % hangyasavval való tartósítás után hűtőszekrényben tároltam. Az 5 nap alatt gyűjtött bélsár- és vizeletmintákat végül újból homogenizáltam, majd laboratóriumi vizsgálat céljára mintát vettem belőlük.

3.3.7. Bélsár- és vizelet-vizsgálatok

A bélsár nyers összetételét a kihasztnálási vizsgálatokban az MSZ 6830. számú szabvány előírásai szerint végeztük, a takarmányok táplálóanyag-összetételének megállapításához hasonlóan. A nyersfehérje-tartalmat friss mintákból, a többi összetevőt pedig 80±2 °C-on végzett szárítás után határoztuk meg. A nyerszsír-meghatározás abban tért el a takarmány-

vizsgálatnál alkalmazottól, hogy extrahálás előtt 3 n sósavval főztük a mintát, a nagy zsír-tartalmú takarmányoknál alkalmazott előfeltáráshoz hasonlóan.

A vizelet N-tartalmát a N-mérleg-vizsgálatokban Kjeldahl-féle roncsolásos, illetve Parnass-Wagner-féle desztillációs eljárással állapítottuk meg.

3.3.8. Alkalmazott statisztikai értékelési módszerek

Kiszámítottam a vizsgált tulajdonságok kezelésenkénti középértékét, szórását és a CV % értékeit.

Varianciaanalízissel hasonlítottam össze, illetve határoztam meg a vizsgált tényezők:

- a takarmánykeverék átlagos szemcsemérete („a” tényező),
- a takarmány konzisztenciája („b” tényező) és
- az ivar („c” tényező) termelésre gyakorolt hatását.

A háromtényezős varianciaanalízissel vizsgált/értékelt szempontok az alábbiak voltak:

- a beállítási testtömegek,
- súlygyarapodás,
- vágási veszteség,
- fehéráru arány,
- színhús arány és
- a táplálóanyagok emésztési együtthatói.

A kezelésatlagok szignifikanciáját $SzD_{5\%} = t_{5\%} \sqrt{\frac{2 \text{ Hiba MQ}}{r}}$ képlet alkalmazásával számítottam SVÁB (1981) szerint.

4. A KÍSÉRLETEK EREDMÉNYEI

4.1. Szemcseméret vizsgálatok

Kísérleteim során laboratóriumi szitasorozattal 40 alkalommal megállapítottam a különböző – 2, 3, 4, 5 és 6 mm – lyukbőségű rostán darált gabonamagvak felhasználásával készített takarmánykeverékek részecskefrakcióinak arányát, majd ez alapján kiszámítottam a darák átlagos szemcseméretét. A szitasorozattal egy mintát 6 frakcióra lehetett szétválasztani. Ennek megfelelően: 3,5; 2,5; 1,5; 0,75; 0,375 és 0,125 mm átlagos méretű frakciókra való elkülönítésre nyílt lehetőség. Az egyes frakciónkénti takarmány-mennyiségeket tömegszázalékban fejeztem ki, az eredményt az 2. táblázatban ismertetem.

2. táblázat

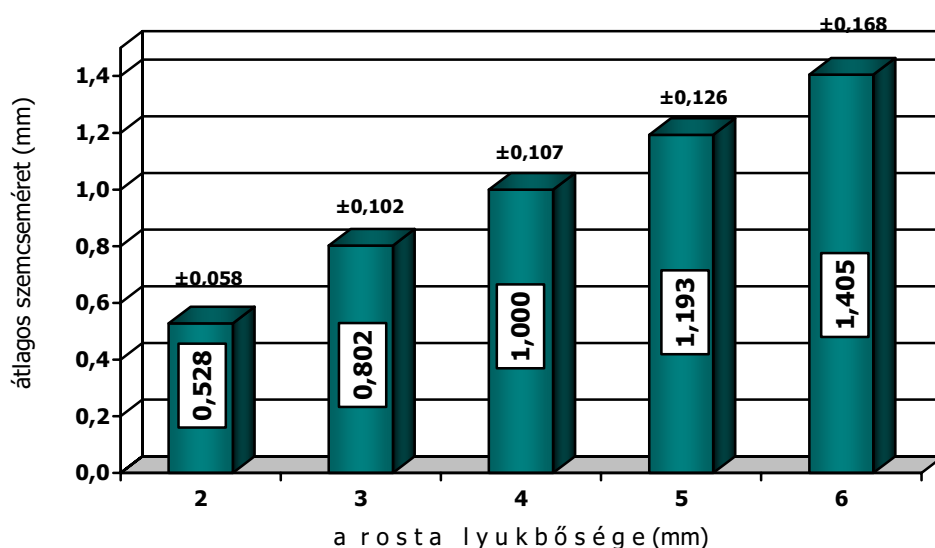
Különböző résátmérőjű rostákon darált takarmánykeverékek szemcsefrakcióinak megoszlása

Me: tömeg %

A szitasor résát- mérője mm	A frakció átlagos mérete mm	Statisztikai érték	A daráló rostáinak lyukbősege (mm)				
			2	3	4	5	6
0,25	0,125	$\overline{x}$	31,20	12,03	13,59	5,00	6,22
		s	1,63	3,44	4,98	3,38	3,12
		CV%	5,22	28,59	36,64	67,60	50,16
0,5	0,375	$\overline{x}$	28,10	33,22	25,00	28,06	19,80
		s	1,28	10,18	6,64	8,59	3,58
		CV%	4,57	30,64	26,56	30,64	18,08
1,0	0,75	$\overline{x}$	30,20	29,72	25,56	26,50	22,28
		s	1,03	2,19	3,46	2,45	3,51
		CV%	3,42	7,37	13,54	9,24	15,75
2,0	1,5	$\overline{x}$	10,50	18,61	20,39	18,93	21,37
		s	2,13	3,36	2,63	2,93	2,50
		CV%	20,28	18,05	12,56	15,48	11,69
3,0	2,5	$\overline{x}$	-	6,42	13,00	15,42	22,62
		s	-	1,14	2,42	5,26	4,56
		CV%	-	17,76	18,61	34,11	20,16
4,0	3,5	$\overline{x}$	-	-	1,92	6,09	7,71
		s	-	-	0,21	2,79	2,22
		CV%	-	-	11,04	45,81	28,79
Átlagos szemcseméret		$\overline{x}_{\text{mm}}$	0,528	0,802	1,000	1,193	1,405
		s	0,058	0,102	0,107	0,126	0,168
		CV%	10,98	12,72	10,70	10,56	11,95

A kapott értékek csaknem azonosak VÉHA (1994) eredményeivel. A különböző rostaátmérő esetén az alábbi szemcseméret értékeket kapta: 2 mm rostán 0,44-0,65 mm; 4 mm rostán 0,71-0,94 mm; 6 mm rostán 0,81-1,51 mm; 8 mm rostán 1,31-1,61 mm, míg rosta nélküli darálás esetén 1,63-2,78 mm az átlagos szemcseméret.

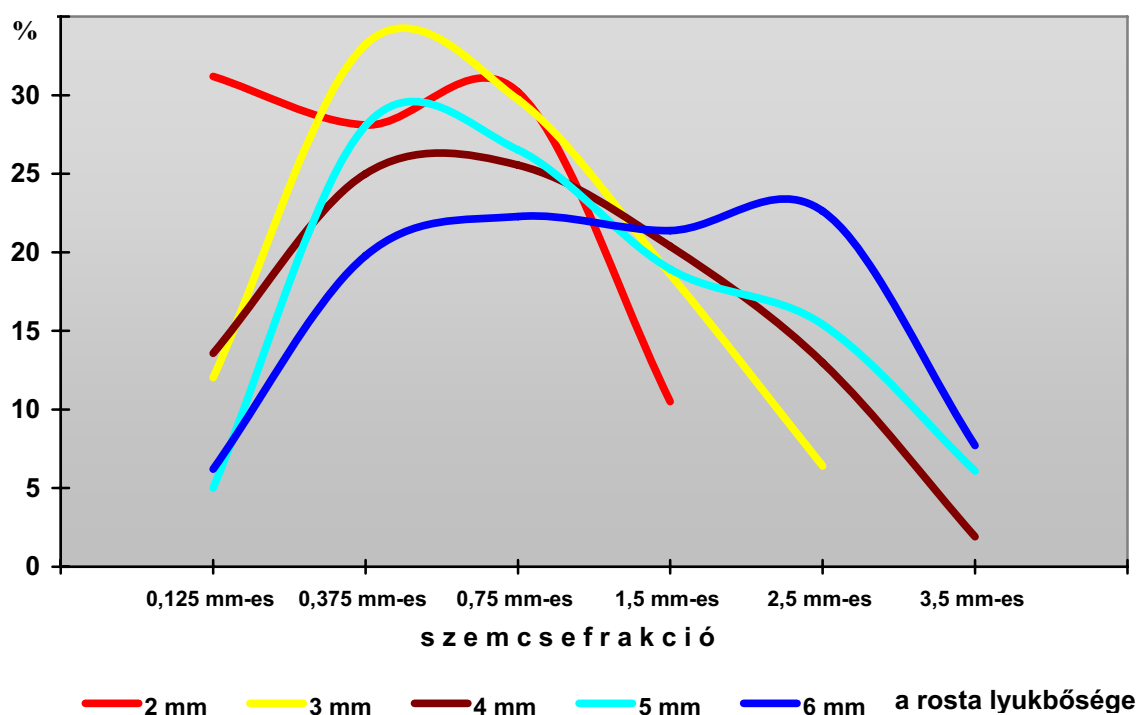
A varianciaanalízis a kezelések között P0,1% szinten szignifikáns eltérést mutatott. A 2 mm-től a 6 mm-es lyukbőségű rostaig az átlagos szemcseméret 0,53; 0,80; 1,00; 1,19 és 1,41 mm volt, amit az 1. ábrán szemléltetnek.



1. ábra: A dara átlagos szemcsemérete különböző rosta-lyukbőség esetén

A számítás azt mutatja, hogy az átlagos szemcseméret a lyukbőség 1/5-1/6 része. Az egyes rosta-lyukbőségekhez tartozó átlagos részecskenagyság varianciája szinte azonos (10,56 és 12,72 % közötti).

A vizsgált legkisebb lyukbőségű rostán darált abrakban 2,5 és 3,5 mm-es részecskék nem fordultak elő. Az 1,5 mm-es frakciók aránya is csak 10,5 % volt. Közel azonos (28,1-31,2 %) volt, viszont a 0,75, a 0,375 és a 0,125 mm-es nagyságú részek tömegaránya. A rosta lyukbőségének növelésével nőtt a nagyobb, ennek megfelelően természetesen csökkent a kisebb frakciók aránya (2. ábra). VÉHA (1994) őszi árpa darálása esetén a rosta lyukbősége és a szemcseméret között hiperbolikus összefüggést talált, igen szoros $r = 0,95-0,98$ korrelációs értékkel. Csak őszi árpa darálása során a darálók aprítási teljesítményét és a szemcse kiegyenlítetttségét vizsgálta. Minél kisebb a rostaátmérő, annál homogénebb a dara szemcseméret szerinti eloszlása, míg a nagyobb szemcseméretű darák eloszlása inhomogénebb.



2. ábra: Az egyes szemcsefrakciók tömegének megoszlása a rosta lyukbőségétől függően

4.2. A takarmány-előkészítés hatása a sertés termelésére

4.2.1. Választott malacokkal végzett kísérletek eredményei

A malacokkal végzett kísérletek bár időben és tartalmukban eltérőek, az eredményeket mégis egy helyen, de elkülönítve is ismertetem.

4.2.1.1. A beállítási testtömegek ismertetése

Az első kísérletben 600 db, a másodikban 1800 db KA-HYB fajtájú választott malacokat állítottunk nagyüzemi kísérletbe. Az első kísérletben 34 napos, a másodikban átlagosan 30 napos korban történt a választás, és a kísérletbe állítás. Az első kísérletben 7,94 kg, a másodikban 7,50 kg volt az átlagos választási testtömeg. A 0,44 kg-nyi, 5,54 % testtömeg különbség a korkülönbség következménye. A választási és egyben beállítási testtömegek középértékeit, a kezeléslátlagokat és a szignifikáns differencia értékeit, valamint a két kísérlet összevont azonos kezeléslátlagait a 3. táblázat tartalmazza.

Megállapítható, hogy a kezeléslátlagos egyik kísérletben sem térnek el szignifikánsan. Így a későbbi eredmények megbízhatóságát a beállítási testtömegek közötti minimális eltérések nem befolyásolják. A kísérlet módszertani követelményeinek megfelelően történt a beállítás.

3. táblázat

A beállítási testtömeg értékei a malacnevelési kísérletekben

M.e: kg

A rosta lyuk- bősege mm	A takarmány szemcse- mérete, mm	A takarmány konziszten- ciája	Ivar	Beállítási testtömeg, kg		Kezelések középértékei
				1.	2.	1-2.
				kísérlet		
A szemcsemérettől függően: "a"						
2	0,53			-	7,51 ± 0,21	7,51 ± 0,21
3	0,80			7,83 ± 0,30	7,46 ± 0,20	7,59 ± 0,24
4	1,00			7,98 ± 0,37	7,48 ± 0,31	7,66 ± 0,33
5	1,19			8,00 ± 0,43	7,46 ± 0,25	7,65 ± 0,31
6	1,41			-	7,56 ± 0,23	7,56 ± 0,23
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara		8,05 ± 0,38	7,47 ± 0,20	7,66 ± 0,26
		nedves dara		-	7,51 ± 0,22	7,51 ± 0,22
		granulált		7,83 ± 0,33	7,52 ± 0,27	7,62 ± 0,29
Az ivartól függően: "c"			emse	7,88 ± 0,31	7,43 ± 0,25	7,54 ± 0,27
			ártány	8,00 ± 0,39	7,57 ± 0,19	7,68 ± 0,24
Kísérleti főátlag:				7,94 ± 0,34	7,50 ± 0,22	7,61 ± 0,25
SzD _{5%}	"a" változatai között a "bc" átlagában:			0,28	0,17	
SzD _{5%}	"b" változatai között az "ac" átlagában:			0,23	0,13	
SzD _{5%}	"c" változatai között a "ab" átlagában:			0,23	0,11	

4.2.1.2. Az átlagos napi testtömeg-gyarapodás ismertetése

Az első kísérletben a választott malacok 377 g napi testtömeg-gyarapodást értek el. (4. táblázat). Szemcseméret szerint az 5 mm-es lyukbőségű rostán darált takarmány etetése bizonyult legkedvezőbbnek, 389 g/nap tömeggyarapodással. A 3 mm-es rosta alkalmazása 3,44 %-kal, a 4 mm-es pedig 6,11 %-kal kisebb átlagos napi testtömeg-gyarapodást eredményezett. A takarmány aprításának mértéke, azaz a szemcseméret P 5% szinten szignifikánsan befolyásolta a malacok napi gyarapodását.

Legnagyobb különbséget az átlagos napi testtömeg-gyarapodásban az etetett takarmány konzisztenciája okozott. A granulált takarmány etetése 52,4 g-mal, 13,0 %-kal nagyobb tömeggyarapodás elérésére képesítette a sertéseket. Az eltérés P 0,1% szinten szignifikáns, ami indokolja, hogy a választott malacokkal granulált takarmányt etessünk. Az ivar szerint a testtömeg-gyarapodásban napi 12 g különbséget állapítottam meg, ami nem éri el az SzD_{5%} értéket és a különbség még a véletlennek tudható be.

A malacokkal végzett második kísérletben 349 g volt az átlagos napi testtömeg-gyarapodás. A két kísérlet közötti különbség 28 g/nap. Az első kísérletben tapasztalt 7,3

%-kal nagyobb testtömeg-gyarapodás eléréséhez hozzájárult az 5,5 %-kal nagyobb választási, illetve beállítási testtömeg is.

4. táblázat

Az átlagos napi testtömeg-gyarapodás értékei a malacnevelési kísérletekben

M.e: g/nap

A rosta lyuk-bősége mm	A takar-mány szemcse-mérete mm	A takarmány konziszten-ciája	Ivar	Átlagos napi testtömeg-gyarapodás		Kezelések középértékei
				1.	2.	1-2.
				kísérlet		
A szemcsemérettől függően: "a"						
2	0,53			-	353 ± 51	353 ± 51
3	0,80			376 ± 61	367 ± 59	370 ± 59
4	1,00			366 ± 19	344 ± 22	352 ± 21
5	1,19			389 ± 21	347 ± 18	362 ± 19
6	1,41			-	334 ± 27	334 ± 27
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara		351 ± 27	337 ± 22	341 ± 24
		nedves dara		-	331 ± 27	331 ± 27
		granulált		403 ± 23	381 ± 41	388 ± 35
Az ivartól függően: "c"			emse	383 ± 34	344 ± 36	354 ± 35
			ártány	371 ± 41	355 ± 40	359 ± 40
Kísérleti főátlag:				377 ± 36	349 ± 37	356 ± 37
SzD _{5%} "a" változatai között a "bc" átlagában:				22,7	17,80	
SzD _{5%} "b" változatai között az "ac" átlagában:				22,8	16,00	
SzD _{5%} "c" változatai között a "ab" átlagában:				22,8	14,90	

Szemcseméret szerint legnagyobb testtömeg-gyarapodást (367 g) a 3 mm lyukbőségű rostán darált tápot fogyasztó csoportok érték el. Gyarapodásuk szignifikánsan meghaladta mind a kisebb, mind a nagyobb lyukbőségű rostán darált tápot fogyasztó csoportok teljesítményét. A 6 mm-es lyukbőségű rostán darált tápon nevelt malacok testtömeg-gyarapodása ugyanakkor szignifikánsan kisebb volt az összes többi csoportétól.

A 2 mm-es lyukbőségű rostán darált tápot fogyasztó csoportok érték el a második legnagyobb átlagos napi testtömeg-gyarapodást. Értéke (353 g) szignifikánsan meghaladja a 6 mm-es lyukbőségű rostán darált tápot fogyasztók átlagos napi testtömeg-gyarapodását. A takarmány szemcsemérete tehát (P 1% szinten) szignifikánsan befolyásolja az átlagos napi testtömeg-gyarapodást.

Konzisztencia szerint legnagyobb testtömeg-gyarapodást a granulált táppal etetett csoportok érték el (381 g). Szignifikánsan meghaladják mind a száraz, mind a nedves darcós táppal etetett csoportok eredményét. A granulált táp etetése a száraz darához képest 13,03 %-

kal a nedves dercéshez viszonyítva pedig 15,09 %-kal, a nedves dercéshez viszonyítva pedig 15,09 %-kal nagyobb átlagos napi testtömeg-gyarapodásra képesítette a malacokat.

A dercés táp szárazan történő etetése alig, 1,82 %-kal javította a 100 napos korrig elért átlagos napi testtömeg-gyarapodást a nedves etetéshez képest.

Ivar szerint 11 g-mal (3,1 %-kal) nagyobb volt az ártányok 100 napos korrig elért átlagos napi testtömeg-gyarapodás, mint az emséké, ami természetesnek tekinthető.

Az összes kezelést tekintetbe véve legkisebb napi testtömeg-gyarapodást a száraz darált fogyasztó emsecsoportokban a 2 mm-es lyukbőségű rosta alkalmazásakor tapasztaltam (281 g), legnagyobbat pedig a granulált tápot fogyasztó ártánycsoportokban a 3 mm rosta alkalmazása eredményezett (456 g). Az eltérés 62,1 % az utóbbiak javára.

Száraz dercés táp etetésekor a szemcseméret növelése 17,16 % különbséget eredményezett a testtömeg-gyarapodásban a 2 és az 5 mm rostán darált tápot fogyasztó csoportok között az utóbbiak előnyére.

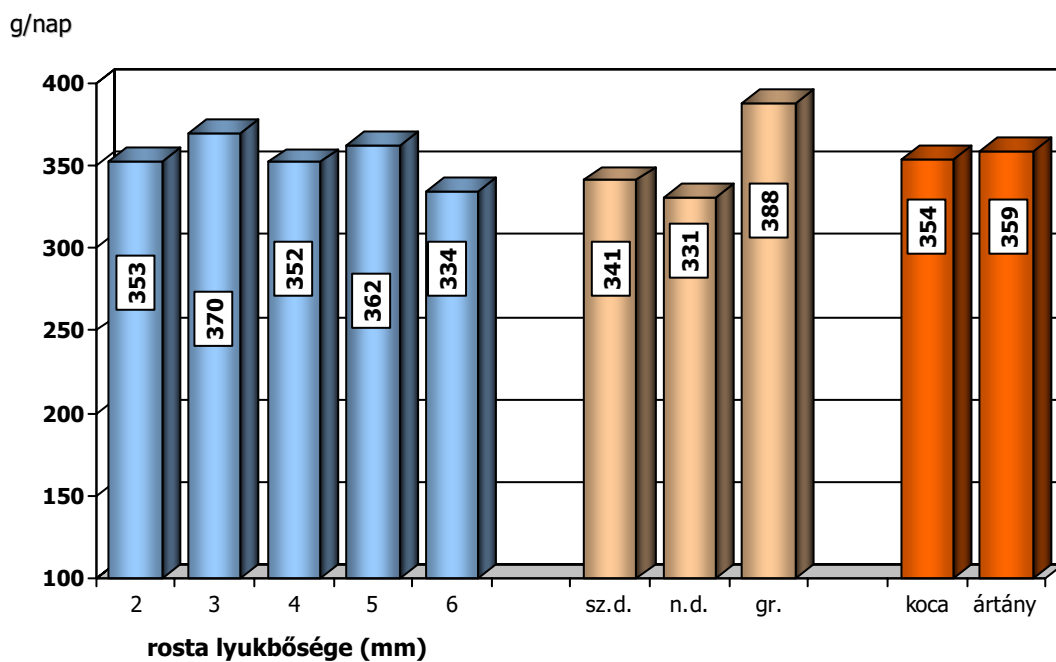
Nedves dercés táp etetésekor 9,96 % különbség volt megállapítható a 2 és a 6 mm-es rostán darált tápot fogyasztó csoportok eredménye között a kisebb szemcseméret javára. A szemcseméret granulált táp etetésekor eredményezte a legnagyobb (19,85 %) különbséget az átlagos napi testtömeg-gyarapodásban, és pedig a 3 és az 5 mm lyukbőségű rostán darált táppal hizlalt csoportok között szintén a kisebb szemcseméret előnyére.

A szemcseméret és a konzisztencia együttes hatását figyelembe véve a 15 kezelés közül a 3 mm-es lyukbőségű rostán darált granulált tápot fogyasztók eredménye (434 g/nap) volt a legjobb, ami napi 127 g-mal (41,30 %-kal) meghaladja a 2 mm-es lyukbőségű rostán darált száraz dercés tápot fogyasztó csoportok teljesítményét.

A kísérlet alapján megállapítható, hogy száraz dara etetésekor a kissé nagyobb szemcseméret (3 mm rosta) adja a legnagyobb 370 g testtömeg-gyarapodást a malacok 30 és 100 napos életkora között (3. ábra). Konzisztencia szerint a granulált takarmányt fogyasztó malacok testtömeg-gyarapodása 388 g, ami a száraz dercés takarmánytól 13,7 %-kal, a nedves dercéstől pedig 17,5 %-kal nagyobb teljesítményre képesíti a malacokat. Az ártányok 5 g-mal, 1,5 %-kal gyarapodtak többet, mint az emsék.

4.2.1.3. Az átlagos napi takarmányfogyasztás ismertetése

A napi takarmányfogyasztás mértéke a testtömeg-gyarapodás és a takarmány-értékesülés szempontjából egyaránt fontos. Az első malacnevelési kísérletben a csoportok átlagos napi takarmányfelvétele 702 g volt, és egyenes arányban változott a szemcseméret növekedésével (5. táblázat). Az 5 mm-es lyukbőségű rostán darált, 1,19 mm átlagos szemcseméretű takarmányból a malacok 3,48 %-kal többet fogyasztottak naponta, mint a 3 mm-es lyukbőségű rostán darált, 0,53 mm átlagos szemcseméretűből.



3. ábra: A kísérleti választott malacok testtömeg-gyarapodása

5. táblázat

Az átlagos napi takarmányfogyasztás alakulása a malacnevelési kísérletekben

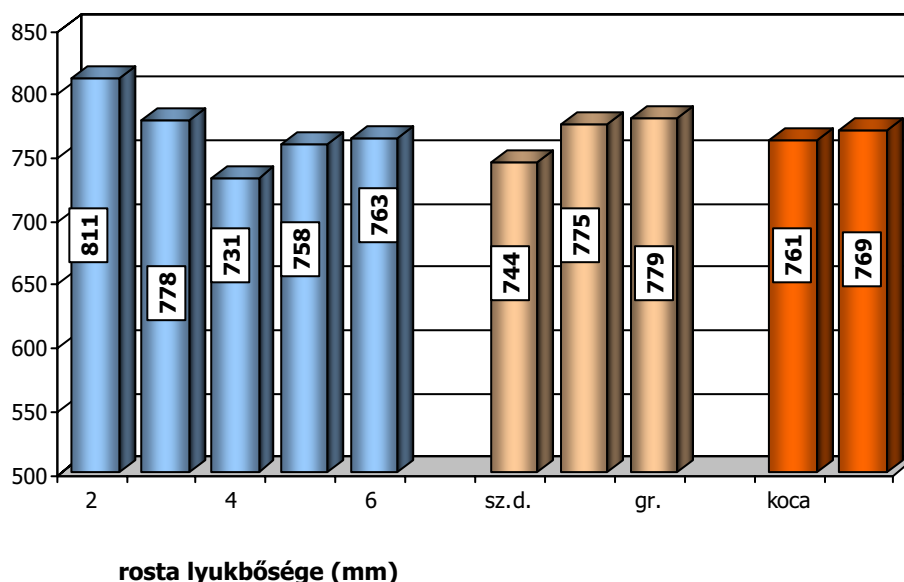
M.e: g/nap						
A rosta lyuk-bősege mm	A takar-mány szemcse-mérete mm	A takar-mány konziszten-ciája	Ivar	Átlagos napi takarmány-fogyasztás		Kezelések középértékei
				1.	2.	1-2.
				kísérlet		
A szemcse mérettől függően: "a"						
2	0,53			-	811 ± 69	811 ± 69
3	0,80			692 ± 43	825 ± 86	778 ± 70
4	1,00			698 ± 9	749 ± 44	731 ± 32
5	1,19			717 ± 76	781 ± 43	758 ± 55
6	1,41			-	763 ± 52	763 ± 52
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara		693 ± 38	769 ± 35	744 ± 36
		nedves dara		-	775 ± 66	775 ± 66
		granulált		712 ± 57	813 ± 79	779 ± 72
Az ivartól függően: "c"			emse	702 ± 46	780 ± 63	761 ± 59
			ártány	702 ± 53	791 ± 66	769 ± 63
Kísérleti főátlag:				702 ± 47	786 ± 64	765 ± 60

A granulált takarmányból átlagosan 2,67 %-kal többet ettek a malacok, mint a darából. Ivartól függően nem volt különbség a takarmány-fogyasztásban.

A második kísérletben 786 g volt az átlagos napi takarmányfelvétel, ami 11,96 %-kal több, mint az első kísérletben számított érték. Számításaim szerint az első kísérletben 3,5 %, a másodikban 3,9 % volt a testtömeg-százalékban kifejezett takarmányfelvétel. Szemcsemérettől függően a kisebb, azaz a 3 és a 2 mm-es lyukbőségű rostán darált takarmányból ettek a malacok legtöbbet (811-825 g). A granulált takarmányból 813 g-ot – 5,72 %-kal többet – fogyasztottak, mint a száraz dara keverékből. A száraz keverékből a nagyobb szemcseméretű (5 mm lyukbőségű rostán darált), nedves darából és a száraz granulált takarmányból pedig a kisebb szemcseméretű (3 mm lyukbőségű rostán darált) takarmányból fogyasztottak naponta legtöbbet a csoportok. A két kísérlet alapján ugyanez a trend érvényesült. Az ártányok 11 g-mal, 1,41 %-kal több takarmányt vettek fel, mint az emsék.

A két kísérlet adatai alapján a kis szemcseméretű takarmányból 811 g-ot, a közepes szemcseméretűből pedig csak 731 g-ot, 10 %-kal kevesebbet fogyasztottak a malacok a konzisztencia és az ivar átlagában. A granulált takarmányból 4,5 %-kal többet fogyasztottak, mint a száraz darából. A nedves és a granulált takarmány-felvétel azonos volt (4. ábra).

g/nap



4. ábra. A választott malacok takarmányfogyasztása

4.2.1.4. A fajlagos takarmány-felhasználás ismertetése

A malacnevelés eredményességének egyik legfontosabb mutatója a takarmány-értékesülés, mivel e korcsoportnál a felnevelési költségek több mint 50 %-át képezi (GUNDEL, 1990).

Az első kísérletben 1,88 kg takarmány felhasználásával állítottak elő a választott malacok 1 kg élőtömeget 34 és 100 napos kor között (6. táblázat). Ez azt mutatja, hogy sikerült kihasználni a malacok nagy növekedési erélyét.

6. táblázat

A fajlagos takarmány-felhasználás alakulása a malacnevelési kísérletekben

M.e: kg/kg						
A rosta lyuk-bőssége mm	A takar-mány szemcse-mérete mm	A takarmány konziszten-ciája	Ivar	Fajlagos takarmány-felhasználás, kg/kg		Kezelések középértékei
				1.	2.	1-2.
				kísérlet		
A szemcsemérettől függően: "a"						
2	0,53			-	2,31 ± 0,14	2,31 ± 0,14
3	0,80			1,90 ± 0,40	2,26 ± 0,15	2,13 ± 0,24
4	1,00			1,92 ± 0,12	2,18 ± 0,10	2,09 ± 0,11
5	1,19			1,84 ± 0,15	2,25 ± 0,10	2,10 ± 0,12
6	1,41			-	2,29 ± 0,06	2,29 ± 0,06
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara		1,99 ± 0,23	2,29 ± 0,11	2,19 ± 0,15
		nedves dara		-	2,34 ± 0,04	2,34 ± 0,04
		granulált		1,77 ± 0,19	2,14 ± 0,06	2,02 ± 0,10
Az ivartól függően: "c"			emse	1,85 ± 0,21	2,28 ± 0,05	2,17 ± 0,09
			ártány	1,91 ± 0,26	2,24 ± 0,05	2,16 ± 0,10
Kísérleti főátlag:				1,88 ± 0,23	2,26 ± 0,12	2,165 ± 0,15

A száraz takarmánykeveréket fogyasztó csoportok 1,99 kg, a granulált tápon neveltek pedig 1,77 kg takarmány használtak fel 1 kg testtömeg-gyarapodásra. E szerint a granulált takarmány etetése 11,1 %-kal kedvezőbb takarmány-értékesülést eredményezett.

A takarmánykeverék átlagos szemcseméretének 0,8 mm-ről 1,19 mm-re növelése (3 illetve 5 mm rosta lyukbősség) a száraz dara etetésekor 21,97 %-kal javította, a granulált táp etetésekor pedig 25,16 %-kal rontotta a takarmány-értékesülést. Dercés takarmány etetésekor az 5 mm, granulált táp esetén pedig a 3 mm lyukbősségű rostán célszerű a gabonamagvakat darálni.

A 4 mm-es rostán darált, de különböző konzisztenciájú takarmánykeverékkel etetett csoportok eredménye az előzőnél kiegyenlítettebb volt. A granulált tápot fogyasztó csoportok azonban itt is 8,5 %-kal kevesebb takarmányt használtak fel 1 kg súlygyarapodásra, mint a dercés táppal etetett társaik.

Az 5 mm-es rostán darált takarmányt fogyasztó csoportok közül a dercés takarmány bizonyult kedvezőbbnek. Ez esetben 10,3 %-kal kisebb volt a fajlagos felhasználás, mint granulált takarmány etetésekor.

A második malacnevelési kísérletben takarmány-értékesülési mutató 2,26 kg/kg, ami 16,8 %-kal elmarad az első kísérlet hasonló adatától. A szerényebb eredmény oka részben a nagy egyedszám, másrészt az állomány fiatalabb kora. Az átlagosan négy nappal korábbi választási idő azt jelzi, hogy a malacok még nem szoktak rá kellően a szilárd takarmány fogyasztására. Számítások szerint 35 napos kor előtti választáskor minden nap szoptatási idő csökkenés 1,5 -2 %-kal rontja az utónevelés alatti takarmány-értékesülést.

Szemcseméret szerint: legjobb takarmány-értékesülést a 4 mm-es lyukbőségű rostán darált tápot fogyasztó malacok érték el (2,18 kg/kg). Mind a kisebb (2-3 mm-es), mind a nagyobb (5 és 6 mm-es) lyukbőségű rostán darált tápot fogyasztó csoportok fajlagos takarmány-felhasználása 0,08-0,13 kg-mal (4,6 %-kal), illetve 0,07-0,11 kg-mal (4,0 %-kal) nagyobb volt, mint a 4 mm-es lyukbőségű rosta alkalmazásakor.

Konzisztencia szerint: a granulált tápot fogyasztó csoportok igényeltek 1 kg testtömeggyarapodásra legkevesebb (2,14 kg) takarmányt. A száraz darából 2,29 kg, a nedves darából pedig 2,34 kg volt a fajlagos felhasználás. Így a száraz darából 7,0 %-kal, nedves darából pedig 9,3 %-kal többet fogyasztottak a sertések 1 kg testtömeggyarapodásra, mint a granulált tápból. A dercés takarmány nedvesítése ebben a korcsoportban nem bizonyult kedvezőnek, mert 2,2 %-kal rontotta a takarmány-értékesülést a száraz dara etetéséhez képest. Ivartól függően 0,04 kg (1,75 %) különbséget állapítottam meg a fajlagos takarmány-felhasználásban az emsénél, az ártányokhoz képest.

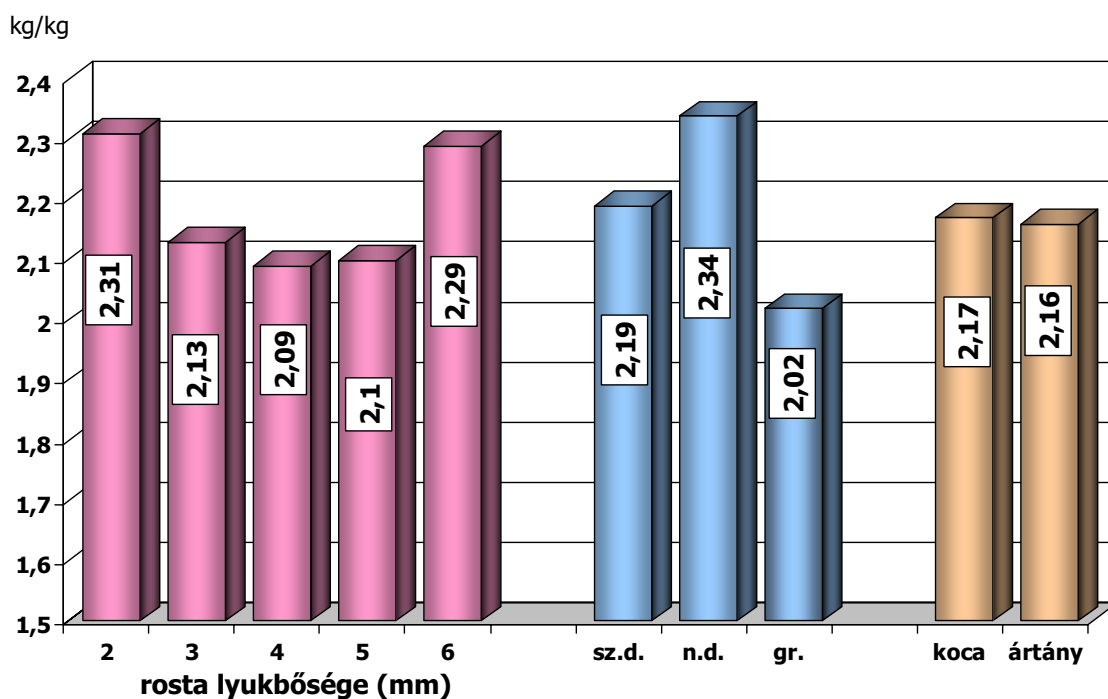
Valamennyi kezelést figyelembe véve, száraz dara és nedves dara, valamint granulált táp etetésekor is a 4 mm-es lyukbőségű rosta alkalmazása eredményezte a legkedvezőbb takarmány-értékesülést. Száraz dara etetésekor a 2 mm-es lyukbőségű rosta használata adta valamennyi kombináció közül a leggyengébb (2,46 kg/kg) eredményt. Ez 0,20 kg-mal (8,85 %-kal) volt gyengébb, mint a kísérleti főátlag, 0,17 kg-mal (7,4 %-kal) gyengébb, mint a száraz darát fogyasztó malacoké és 0,38 kg-mal (18,27 %-kal) kedvezőtlenebb, mint a legjobb eredményt elért, 3 és 4 mm-es lyukbőségű rostán darált granulált tápot fogyasztó malacoké.

A nagyobb szemcseméret (5 és 6 mm-es lyukbőségű rosta alkalmazása) kevésbé rontja a takarmány-értékesülést száraz dara etetésekor, mint a túl kicsi szemcsenagyság (2 és 3 mm lyukbőségű rosta alkalmazása).

Nedves etetéskor a szemcseméretnek sokkal kisebb a hatása a takarmány-értékesülésre, mint száraz dara etetésekor.

Granulált táp etetésekor a közepes szemcseméret (3 és 4 mm-es lyukbőségű rosta) látszik legkedvezőbbnek. A túl kicsi szemcseméret (2 mm-es lyukbőségű rosta) ez esetben ugyan 0,07 kg-mal (3,3 %-kal) rontotta a takarmány-értékesülést, de sokkal kisebb mértékben, mint száraz dara etetése esetén. A nagyobb szemcseméret (5 és 6 mm lyukbőségű rosta) 0,08 kg-mal (3,7 %-kal), illetve 0,15 kg-mal (6,7 %-kal) növelte a fajlagos takarmány-felhasználást. A granulált táp etetésének kedvező hatása a malacnevelésben – az irodalmi adatokhoz hasonlóan – kísérletemben is beigazolódott. Nem lehet azonban figyelmen kívül hagyni, hogy a granulálás mérsékli, de teljes mértékben nem ellensúlyozza a túl kicsi és a túl nagy szemcseméret takarmány-értékesülésre gyakorolt hatását.

A választott malacokkal végzett két kísérlet alapján a malacok a közepes szemcseméretű (4 mm-es rosta) takarmány hasznosítják a legjobban, 2,09 kg/kg (5. ábra).



5. ábra: A kísérleti választott malacok takarmányértékesítése

A 2 és a 6 mm lyukbőségű rostán darált takarmány etetésekor 20-22 dkg-mal, 8,73-9,52 %-kal romlik a takarmány-értékesülés. A 3 és az 5 mm-es rosta alkalmazása nem módosítja számottevően a takarmány-értékesülést.

Konzisztencia szerint a két kísérlet alapján is a granulált táp a legkedvezőbb, 2,02 kg/kg értékkel. A száraz dara etetése 17 dkg-mal, 8,4 %-kal, a nedves dara pedig 32 dkg-mal, 15,84 %-kal rontotta a takarmány-értékesülési eredményeket.

4.2.2. Hízósértésekkel végzett kísérletek

4.2.2.1. A beállítási testtömegek értékei

A hízósértésekkel végzett négy hizlalási kísérlet kezelésenkénti beállítási testtömegeit a 7. táblázat tartalmazza. A középértékek mellett a kezelésátlagok szórásértékei kísérletenként a főátlagok, valamint a variancia-analízis alapján számított SzD 5% értéket is bemutatom.

Az első kísérlet 105 napos, a második 120 napos, a harmadik és a negyedik 100 napos korú malacokkal lett beállítva. Kísérleteken belül a kezelésátlagok nem tértek el szignifikánsan, ami a későbbi értékelésnél meghatározó jelentőségű.

A 4 kísérlet adataiból számított középértékek szórását nem lehet megadni, mivel a második kísérletbe mintegy 8-10 kg-mal nagyobb testtömegű sertéseket volt módunk beállítani.

4.2.2.2. Átlagos napi testtömeg-gyarapodás

A beállítási és a vágási testtömegek, valamint a hizlalási idő ismeretében kiszámítottam és háromtényezős variancia-analízissel értékeltem a hizlalás alatt elért átlagos napi testtömeg-gyarapodást. A négy kísérletben a kezelésenkénti középértékeket és az SzD 5% értékeit a 8. táblázat tartalmazza.

Az első kísérletben 631 g/nap tömeggyarapodást ért el a 360 beállított egyed. Szemcseméret szerint a teljesítmény kiegyenlített. Legjobb eredményt a 3 mm lyukbőségű rostán darált tápot fogyasztó csoportok (638 g/nap), legkisebbet a 4 mm rostán darált táppal hizlalt sülők érték el (622 g/nap). A különbség 2,5 %. Konzisztenciától függően – a szemcseméret és az ivar átlagában – a száraz dara és a granulált tápot fogyasztó csoportok testtömeg-gyarapodásában 23 g, 3,6 % különbséget állapítottam meg. Ivár szerint az ártányok testtömeg-gyarapodása 152 g-mal (2,4 %) meghaladta az emsékét, de a különbség nem szignifikáns.

7. táblázat

A beállítási testtömegek középértékei a sertéshizlalási kísérletekben

A rosta lyukbőssége mm		A takarmány szemcse-mérete mm	A takarmány konzisz-tenciája	Ivar	Beállítási testtömeg középértékei				Kezelések középértékei	
					1.	2.	3.	4.	1-4.	
					k í s é r l e t					
A szemcsemérettől függően: "a"										
2	0,53				-	-	31,86 ± 0,77	32,22 ± 1,69	32,13 ± 1,96	
3	0,80				35,02 ± 0,59	42,90 ± 0,53	31,82 ± 0,43	31,96 ± 1,94	34,13	
4	1,00				34,88 ± 0,93	42,43 ± 0,27	31,94 ± 0,36	31,57 ± 1,75	34,33	
5	1,19				34,52 ± 0,19	43,00 ± 0,38	32,25 ± 0,64	31,78 ± 1,42	34,54	
6	1,41				-		32,35 ± 0,47	32,18 ± 1,28	32,97 ± 1,33	
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara nedves dara granulált			34,52 ± 0,52	42,97 ± 0,49	32,02 ± 0,67	32,03 ± 1,80	33,24	
					-	42,57 ± 0,27	32,06 ± 0,41	32,15 ± 1,05	34,75	
					35,10 ± 0,62	42,80 ± 0,55	-	31,65 ± 1,01	33,47	
Az ivartól függően: "c"		emse ártány			34,66 ± 0,71	42,59 ± 0,81	31,93 ± 0,50	31,49 ± 1,61	33,48	
					34,96 ± 0,55	42,97 ± 0,53	32,15 ± 0,58	32,39 ± 0,91	34,12	
Kísérleti főátlag:					34,81 ± 0,63	42,78 ± 0,46	32,04 ± 0,54	31,94 ± 1,75	33,80	
SzD _{5%} "a" változatai között a "bc" átlagában:					0,80	1,00	1,22	1,71		
SzD _{5%} "b" változatai között az "ac" átlagában:					0,65	1,00	0,77	1,55		
SzD _{5%} "c" változatai között a "ab" átlagában:					0,65	0,82	0,77	1,45		

M.e: kg

8. táblázat

Átlagos napi testtömeg-gyarapodás a sertéshízlalási kísérletekben

M.e: g/nap

A rosta lyukbőssége mm	A takarmány szemcse-mérete mm	A takarmány konzisztenciája	Ivar	Átlagos napi testtömeg-gyarapodás				Kezelések középértékei
				1.	2.	3.	4.	
				kísérlet				
A szemcsemérettől függően: "a"								
2	0,53			-	-	532 ± 36	593 ± 29	578 ± 30
3	0,80			638 ± 26	570 ± 43	579 ± 56	608 ± 16	601 ± 34
4	1,00			622 ± 8	608 ± 36	601 ± 79	630 ± 19	619 ± 30
5	1,19			634 ± 16	549 ± 26	576 ± 53	620 ± 12	601 ± 22
6	1,41			-	-	585 ± 71	604 ± 27	599 ± 37
A konzisztenciától függően: "b"								
A konzisztenciától függően: "b"	száraz dara nedves dara granulált			620 ± 8	558 ± 42	590 ± 73	610 ± 24	594 ± 37
				-	557 ± 33	559 ± 38	598 ± 26	588 ± 23
				643 ± 23	610 ± 32	-	625 ± 13	626 ± 18
Az ivartól függően: "c"		emse ártány		624 ± 15	561 ± 37	541 ± 30	602 ± 22	587 ± 25
				639 ± 23	590 ± 44	608 ± 63	620 ± 23	616 ± 31
Kísérleti főátlag:				631 ± 20	575 ± 42	574 ± 59	611 ± 24	602 ± 33
SzD _{5%}	"a" változatai között a "bc" átlagában:		23,7	20,6	20,7	13,4		
SzD _{5%}	"b" változatai között az "ac" átlagában:		16,8	20,6	13,1	10,4		
SzD _{5%}	"c" változatai között a "ab" átlagában:		16,8	16,8	13,1	8,5		

A második kísérletben 120 napos életkortól a vágásig terjedő időszakban elért testtömeg-gyarapodás 575 g/nap. A kezelések középértékei között különbség $P 0,1 \%$ szinten szignifikáns mind a három tényező tekintetében. Legjobb eredményt a 4 mm lyukbőségű rostán darált granulált tápot fogyasztó csoportok (639 g), leggyengébbet az 5 mm rostán darált és nedves tápot fogyasztó csoportok érték el (525 g).

Szemcseméret szerint a közepes (4 mm) szemcseméretű takarmányon hizlalt sertések érték el legnagyobb (608 g) napi testtömeg-gyarapodást, ami a kisebb rostán (3 mm) darált takarmányt fogyasztóktól (570 g) 6,6 %-kal, az 5 mm-es rostán darált takarmányt fogyasztókéktól (549 g) pedig 10,7 %-kal kedvezőbb.

Konzisztencia szerint a granulált takarmány etetése a testtömeg-gyarapodásra szignifikánsan kedvezőbbnek bizonyult (610 g), mint a száraz dara (558 g) és a nedves dara (557 g) alkalmazása. Az ivar statisztikailag szintén megbízható különbséget eredményezett a testtömeg-gyarapodásban. Az ártányok előnye 30 g, ami 5,26 % fölény az emsékkel szemben.

A harmadik hizlalási kísérletben 600 egyed bevonásával a száraz- és a nedves dara teljesítményre gyakorolt hatását vizsgáltuk. A súlygyarapodás azonos volt, mint az előző kísérletben, 574 g/nap. A variancia-analízis mind a három vizsgált tényező tekintetében szignifikáns eltérést igazolt a kezelések között.

A legkisebb szemcseméretű takarmány etetésekor (2 mm) csak 532 g tömeggyarapodást érték el a csoportok, amely szignifikánsan kisebb, mint az összes többi, nagyobb szemcseméretű táppal hizlaltak teljesítménye. Legnagyobb testtömeg-gyarapodást (601 g/nap) a közepes szemcseméretű (4 mm rosta) takarmány eredményezett. A száraz darával hizlalt csoportok 31 g-mal (5,4 %) szignifikánsan nagyobb tömeggyarapodást mutattak, mint a takarmányukat nedvesítve fogyasztó csoportok. A legnagyobb különbséget e kísérletben az ivar hatása eredményezte. Az ártányok 67 g-mal (12,46 %-kal) szignifikánsan nagyobb tömeggyarapodást érték el, mint az emsék.

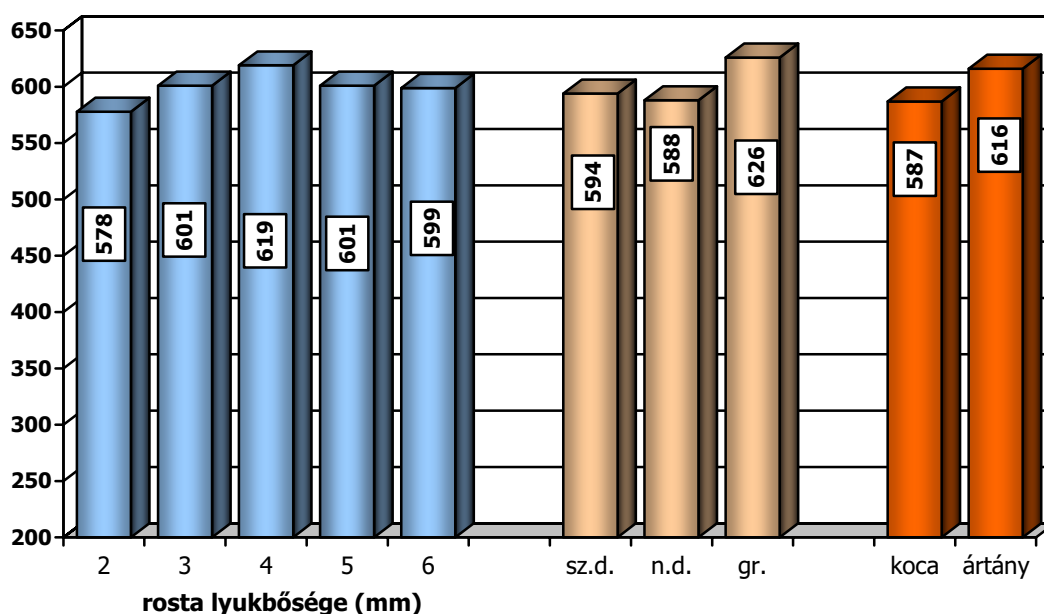
A negyedik és egyben legnagyobb létszámú egyeddel beállított kísérlet adatai az előző három hizlalási kísérlet eredményeit erősítik meg. A variancia-analízis mind a három vizsgált tényező szerint szignifikáns eltérést igazolt a kezelések között.

Szemcseméret szerint legnagyobb tömeggyarapodást 630 és 620 g/nap a 4 és az 5 mm rostán darált takarmányt fogyasztó csoportok érték el, ami mind a kisebb (2 és 3 mm), mind a nagyobb (6 mm rosta) szemcseméretű takarmányt fogyasztóktól szignifikánsan kedvezőbb. Konzisztencia szerint e kísérletben is a granulált takarmány eredményezte a legnagyobb 625 g/nap tömeggyarapodást. A száraz dara etetése 15 g-mal, 2,5 %-kal, a nedves dara ete-

tés a többi kísérlethez hasonlóan a leggyengébb 598 g és 27 g-mal, 4,5 %-kal szignifikánsan kisebb tömeggyarapodást eredményezett, mint a granulált táp etetése.

A négy kísérlet adatai alapján a testtömeg-gyarapodásban a legkedvezőbb eredményt elért kezelés (4 mm rostán darált takarmány) 41 g (7%), a granulált táp etetésekor 38 g (6,5 %) fölényt biztosítanak a vizsgált leggyengébb kezelésekhez képest (6. ábra), amit a gazdaságos termelés szem előtt tartásakor nem lehet figyelmen kívül hagyni. Az ártányok 29 g-mal, 4,9 %-kal nagyobb tömeggyarapodást nyújtottak, mint az emsék.

g/nap



6. ábra: A kísérleti hízócsoportok testtömeg-gyarapodása

4.2.2.3. Napi takarmányfogyasztás a hizlalás alatt

A napi takarmányfogyasztás a sertés hízási és vágási teljesítményére, ezen keresztül a jövedelmezőségre is jelentős hatással van.

Az első hizlalási kísérletben, ahol étvágy szerint fogyasztották a sertések a takarmányt, a hizlalási idő alatt 2,42 kg volt az átlagos napi takarmányfelvétel. Irodalmi adatokban ritkán lehet ilyen nagy értékkel találkozni. Előnye a nagyobb napi testtömeg-gyarapodás, gyorsabb elkészülés, ugyanakkor hátránya lehet a rosszabb takarmány-hasznosítás és a gyengébb minőségű, zsírosabb vágott féltest.

A gabonamagvak aprítása, a takarmány szemcsemérete a kísérletben jelentősen hatott a takarmányfelvételre. E kísérletben az átlagos szemcseméret növekedésével egyenes arányban nőtt a napi takarmányfogyasztás (9. táblázat).

9. táblázat

Napi takarmányfogyasztás a sertéshizlalási kísérletekben

M.e: kg

A rosta lyukbősege mm	A takar- mány szemcse- mérete mm	A takarmány konzisz- tenciája	Ivar	Napi átlagos takarmányfogyasztás				Kezelések középértékei
				1.	2.	3.	4.	
				kísérlet				
A szemcsemérettől függően: "a"								
2	0,53			-	2,18 ± 0,19	1,99 ± 0,127	2,33 ± 0,10	2,25 ± 0,11
3	0,80			2,30 ± 0,15	2,29 ± 0,16	2,10 ± 0,322	2,28 ± 0,15	2,23 ± 0,19
4	1,00			2,45 ± 0,02	2,29 ± 0,16	2,12 ± 0,284	2,35 ± 0,06	2,32 ± 0,11
5	1,19			2,50 ± 0,09	2,16 ± 0,11	2,07 ± 0,183	2,35 ± 0,10	2,29 ± 0,11
6	1,41			-	-	2,12 ± 0,211	2,38 ± 0,07	2,31 ± 0,10
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara		2,36 ± 0,16	2,17 ± 0,18	2,15 ± 0,225	2,34 ± 0,08	2,28 ± 0,14
		nedves dara		-	2,21 ± 0,16	2,01 ± 0,191	2,41 ± 0,08	2,27 ± 0,12
		granulált		2,47 ± 0,07	2,24 ± 0,14	-	2,27 ± 0,10	2,30 ± 0,10
Az ivartól függően: "c"			emse	2,43 ± 0,17	2,08 ± 0,08	1,99 ± 0,124	2,31 ± 0,09	2,23 ± 0,10
			ártány	2,40 ± 0,09	2,34 ± 0,10	2,17 ± 0,252	2,37 ± 0,10	2,33 ± 0,13
Kísérleti főátlag:				2,42 ± 0,13	2,21 ± 0,16	2,08 ± 0,215	2,34 ± 0,10	2,28 ± 0,13

A 3 mm-es lyukbőségű rostán darált 0,8 mm átlagos szemcseméretű takarmányból 2,3 kg-ot fogyasztottak a hízósüldők naponta. A 4 és az 5 mm lyukbőségű rostán darált 0,8 és 1 mm átlagos szemcseméretű takarmánykeverékből már 2,45 és 2,50 kg volt a fogyasztás. A napi fogyasztás 0,15 és 0,2 kg-mal történő növekedése 6,5 és 8,7 % napi többletfogyasztást jelent.

A granulálás, más előnyös hatása mellett 0,11 kg-mal, 4,66 %-kal javítja illetve növeli a napi takarmányfelvételt. Ivar tekintetében a későbbi kísérletekkel ellentétben igaz csak 0,03 kg-mal, de az emsék napi takarmányfelvétele volt nagyobb.

A második hizlalási kísérletben a sertések beállítási tömege 8,0 kg-mal (18,6 %-kal) nagyobb volt, az átlagos napi takarmány-felvételük 21 dkg-mal, 8,7 %-kal mégis elmaradt az első kísérletétől. Szemcseméret szerint a közepes, 4 mm lyukbőségű rostán darált takarmányból fogyasztottak legtöbbet – 2,29 kg-ot – a sertések. 0,11 kg-mal (5,0 %-kal) többet, mint a kisebb és 0,13 kg-mal (6,0 %-kal) többet mint a nagyobb szemcseméretűből.

A szemcseméret növelésével a csoportok takarmányfelvétele kiegyenlítettebb, mivel a száraz, a nedves és a granulált takarmányból a fogyasztás varianciós koefficiense egyre kisebb. Granulált takarmányból a sertések 0,07 és 0,03 kg-mal (3,2 és 1,35 %-kal) többet fogyasztottak, mint a száraz vagy a nedves darából. Az emsék fogyasztása 0,25 kg-mal (12,14 %-kal) kevesebb volt naponta, mint az ártányoké.

Az összes kezelést figyelembe véve, legkevesebb takarmányt a 3 mm rostán darált száraz darával hizlalt emsék vettek fel naponta (1,93 kg), legtöbbet pedig a 4 mm-es rostán darált szintén száraz darát fogyasztó ártányok (2,45 kg).

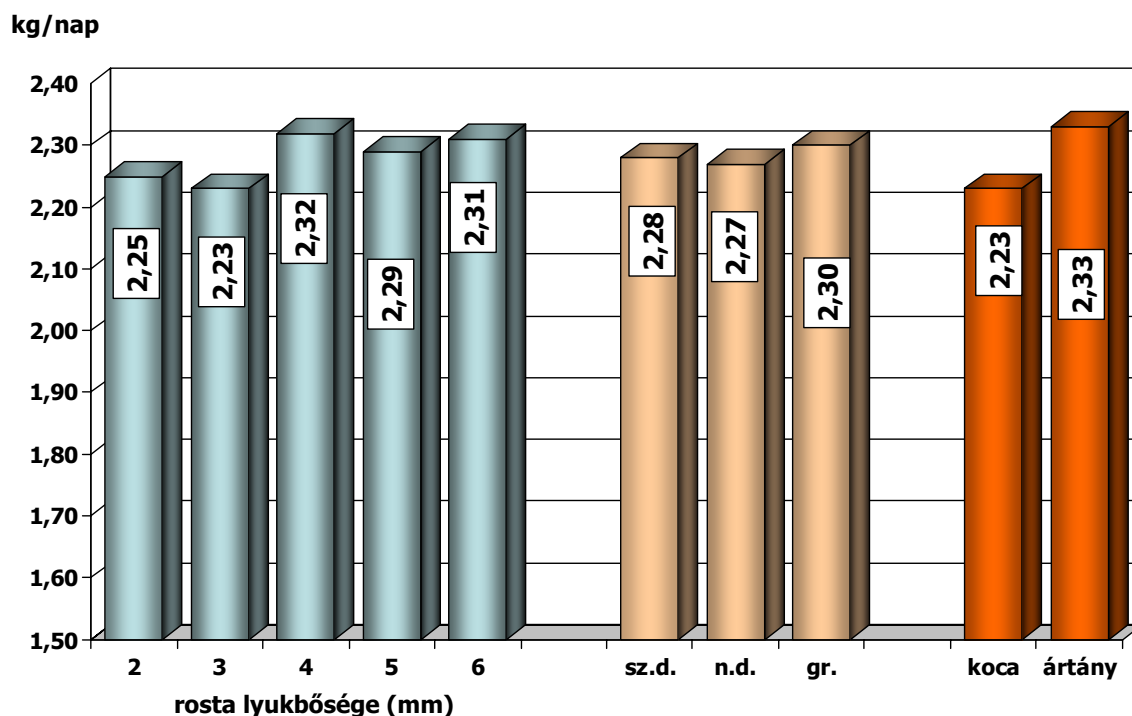
Azonos receptura alapján gyártott takarmányokat, azonos genetikai képességű sertésekkel etetve a higiénia kívül a telep adottságai határozzák meg leginkább a napi takarmányfelvételt. Az 1., 2. és a 4. kísérletet azonos üzemben folytattuk. A hízósertések napi takarmány-fogyasztása 2,21 és 2,42 kg között ingadozva 2,32 kg átlagot adott. A 3. kísérletnek „csak” a helyszíne volt más és a sertések napi takarmány-fogyasztása 2,08 kg volt. Az elmaradás 0,24 kg/nap, ami 11,5 %.

Míg a többi kísérletben a napi takarmány-fogyasztás a testtömeg százalékában megadva 3,2-3,4 % volt, az utóbbi kísérletben csak 3,0 %. Ezt a helyzetet csak súlyosbította a kezelek között a takarmány-fogyasztásban tapasztalt nagymértékű variancia. A szélső értékek 1,77 és 2,52 kg/nap volt. A 0,75 kg takarmányfogyasztásbeli különbség 42,3 % lemaradás, amelyet a száraz darát fogyasztó csoportokon belül állapítottunk meg.

A 2 mm-es lyukbőségű rosta alkalmazása esetén volt a legkisebb az átlagos napi takarmány-fogyasztás, ami még a 2,0 kg-ot sem érte el. Ezek a sertések 5,5 %-kal kevesebb takarmányt fogyasztottak, mint a többi kezelésben lévő társaik. A többi kezelés között nem volt számottevő különbség. E kísérletben a nedves dara etetésekor 0,14 kg-mal, 6,97 %-kal kevesebb takarmányt fogyasztottak a sertések, mint száraz dara adagolásakor. Ivar szerint még nagyobb volt a különbség, amely szerint az emsék 0,18 kg-mal (9,25 %-kal) kevesebb takarmányt fogyasztottak, mint az ártányok.

A negyedik kísérletben 2,34 kg volt az átlagos napi takarmány-fogyasztás. Szemcseméret e kísérletben nem volt hatással a sertések takarmány-felvételére. Legkedveltebb volt a nedves dara, amiből 0,07 kg-mal többet ettek, mint a száraz darából, és 0,14 kg-mal, 6 %-kal többet, mint a granulált eleségből. Az ártányok 0,06 kg-mal, 2,5 %-kal fogyasztottak több takarmányt, mint az emsék.

A négy kísérlet adatait összesítve megállapítható, hogy a szemcseméret növekedésével 4-5 és 6 mm lyukbőségű rostán darált takarmány etetésekor – a konzisztencia és az ivar átlagában – a sertések 0,07-0,09 kg-mal, 3-3,5 %-kal több takarmányt fogyasztottak naponta, mint a kisebb szemcseméretűből, azaz a 2 és a 3 mm-es rostán daráltból. (7. ábra). A takarmány konzisztenciája minimális, legfeljebb 1 %-ban volt hatással a sertések takarmányfogyasztására. Az ártányok pedig átlagosan 0,1 kg-mal, 4,5 %-kal ettek többet, mint az emsék.



7. ábra: A kísérleti hízócsoportok takarmányfogyasztása

4.2.2.4. Takarmány-értékesülés a sertéshízlalási kísérletekben

A sertéshízlalás eredményességére a testtömeg-gyarapodástól is nagyobb mértékben hat a fajlagos takarmány-felhasználás, illetve a takarmányozási költség.

A négy hizlalási kísérletben 3,63-3,85 kg között változtak a takarmány-értékesülési mutatók (10. táblázat). A szélső értékek közötti különbség 5-5,5 %.

Szemcseméret szerint az első kísérletben a kisebb szemcseméretű (3 mm-es rosta) takarmánykeverék etetésekor tapasztaltuk a legkedvezőbb (3,60 kg) fajlagos takarmány-felhasználást, míg a 4 és 5 mm lyukbőségű rosta alkalmazásakor ettől 8,7 %-kal kedvezőtlenebbet. Száraz dara és a granulált takarmány etetésekor közel azonos volt az eredmény. A dercés takarmány etetésekor 0,04 kg-mal (1 %-kal) jobb volt a takarmány-értékesülés.

Ivar szerint értékelve a fajlagos takarmány-felhasználást, két kísérletben az ártányok, egyben az emsék eredménye volt kedvezőbb, míg a negyedik kísérletben illetve a négy kísérlet összesített eredménye alapján azonos mennyiségű takarmány fogyasztottak 1 kg élőtömeg-gyarapodásra az emse és az ártány csoportok is.

A szemcseméret alapján a következő három kísérletben és a kísérletsor egészére az állapítható meg, hogy a kis- és a nagy szemcseméret kismértékben rontja a takarmány hasznosulását (8. ábra). A közepes szemcseméretű takarmány (4 mm-es rosta) alkalmazásakor 0,1-0,2 kg-mal, 2,6-5,3 %-kal kedvezőbb a takarmány-értékesülés, mint a kis- és a nagy szemcseméretű (2 és 6 mm-es rosta) takarmány etetésekor. A granulált takarmány etetése 0,09 kg-mal, 2,5 %-kal javítja a takarmány-értékesülést a száraz darához képest. A nedves dara etetése pedig a közbülső helyet foglalja el.

4.2.2.5. A vágási veszteség értékelése

A 100-105 kg körüli élőtömeg elérésekor vágott modern hízósertések és hibridek vágási vesztesége 20-22 % közötti. Mind a négy hizlalási kísérletben és csaknem minden kezelésben ezen az intervallumon belül vágódtak a sertések. A sertéstakarmány apróbb vagy nagyobb szemcsemérete, a gabonamagvak 2-től a 6 mm-es lyukbőségig terjedő rostán történő darálása egy esetben sem idézett elő szignifikáns eltérést a vágási veszteségekben (11. táblázat).

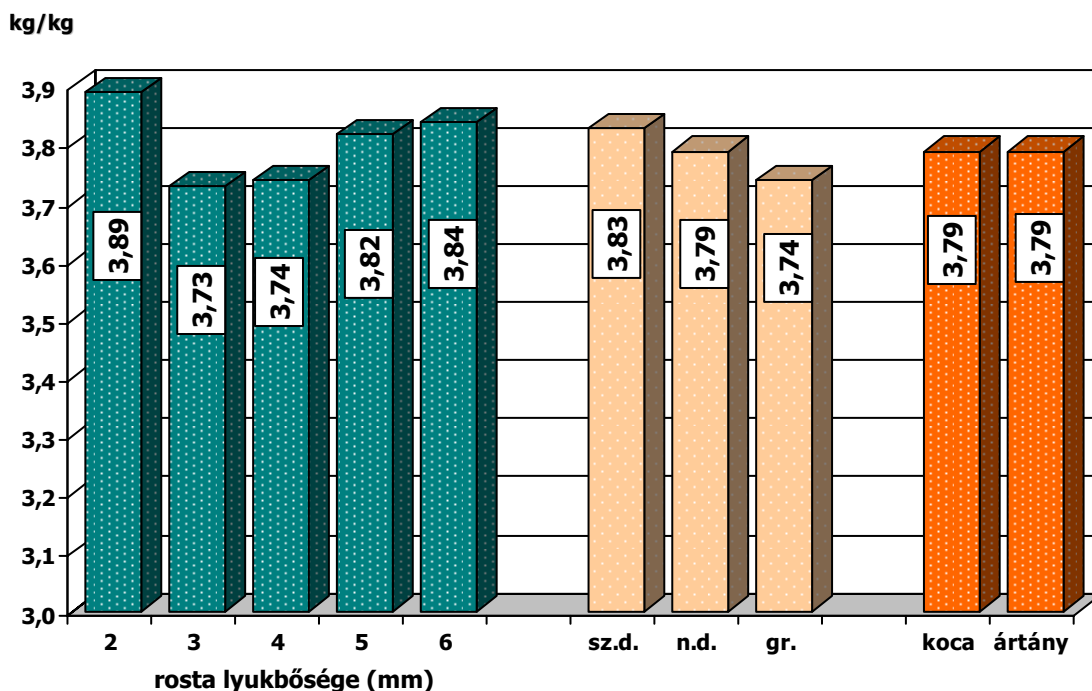
A takarmány konzisztenciája viszont több esetben szignifikáns hatással volt a vágási veszteségre. A nedves takarmány etetése mind a három kísérletben P 5 % szinten szignifikánsan növelte a vágási veszteséget a száraz dara etetéséhez képest.

10. táblázat

Takarmány-értékesülés a sertéshizlalási kísérletekben

M.e: kg/kg

A rosta lyukbőssége mm	A takar- mány szemcse- mérete mm	A takarmány konzisz- tenciája	Ivar	Fajlagos takarmány-felhasználás				Kezelések középértékei
				1.	2.	3.	4.	
				k í s é r l e t				
A szemcsemérettől függően: "a"								
2	0,53			-	3,83 ± 0,18	3,75 ± 0,22	3,93 ± 0,19	3,89 ± 0,20
3	0,80			3,60 ± 0,11	3,61 ± 0,24	3,61 ± 0,24	3,78 ± 0,15	3,73 ± 0,16
4	1,00			3,94 ± 0,05	3,77 ± 0,18	3,54 ± 0,13	3,73 ± 0,09	3,74 ± 0,11
5	1,19			3,95 ± 0,24	3,94 ± 0,22	3,60 ± 0,12	3,80 ± 0,13	3,82 ± 0,16
6	1,41			-	-	3,63 ± 0,20	3,91 ± 0,04	3,84 ± 0,08
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara		3,81 ± 0,24	3,89 ± 0,16	3,66 ± 0,19	3,91 ± 0,15	3,83 ± 0,17
		nedves dara		-	3,97 ± 0,19	3,59 ± 0,17	3,85 ± 0,08	3,79 ± 0,12
		granulált		3,85 ± 0,22	3,68 ± 0,13	-	3,72 ± 0,12	3,74 ± 0,14
Az ivartól függően: "c"			emse	3,89 ± 0,27	3,72 ± 0,14	3,68 ± 0,19	3,83 ± 0,08	3,79 ± 0,13
			ártány	3,76 ± 0,15	3,97 ± 0,17	3,57 ± 0,16	3,83 ± 0,09	3,79 ± 0,12
Kísérleti főátlag:				3,83 ± 0,22	3,85 ± 0,20	3,63 ± 0,18	3,83 ± 0,14	3,79 ± 0,16



8. ábra: Takarmányértékesülés a kísérleti hízcsoportokban

A mérések szerint a legnagyobb különbség abszolút értékben 1 %, míg relatív értékben 5 % volt. A granulált takarmány etetésekor a vágási veszteség az előző két kezelés értéke közötti volt.

Az első kísérletet kivéve az ivar hatása is kimutatható a vágási veszteségre. A négy kísérletből számított középérték alapján az ártányok vágási százaléka a kedvezőtlenebb, mert abszolút értékben 0,65 %-kal, illetve relatív 3 %-kal több veszteséggel vágódnak, mint az emsék. Irodalmi adatok és saját véleményem szerint is az ártányok nagyobb étkessége és takarmányfelvő képessége miatt nagyobb a gyomor, a belek illetve az emésztőszervek tömege, mint az emséké. Az ártányok nyugodtabb vérmérsékletűek. Többet pihennek, mint az emsék, kevesebbszer esznek naponta, de emiatt egyszerre több takarmányt fogyasztanak, ami a vágást követően hozzájárulhat a nőivarúakétól 1 %-kal nagyobb vágási veszteség kialakulásához. Az ok mindkét esetben a több takarmány és vele együtt a több víz fogyasztása.

4.2.2.6. A vágóérték alakulása a hizlalási kísérletekben

A sertések vágóértékét számos tényező befolyásolja és az számos módon kifejezhető. Az objektív minősítés bevezetését követően (1976) két évtizeden keresztül a hasított féltestből kitermelhető fehéráru mennyisége és aránya volt a minősítés alapja. A nagy súlyú- és a zsírszerű sertéseket – ha minősítik – az ma is a fehéráru aránya alapján történik. A modern hízosertéseket az EU-ban 1989, hazánkban pedig 1995 óta a hasított féltestekben lévő (becsült) színhústartalom alapján minősítik.

11. táblázat

A vágási veszteség értékei a sertéshizlalási kísérletekben

M.e: %

A rosta lyukbőssége mm	A takar- mány szemcse- mérete mm	A takarmány konzisz- tenciája	Ivar	Vágási veszteség				Kezelések közép- értékei	
				1.	2.	3.	4.		
				k í s é r l e t					
A szemcsemérettől függően: "a"									
2	0,53			-	21,45 ± 0,21	20,20 ± 0,88	21,52 ± 0,46	21,63 ± 0,72	21,60 ± 0,65
3	0,80				21,77 ± 0,46	20,80 ± 0,92	21,75 ± 0,91	21,55 ± 0,79	21,30 ± 0,73
4	1,00				21,65 ± 0,13	20,63 ± 0,52	21,85 ± 0,61	21,70 ± 0,70	21,55 ± 0,69
5	1,19						21,67 ± 0,91	21,58 ± 0,62	21,41 ± 0,57
6	1,41						22,12 ± 0,61	21,61 ± 0,79	21,73 ± 0,74
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara			21,58 ± 0,32	20,13 ± 0,87	21,36 ± 0,55	21,01 ± 0,36	21,07 ± 0,37
		nedves dara			-	20,97 ± 0,78	22,21 ± 0,53	22,29 ± 0,46	22,08 ± 0,53
		granulált			21,66 ± 0,32	20,53 ± 0,59	-	21,45 ± 0,42	21,34 ± 0,43
Az ivartól függően: "c"			emse		21,45 ± 0,21	20,07 ± 0,58	21,37 ± 0,49	21,25 ± 0,52	21,18 ± 0,48
			ártány		21,80 ± 0,30	21,02 ± 0,69	22,20 ± 0,59	21,92 ± 0,65	21,83 ± 0,55
Kísérleti főátlag:									
					21,62 ± 0,31	20,54 ± 0,79	21,78 ± 0,68	21,58 ± 0,67	21,50 ± 0,43
SzD _{5%}	"a" változatai között a "bc" átlagában:			0,49		0,88	0,66	0,76	
SzD _{5%}	"b" változatai között az "ac" átlagában:			0,40		0,82	0,78	0,85	
SzD _{5%}	"c" változatai között a "ab" átlagában:			0,40		0,76	0,54	0,60	

A gabonamagvak aprításának mértéke – azaz a takarmánykeverék átlagos szemcsemérete – a négy hizlalási kísérlet közül háromban szignifikáns eltérést eredményezett a vágósertések fehéráru arányában. Az átlagos szemcseméret növekedésével fordított arányban csökkent a féltettek fehéráru aránya. Mind a négy kísérletben a legnagyobb szemcseméret esetén volt a legkevesebb a fehéráru, ha nem is szignifikáns mértékben (12. táblázat). Kísérleteimben a nyersfehérje emészthetősége 2,5 %-kal, a nyerszsír emészthetősége 15 %-kal, a N.m.k.a emészthetősége pedig 4,4 %-kal mérséklődik a legkisebb szemcsemérethez képest. A táplálóanyagok tehát a durva szemcseméret esetén rosszabbul hasznosulnak, amit a rosszabb takarmány-értékesülés is jelez. A takarmánykeverék granulált formában történő etetése – egy esetet kivéve – 2,2-5,7 %-kal szignifikánsan nagyobb fehéráru arányt eredményezett. A nedves dara etetése minden kísérletben a legalacsonyabb fehérárut adta, a takarmány konzisztenciája szerinti összehasonlításban. Az ártányok 3,8-8,6 %-kal több fehérárut „raktároztak” a testükben, ami az ivar függvényében minden esetben szignifikáns eltérést jelent (9. ábra).

A sertés féltettekben lévő színhústartalom a fehéráru aránnyal fordított értéket képvisel. Mind a négy kísérletben –színhús százalék az abszolút értékétől eltekintve – a takarmány szemcseméretének növekedésével a színhústartalom is növekszik (13. táblázat). A vizsgált legnagyobb szemcseméretű takarmány esetén a nitrogénretenció 3,3 %-kal, az emészthető nyersfehérje értékesülés pedig 2,88 %-kal kedvezőbb, mint a legkisebb szemcseméret esetén. A nagyobb fehérje- és a kisebb energiahasznosulás pedig kedvezően hat a vágóérték (színhús, fehéráru) alakulására.

Konzisztencia szerint a nedves dara etetése eredményezte a legmagasabb színhúsarányt, míg a granulált takarmánykeverék a legalacsonyabbat (10. ábra). A kezelések közötti különbségek több esetben szignifikánsak. Ivár szerint – a négy kísérlet átlagában – az ártány sertések féltette abszolút értékben 1,9 %-kal, relatív értékben pedig 3,5 %-kal (1,5 kg) kevesebb színhúst tartalmaz a nőivarúakétól. Az első kísérletben a relatív eltérés értéke 5 %, illetve 2,16 kg színhús.

4.2.3. A nyelőcsői gyomorfekély előfordulása sertésben

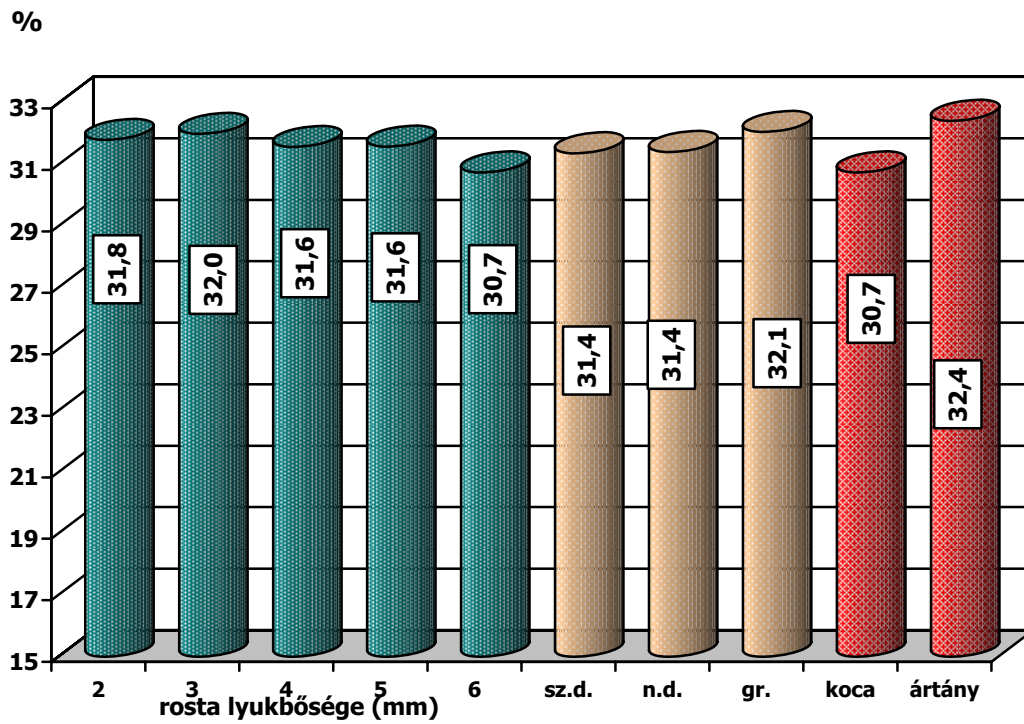
Mivel a gyomorfekély elsősorban a sertés egészségi állapotával és következményként a termelési eredményekkel van összefüggésben, önálló fejezet hiányában itt tesztek említést a malacnevelési- és a sertéshizlalási kísérletekben az egészségkárosodás legsúlyosabb eseteiről, az elhullásokról is. Teszem ezt azért is, mert a 30 vagy 100 napos korban kísérletbe állított sertések közül a boncolás során minden elhullott sertés gyomrát megvizsgálták.

12. táblázat

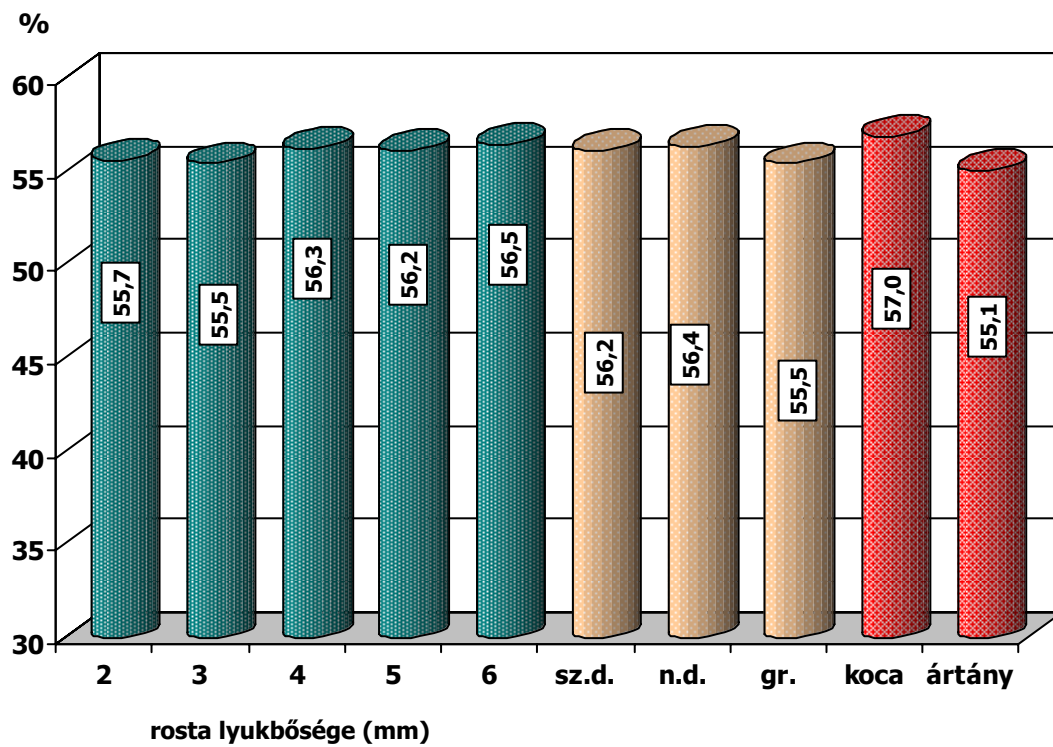
Fehéráru-arány a sertéshizlalási kísérletekben

				Fehéráru-arány				M.e: %	
A rosta lyukbősege mm		A takarmány szemcse-mérete mm	A takarmány konzisz-tenciája	Ivar	1.	2.	3.	4.	Kezelések középértékei
					kísérlet				
A szemcsemérettől függően: "a"									
2	0,53				-	-	31,32 ± 0,94	31,96 ± 1,40	31,80 ± 1,29
3	0,80				31,54 ± 0,91	33,60 ± 1,22	31,23 ± 1,14	31,74 ± 0,93	31,99 ± 1,18
4	1,00				29,78 ± 0,44	33,67 ± 0,85	31,87 ± 1,12	31,19 ± 1,18	31,57 ± 1,27
5	1,19				29,33 ± 0,40	33,27 ± 0,67	31,87 ± 1,14	31,54 ± 1,22	31,58 ± 1,13
6	1,41				-	-	30,61 ± 1,10	30,79 ± 1,31	30,74 ± 1,26
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara			29,38 ± 0,51	34,00 ± 0,83	31,43 ± 0,99	31,29 ± 0,63	31,37 ± 0,87
		nedves dara			-	32,93 ± 0,87	31,33 ± 1,22	31,07 ± 0,47	31,41 ± 0,74
		granulált			31,05 ± 1,27	33,60 ± 0,80	-	31,98 ± 0,86	32,06 ± 1,12
Az ivartól függően: "c"			emse		28,97 ± 0,51	32,89 ± 0,69	30,69 ± 0,73	30,58 ± 0,55	30,74 ± 0,71
			ártány		31,46 ± 0,77	34,13 ± 0,63	32,07 ± 0,95	32,31 ± 0,46	32,42 ± 0,72
Kísérleti főátlag:					30,21 ± 1,03	33,31 ± 0,91	31,38 ± 1,08	31,44 ± 1,21	31,55 ± 1,23
SzD _{5%}	"a" változatai között a "bc" átlagában:				1,09	1,05	1,01	1,04	
SzD _{5%}	"b" változatai között az "ac" átlagában:				0,89	1,05	0,64	0,81	
SzD _{5%}	"c" változatai között a "ab" átlagában:				0,89	0,86	0,64	0,66	

M.e: %



9. ábra: A kísérleti csoportok fehéráru-aránya



10. ábra: A kísérleti csoportok színhús-aránya

13. táblázat

A színhús aránya a sertés-féltestben a sertéshízalalási kísérletekben

				Színhús százalék aránya				Kezelések középértékei
A rosta lyukbőssége mm		A takarmány szemcse-mérete mm	A takarmány konzisztenciája	Ivar	1.	2.	3.	4.
					kísérlet			
A szemcsemérettől függően: "a"								
2		0,53			-	52,55 ± 1,92	55,00 ± 1,65	54,44 ± 1,38
3		0,80			54,85 ± 2,32	53,10 ± 1,34	55,16 ± 2,01	54,65 ± 1,60
4		1,00			56,96 ± 1,67	53,41 ± 1,08	55,23 ± 1,93	55,58 ± 2,10
5		1,19			57,14 ± 1,74	-	54,96 ± 1,96	55,39 ± 1,13
6		1,41			-	-	55,40 ± 1,96	55,35 ± 1,35
A konzisztenciától függően: "b"		száraz dara nedves dara granulált			57,15 ± 1,93	52,47 ± 1,28	54,92 ± 1,73	55,18 ± 1,11
					-	53,78 ± 2,15	55,38 ± 2,15	55,79 ± 0,84
					55,48 ± 2,05	52,86 ± 1,26	-	54,28 ± 1,47
Az ivartól függően: "c"			emse		57,67 ± 1,00	53,75 ± 1,13	55,95 ± 1,33	56,06 ± 1,01
			ártány		54,96 ± 1,09	52,29 ± 0,96	54,35 ± 1,61	54,11 ± 0,77
Kísérleti főátlag:					56,315 ± 1,78	53,02 ± 1,45	55,15 ± 1,90	55,08 ± 2,12
								54,94 ± 2,14

M.e: %

A 14. táblázat tartalmazza a kísérletekben elhullott, kényszervágott, a kísérlet érdekében gyomorfekély vizsgálatra levágott, és végül a vágóhidakon feldolgozott és gyomorfekély vizsgálaton átesett egyedek számát és arányát.

A két malacnevelési kísérletben 2400 egyedből összesen 101 db az állomány 4,2 %-a hullott el 30 és 100 napos kor között. A hizlalási kísérletekben 3210 egyedből 65 db 2,02 % volt az elhullás. A nagyüzemi kísérletek és feltételek miatt az értékek átlagosnak tekinthetők.

14. táblázat

A nyelőcsői gyomorfekély vizsgálatok száma és aránya

Megnevezés		Malacnevelési kísérletek			Sertéshizlalási kísérletek					Mind- összesen
		1.	2.	Összes	1.	2.	3.	4.	Összes	
Kísérleti állomány, db		600	1800	2400	360	450	600	1800	3210	5610
Elhullás	db	22	79	101	7	9	14	35	65	166
	%	3,67	4,39	4,20	1,94	2,00	2,33	1,94	2,02	2,95
Kényszervágott	db	-	-	-	15	11	24	43	93	93
	%	-	-	-	4,17	2,67	4,0	2,39	2,90	1,65
Kísérleti vágás	db	36	90	126	-	-	-	90	90	216
	%	6,0	5,0	5,25	-	-	-	5,0	2,80	3,85
Vágóhídon vágott	db	-	-	-	338	316	500	1500	2654	2654
	%	-	-	-	93,88	70,22	83,33	83,33	82,67	47,31
Összes vizsgált gyomor	db	58	169	227	360	336	538	1668	2902	3129
	%	9,66	9,39	9,45	100,0	74,89	89,67	92,67	90,40	55,77

Fertőző betegség vagy súlyosabb, a kísérlet eredményeit zavaró megbetegedés egyik kísérletben sem fordult elő. Hízósértések közül – mivel üzemi vágóhíd rendelkezésre állt – a nem fertőző betegségben megbetegedett egyedek közül 93 db, 2,9 % került kényszervágásra. Az elhullás és kényszervágás miatt kiesett hízósértések száma 158 db, illetve 4,92 %. Ezek alapján a hízóba állított sertések közül a 95,08 % vágóhídon értékesített arány a nagyüzemi sertéstartási feltételek ismeretében igen jó. A kísérletekben 126 db 100-104 napos (5,25 %) – a beállított arányában – és 90 db 170 napos (5,0 %) sertést vágta le az üzemi vágóhídon gyomorfekély előfordulásának tanulmányozására. A kísérletekből vágósértésként értékesített 2654 sertés gyomrát a vágóhídon minősítettük. Összességében 227

malacgyomor (9,45 %) és 2903 hízósertés gyomor (90,4 %) került a kísérletekben vizsgálatra.

4.2.3.1. Elhullott malacokon végzett gyomorfekély vizsgálat

A 30 és 104 napos kor között elhullott malacok közül a vizsgálatok 56 esetben (55,44 %) állapították meg a nyelőcsői gyomorfekély előfordulását. Az elhullott malacok közül 39 egyedben (69,6 %) kifejezett gyomorfekélyt, 12 db-ban (21,5 %) felületi gyomorfekélyt és 5 db esetben (8,9 %) a gyomor nyelőcsői részének kóros elszarusodása volt megállapítható. A takarmány szemcseméretével nem hozható szoros összefüggésbe a betegség előfordulásának súlyossága. A súlyos esetek száma a közepes szemcseméretnél (4 mm), a felületi fekély a nagyobb szemcseméretnél (5 mm), míg a kóros elszarusodás a kis szemcseméretnél (2 mm) volt gyakoribb (15. táblázat).

15. táblázat

Az oesophagealis gyomorfekély előfordulása elhullott választott malacokban

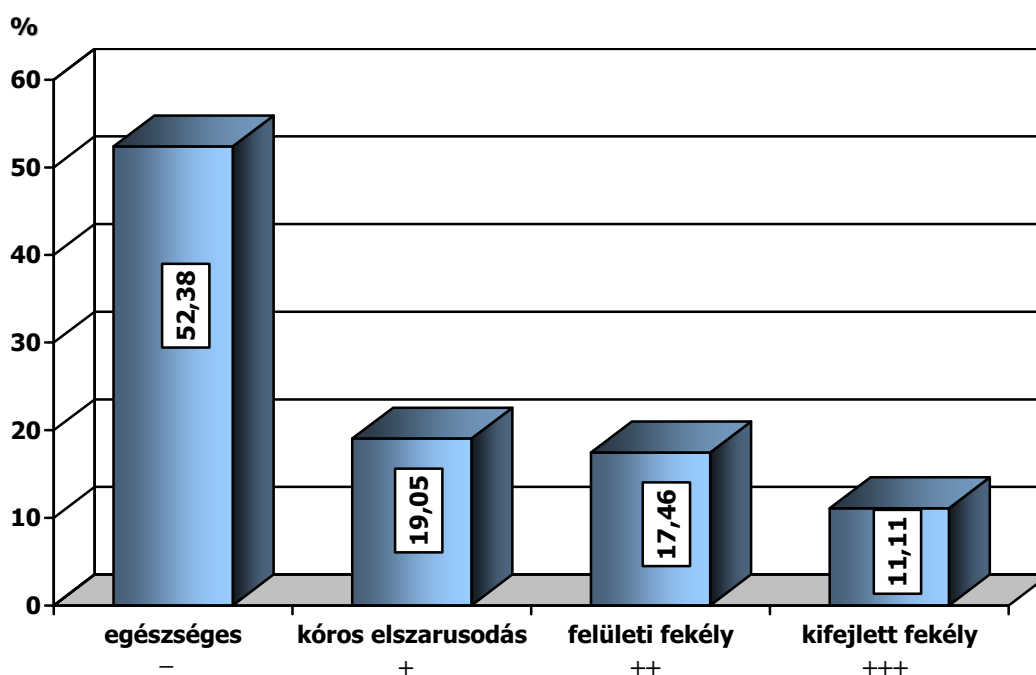
A rosta lyuk- bősege mm	n	Kifejlett gyo- morfekély		Felületi gyo- morfekély		Kóros elszaru- sodás		Összes sérült gyomor	
		db	%	db	%	db	%	db	%
		(+++)		(++)		(+))			
<i>A szemcsemérettől függően:</i>									
2	12	8	66,7	2	16,6	2	16,7	12	21,43
3	14	10	71,4	3	21,4	1	7,2	14	25,00
4	10	8	80,0	2	20,0	-	-	10	17,86
5	11	7	63,6	3	27,3	1	9,1	11	19,64
6	9	6	66,6	2	22,2	1	11,1	9	16,07
<i>A konzisztenciától függően:</i>									
száraz dara	18	13	72,2	4	22,2	1	5,6	18	32,15
nedves dara	15	10	66,7	3	20,0	2	13,3	15	26,78
granu- lált	23	16	69,6	5	21,7	2	8,7	23	41,07
<i>Az ivartól függően:</i>									
emse	20	14	70,0	5	25,0	1	5,0	20	35,7
ártány	36	25	69,5	5	19,5	4	11,0	36	64,3
Mind- összesen	56	39	69,64	12	21,42	5	8,94	56	100

Az összes sérült gyomrot figyelembe véve már megállapítható, hogy a szemcseméret növekedésével (2-3 mm rosta) az összes esetek száma 21,4–25,0 %-ról 16 %-ra mérséklődik (6 mm rosta).

A takarmány konzisztenciája szerint a legkevesebb gyomorfekélyes tünet (26,78 %) a nedves dara etetésekor fordult elő. A száraz dara fogyasztásakor 32,15 %, míg a granulált takarmány etetésekor volt a legtöbb (41,07 %). Ivar szerint az elhullott emsék 35,7 %-ban, míg az ártányok 64,3 %-ban volt fekélyes tünet. A súlyos esetek között sem a takarmány konzisztenciája, sem az ivar szerint nem volt jelentős eltérés.

4.2.3.2. 100 napos malacokon végzett gyomorfekély vizsgálatok

Mind a két malacnevelési kísérlet zárásakor kezelésenként egy nagy, egy közepes és egy kis testű egyedeket véletlenszerűen kiválasztottunk gyomorfekély vizsgálatra. Az egyedek fenotípusra egészséges állat benyomását keltették. Az elvégzett vizsgálatok alapján viszont 47,6 %-ban gyomorfekélyes tüneteket hordoztak (16. táblázat és 11. ábra).



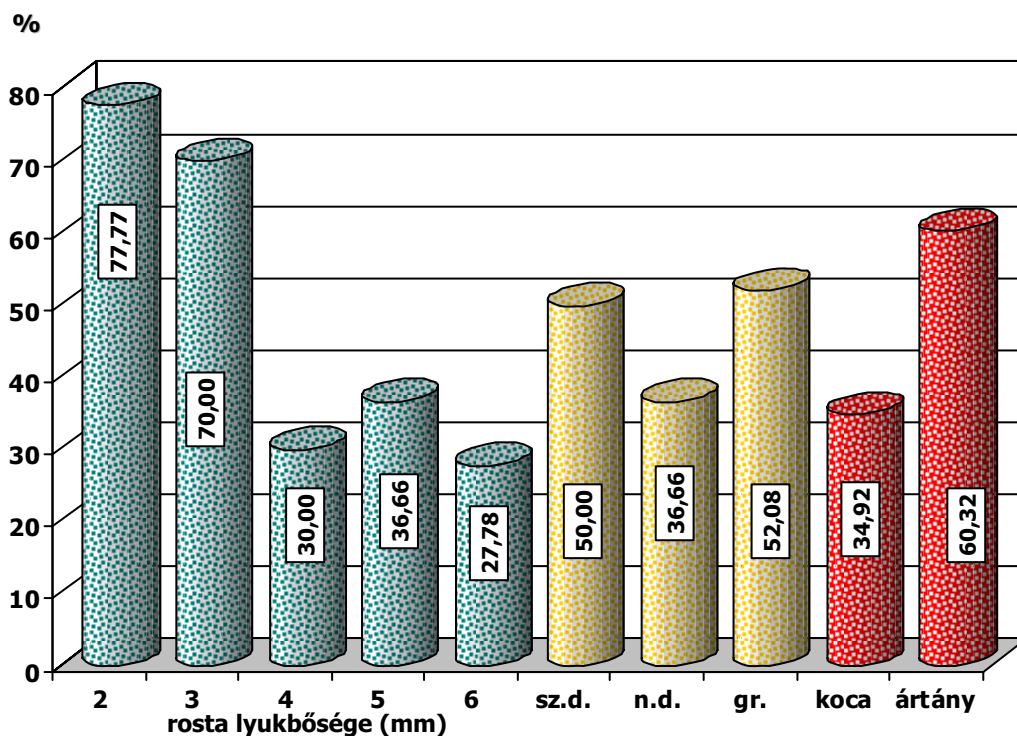
11. ábra: Az egészséges és a fekélyes gyomrok aránya a kísérleti malacok esetén

A takarmány szemcseméretének növekedésével szorosan negatív összefüggésben csökkent a fekélyes tünetek aránya (12. ábra). Míg a 2 mm lyukbőségű rostán darált takarmányt fogyasztók közül 77,77 % volt a sérült gyomrok aránya, addig a 6 mm-es rosta alkalmazásával gyártott takarmányt fogyasztó süldőkben csak 27,78 %.

16. táblázat

A takarmány-előkészítés hatása az oesophagealis gyomorfekély előfordulására
(Malacokon végzett 1-2. kísérlet)

A rosta lyuk- bősege mm	n	Kifejlett gyo- morfekély		Felületi gyo- morfekély		Kóros elszarosodás		Összes sérült gyomor	
		db	%	db	%	db	%	db	%
		(+++)		(++)		(+))			
<i>A szemcsemérettől függően:</i>									
2	18	4	22,22	4	22,22	6	33,33	14	77,77
3	30	4	13,33	8	26,67	9	30,00	21	70,00
4	30	2	6,67	4	13,33	3	10,00	9	30,00
5	30	3	10,00	4	13,33	4	13,33	11	36,66
6	18	1	5,56	2	11,11	2	11,11	5	27,78
<i>A konzisztenciától függően:</i>									
száraz dara	48	6	12,50	8	16,67	10	20,83	24	50,00
nedves dara	30	3	10,00	3	10,00	5	16,67	11	36,67
granu- lált	48	5	10,41	11	22,92	9	18,75	25	52,08
<i>Az ivartól függően:</i>									
emse	63	3	4,76	7	11,11	12	19,05	22	34,92
ártány	63	11	17,46	15	23,81	12	19,05	38	60,32
<i>A konzisztenciától és az ivartól függően:</i>									
száraz dara	♀ 24	-	-	2	8,33	7	29,17	9	37,50
száraz dara	♂ 24	6	25,00	6	25,00	3	12,50	15	62,50
nedves dara	♀ 15	1	6,67	1	6,67	2	13,33	4	26,67
nedves dara	♂ 15	2	13,33	2	13,33	3	20,00	7	46,66
granu- lált	♀ 24	2	8,33	4	16,67	3	12,50	9	37,50
granu- lált	♂ 24	3	12,50	7	29,17	6	25,00	16	66,67
Mind- összesen	126	14	11,11	22	17,46	24	19,05	60	47,62



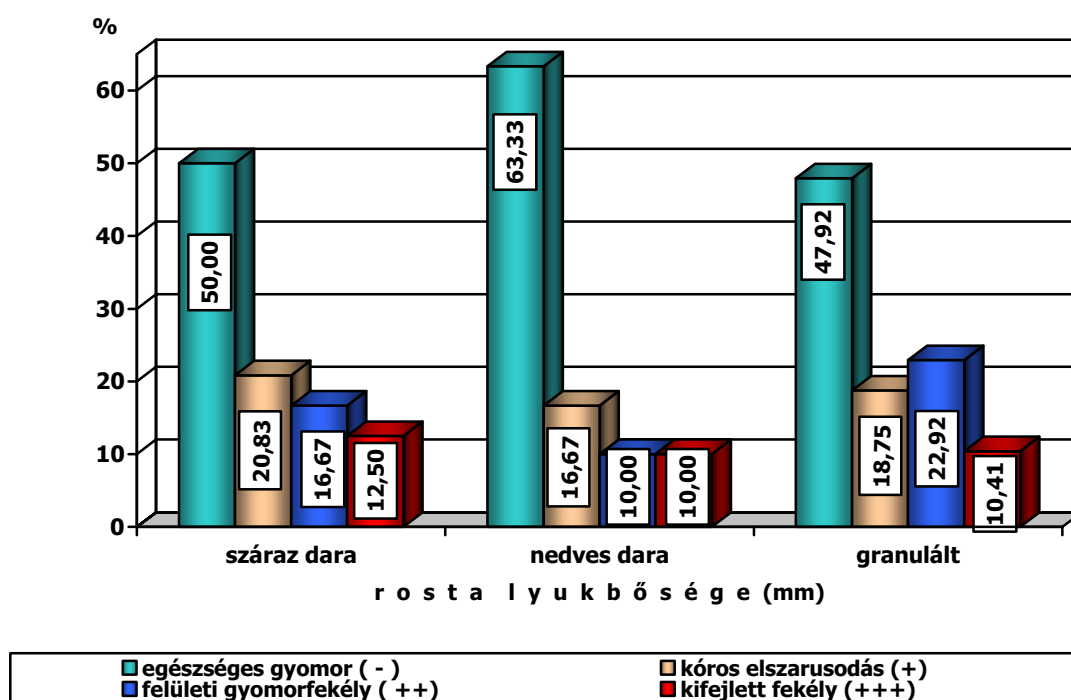
12. ábra: Oesophagealis gyomorfekély gyakorisága a kísérleti malaccsoportokban

A takarmány szemcseméretének növekedésével 22,22 %-ról 5,6 %-ra csökkent a kifejlett fekélyek aránya. A súlyos esetek száma negyedére, a felületi fekélyek aránya felére, míg a kóros elszarusodás esetei harmadára csökkentek, ha a szemcseméretet a legkisebből (0,53 mm) a legnagyobbra (1,41 mm) növeltük.

A takarmány száraz dara vagy granulátum formában történő etetésekor azonos 50-52,0 % volt a gyomorfekély aránya. A nedves dara etetésekor mérséklődött 36,67 %-ra. A kifejlett fekély aránya csaknem azonos volt mind a három konzisztencia esetén, 10-12,5 % (13. ábra).

Ivar szerint az emsékben 35 %-ban, az ártányokban 60,3 %-ban volt kimutatható a gyomorfekély. A súlyos fekélyek aránya az ártányokban közel négyszerese volt, mint a emsékben, míg a kórosan elszarusodott nyálkahártya aránya azonos, 19 % volt.

Konzisztencia és az ivar kölcsönhatásában vizsgálva legkevesebb sérült gyomor a nedves darát fogyasztó emsékben (26,67 %) és legtöbb a granulált takarmányt fogyasztó ártányokban fordult elő (66,67 %).



13. ábra: Az oesophageális gyomorfekély gyakorisága a takarmány konzisztenciájától függően 100 napos malacokban

4.2.3.3. A gyomorfekély előfordulása elhullott hízósertésekben

A 65 elhullott hízósertés közül 63 gyomorvizsgálatot sikerült feldolgozni. A malacokétól még kifejezettebb a szemcseméret és a gyomorfekély közötti összefüggés. A takarmány átlagos szemcseméretének növekedésével 0,53 mm-ről 1,41 mm-re (2 mm illetve 6 mm rosta) a fekélyes gyomorsérülések aránya harmadára mérséklődik (30,16 %-ról 9,52 %-ra). A kifejtett fekélyek arányában a csökkenés 20 % (17. táblázat).

Az összes fekélyes esetek közül 80,95 % a kifejtett fekély és 17,46 % a felületi fekély. A kóros elszarusodás aránya csupán 1,58 % volt. Az elhullások előidézésében tehát meghatározó jelentőségű a gyomor egészségi állapota.

A takarmány konzisztenciája nem bírt nagy befolyással a gyomorfekélyre az elhullott sertésekben. A legmagasabb az aránya a granulált takarmány etetésekor 38,0 %, míg 10 %-kal kedvezőbb a nedves dara etetésekor. A száraz dara fogyasztásakor közbülső helyet foglal el a megbetegedés gyakorisága. Ivar szerint az elhullott ártányokban relatív 15 %-kal gyakrabban fordult elő a megbetegedés.

17. táblázat

Az oesophagealis gyomorfekély aránya és súlyossága elhullott hízósertésekben

A rosta lyuk- bősége mm	n	Kifejlett gyomor- morfekély		Felületi gyomor- morfekély		Kóros elszarusodás		Összes sérült gyomor	
		db	%	db	%	db	%	db	%
		(+++)		(++)		(+))			
A szemcsemérettől függően:									
2	19	16	84,2	3	15,8	-	-	19	30,16
3	16	14	87,5	2	12,5	-	-	16	25,39
4	13	10	76,9	2	15,4	1	7,70	13	20,63
5	9	7	77,7	2	22,2	-	-	9	14,28
6	6	4	66,7	2	33,3	-	-	6	9,52
A konzisztenciától függően:									
száraz dara	21	17	80,95	4	19,05	-	-	21,0	33,3
nedves dara	18	15	83,30	2	11,11	1	5,55	18,0	28,6
granu- lált	24	19	79,20	5	20,83	-	-	24,0	38,0
Az ivartól függően:									
emse	29	24	82,75	4	13,80	1	3,45	29	46,03
ártány	34	27	79,41	7	20,59	-	-	34	53,97
Mind- össze- sen	63	51	80,95	11	17,46	1	1,58	63	100

4.2.3.4. A gyomorfekély előfordulása kényszervágott hízósertésekben

A kényszervágott 93 hízósertés közül 81 gyomor vizsgálata járt pozitív eredménnyel, azaz 87 %-ban előfordult a betegség, vagy az arra utaló elváltozás. A szemcseméret növekedésével 24,7 %-ról 14,8 %-ra (66,9 relatív %-kal) mérséklődött a sérült gyomrok aránya. A kifejlett fekélyek aránya 62,96 % és relatív 22,5 %-kal kevesebb, mint a gyomorfekélyben elhullott egyedeké. A kényszervágott hízósertések kétharmadában kifejlett nyelőcsői gyomorfekély, egyharmadában pedig felületi gyomorfekély volt megállapítható.

Konzisztencia szerint a granulált takarmány etetésekor relatív 20 %-kal több volt a kifejlett fekély előfordulása, mint nedves dara etetésekor. A tünetek abszolút és egymáshoz viszonyított aránya nagyon közeli az elhullottaknál tapasztaltnak. A kényszervágott ártányokban másfélszer gyakoribb volt a betegség, mint az emsékben (18. táblázat).

18. táblázat

Az oesophagealis gyomorfekély előfordulása kényszervágott sertésekben

A rosta lyuk- bőssége mm	n	Kifejlett gyo- morfekély		Felületi gyo- morfekély		Kóros elszaru- sodás		Összes sérült gyomor	
		db	%	db	%	db	%	db	%
		(+++)		(++)		(+))			
<i>A szemcsemérettől függően:</i>									
2	20	12	60,0	6	30,0	2	10,0	20	24,7
3	21	12	57,2	7	33,3	2	9,5	21	25,9
4	16	10	62,5	6	37,5	-	-	16	19,8
5	12	9	75,0	3	25,0	-	-	12	14,8
6	12	8	66,7	4	33,3	-	-	12	14,8
<i>A konzisztenciától függően:</i>									
száraz dara	24	15	62,5	8	33,3	1	4,2	24	29,63
nedves dara	27	15	55,5	10	37,0	2	7,5	27	33,33
granu- lált	30	21	70,0	8	26,7	1	3,3	30	37,04
<i>Az ivartól függően:</i>									
emse	33	21	63,6	10	30,3	2	6,1	33	40,74
ártány	48	30	62,5	16	33,3	2	4,2	48	59,26
Mind- összesen	81	51	62,96	26	32,1	4	4,94	81	100

Véleményem szerint – amit megerősít KOVÁCS F. L. (1974) tapasztalata – a granulálás hatására bekövetkező gyomorfekély megbetegedések növekedését a granulálás során használt gőz, illetve a spontán hő, ami hatástalanítja a B₁ vitamint, és ez az egyik oka a megbetegedésnek.

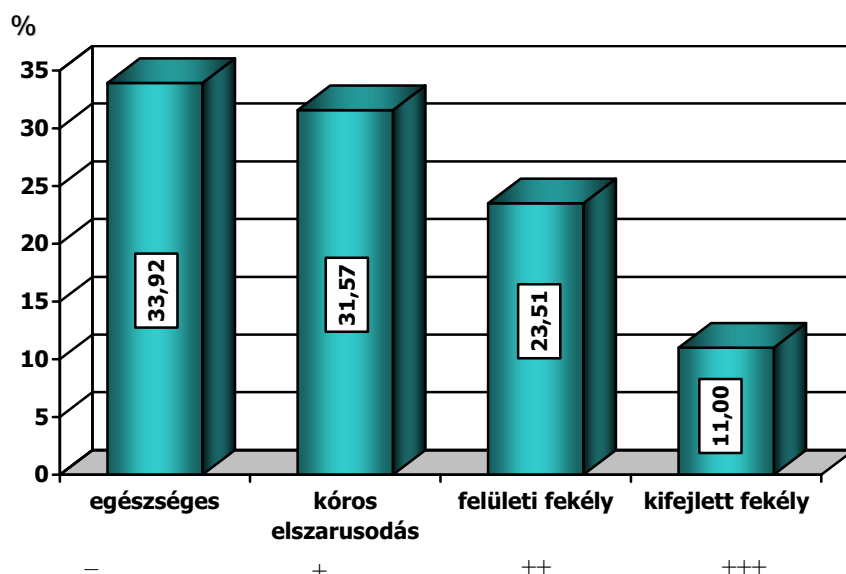
4.2.3.5. A gyomorfekély előfordulása 100 kg súlyban levágott sertésekben

A 2654 db vágóhídon megvizsgált sertésgyomor 66,08 %-ban állapítottuk meg a nyelőcsői gyomorfekély valamelyik fokozatát. A 100 napos malacokban mért 47,62 %-hoz képest a hizlalási idő 100 napja alatt relatív 30 %-kal növekedett a sérült gyomrú sertések aránya (19. táblázat). A kifejlett fekély a vizsgált állomány 11,0 %-ában, felületi fekély 23,5 %-ban, a nyelőcsői nyálkahártya kóros elszarusodása pedig 31,57 %-ban fordult elő. Az egészséges gyomrok aránya nem érte el a 34 %-ot (14. ábra).

19. táblázat

A takarmány-előkészítés hatása az oesophagealis gyomorfekély előfordulására
(Hízósertéseken végzett 1-4. kísérlet)

A rosta lyuk- bősege mm	n	Kifejlett gyomor- fekély		Felületi gyomor- fekély		Kóros elszarosodás		Összes sérült gyomor	
		db	%	db	%	db	%	db	%
		(+++)		(++)		(+)			
<i>A szemcsemérettől függően:</i>									
2	396	76	19,19	124	31,31	122	30,81	322	81,31
3	635	72	11,34	162	25,51	227	35,75	461	72,60
4	628	61	9,71	133	21,18	200	31,85	394	62,74
5	599	49	8,18	130	21,70	167	27,88	346	57,76
6	396	34	8,58	75	18,94	122	30,81	231	58,33
<i>A konzisztenciától függően:</i>									
száraz dara	1021	127	12,44	242	23,70	312	30,56	681	66,70
nedves dara	852	99	11,62	163	19,13	231	27,11	493	57,86
granu- lált	781	66	8,45	219	28,04	295	37,77	580	74,26
<i>Az ivartól függően:</i>									
emse	1347	136	10,09	23,09	136	413	30,66	860	63,84
ártány	1307	156	11,93	23,95	156	425	32,57	894	68,40
<i>A konzisztenciától és az ivartól függően:</i>									
száraz dara	♀ 525	59	11,24	117	22,28	150	28,57	326	62,09
száraz dara	♂ 496	68	13,71	125	25,20	162	32,66	355	71,57
nedves dara	♀ 428	49	11,45	85	19,85	114	26,64	248	57,94
nedves dara	♂ 424	50	11,79	78	18,40	117	27,59	245	57,78
granu- lált	♀ 394	28	7,11	109	27,66	149	37,82	286	72,59
granu- lált	♂ 387	38	9,82	110	28,42	146	37,73	294	75,97
Mind- össze- sen	2654	292	11,00	624	23,51	838	31,57	1754	66,08



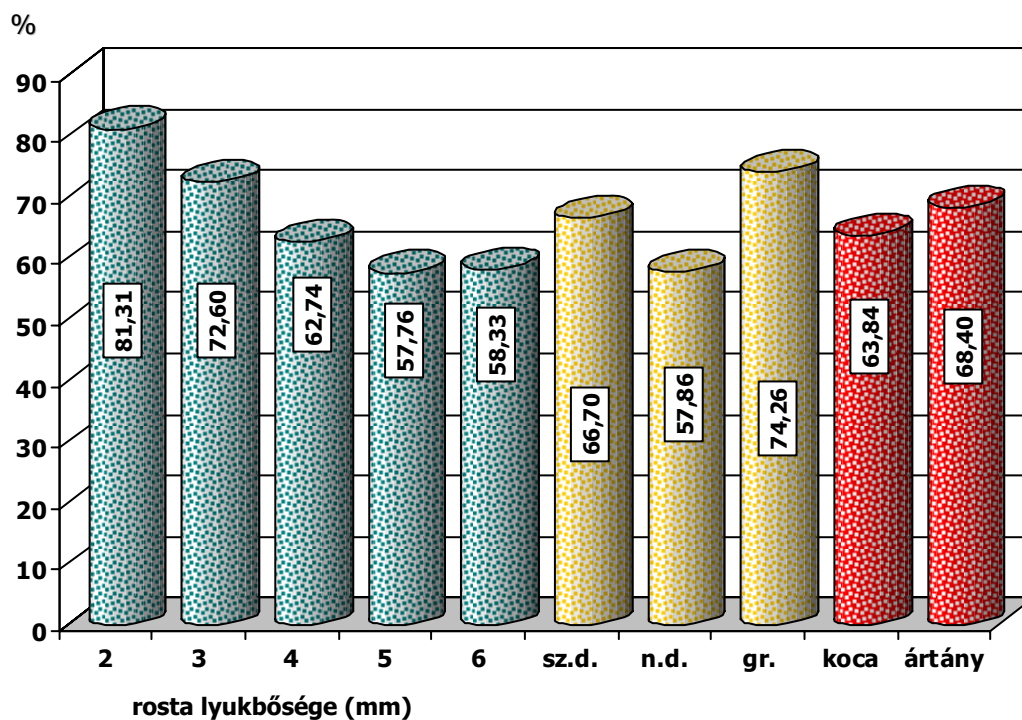
14. ábra: Az egészséges és a fekélyes gyomrok aránya a hízósertések esetén

A takarmány darálásához használt rosta lyukbőség- és az átlagos szemcseméret növelésével jelentősen mérséklődik a fekélyes gyomrok aránya. A 0,53 mm átlagos szemcseméret esetén kaptuk az eddigi vizsgálatokban a legnagyobb (81,31 %) gyomorsérülést. Magyarázatul az szolgálhat, hogy ezek voltak a legidősebb korban végzett vizsgálatok.

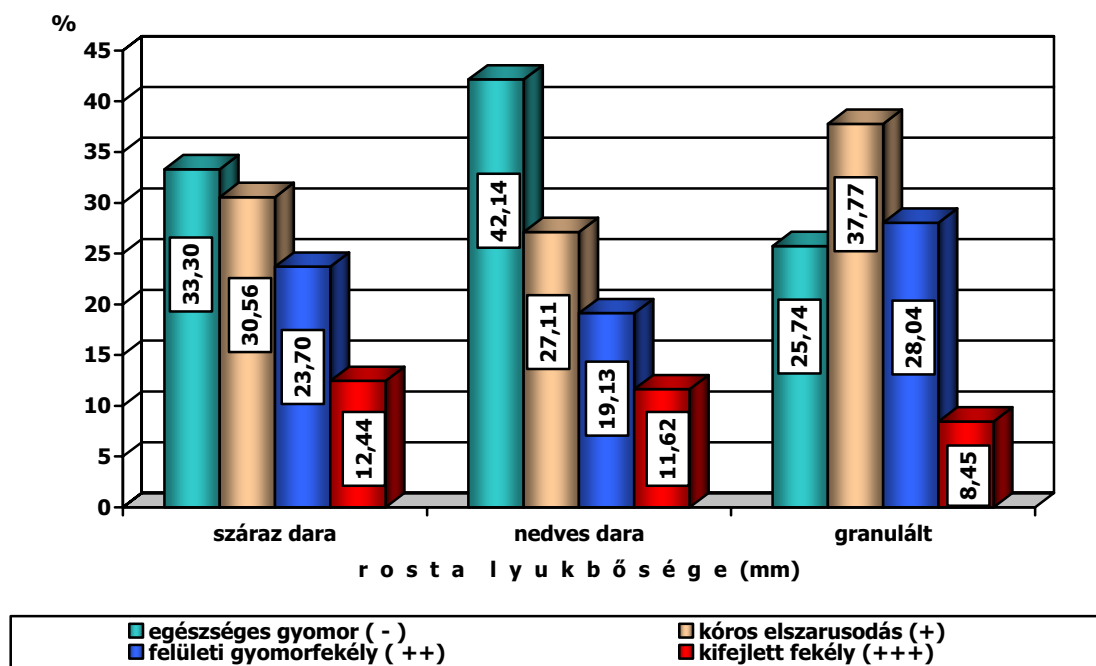
A takarmányrészecskék átmérőjének növelésével pl. 1,41 mm-re (6 mm rosta) a gyomorsérülések relatív 30 %-kal, 58,3 %-ra mérséklődtek (15. ábra). A felületi fekélyek arányában 40 % a csökkenés. A kifejlett fekélyek esetén még nagyobb mértékű a változás, amely szerint 19,19 %-ról 8,58 %-ra, relatív 55 % a csökkenés.

A konzisztencia szerint a 100 napos korban mért vizsgálathoz képest 40-50 %-kal növekedett a gyomorfekély mértéke a vágási életkorra. Legkevesebb a betegség előfordulása nedves dara etetésekor és relatív 22 %-kal több a granulált takarmány fogyasztásakor (16. ábra). Ivar szerint a malackorban tapasztal 40 % különbség az emsék javára, a hizlalás végére 7 %-ra mérséklődött. A betegség előfordulása ivar szerint kiegyenlítődt.

A betegség előfordulásában a konzisztencia és az ivar kölcsönhatása a 100 napos korig követi, amely szerint a nedves dara etetésekor az emsékben a legkisebb, és a granulált takarmány etetésekor ártányokban a legnagyobb.



15. ábra: Oesophagealis gyomorfekély gyakorisága a kísérleti hízócsoportokban



16. ábra: Az oesophageális gyomorfekély gyakorisága a takarmány konzisztenciájától függően hízók esetén

4.2.3.6. 170 napos korú sertések gyomorfekély vizsgálata

A negyedik hizlalási kísérlet mind a harminc kezelésből 170 napos korban véletlenszerűen kiválasztott kis-, közepes- és nagy testtömegű egyedeit összesen 90 db-ot mérlegelés után az üzemi vágóhídon levágtak. A 90 sertés a kísérleti állomány 5 %-át képezte (20. táblázat).

20. táblázat

170 napos korban levágott sertések vizsgálata (n =90)

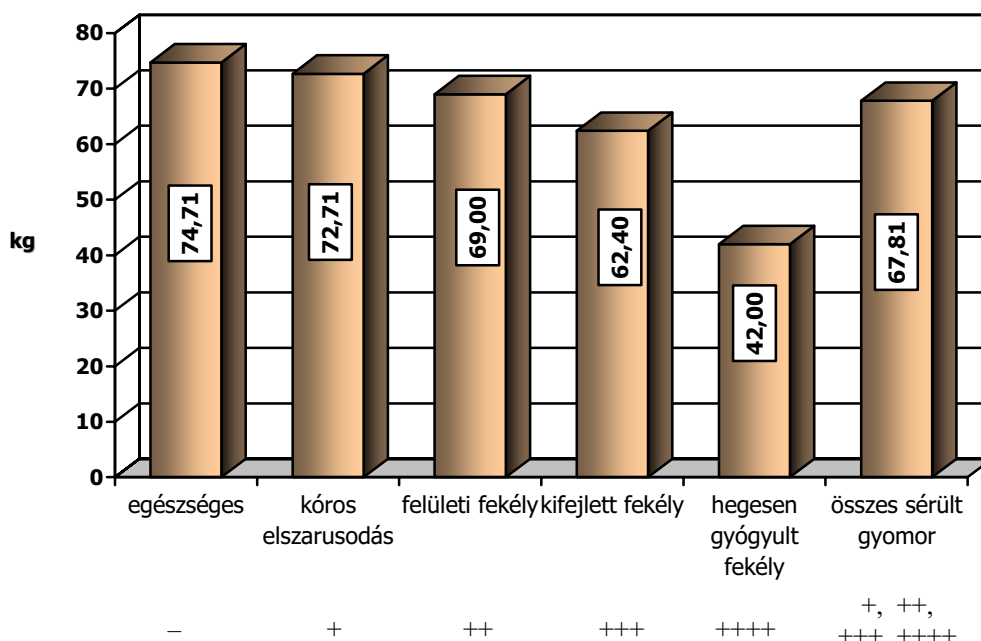
Megnevezés		Egészséges gyomor	Kóros elszarusodás	Felületi fekély	Idült fekély	Hegesen gyógyult fekély	Összes sérült gyomrú
		-	+	++	+++	++++	
Vizsgált egyed	db	52	21	8	6	3	38
	%	57,78	23,33	8,89	6,67	3,33	42,22
Átlagos testtömeg, kg		74,71±8,64	72,71±19,68	69,00±20,16	62,4±9,23	42,0±4,24	67,81±16,84
Elmaradás a testtömegben, %		100,0	2,67	7,64	16,47	43,78	9,23
Átlagos napi testtömeggyarapodás, g/nap		611	582	529	435	144	512
Elmaradás testtömeggyarapodásban, %		100,0	4,75	13,43	28,81	66,44	16,21

A vizsgálat során 52 sertésgyomor (57,78 %) egészségesnek bizonyult. Ezzel szemben 21 gyomron (23,33 %) kóros elszarusodást, 8 gyomron (8,89 %) felületi fekélyt, 6 gyomron (6,67 %) kifejtett fekélyt, 3 gyomron (3,33 %) pedig hegesen gyógyult tüneteket állapítottunk meg. A 90 sertés átlagos testtömegét $71,05 \pm 18,51$ kg-nak találtuk.

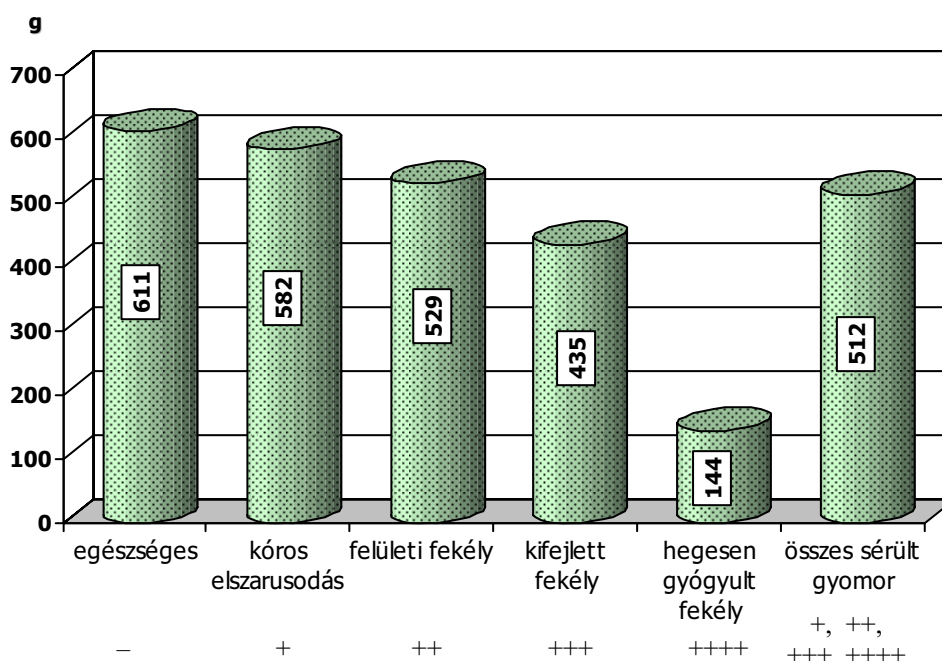
Az oesophagealis gyomorfekéllyel terhelt sertések 170 napos korra – az egészségesekhez képest, a tünetek előbb felsorolt súlyossági fokozatainak megfelelően – 2,67; 7,64; 16,47, illetve 43,78 %-kal kisebb testtömeget értek el (17. ábra).

Az összes „sérült” gyomrú sertések átlagos testtömege $67,81 \pm 16,84$ kg volt, 6,9 kg-mal (9,23 %-kal) kisebb az egészséges gyomrúakénál.

Az egészséges gyomrú süldők 611 g átlagos napi testtömeggyarapodásával szemben a sérült gyomrú süldők – az előbbi sorrendnek megfelelően – 582, 529, 435, illetve 144 g, összátlagban csupán 512 g napi testtömeggyarapodást értek el, 16,21 %-kal kisebbet, mint egészséges gyomrú társaik (18. ábra).



17. ábra: A sertések 170 napos tömege a gyomor egészségi állapotától függően



18. ábra: A sertések testtömeg-gyarapodása a gyomor egészségi állapotától függően (100-170 napos életkor között)

A „sérült” gyomrú süldők hizlalásának időtartamát – 100 kg végtömegre számítva – átlagosan 21,5 nappal, 19,4 %-kal, a vágáskori életkorukat pedig 9,8 %-kal növelte a betegség okozta kisebb napi testtömeg-gyarapodás. Ez a körülmény – a férőhelyek rosszabb kihasználása, és a befektetések lassúbb megtérülése mellett – süldőnként 20 kg-mal (5,5 %-kal) növeli a takarmány-felhasználást is.

Mivel a kisebb testtömegű „lemaradott „ sertések között általában több a sérült gyomrú – már pedig mi nagyobb és közepes testtömegű egyedeket is vágtunk –, amelyek között vizsgálataink szerint több az egészséges, ezért feltételezhető, hogy a gyakorlatban még a reprezentatív vizsgálatunknál is kedvezőtlenebbek az eredmények. A 170 napos kortól a vágásig tartó 40-50 életnap alatt tovább növekszik a betegség aránya.

Az egészséges és a különböző mértékben sérült sertésgyomrok nyelőcsői gyomorfekélyéről készült felvételeket a *melléklet 6-10. képe* szemlélteti.

4.2.4. Kihasztnálási kísérletek

A malacnevelési és sertéshizlalási kísérletekkel párhuzamosan kihasztnálási kísérleteket is végeztem hízosüldőkkel, süldő I. és süldő II. takarmánykeveréket etetve.

A nyersfehérje, a nyerszsír, a nyersrost, a nitrogénmentes kivonható anyag, a szervesanyag és a szárazanyag emésztési együtthatóit a következő fejezetben ismertetem, a szemcseméret, a konzisztencia és a testtömeg függvényében.

A kihasztnálási kísérletek eredményeit a 21. és 22. táblázatban foglaltam össze.

4.2.4.1. A nyersfehérje kihasztnálása

A *süldő I.* jelű táp fehérje-kihasználási együtthatója 83,96 % volt. A kezelésátlagok közötti eltérések P 0,1 % szinten szignifikánsak. A szemcseméret növekedésével – 1,19 mm-ig (5-ös rosta) – csökkent a fehérje kihasztnálása, legkedvezőbbnek a legkisebb szemcseméret (2 mm-es rosta) mutatkozott. Konzisztencia szerint legkedvezőbbnek a granulált táp bizonyult e tekintetben, mely szignifikánsan előnyösebb volt a száraz dercés tápnál. A nedves dercés takarmány közbülső helyet foglalt el a hatását illetően. Testtömeg szerint a kisebb, 30-40 kg testtömegű sertések szignifikánsan jobban használták ki a fehérjét, mint a nagyobb, 50 kg testtömegűek.

A *süldő II.* jelű táp fehérjéjének lényegében a süldő I. tápéval azonos mértékben használták ki a sertések (83,90 %). A kezelések középértékei között szintén szignifikáns a különbség. A kis- és a közepes szemcseméretű takarmányok etetésekor (2, 3 és 4 mm lyukbőségű rosta alkalmazásakor) szignifikánsan jobb volt a fehérje kihasztnálása, mint a nagy szemcseméretű táp etetése esetén, az 5 és a 6 mm lyukbőségű rosta alkalmazásakor. Konzisztencia szerint már a nedves dercés táp mutatkozott a legkedvezőbbnek, eredménye szignifikánsan felülmúlta a granulált, de különösen a száraz dara etetésekor kapott értékeket. Testtömegtől függően találtam legnagyobb különbségeket a fehérje kihasztnálásban. A beállítási testtömeg (60, 70 és 80 kg) növekedésével jelentős mértékben, szignifikánsan csökkent a fehérje kihasztnálása.

21. táblázat

Kihasználási kísérletek eredményei
(A Sütődő I. jelű táp emésztési együtthatói)

A rosta lyukbőrsége mm	A takarmány szemcse-mérete mm	A takarmány konzisztenciája	Testtömeg kg	Nyersfehérje %	Nyerszsír %	Nyersrost %	N. metes kivonható anyag %	Szervesanyag %	Szárazanyag %	Nitrogén retenció g/nap	Nyersfehérje értékesülés %	Emészthető nyersehérje értékesülés %
A szemcsemérettől függően: "b"												
2	0,53			85,36	75,41	56,08	95,09	90,02	88,38	16,70	42,81	50,23
3	0,80			83,63	75,76	54,43	95,24	89,70	88,12	18,06	44,98	53,79
4	1,00			83,87	75,36	55,56	94,00	89,12	87,40	18,96	47,50	56,68
5	1,19			83,44	69,12	56,13	93,89	88,89	87,09	18,54	46,90	56,25
6	1,41			83,48	69,79	53,20	94,08	87,43	86,66	17,71	44,93	53,98
A konzisztenciától függően: "c"		száraz dara		83,42	68,35	54,39	94,99	89,28	87,73	17,39	44,41	53,45
		nedves dara		83,99	70,69	56,86	94,31	89,11	87,35	18,02	45,34	54,01
		granulált		84,49	79,02	53,99	94,09	88,70	87,51	18,57	46,52	55,11
A testtömegtől függően: "a"			30	84,52	70,88	53,48	91,01	86,52	84,36	16,49	48,63	57,62
			40	84,81	68,74	52,04	93,79	88,49	86,52	17,90	44,92	53,00
			50	82,56	78,45	59,72	98,59	92,09	91,72	19,59	42,72	51,94
Kísérleti főátlag:												
SzD _{5%} "a" változatai között a "bc" átlagában és "c" változatai között az "ab" átlagában:				0,83	2,41	2,41	0,46	0,68	0,78	0,99	2,44	3,10
SzD _{5%} "b" változatai között az "ac" átlagában:				1,07	3,11	3,11	0,59	0,87	1,01	1,27	3,16	4,00

22. táblázat

Kihasztnálási kísérlet eredményei
(A Sűldő II. jelű táp emésztési egyűthathatói)

A rosta lyukbősege mm	A takarmány szemcse-mérete mm	A takarmány konzisztenciája	Test-tömeg kg	Nyers-fehérje %	Nyers-zsír %	Nyers-rost %	N. metes kivonható anyag %	Szerves-anyag %	Száraz-anyag %	Nitrogén retenció g/nap	Nyers-fehérje értéksűlés %	Emészt-hető nyers-fehérje értéksűlés %
A szemcsemérettől függően: "b"												
2	0,53			85,12	72,46	65,83	96,45	90,87	89,43	21,14	38,04	44,73
3	0,80			84,22	66,95	60,13	94,96	88,89	87,60	22,98	40,65	48,37
4	1,00			84,24	67,37	61,05	95,36	90,01	88,44	24,08	41,68	49,47
5	1,19			82,90	64,02	55,54	93,22	87,72	86,28	22,46	38,91	47,14
6	1,41			82,93	61,52	59,56	93,20	88,27	85,74	21,84	38,07	46,02
A konzisztenciától függően: "c"		száraz dara		83,13	65,73	62,61	95,95	90,24	87,98	22,55	39,04	47,14
		nedves dara		84,79	63,79	57,45	94,01	88,95	87,53	22,03	38,86	45,84
		granulált		83,77	69,86	61,21	93,95	88,27	86,99	22,93	40,51	48,46
A testtömegről függően: "a"			60	88,85	64,30	60,80	95,16	91,42	89,72	20,87	40,37	45,45
			70	84,07	64,45	60,71	92,63	86,71	85,01	22,62	40,43	48,13
			80	78,78	70,65	59,76	96,13	89,34	87,77	24,02	37,61	47,86
Kísérleti főátlag:				83,90	66,46	60,42	94,64	89,15	87,50	22,50	39,47	47,15
SzD _{5%} "a" változatai között a "bc" átlagában és "c" változatai között az "ab" átlagában:				0,98	3,31	3,24	1,11	0,47	2,03	1,35	1,87	2,40
SzD _{5%} "b" változatai között az "ac" átlagában:				1,27	4,27	4,18	1,44	0,60	2,62	1,75	2,42	3,10

4.2.4.2. A nyerszsír kihasználása

A *süldő I.* jelű tápot fogyasztó süldők 72,69 %-ban használták ki a takarmányzsírt. A szemcseméret növekedésével – 5 mm rostalyukbősségig – 75,41 %-ról 69,12 %-ra szignifikánsan csökkent a zsír kihasználása. Konzisztencia szerint a granulált táp etetésekor kaptam a legnagyobb, a száraz dercésnél pedig a legkisebb zsírkihasználási együtthatót. A különbségek szignifikánsak. A testtömegtől függően az 50 kg testtömegű süldők használták ki legjobban, a 40 kg-osak legkevésbé a zsírt, a 30 kg-os süldők pedig köztes helyet foglaltak el a zsírkihasználás tekintetében.

A *süldő II.* jelű táp etetésekor – tehát a valamivel idősebb süldők esetén – az előzőnél kisebb mértékű, 66,46 % zsíremésztési együtthatót tapasztaltam. A szemcseméret növelésével 72,46 %-ról 61,52 %-ra szignifikánsan csökkent a zsír kihasználása. Konzisztencia szerint a granulált takarmány etetésekor szignifikánsan nagyobb (69,86 %) zsírkihasználást kaptam, mint száraz, illetve nedves dara esetén (65,73 illetve 63,79 %). Testtömeg szerint a legnagyobb, a 80 kg testtömegű sertések zsírkihasználása 70,65 %-nak mutatkozott, ami szignifikánsan felülmúlta a kisebb (60 és 70 kg) testtömegűek esetén kapott értékeket (64,30 illetve 64,45 %).

4.2.4.3. A nyersrost kihasználása

A sertés közismerten rosszul emésztí a rostot. A *süldő I.* jelű táppal végzett kísérletem ennek ellenére 55,08 %-os kihasználással járt. Szemcseméret szerint a szélső értékek 53,20 és 56,13 % voltak. A különbség nem szignifikáns. Konzisztencia szerint nedves dara etetésekor volt a legeredményesebb (56,86 %) a rost kihasználása, ennél szignifikánsan gyengébb eredménnyel járt a granulált takarmány, valamint a száraz dara etetése (53,99 és 54,39 %). Testtömeg szerint a nagyobb súlyú (50 kg) süldők szignifikánsan jobban hasznosították a rostot (59,72 %), mint a kisebb 30 és 40 kg testtömegűek (53,48 illetve 52,04 %).

A *süldő II.* jelű tápot fogyasztó, valamivel már idősebb, illetve nagyobb testtömegű süldők 9,70 %-kal jobban használták ki a rostot (60,42 %), mint a süldő I. tápot fogyasztók. A szemcseméret – 1,19 mm-ig (5-ös rosta) – növelésével lényegében csökkent a rost kihasználása. Legkedvezőbbnek e tekintetben a legkisebb szemcseméretű takarmány mutatkozott. Konzisztencia szerint a száraz dara és a granulált táp jóval eredményesebb volt, mint a nedves dercés táp. A 60, a 70 és a 80 kg testtömegű süldők esetén a rost kihasználásában nem találtam számottevő eltéréseket.

4.2.4.4. A nitrogénmentes kivonható anyag kihasználása

A *süldő I.* jelű táp etetésekor 94,46 % volt az N.m.k.a. kihasználási együtthatója. A szemcseméret növekedésével tendenciájában kismértékben csökkent a kihasználás mértéke. Konzisztencia szerint a száraz dara etetése eredményesebb volt e tekintetben a nedves dara, de különösen a granulált tápénál. A testtömeg növekedésével jelentős mértékben szignifikánsan javult a N.m.k.a. kihasználása.

A *süldő II.* táp etetésekor szinte azonos mértékű, 94,64 % együtthatót állapítottam meg, mint a *süldő I.* táp esetén. A szemcseméret növekedésével tendenciájában némileg csökkent az N.m.k.a. kihasználása. Konzisztencia szerint a száraz dara –nedves dara – granulált táp sorrend alakult ki az eredményesség tekintetében. Testtömegtől függően nem tudtam összefüggéseket megállapítani a nitrogénmentes kivonható anyag kihasználásában, ez minden esetben igen magas volt.

4.2.4.5. A szervesanyag kihasználása

A *süldő I.* táp szervesanyagainak kihasználása 89,03 %-os volt. A szemcseméret növekedésével konzekvensen csökkent a kihasználás mértéke. Az eltérések szignifikánsak. A konzisztenciától függően a száraz és a nedves dara szerves-anyagainak kihasználása lényegében azonos mértékű volt, a granulált tápé ezekhez képest kismértékben gyengébbnek bizonyult. A testtömeg növekedésével számottevő mértékben szignifikánsan javult a szervesanyag kihasználása.

A *süldő II.* táp etetésekor 89,15 %, a *süldő I.* tápéval csaknem azonos mértékű kihasználást állapítottam meg. A szemcseméret növelésével némileg csökkent a kihasználás, bár ez nem volt minden esetben egyértelmű. Konzisztencia szerint a szervesanyag kihasználása a száraz dara etetésekor jobb volt, mint a nedves dara, de különösen a granulált táp esetén. A testtömeg ebben a kísérletben nem befolyásolta egyértelműen a szervesanyag kihasználását.

4.2.4.6. A szárazanyag kihasználása

A *süldő I.* jelű táp etetésekor 87,53 % kihasználási együtthatót kaptam. A szemcseméret növelésével szignifikánsan csökken a kihasználás. Konzisztencia szerint nem tapasztaltam számottevő eltéréseket. A testtömeg növekedésénél jelentősen és szignifikánsan javult a szárazanyag kihasználása.

A *süldő II.* jelű táp szárazanyagának kihasználását 87,50 %-osnak találtam, ami lényegében megegyezik a *süldő I.* tápéval. A szemcseméret növelésével itt is szignifikánsan csökken a kihasználás. Konzisztencia szerint a száraz dara takarmány szárazanyagának kihasználása a nedves darához képest 0,5 %-kal, a granuláltéhoz mérten pedig 1,0 %-kal kedvezőbb volt. A testtömeg nem befolyásolta egyértelműen a szárazanyag kihasználását.

4.2.4.7. Nitrogénretenció

A *süldő I.* jelű táp etetésekor – szemcseméret szerint – a testtömeg és a konzisztencia átlagában legnagyobb N-retenciót a közepes szemcseméretű (1,00 mm), illetve 4 mm lyukbőségű rostán darált táp etetésekor állapítottam meg (18,96 g/nap). Az 5 mm lyukbőségű rostán darált, 1,19 mm szemcseméretű táp etetésekor kaptam a második legnagyobb N-retenciót. Legkisebb mértékű N-beépítést a legkisebb szemcséjű (0,53 mm), 2 mm lyukbőségű rostán darált takarmány etetésekor állapítottam meg, szignifikánsan kisebbet, mint a 4, az 5 és a 3 mm lyukbőségű rostán darált táp etetésekor. Konzisztencia szerint granulált táp etetésekor volt a legkedvezőbb a N-retenció, szignifikánsan nagyobb, mint száraz dercés táp etetésekor. A nedves dercés táp eredménye az előbbieket között foglal helyet. A testtömeg növekedésével szignifikánsan növekszik a N-beépülés is.

A *süldő II.* jelű táp etetésekor is a 4 mm lyukbőségű rostán darált, 1,00 mm szemcseméretű táp etetésekor kaptam a legnagyobb N-retenciót, ami szignifikánsan kedvezőbb, mint a 2 és a 6 mm lyukbőségű rostán darált, tehát a legkisebb (0,53 mm) és a legnagyobb (1,41 mm) szemcseméretű táp eredménye. A takarmány konzisztenciája nem okozott szignifikáns eltérést, azonban ez esetben is a granulált táp etetése bizonyult legkedvezőbbnek. A testtömeg növekedésével – a *süldő I.* jelű táp etetéséhez hasonlóan – szignifikánsan nőtt a N-retenció is.

4.2.4.8. Nyersfehérje-értékesülés

A *süldő I.* jelű táp etetésekor 45,42 % nyersfehérje-értékesülést állapítottam meg. A szemcseméret és a testtömeg P 0,1% szinten szignifikánsan, míg a konzisztencia nem szignifikánsan hatott ebben a tekintetben. Szemcseméret szerint az 1,00 mm átlagméretű, 4 mm lyukbőségű rostán darált táp szignifikánsan nagyobb nyersfehérje-értékesülést eredményezett, mint a legkisebb és a legnagyobb (0,53–1,41 mm) szemcseméretű, 2 és 6 mm lyukbőségű rostán darált táp. Konzisztencia szerint granulált táp esetén kaptam a legnagyobb, a száraz dercésnél a legkisebb értékesülést. A testtömeg növekedésével 40 és 50 kg súlyú sertések esetén szignifikánsan kisebb volt a nyersfehérje értékesülése a 30 kg testtömegűekéhez képest.

A *süldő II.* jelű táp etetésekor – mivel itt már nagyobb testtömegű és némileg „idősebb” sertésekkel végeztem a vizsgálatot – 13,1 %-kal kisebb, 39,47 % nyersfehérje-értékesülést kaptam, a *süldő I.* tápéval ellentétben. Szemcseméret szerint kisebb eltéréseket kaptam, mint a *süldő I.* tápnál, azonban itt is a 4 mm lyukbőségű rostán darált, közepes (1,00 mm) szemcseméretű táp etetése volt a legkedvezőbb. A legkisebb és a legnagyobb szemcseméretű táp etetésekor szintén azonos, a közepes szemcseméretűnél szignifikánsan kisebb nyersfehérje-értékesülést állapíthattam meg. Konzisztenciától függően nem szignifikáns a

kezelésátlagok közötti különbség. Legjobb a granulált, legrosszabb a nedves dara etetésekor a nyersfehérje értékesülése. Testtömeg szerint a 80 kg súlyú sertések szignifikánsan gyengébben hasznosították a nyersfehérjét, mint a 60 és a 70 kg testtömegűek.

4.2.4.9. Emészthető nyersfehérje-értékesülés

A *süldő I.* jelű táp etetésekor átlagában 54,19 % emészthető nyersfehérje-értékesülést állapítottam meg. A szemcseméret és a testtömeg szignifikánsan, míg a konzisztencia nem hatott szignifikánsan a paraméter alakulására. Szemcseméret szerint a 4 és az 5 mm lyukbőségű rostán darált táp etetésekor kaptam a legkedvezőbb, a 2 mm rosta esetén pedig a leggyengébb eredményt. A közepes (1,00 mm) szemcseméretű táp hatása szignifikánsan kedvezőbb volt, mint a 0,53, 0,80 és az 1,41 mm méretűé. Konzisztencia szerint a granulált táp eredménye volt a legkedvezőbb, a száraz darát pedig a leggyengébb. Testtömeg szerint 40 és 50 kg súlyú süldők esetén szignifikánsan kisebb volt az emészthető nyersfehérje értékesülés a 30 kg testtömegűeknél.

A *süldő II.* táp etetésekor 47,15 % volt az emészthető nyersfehérje értékesülése, 13 %-kal kisebb, mint a süldő I. esetén. A szemcseméret, a konzisztencia és a testtömeg szerint egyaránt szignifikánsak a kezeléscsoportok közötti különbségek. Szemcseméret szerint a 4 mm lyukbőségű rostán darált, 1,00 mm szemcseméretű táp etetésekor volt a legnagyobb, a 2 mm lyukbőségű rosta alkalmazásakor pedig a legkisebb az emészthető nyersfehérje értékesülése. Konzisztencia szerint granulált táp etetésekor kaptam a legjobb, nedves dara esetén pedig a leggyengébb eredményt. Testtömeg szerint a 70 kg súlyú egyedek érték el legkedvezőbb, a 60 kg testtömegűek pedig legkisebb mértékű emészthető nyersfehérje-értékesülést.

5. EREDMÉNYEK MEGBESZÉLÉSE

5.1. A választott malacokkal végzett kísérlet eredményei

- A malacokkal végzett két kísérletben a $0,80 \pm 0,1$ mm szemcseméretű – 3 mm lyukbőségű rostán darált – takarmány etetése 2,2-10,8 %-kal nagyobb testtömeggyarapodást eredményezett, mint a vizsgált többi szemcseméretű táp a száraz-, a nedves dercés és a granulált konzisztencia átlagában. Ennek eredményeként az ilyen méretű tápot fogyasztó malacok 100 napos testtömege 1,5-8,3 %-kal nagyobb volt, mint a $0,80 \pm 0,1$ mm-nél kisebb vagy nagyobb szemcséjű takarmány alkalmazásakor. Tapasztalatom szerint a 2- és a 6 mm lyukbőségű rostán darált ($0,53 \pm 0,06$ és $1,41 \pm 0,17$ mm) kis és nagy szemcseméretű táp a malacok számára egyaránt kedvezőtlen, ami megegyezik PROKOPENKO és NOVIKOV (1977) megállapításával.

Száraz dercés táp etetésekor az 5 mm lyukbőségű rostán készített $1,19 \pm 0,13$ mm szemcseméretű táp etetése a legkedvezőbb. ZABUTKO és CSALÜJ (1977) szopós malacok esetén 0,48-0,78 mm, választott malacoknál pedig a 0,86 mm szemcseméretet kedvezőbbnek találták, mint az 1,2- és 1,43 mm-t. Ez megegyezik WU és FULLER (1974) tapasztalataival. MORIMOTO és HOSHINO (1967) valamint FEKETE és mtsai (1980, 1983a) viszont 1,0-1,4 mm között jelölik meg választott malacok esetén a takarmány optimális szemcseméretét, ami megegyezik saját vizsgálataimmal.

Granulált táp etetésekor is a 3 mm lyukbőségű rostán darált $0,80 \pm 0,1$ mm szemcseméretű táp etetésekor állapítottam meg legnagyobb (426-434 g) átlagos napi testtömeggyarapodást. Második helyen a legkisebb ($0,53 \pm 0,06$ mm) szemcseméretű takarmányt fogyasztók következtek. Száraz dara állapotban etetett tápok esetén viszont a $0,53 \pm 0,06$ mm lisztes méretet jelöl, és a leggyengébb eredményt érték el a csoportok. A granulált táp etetése a száraz daránál 13,0, a nedves daránál pedig 15,09 %-kal szignifikánsan nagyobb testtömeggyarapodásra képesítette a malacokat. Eredményeimet megerősítik BUZIK (1969), POPEHINA és TINKCSJAN (1972), TISENKOV és KOSAROV (1978a), QUEMERE és mtsai (1979), valamint ERICKSON és mtsai (1980) is.

- A szemcseméret és a napi fogyasztás között nem, a szemcseméret és a takarmánypazarlás (kiszórás, kihordás) között viszont összefüggést találtam a „lisztes” takarmánykeverék hátrányára. A granulált tápból a malacok 4,7 %-kal többet fogyasztottak naponta, mint a száraz darából. Ezt a kedveltség, az ízletesség és a könnyebb felvehetőség eredményezi. HEROLD (1977) valamint KAKUK és SCHMIDT (1988) véleménye szerint is a fiatal malacok szívesebben fogyasztják a granulált takarmányt.

A napi átlagos takarmányfogyasztás kísérleteimben 0,77 kg, a testtömeg 4,7 %-a, ami megegyezik BEREK és HOLL (1978) által említett 0,8 kg, a testtömeg 4,2 %-ának megfelelő mennyiséggel.

- A fajlagos takarmány-felhasználás a két kísérletemben 1,88 illetve 2,26 kg, a két kísérlet átlagában 2,17 kg volt. BEREK és HOLL (1978) hasonló korú malacok esetén ezzel gyakorlatilag azonos, 2,14 kg értéket közölnek, ami adagolt etetéssel további 9 %-kal mérsékelhető BEREK (1978) szerint.

A takarmány-értékesülés a 4 mm lyukbőségű rostán darált, közepes ($1,00 \pm 0,10$ mm) szemcsemérete táp etetésekor volt a legjobb (2,09 kg). A $0,80 \pm 0,10$ és az $1,19 \pm 0,13$ mm szemcseméretű – 3 és 5 mm lyukbőségű rostán darált – takarmány etetése ehhez képest csupán 1,09 és 0,5%-kal rontotta az eredményt. PROKOPENKO és NOVIKOV (1977) a 3,5-4,0 mm lyukbőségű rostán darált 1,0-1,44 mm szemcseméretű táp etetésekor tapasztalta a legjobb takarmány-értékesülést, így 0,3-0,4 mm sávba leszűkítve az optimális szemcseméretet.

A kis és a nagy lyukbőségű (2 és 6 mm) rosta használata, illetve az ennek megfelelő $0,53 \pm 0,06$ és $1,41 \pm 0,17$ mm szemcseméret közel azonos mértékben, 9,5 és 8,7 %-kal rontotta a takarmány-értékesülést, ennek megfelelően növelte a fajlagos takarmány-költséget a közepes ($1,00 \pm 0,10$ mm) szemcseméretű és 4 mm lyukbőségű rostán darált takarmányt fogyasztó csoportokhoz képest a malacokkal végzett két kísérletemben.

A takarmány konzisztenciája a szemcseméretnél is nagyobb mértékben hatott a takarmány-értékesülésre. A granulált takarmány etetésekor tapasztalt 2,02 kg fajlagos tápfelhasználás a száraz daránál 7,8 %-kal, a nedves daránál pedig 13,7 %-kal kedvezőbbnek bizonyult. JENSEN (1966), SCHLEGEL és mtsai (1969), QUEMERE és mtsai (1979), valamint ERICKSON és mtsai (1980) is granulált takarmány etetésekor tapasztaltak kedvezőbb takarmány-értékesülést, a száraz dara alkalmazásával szemben választott malacokkal.

- A takarmány-előkészítés állategészségügyi hatása már 100 napos korban kimutatható. A takarmány szemcsemérete és a sérült gyomrok előfordulása kísérleteimben fordított viszonyt mutattak. A legkisebb (2 mm) lyukbőségű rostán darált $0,53 \pm 0,06$ mm szemcseméretű tápot fogyasztó malacok 77,8 %-án gyomorfekélyt, vagy arra utaló elváltozásokat találunk. Ugyanakkor 6 mm rostán darált táp etetésekor a sérült gyomrok aránya csak 27,8 % volt.

A sérült gyomrok közül a kóros elszarusodás 1/3-ra, a felületi fekély 1/2-re és a kifejtett fekély 1/4-re csökkent, ha $0,53 \pm 0,06$ mm helyett $1,41 \pm 0,17$ mm átlagos szemcsemé-

retű takarmányt etettünk. PROKOPENKO és NOVIKOV (1977), valamint FEKETE és mtsai (1983a) is minél kisebb (0,3-0,4 mm) átlagos szemcseméretű őrlményt etettek, annál súlyosabb gyomorkárosodást tapasztaltak. A vizsgálatba vont összes malac 47,6 %-ában, az elhullottaknak pedig a 45,5 %-ában mutattunk ki valamilyen mértékű fekélyszerű gyomorkárosodást.

A takarmány száraz dara vagy granulált formában történő etetése a malacokon végzett kísérleteimben alig volt hatással az oesophagealis gyomorfekély gyakoriságára (50,0 és 52,1 %). GAMLE és CHAMBERLAIN (1967) viszont granulált táp etetésekor több és súlyosabb fekélyt tapasztaltak malacokban, mint amikor a tápot száraz dara formában etették velük.

A nedvesített dara etetése kísérleteimben nem erősítette meg SZABÓ (1984) kedvezőtlen tapasztalatát, mert ez esetben is 26,6 %-kal kevesebb sérült gyomrot találtam, mint száraz dara etetésekor.

5.2. A hízósüldőkkel végzett kísérlet eredményei

- A hízósüldőkkel végzett kísérletek eredményei arról tájékoztatnak, hogy az aprítás és a takarmány konzisztenciája hatással van a hizlalás eredményességére. Nevezetesen a szemcsemérettől függően legnagyobb testtömeg-gyarapodást a hizlalás egész tartama alatt a 4 mm lyukbőségű rostán darált közepes ($1,00 \pm 0,10$ mm) szemcseméretű táppal etetett csoportok érték el. A 2 mm lyukbőségű rosta alkalmazása 7,2 %-kal, a többi – a 3, az 5 és a 6 mm-es rostáé – pedig 2,8-3,3 %-kal mérsékelte a testtömeg-gyarapodást. A granulált táp száraz daránál 3,7, a nedves daránál pedig 3,35 %-kal volt eredményesebb. Az ártányok 4,8 %-kal felülmúlták az emsék testtömeg-gyarapodását.

A választástól a vágásig terjedő teljes időszak vonatkozásában szintén a közepes ($1,00 \pm 0,10$ mm) szemcseméretű táp etetése eredményezte a legnagyobb testtömeg-gyarapodást. A legkisebb ($0,53 \pm 0,06$ mm) és a legnagyobb ($1,41 \pm 0,17$ mm) szemcseméret ennél 3,8, illetve 3,35 %-kal gyengébb teljesítményt eredményezett. MARKOVIC és ZIVKOVIC (1958), PETTERSON és BJÖNKLUND (1976), valamint THOMSON és HALE (1985) megállapításával tehát, miszerint a túl kis szemcseméret a hízósértés számára kedvezőtlen, eredményeim teljes összhangban vannak. LAWRENCE (1978), LAWRENCE és mtsai (1980), valamint FIEDLER (1981) kísérleteikben viszont a kisebb (2 és 3 mm) lyukbőségű rostán darált táp etetése adta a legjobb hizlalási teljesítményt. Ugyanakkor KRACHT és SCHRÖDER (1973) a 2, a 3, a 4 és az 5 mm, LUCE (1970), POLIMANN és mtsai, valamint MUIRHEAD (1986) a kis-, a közepes- és a nagyobb szemcseméretű takarmányt fogyasztó sertések testtömeg-gyarapodásában nem találtak különbséget. EVSZTAF'EVA és PAHNO (1979) 0,2 és

1,0 m között, véleményem szerint az optimálisnál tágabb intervallumban jelölik meg a sertés számára kedvező szemcseméretet. Kísérleteimben – a teljes időszakot szakaszokra bontva – 30 és 100 napos kor között a kisebb ($0,80 \pm 0,1$ mm), 100 és 150 napos kor között a közepes ($1,00 \pm 0,1$ mm), 150 és 220 napos kor között pedig a nagyobb ($1,19 \pm 0,13$ mm és $1,41 \pm 0,17$ mm) átlagos szemcseméretet találtam a legjobbnak. Az életkor illetve a testtömeg növekedésével az optimálisnak tartott szemcseméret tehát növekvő értéket mutat.

Kísérleteimben a granulált táp a száraz daránál 4,8 %-kal, a nedves daránál pedig 1,74 %-kal volt eredményesebb. Ezzel kapcsolatban a szerzők többsége, így CASTEELS és mtsai (1970) 6,6 %-kal, PIEPER (1971) 7-7,5 %-kal, KENDALL (1977) 8-10 %-kal, SEERLEY (1962), HINTZ és GARRETT (1967), valamint DARSSON (1981) szerint is szignifikánsan nagyobb testtömeg-gyarapodást eredményez a granulált táp etetése, mint a száraz daráé. CASTAING és LEUILLET (1977) a granulált és a nedves dara etetését a száraz darától kedvezőbbnek tartják, amit – mint az előbbiekből látható – saját kísérleteim is alátámasztanak.

HARTROG és HUTTEN (1987) granulált táp etetésekor a száraz és a nedves darától egyaránt kedvezőbb testtömeg-gyarapodást állapítottak meg, saját kísérleteimmel összhangban. Csupán BENNEWITZ és mtsai (1975) véli úgy, hogy a granulált táp etetése mintegy 2 %-kal csökkenti a testtömeg-gyarapodást a száraz darához képest.

DANILENKO (1968), LAKTIC és mtsai (1976), ANDREEV és BOEV (1977), SIDOR és mtsai (1977, 1979), ANDERSSON és GÖRANSSON (1978), EVSZTAF'EVA és PAHNO (1979), valamint THOMKE (1980) egybehangzó véleménye szerint a nedves etetés a száraz daránál 4,3-10,0 %-kal nagyobb testtömeg-gyarapodást eredményez. Megállapításaikkal saját eredményeim főleg a hizlalás befejező szakaszában vágnak egybe. Ugyanakkor DANILEKO (1962), VAILLANT (1963), PIEPER (1971), ANDREEV és BOEV (1977), STEINER és mtsai (1978), CSÓKA (1976) és KORNEGAY és mtsai (1981) nem találták kedvezőbbnek a nedves takarmány etetését a száraz darához és a granulálthoz viszonyítva, ami megerősíti kísérleteim egész tartamára, valamint csak a hizlalás kezdeti szakaszára tett megállapításaimat.

- A nagyobb napi testtömeg-gyarapodás csökkenti az elkészülési időt, növeli a férőhelykihasználást, csökkenti az önköltséget és kedvezőbbé teszi a ráfordítások megtérülését. A 4 mm lyukbőségű rostán darált, közepes ($1,00 \pm 0,10$ mm) szemcseméretű takarmány hizlalás egész tartama alatti etetésekor a sertések 212,6 napos életkorra érték el a 100 kg testtömeget, ami 6-8 nappal rövidebb, mint a legkisebb ($0,53 \pm 0,06$ mm) szemcseméretű és 2 mm-es rostán darált takarmánnyal hizlalt társaiké. A granulált táp etetésekor a sertések száraz daránál 6-8, a nedves daránál 5-7 nappal hamarabb érték el a vágási testtö-

meget. BEST (1972), valamint NAGY és NÉMET (1985) a nedves takarmány etetésekor tapasztalták a hizlalási idő (0,5 nappal való) csökkenését, a száraz darán hizlaltakhoz képest. Az emsék 6-7 nappal hosszabb idő alatt híztak 100 kg-ra, mint az ártányok.

- Az átlagos napi testtömeg-gyarapodás – azonos genetikai összetételű állomány és azonos környezeti feltételek esetén – döntően a napi takarmány-fogyasztás mértékétől függ. A szemcseméret növelése a kísérleteimben eltérő mértékben (2,06-8,69 %-kal), de növelte a napi takarmányfelvételt, JIH-FANG és mtsai (1986) megfigyeléseivel egyezően. A száraz és a nedves takarmányból 2,22 kg, a granuláltból ennél 3,6 %-kal több, 2,3 kg takarmányt fogyasztottak a süldők négy kísérletem átlagában. Ezzel egybehangzóan a granulált táp etetése KENDALL (1977) kísérletében is növelte 3,2 %-kal a takarmány-fogyasztást, viszont BENNEWITZ és mtsai (1975) vizsgálatai során 3,2 %-kal csökkentette azt a száraz darához képest. PIEPER (1971) a granulált, WITTMANN (1983) pedig a nedves táp etetésekor találta nagyobbnak az evési sebességet.

KOVÁCS (1964) száraz dara önetetésekor 20,86 %-kal nagyobb takarmány-felvételt tapasztalt, mint 1:1 illetve 1:3 hígítású nedves dara etetésekor. WITTMANN (1976a) száraz dara ad libitum etetése során 75 kg testtömeg eléréséig 6,7 %-kal, a hizlalás végéig pedig 10,7 %-kal nagyobb takarmány-fogyasztást állapított meg, mint 1:3 arányba nedvesített táp etetésekor. LAUBE és WEISSBACH (1963) a takarmány-fogyasztás növelése szempontjából szintén nem tartják előnyösnek a nedves etetést, különösen ha elegendő ivóvizet kapnak a sertések. A nagy – de nem ad libitum – takarmány-fogyasztást WITTMANN (1976b) is a nagyobb testtömeg-gyarapodás miatt tartja fontosnak. A kisebb takarmányfelvétel ugyanis kisebb testtömeg-gyarapodást és rosszabb takarmány-értékesülést eredményez KOVÁCS-VÁRADI (1983) szerint is.

KOVÁCS és VÁRADI (1981) 65 kg testtömeg fölött a takarmányfelvétel növelését a takarmány energiatartalmának egyidejű csökkentésével javasolják, mert ezzel javul a minőség és az árbevétel.

Kísérleteimben az emsék 2,23 kg, az ártányok ennél 4,48 %-kal több, 2,33 kg takarmányt fogyasztottak naponta. WITTMANN és PAPP (1983) is az ártányok nagyobb aktivitására és 20 %-kal nagyobb evési sebességére hívják fel a figyelmet. Ezért is indokoltnak tartom az ivar szerinti elhelyezést és takarmányozást a sertéstartásban.

- A fajlagos takarmány-felhasználás kísérleteimben a 3 és a 4 mm lyukbőségű rosta alkalmazása esetén volt a legkedvezőbb. A legkisebb szemcseméret 4,0 %-kal, a közepesnél nagyobb szemcseméret pedig 2,2-2,7 %-kal rontotta a takarmány-értékesülést. A kutatók véleménye e tekintetben sem egységes. THOMPSON és HALE (1985), valamint MUIRHEAD (1986) kísérletében a nagy szemcseméretű táp etetése 7 %-kal javí-

totta a takarmány-értékesülést, JIH-FANG és mtsai (1986) vizsgálataiban viszont éppen ellenkezőleg, a kis szemcseméretűé volt erre nézve kedvezőbb.

Konzisztencia szerint a granulált táp kísérleteimben 2,3 %-kal, a nedves dara pedig 1,0 %-kal jobb takarmány-értékesülést eredményezett, mint a száraz dara. JENSEN (1966), BENNEWITZ és mtsai (1975), valamint KENDALL (1977) granulált táp etetésekor 3,6-9,4 %-kal, ZSADAN és PILIPENKO (1974), EVSZTAF'EVA és PAHNO (1979) és THOMKE (1980) pedig a nedves takarmánnyal 2-8 %-kal kedvezőbbnek találták a takarmány-értékesülést, mint amikor száraz darát etettek.

- A vágási veszteséget kísérleteimben a takarmány szemcsemérete nem befolyásolta, a nedves takarmány etetése viszont – a száraz dara és a granulált táp etetéséhez képest – 4,0-4,6 relatív százalékkal növelte azt. WITTMANN (1977) és THOMKE (1980) is hasonló megállapításra jutott. Igaz WITTMANN ezt 1:3, 1:4, sőt 1:5 arányú nedvesítés esetén tapasztalta, az 1:1 arányú nedvesítés azonban már nem járt ezzel a következménnyel. Az ártányok vágási veszteségét 3,2 relatív százalékkal nagyobbra találtam, mint az emsékét.
- A vágott sertés értékéről, minőségéről egyebek között a fehéráru arány tájékoztat. A takarmány szemcseméretének $0,80 \pm 0,10$ mm-ről $1,41 \pm 0,10$ mm-re növelésével 3,93 %-kal csökkent a fehéráru arány kísérleteimben. A száraz és a nedves takarmány etetése azonos fehéráru arányt eredményezett, amit ezekhez képest a granulált táp etetése 2,1 relatív százalékkal növelt. Megítélésem szerint a takarmány szemcseméretének növelése csökkenti az emésztés és a táplálóanyag-hasznosulást, míg a granulálás javítja azt, aminek következtében csökken vagy növekszik a sertéstest fehéráru aránya. STEIWE (1979) is gyengébb vágóértékről számol be granulált táp etetésekor. WITTMANN (1977) és THOOMKE (1980) viszont vékonyabb szalonnát és kedvezőbb fehéráru arányt kaptak nedves takarmány etetésekor, amit kísérleteimben én nem tapasztaltam. A száraz dara és a granulált takarmány önkéntes takarmány-felvételéhez igazított adag és az 1:1 arányban történő nedvesítés nem korlátozza – a nagyobb mértékű hígításhoz hasonlóan – a takarmányfelvételt, közvetkezésképpen a fehéráru arányt sem. Az ártányok fokozott zsírosodását az emsénél 5,18 relatív százalékkal nagyobb fehéráru arányuk jelzi. BOS (1986) is 9,9 %-kal több fehéráru mért az ártányokban, mint az emsékben.
- A sertés féltestekben lévő színhústartalom a fehéráru aránnyal fordított értéket képvisel. Mind a négy kísérletben –színhús százalék az abszolút értékétől eltekintve – a takarmány szemcseméretének növekedésével a színhústartalom is növekszik. Konzisztencia szerint a nedves dara etetése eredményezte a legmagasabb színhúsarányt, míg a granulált takarmánykeverék a legalacsonyabbat. A kezelések közötti különbségek több esetben szignifikánsak. Ivar szerint – a négy kísérlet átlagában – az ártány sertések félteste

abszolút értékben 1,9 %-kal, relatív értékben pedig 3,5 %-kal (1,5 kg) kevesebb színhúst tartalmaz a nőivarúakétól. Az első kísérletben a relatív eltérés értéke 5 %, illetve 2,16 kg színhús.

- A gyomorsérülések vizsgálataimban a szemcseméret $0,53 \pm 0,06$ mm-ről $1,41 \pm 0,17$ mm-re növelésével 28,3 %-kal mérséklődnek. A kóros elszarusodás gyakoriságát nem, a feleületi fekélyét viszont 65,3, a kifejtett gyomorfekélyét pedig 123,7 relatív százalékkal csökkentette a szemcseméret $0,53 \pm 0,06$ mm-ről $1,41 \pm 0,17$ mm-re növelése. PERRY és mtsai (1963), MAHAN és mtsai (1964, 1965, 1966), PIKER (1967), PETTERSSON és BJÖRKLUND (1976), valamint KOVÁCS (1984) egybehangzó véleménye is az, hogy a gyomorfekély kialakulása fordított arányban van a takarmány szemcseméretével. PIKETT (1969) és MUIRHEAD (1984) a túl finomra darált kukoricadarát kifejezetten ulcenogén hatásúnak tartja. Mások, például LAWRENCE és mtsai (1980) az 1,98 és a 4,1 mm átlagos szemcseméretű, FIEDLER (1981) pedig a 3 és a 6 mm lyukbőségű rostán darált takarmány fekélykiváltó hatását azonos mértékűnek találták.

Kísérleteimben a nedves takarmány etetése 13,3 relatív százalékkal mérsékelte, a granulált táp etetése pedig 11,3 %-kal növelte a gyomorfekély gyakoriságát a száraz táphoz képest, hízósüldőkben. Megállapításaim összhangban vannak PERRY és mtsai (1963), GRIFFING (1963), LARENADIE és mtsai (1966), NUWER és mtsai (1967), MAXWELL és mtsai (1967), valamint KOVÁCS (1974) eredményeivel. BENNEWITZ és mtsai (1973) kísérletében viszont a granulálás nem befolyásolta a gyomor egészségi állapotát.

SZABÓ (1984) – több más tényező mellett – a nedvesítést gyomorfekélyt előidéző tényezőnek tartja, a híg gyomortartalom hajlamosító hatása miatt. KAKUK és SCHMIDT (1988) a lisztfinomságúra aprított szárazdara vagy granulátum etetését, a nyersrosthiányt a keményítő gyomorban történő gyorsabb lebontása miatt tekinti gyomorfekély kifejlődésére hajlamosító tényezőnek, míg a nedvesítés során a homogénebb gyomortartalom kialakulásával a gyomorsósav gátolja a mikrobiális szénhidrátbontást, ezzel mérsékli a fekélyképződés veszélyét.

Kísérleteimben 1:1 arányú nedvesítésnél volt a legkevesebb a megbetegedés. A szárazanyaggal azonos mértékű nedvesítés, ami legfeljebb az ivóvízzel együtt tartalmazza a HEROLD (1977) által 1 kg szárazanyaghoz szükségesnek tartott 2,7-3,0 kg vízmennyiséget, nem idézhetett elő túlzottan híg konzisztenciát a gyomorban, ugyanakkor gátolta a mikrobiális szénhidrátbontást.

A gyomorfekély kialakulásában a gabonamagvak aprításának mértéke, az átlagos és a lisztfinomságú részek aránya, a takarmány rosttartalma, a takarmánykeverék konzisz-

tenciája és egyéb zavaró környezeti tényező, úgynevezett stresszfactorok is szerepet játszanak. Az utóbbi évtizedben számos *Helicobacter* fajt izoláltak a gyomorban. A sertésgyomorból izolált *Helicobacter* fajok 99,5 %-a azonos az ember gyomrában is előfordulókkal. SZEREDI és mtsai (2005) vizsgálatai szerint úgy tűnik a *Helicobacter* fertőzés nem játszik fontos szerepet a gyomorfekély kórfejlődésében, de az egyik tényezőként szerepelhet, ami hozzájárulhat a sertés gyomrában kialakuló kóros elváltozáshoz.

Az elhullott sertések 56,9 %-a, a kényszervágottaknak pedig a 80,6 %-a mutatta a gyomorfekély valamelyik fokozatát. KOVÁCS (1974) az elhullott és a kényszervágott sertések 75, illetve 56%-ában talált gyomorfekélyt. BOKORI és TAMÁS (1981) az általuk vizsgált sertésgyomroknak csak 7,2 %-ánál talált egészséges nyálkahártyát, 49,1 %-ánál viszont a betegség súlyos formáját állapította meg. FEKETE (1978) szerint is egyes sertésállományok 80-90 %-a emésztőszervi nyálkahártya-károsodásban, ebből 20-30 % kifejezett gyomorfekélyben szenved. Ilyen mértékű megbetegedésnél KOVÁCS (1974) a takarmányba 3-5 mg/kg tiamin, TAMÁS (1984) szerint pedig 0,1-0,2 g/kg U-vitamin bekeverését javasolják. Megjegyzem, hogy kísérleteimben is U-vitaminnal kiegészített takarmányt fogyasztottak a sertések, 2-3 hetes kortól vágásig. Ennek ellenére a sertésgyomrok 66,1 %-ában találtunk fekélyre utaló tüneteket, melyből 31,57 % a nyelőcső-i részen kóros elszarusodást, 23,51 % felületi fekélyt, 11,0 % pedig kifejezett fekélyt mutatott. Kísérleteimben a sérült gyomrú sertések testtömeg-gyarapodása 16,2 %-kal kisebb, hizlalási időtartamuk pedig 19,4 %-kal hosszabb volt egészséges társaikénál. Az egész állományra vetítve a testtömeg-gyarapodás 7-10 %-os csökkenése a hizlalási időt 8-10 %-kal növeli. A sérült gyomrú sertések fajlagos takarmány-felhasználása 19,3 %-kal, az egész állományé pedig 10 %-kal romlik az oesophagealis gyomorfekély miatt. Ez egymagában is nagymértékben csökkenti az ágazat jövedelmezőségét.

5.3. A kihasználási kísérletek eredményei

- A kihasználási kísérletek alapján megállapítottam, hogy a nyersfehérje, a nitrogénmentes kivonható anyag, a szerves anyag és a szárazanyag emésztése a süldő I. és a süldő II. táp etetésekor, tehát a fiatalabb és az idősebb, illetve a kisebb (30-50 kg) és a nagyobb (60-80 kg) testtömegű sertések esetén nem tér el szignifikáns mértékben. A nyerszsír kihasználása a süldő I., a nyersrost pedig a süldő II. táp etetésekor közel azonos mértékben, 9,37 és 9,69 %-kal volt kedvezőbb.

BABINSZKY és GUNDEL (1978) kísérletében kisebb testtömegű sertésekben a nyersfehérje és a nyerszsír, a nagyobb testtömegűekben pedig a nyersrost, a nitrogénmentes kivonható anyag, valamint az összes szárazanyag emésztési együtthatója volt nagyobb. ANGELOVA és DZSAROVA (1973) pelletált és dercés takarmánykeverék tápláló-

anyagainak kihasználását egyaránt kisebb mértékűnek találta a 60-126 kg közötti, mint a 30-60 kg közötti testtömegű sertésekben.

A takarmány szemcseméretének $0,53 \pm 0,06$ mm-ről $1,41 \pm 0,17$ mm-re növelésével a nyersfehérje, a nyerszsír, a nyersrost, a nitrogénmentes kivonható anyag, a szervesanyag és a szárazanyag kihasználási együtthatója – a süldő I. és a süldő II. táp etetésekor egyaránt – szisztematikusan csökkent, több esetben szignifikáns mértékben. Eredményeim megegyezők a szakirodalmi utalásokkal, így például WENK és LANDIS (1982) kísérletében is a darálási finomsággal arányosan javult, LAWRENCE (1978) vizsgálataiban pedig lisztfinomságúra történő daráláskor volt a legkedvezőbb a táplálóanyagok kihasználása.

ROTH és KIRCHGEISSNER (1984) is 5 %-kal jobbnak találták a finom szemcséjű, mint a közepes vagy durva szemcséjű dara emészthetőségét. A könnyen csirizedő búza és rozs kivételével HEROLD (1977) is a gabonamagvak apróra darálását javasolja, mert így 8-12 %-kal javul az emészthetőség a durvára darálthoz képest. Ugyanakkor utal arra, hogy a túl finom szemcse nem eredményezi az emészthetőség javulását a közepesen finom (1-2 mm) őrleményhez képest, amit megerősít KAKUK és SCHMIDT (1988) is. PROKOPENKO és NOVIKOV (1977) ezért is szükségesnek tartják a különböző fajú és életkorú állatok keveréktakarmányainál az optimális szemcseméret meghatározását, mind biológiai, mind technológiai szempontból.

A takarmány konzisztenciája is kihat a táplálóanyagok kihasználására. A nyersfehérje emészthetősége fiatalabb süldőkben a granulált, idősebbekben pedig a nedves dara állapotban volt a kedvezőbb. Nyerszsír terén a legkedvezőbb emészthetőséget mindkét süldőtáp esetén a granulált konzisztencia biztosította. ANGELOVA és DZSAROVA (1973) is 4,84-6,41 %-kal jobb kihasználást állapítottak meg granulálás hatására, a száraz dercés táphoz képest. A nyersrost emészthetőségét fiatalabb sertésekben a nedvesítés, idősebbekben pedig a száraz dara etetésekor találtam jobbnak, granulálás esetén a leggyengébbnek. ANGELOVA és DZSAROVA (1973) kísérletében 6,05 és 10,43 %-kal rontotta a granulálás a nyersrost emészthetőségét. A nitrogénmentes kivonható anyag, a szervesanyag és a szárazanyag kihasználása a süldő I. és a süldő II. táp esetén egyaránt száraz dara állapotban etetve volt a legjobb, granulálva pedig a leggyengébb.

JENSEN (1966), CSUEV (1976), QUEMERE és mtsai (1979), valamint AVRAMENKO és mtsai (1984) a granulált keveréktakarmányok táplálóanyagainak a dercésnél jobb kihasználását említik. Kísérleteim ezt a nyerszsír és részben a nyersfehérje esetében erősítik meg. SCHULZ (1967) kísérletében – a lisztes finomságú, a granulált és a morzsázott táp táplálóanyagainak emészthetőségét összehasonlítva azt állapította meg, hogy az „ismételt kezelések” a fehérje, a zsír és a szerves anyag kihasználá-

sát szignifikánsan javították. PALIEV és mtsai (1972) a granulálás hatására – zsír kivételével – a táplálóanyagok emészthetőségének csökkenéséről számolnak be. AUMAITRE és mtsai (1977), valamint SKOCH és mtsai (1983) is a granulált abrakkeverék emészthetőségének csökkenését említik.

KOVÁCS (1964) önetetőből száraz állapotban és 1:1 arányban nedvesített takarmány etetésekor az összes szervesanyag azonos mértékű kihasználását állapította meg. BABINSZKY és GUNDEL (1978) 1:3 arányú nedvesítésig nem tapasztalták a táplálóanyagok kihasználásának csökkenését. ROTH és KIRCHGEISSNER (1984) szerint viszont a híg nedves takarmány etetése 1,5 %-kal csökkenti az emészthetőséget.

A süldő I. táp etetésekor a testtömeg 30-50 kg határok közötti növekedésével csak a nyersfehérje emészthetősége csökkent, a többi táplálóanyagé javult a kísérleteimben. A süldő II. táp etetésekor a nyerszsír és a nitrogénmentes kivonható anyag emészthetősége a testtömeg 60 és 80 kg határok közötti növekedésével javult, a nyersrost emésztése változatlan volt, a nyersfehérje, a szervesanyag és a szárazanyag kihasználása pedig romlott.

- A nitrogénretenció, a nyersfehérje és az emészthető nyersfehérje értékesülés a közepes ($1,00 \pm 0,11$ mm) szemcseméretű táp etetésekor szignifikánsan nagyobb volt, mint a legkisebb ($0,53 \pm 0,06$ mm) és a legnagyobb ($1,41 \pm 0,17$ mm) szemcseméretű süldő I. és süldő II. tápok etetésekor.

Konzisztencia szerint a legnagyobb nitrogénretenciót, valamint a nyersfehérje és az emészthető nyersfehérje legjobb értékesülését a granulált táp etetése esetén állapítottam meg kísérleteimben. Ez megegyezik TISENKOV és KOSAROV (1978b) következtetésével. A testtömeg növekedésével mindkét táp etetése esetén nőtt a nitrogénretenció. BABINSZKY és GUNDEL (1978) kísérletében száraz takarmány etetésekor a testtömeg növekedése, illetve 25-60 kg közötti testtömegű sertésekben a nedvesítés 1:3 arányig való növelése javította a nitrogénretenciót.

6. KÖVETKEZTETÉSEK

- A sertéstakarmányok 70-80 %-át kitevő gabonamagvakat darálással aprítva etetjük a keverékben. A 2, a 3, a 4, az 5 és a 6 mm lyukbőségű rostán darált abrakkeverék átlagos szemcsemérete szignifikánsan különböző. A takarmány hasznosulását egyebek között a szemcseméret határozza meg. Nem megfelelő szemcseméret esetén teljesítménycsökkenésre számíthatunk.
- A korcsoportonként optimálisnak talált szemcseméretnél apróbbra darálással nemcsak romlanak a hizlalási teljesítmények, de csökken a darálási teljesítmény, valamint nő a porlási és a kitúrasi veszteség is.
- A választott malacok – 30 és 100 napos életkor között – a közepesnél kisebb ($0,80 \pm 0,10$ mm) átlagos szemcseméretű, 3 mm lyukbőségű rostán darált és keményre granulált táp etetésekor érik el a legnagyobb testtömeg-gyarapodást és a legnagyobb 100 napos testtömeget. A fajlagos takarmány-felhasználás ugyanakkor közepes ($1,00 \pm 0,11$ mm) szemcseméretű takarmány etetésekor (4 mm-es rosta) mondható a legkedvezőbbnek. A 2 és 6 mm-es rostán darált ($0,53 \pm 0,06$ és $1,41 \pm 0,17$ mm szemcseméretű) tápot nem célszerű választott malacokkal etetni, mert ez az optimálisnál 5-11 %-kal kisebb testtömeg-gyarapodást, 4-8 %-kal kisebb 100 napos testtömeget, 9-10 %-kal gyengébb fajlagos takarmány-felhasználást eredményez.
- Választott malacokkal feltétlenül granulált tápot etessünk, mert ez a száraz dercés és a nedves táphoz képest 14-17 %-kal nagyobb testtömeg-gyarapodást, 10-13 %-kal nagyobb 100 napos testtömeget, 8-14 %-kal kedvezőbb fajlagos takarmány-felhasználást eredményez. A granulálás mérsékli, de teljes mértékben nem ellensúlyozza a túl kicsi és a túl nagy szemcseméret takarmányértékesítésre gyakorolt kedvezőtlen hatását.
- Ha nincs lehetőség granulálásra, akkor nagyobb ($1,19 \pm 0,13$ mm) szemcseméretű száraz darát etessünk, mert így mintegy 17 %-kal nagyobb testtömeg-gyarapodást várhatunk, mint lisztfinomságú ($0,53 \pm 0,06$ mm) dara etetésekor. De a túl finom szemcseméretű takarmány etetésétől is jó eredmény várható granulálva. Dercés állapotban azonban ez a testtömeg-gyarapodást 41,3 %-kal ronthatja, a granulált táppal szemben. Nedves táp etetésekor a szemcseméretnek kis befolyásuk van a testtömeg-gyarapodási eredményekre. A fajlagos mutatók azonban (a takarmányfogyasztást kivéve) elmaradnak a száraz dercés táp etetésekor tapasztalttól. Mindenesetre választott malacokkal nedves tápot ne etessünk.

- A takarmány-előkészítés gyomorfekélyt kialakító hatása már 100 napos malackorban kimutatható. A megbetegedés mértéke és súlyossága, a takarmány aprításával fordított arányban van. A $0,53 \pm 0,06$ mm helyett $1,41 \pm 0,17$ mm átlagos szemcseméretű takarmány etetésekor a sérült gyomrok közül a kóros elszarusodás 1/3-ra, a felületi fekély 1/2-re és a kifejlett fekély 1/4-re csökkent, az összes megbetegedést 64,3 %-kal csökkentve.
- A legkedvezőbbnek tartott szemcseméret és konzisztencia a hizlalás folyamatát változik. A hizlalás első szakaszában a 4 mm lyukbőségű rostán darált közepes ($1,00 \pm 0,11$ mm) szemcseméretű, a hizlalás befejező szakaszában pedig az 5 és a 6 mm lyukbőségű rostán darált, durvább ($1,19 \pm 0,13$ – $1,41 \pm 0,17$ mm) szemcseméretű takarmány etetése eredményez legnagyobb testtömeg-gyarapodást.
- Ha nincs lehetőség a szemcseméret és a konzisztencia változtatására, akkor közepes ($1,00 \pm 0,11$ mm) szemcseméretű takarmányt granulálva etessünk a hizlalás egész tartama alatt. A közepes ($1,00 \pm 0,11$ mm) szemcseméretű granulált táp etetése a legkedvezőbb a hízósertések napi takarmányfogyasztása, átlagos napi testtömeg-gyarapodása, fajlagos takarmány-felhasználása és a 100 kg testtömeg eléréséhez szükséges életkor tekintetében.
- A fehéráru arányt tekintve a nagyobb szemcseméretű ($1,41 \pm 0,17$ mm), 6 mm lyukbőségű rostán darált dercés táp etetése a kedvezőbb, mert mérsékli a vágósertések fehéráru arányát. Mind a négy kísérletben a takarmány szemcseméretének növekedésével a színhús tartalom is növekszik. A száraz és az 1:1 arányú nedves dara etetése azonos fehéráru arányt eredményez, amit a granulált táp etetése kismértékben (2,15 relatív %-kal) növel. A nedves dara etetése a színhús arány kismértékű növelését, míg a granulált takarmány etetése csökkenését vonja maga után.
- Hízósertésekben a gyomorsérülések kisebb mértékben (28,3 relatív %-kal) csökkennek, mint a választott malacokban, ha a takarmány szemcseméretét $0,53 \pm 0,06$ mm-ről $1,41 \pm 0,17$ mm-re, illetve a daráláshoz használt rosta lyukbőségét 2 mm-ről 6 mm-re növeljük. Már jelentős (22,8 relatív %) gyomorsérülés csökkenést eredményez az is, ha a rosta lyukbőségét 4 mm-re, a takarmány szemcseméretét pedig $1,00 \pm 0,11$ mm-re növeljük a legkisebb szemcseméretű takarmány etetése helyett. A nedves dara etetése 13,3 relatív %-kal mérsékli, a granulált táp etetése pedig 11,3 %-kal növeli a gyomorfekély gyakoriságát a száraz dercés táphoz képest hízósüldőkben.

- A hízósertések 66,1 %-ban megállapítható fekélyre utaló tünet. A sérült gyomrú sertések testtömeg-gyarapodása 16,2 %-kal, fajlagos takarmány-felhasználásuk és hizlalási időtartamuk pedig közel 20 %-kal elmarad egészséges társaikénál, ami egymagában is nagymértékben csökkenti az ágazat jövedelmezőségét.
- A takarmány szemcseméretének $0,53 \pm 0,06$ mm-ről $1,41 \pm 0,17$ mm-re növelésével a nyersfehérje, a nyerszsír, a nyersrost, a nitrogénmentes kivonható anyag, a szervesanyag és a szárazanyag kihasználási együtthatója – a süldő I. és a süldő II. tápetetésekor egyaránt – szisztematikusan csökken.
- A süldő II. tápot fogyasztó (60-80 kg) süldőkben a zsír kihasználása mérséklődik (9,4 %-kal), a rost kihasználása viszont javul (9,7 %-kal) a (30-50 kg), süldő I. tápot fogyasztókhoz képest.
- A N-retenció, a nyersfehérje- és az emészthető nyersfehérje értékesülés, a szemcseméret növekedésével mindkét takarmánykeverék, illetve korcsoport esetén a közepes szemcseméretig ($1,00 \pm 0,11$ mm) növekszik, majd stagnál.
- A süldő II. takarmányt fogyasztó sertésekben a N-retenció javul (25,6 %-kal), a fehérje-értékesülés pedig csökken (13 %-kal) a süldő I. tápot fogyasztó sertésekhez képest.
- A testtömeg növekedésével (30 és 80 kg között) a N-retenció szignifikánsan javul (növekszik), míg a nyersfehérje értékesülés hasonló mértékben csökken.
- Kisebb (30-50 kg) és nagyobb (50-80 kg) hízószüldőkben egyaránt a granulált takarmány eredményezi a legnagyobb N-retenciót és a legkedvezőbb nyers- és emészthető-fehérje értékesülést.
- A granulálás a zsír és a fehérje kihasználását, a nedvesítés a fehérje és a rost kihasználását javítja. A nitrogénmentes kivonható anyag kihasználása száraz dercés tápetetésekor jobb, mint granulált vagy nedves dara alkalmazásakor.
- A nitrogénretenció, a nyersfehérje és az emészthető nyersfehérje értékesülés közepes ($1,00 \pm 0,11$ mm) szemcseméretű és granulált tápetetésekor a legnagyobb. A testtömeg növekedésével nő a nitrogénretenció.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1970-es években, az ún. iparszerű állattartási program keretében sohasem látott mértékű fejlődésnek indult a hazai sertéshústermelés. Közel 300 ún. iparszerű sertéstelep épült fel az akkori legmodernebb ismeretek felhasználásával, melyek közül többről később bebizonyosodott, hogy téves volt. Új fajtákat, keresztezéseket állítottak elő, sőt megjelentek a hibridek is (Hungahib, Kahyb, Pannonhibrid). Többek között általánossá vált a mesterséges termékenyítés, és a malacok korai választása. Az állományok genetikai képességeit azonban sajnos nem tudtuk kihasználni. Az elmaradás a súlygyarapodásban 30-40 %-os, a fajlagos takarmányozásban 20-30 %-os volt, ami állathigiéniai, tartástechnológiai és takarmányozási hibákkal, félreértésekkel egyaránt indokolható.

A tartástechnológiai gondok közül kiemelhető a kedvezőtlen állatsűrűség (azonos négyzetméteren több állat, mondván ez jobb épület kihasználást jelent), az összes következményével (nem kielégítő szellőztetés, etológiai szempontból kedvezőtlen zsúfoltság, stb.), továbbá néhány praktikusnak látszó (kisebb munkaerő-szükséglet), de később mégsem beváló takarmány-kiosztási mód (padlós etetés). A takarmányozás legnagyobb gondját azon időszak devizagazdálkodásából adódó kényszerű fehérjetakarékosság jelentette.

Az előbbieket következtében a nem megfelelő szintű termelés oka az elégtelen takarmányfelvétel volt. Ez ugyanis szoros összefüggésben van a testsúlygyarapodással és a takarmányhasznosítással, melyek pedig döntő hatásúak a telepek hatékonyságának alakulásában.

A kisebb takarmányfelvételben és a kedvezőtlen hasznosulásban szerepe volt természetesen az etetett takarmánynak is. Nem ismertük eléggé a szemcseméret jelentőségét, nem ismertük a granulátum készítést. A gyakorlati tapasztalatok alapján került megállapításra azután, hogy többek között a túlságosan poros takarmány (ami még granulátum esetén is, a takarmány kihordó/kiosztó rendszerben fellépő sűrűlódás hatására keletkezik) a sertéspopuláció nagyarányú nyelőcső/gyomor-fekély megbetegedését okozza. Ugyancsak bizonytalan ismereteink voltak, hogy ezekben az új technológiákban a különböző mértékű nedvesítés milyen hatással van a termelésre.

Az előbbieken ismertetett megfontolások vezettek többek között arra, hogy az elmúlt 10-15 évben végzett kutatásaim közül, a takarmány szemcseméretének és konzisztenciájának hatásvizsgálatával foglalkozókat ismertessem disszertációmban. Ez három nagy témakört jelent, a szemcseméret összefüggését a takarmány emészthetőségével, a gyomorfekély kialakulásával, illetve a malacok és hízósertések teljesítményével.

Az abrak szemesen vagy darált állapotban etetése sertésekkel mintegy három évtizede a kutatás fontos feladata. Beigazolódott, hogy a megfelelő mértékű aprítás kedvező a ki-

használásra, a testtömeg-gyarapodásra és a takarmány-értékesülésre. Napjainkban is kutatják szerte a világon a darakeverék optimális szemcsenagyságát. Feltételezik, hogy a takarmány optimális hasznosulásához megfelelő szemcseméretre van szükség.

A kihasználás szempontjából a kis szemcseméret tűnik kedvezőbbnek, a fogyasztás tekintetében viszont a lisztfinomságú daraméret kifejezetten hátrányosnak látszik.

A durvább szemcseméret azért előnyös, mert irritálja a béltraktust, fokozza a bélperisztaltikát és a bélbolyhok mozgását. Előnyös azért is, mert a sertés számára szükséges – kortól függően – 3, 5, 7 esetleg 10% rost a sertés emésztőrendszerének normális funkciójához és megfelelő takarmány-értékesüléshez elengedhetetlen, márpedig a gyakorlatban rendszerint a nagyobb rosttartalmú alapanyagokból készített dara szokott durvább szemcseméretű lenni.

A takarmány szemcseméretének termelésre gyakorolt hatását a konzisztencia figyelembevételével, azzal kölcsönhatásban vizsgáltam. Ezért a különböző szemcseméretű takarmányokat száraz dara, nedves dara és granulált formában etettük a sertésekkel.

Szükségeselemnek láttam e téma vizsgálatát, mert ma már többnyire más takarmánykomponensből állítják össze a darakeveréket sertések számára, mint két-három évtizeddel ezelőtt.

Jórészt más fajtájú, típusú és igényű sertéseket tartunk, eltérő technológiákat alkalmazunk. Természetszerűtlenebbé vált a tartás, megváltozott a stresszorok természete, megnőtt a számuk. Nagy károkat okozna, ha ezeket a takarmányozás optimalizálásának elhanyagolásával tovább fokoznánk.

Az előzők alapján indokoltnak láttam nagyüzemi viszonyok között megvizsgálni, hogy:

- a darakeverékben milyen a lisztfinomságú részek aránya daráláskor, különböző lyukbőségű rosta alkalmazásakor,
- milyen szemcseméretű takarmány a legkedvezőbb a különböző korú és testtömegű malacok és hízószüldők számára, vagyis milyen szemcseméretűt fogyasztanak legszívesebben,
- milyen szemcseméretű táp etetése eredményezi a legnagyobb testtömeg-gyarapodást és a legkedvezőbb takarmány-értékesülést,
- milyen mértékű a lisztfinomsága folytán csökkent rostthatású takarmány nyelőcsői gyomorfelekélyt okozó hatása,
- milyen az aprítás mértékének és a takarmány konzisztenciájának interakciója a testtömeg-gyarapodás, a takarmány-értékesülés és az egészségi állapot vonatkozásában,

- van-e különbség a táplálóanyagok hasznosulásában, a nitrogénretenció mértékében és a fehérje-értékesülésben a szemcsemérettől és a konzisztenciától függően testtömeg-kategóriánként.

Nagyüzemi kísérleteket a Biharkeresztesi Állami Gazdaságban és a Fehérgyarmati Sertés-tenyésztő Közös Vállalat sertéstelepén végeztem.

A kutatómunkát választott malacokkal 30 és 100 napos életkor között két kísérletben összesen 2400 egyeddel, hízosüldőkkel pedig 100 és 210-220 napos életkor között négy kísérletben összesen 3210 egyeddel végeztem. A 2, a 3, a 4, az 5 és a 6 mm lyukbőségű rostán darált 0,53 mm-től 1,41 mm-ig erjedő öt különböző szemcseméretű száraz- és nedves decrés, valamint granulált táp etetésének a takarmány-fogyasztásra, a testtömeg-gyarapodásra, a takarmány-értékesülésre, az egészségi állapotra, a vágási veszteségre, a fehéráru arányra és a színhús százalékra gyakorolt hatását vizsgáltam.

A szemcseméret és a konzisztencia táplálóanyagok kihasználására gyakorolt hatásának megállapítására kihasználási kísérleteket végeztem 30, 40, 50, 60, 70 és 80 kg testtömeggel beállított hízosüldőkkel, összesen 270 egyeddel. A kísérleti adatok feldolgozását a DE ATC Központi Laboratóriuma segítségével végeztem. A kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy:

- a sertéstakarmányozás során a teljesítmények és a költség szempontjából legkedvezőbb takarmány-előkészítési eljárás csak az optimális szemcseméret, a konzisztencia és a testtömeg egyidejű figyelembe vételével választható meg;
- a szopós és választott malacok a közepestől kisebb szemcseméretű ($0,80 \pm 0,1$ mm) granulált takarmány képesíti a legnagyobb testtömeg-gyarapodásra és a legkedvezőbb takarmány-értékesítésre. Száraz decrés állapotban csak a durvább ($1,19 \pm 0,13$ mm) szemcseméretű takarmány etetése ajánlható. A szemcseméret nedves takarmány etetésekor befolyásolja legkisebb mértékben a testtömeg-gyarapodást. A kedvezőtlen fajlagos mutatók miatt viszont választott malacokkal nedves tápot ne etessünk. A takarmány-előkészítés gyomorfekélyt kiváltó hatása már a malacnevelés során kimutatható. A gyomorsérülések mértéke a szemcseméret növelésével jelentősen mérsékelhető;
- a legkedvezőbbnek tartott szemcseméret és konzisztencia a sertéshizlalás folyamán változik. A hizlalás első felében a közepes szemcseméretű ($1,00 \pm 0,11$ mm) száraz dara, a hizlalás befejező szakaszában pedig a durvább szemcseméretű ($1,19 \pm 0,13$ és $1,41 \pm 0,17$ mm) száraz decrés takarmány etetése a leghatékonyabb, mérsékelve a fehéráru beépülést és az oesophagealis gyomorfekély előfordulását is. A hízosertések kétharmadában a gyomorfekély különböző fokozatai megállapíthatóak. A sérült gyomrú sertések testtömeg-gyarapodása 15,2 %-kal, takarmány-értékesülése és hizlalási ideje pedig 20 %-kal elmarad az egészséges társaikétól;

- a táplálóanyagok kihasználása a vizsgált legkisebb ($0,53 \pm 0,6$ mm) szemcseméretű táp esetén a legeredményesebb, ami a sertés testtömegétől függetlenül a szemcseméret növekedésével csökken.

8. SUMMARY

The ways of production and the economy of the production of pork – traditionally one of the most important staples – is an outstandingly important issue. Increasing the productivity of pigs is also important, which is the most important task for practising professionals and researchers.

In the 1970's, under the so-called industrial animal keeping project, pig production experienced an improvement never seen before. There were almost 300 so-called industrial pig farms constructed using the latest knowledge, some of which later proved to be wrong. New breeds and crosses were developed and hybrids (Hungahib, Kahyb, Pannonhibrid) also appeared. Among others, artificial insemination and early weaning of pigs became general. The genetic potential of the stocks, however, could not be exploited. The lag in weight gain and specific nutrition were 30-40 % and 20-30 %, respectively, which is equally due to difficulties in animal hygiene, keeping technology and misunderstandings.

Unfavourable stock density (a higher number of animals per one square metre, saying this ensures a more efficient utilisation of the building) together with all its consequences (insufficient ventilation, ethologically unfavourable crowdedness, etc.), some practical-looking feed distribution method (less labour requirement, floor feeding)) that later proved to be unable to stand the test are the most serious difficulties in the area of keeping technology. The biggest concern for nutrition was the inevitably economy on the use of proteins, which was the consequence of the foreign exchange controls of the era.

As a result the insufficient feed intake was the reason for the inadequate production as the former is closely related to body weight gains and feed conversion, which have decisive effects on the shaping of the efficiency of farms.

Certainly, the feeds fed to the animals also played their part in the smaller feed intake and unfavourable feed conversion ratio. We did not know well enough the importance of particle size and we did not know how to make granules. It was found out only in practice that, among others, very finely pulverised feeds (which is produced even in the case of granules as a result of friction in the feed distribution system) cause massive occurrences of oesophageal/stomach diseases in pig populations. Also we had uncertain knowledge as regards the effects of various degrees of moistening on the production in these new management practices.

Among other things, it is the considerations outlined above that led me to present in this thesis the research dealing with the effects of feed particle size and consistency out of the investigations I conducted over the past 10-15 years. This area refers to three significant issues: the relationship between particle size and the digestibility of the feed, the occurrence of gastric ulcer and the performance of piglets and fattening pigs.

Feeding grain or ground compound feed to pigs has been a research topic for about five decades. It has been justified that appropriate grinding will favourably influence digestibility, body weight gain and feed conversion. Even today the optimum particle size of feed is widely researched. It is supposed that it is necessary to have adequate particle size in order to achieve optimal feed conversion ratio.

As regards digestion small particle size seems to be more favourable but from the point of view of consumption finely powdered feed appears to be expressly disadvantageous.

Coarser particle sizes are more favourable because these particles irritate the digestion tract they enhance the peristalsis of intestines and the movement of villi. They are also advantageous because – depending on age – 3, 5, 7 or perhaps 10% fibre is indispensable for the normal functioning of the digestive system of the pig and for adequate feed conversion. It is a fact, however, that in practice it is the ground meal prepared from raw materials higher in fibre that have the bigger particle size.

This study analysed the effects of the particle sizes in feedstuffs on production taking consistency and the interaction between the two into consideration. That is why pigs were fed feedstuffs of different particle sizes as dry grinded, moistened grinded and in granulated form.

On the basis of the reasons outlined above I thought it was well-founded to study the following issues under large-scale farm conditions:

- the ratio of particle size after grinding applying screens with different hole sizes,
- what particle size feed is the most favourable for piglets and pigs of various ages and body weights, i.e., what is the particle size they like eating most,
- feeding of what particle size of compound feeds results in the highest weight gain and the most favourable feed conversion,
- what is the extent of the oesophagus gastric ulcer decreasing effect of decreased fibrous feed due to its particle size,
- What is the interaction between the particle size and the consistency of the feedstuff like in relation to body weight gain, feed conversion and health changes,

- whether there are differences in the digestibility of different feedstuffs, the degree of nitrogen retention per body weight categories depending on particle sizes and consistency.

The experiments were conducted at the pig farm of Biharkeresztesi Állami Gazdaság and the Fehérgyarmati Közös Vállalkozás.

The research were conducted on weaned pigs between the age of 30 and 100 days in two studies with 2400 individuals, and with 3210 fattening pigs at the age of 100 and between the age of 210 and 220 days. I studied the effect of particle sizes made by hammermill using screen with 2, 3, 4, 5 and 6 mm holes, the effect of dry, moistened meals and granulated meals on the feed consumption, daily gain, feed conversion efficiency, health, slaughter loss, fat ratio and lean meat percentage.

I studied the effects of particle size and consistency on digestibility with pigs at starting body weight of 30, 40, 50, 60, 70 and 80 kg involving a total of 270 animals. The analytical studies were carried out at the Central Laboratory of the Debrecen University Agriculture Center.

The results showed that

- The decision on the most favourable feed processing method in the context of cost and production should be based on the optimal particle size, consistency and body weight;
- The weaned and fattening pigs reach their highest growth rate and the best feed conversion efficiency by feeding them with granulated feed of smaller than medium particle size. The dry meal feeding can only be suggested with large particle size (1.19 ± 0.13 mm). The particle size has less influence in moistened feeding. Due to the unfavourable results we should avoid the moistened feed in the feeding of weaned pigs. The effect of feed processing on gastric ulcer can be measured even in young age. The gastric injury can be decreased by increasing the particle size.
- The most favourable particle size and consistency changes during the fattening period. In the first part of the of fattening the medium size (1.00 ± 0.11 mm) dry meal, in the second part of the fattening the dry meal with larger particle sizes (1.19 ± 0.13 and 1.41 ± 0.17 mm) are more favourable considering the fat accumulation and the occurrence of gastric ulcer. The signs of gastric ulcer can be identified in two-thirds of the fattening pigs. The growth rate was 15.2% lower and the feed conversion efficiency was worse with 20% with longer fattening length compared to pigs of good health.
- The digestibility is the best in pigs fed by the smallest particle size meals (0.53 ± 0.6 mm) regardless of the body weight, and decreases with increasing particle size.

9. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDÉNYEK

- Az abraktakarmányok aprításának mértéke, szemcsemérete és konzisztenciája hatással van a különböző korú és testtömegű sertések termelésére és egészségi állapotára. A különböző korú sertéseket más szemcseméretű takarmány képesíti a legnagyobb teljesítményre. Az optimális hasznosulást meghatározott szemcse-méret garantálja.
- A választott malacokkal a középestől kisebb ($0,80 \pm 0,10$ mm) szemcseméretű és granulált takarmányt etessünk. Ez képesíti a malacokat a legnagyobb testtömeggyarapodásra és a legkedvezőbb takarmányértékesítésre.
- A túl finom szemcseméretű takarmányt ($0,53 \pm 0,06$ mm) csak granuláltan, míg a durvább ($1,19 \pm 0,13$ mm) szemcséjű táp dercésen is etethető. Nedves táp etetésekor a szemcseméretnek kisebb hatása van a testtömeggyarapodásra. A kedvezőtlenebb fajlagos mutatók miatt választott malacokkal nedves tápot ne etessünk. A granulálás mérsékli, de teljes mértékben nem ellensúlyozza a túl kicsi és a túl nagy szemcse-méret takarmány-értékesülésre gyakorolt kedvezőtlen hatását.
- A nem megfelelő takarmány-előkészítés gyomorfekélyt kiváltó hatását már 100 napos malacokban kimutattam. Az összes gyomorfekélyes megbetegedés 1/2- 1/4-ére csökken, ha finom dara ($0,53 \pm 0,06$ mm) helyett durvább ($1,41 \pm 0,17$ mm) szemcseméretű takarmányt etetünk a malacokkal.
- A legkedvezőbb szemcseméret a hizlalás folyamán változik. A hizlalás első szakaszában a közepes ($1,00 \pm 0,11$ mm) szemcseméretű dara, a befejező szakaszban pedig a nagyobb ($1,19 \pm 0,13$ és $1,41 \pm 0,17$ mm) szemcseméretű száraz dercés táp etetése képesíti a sertéseket a legnagyobb teljesítményre. Az életkor illetve a testtömeg növekedésével az optimálisnak tartott szemcseméret is növekvő értéket mutat.
- A fehéráru- és a színhús arány szempontjából egyaránt a durvább ($1,41 \pm 0,17$ mm) szemcseméretű takarmány etetése ajánlható, mert mérsékli a zsír beépülését, és ezzel növeli a színhús arányt, javítva a sertés vágóértékét;
- Az oesophagealis gyomorfekély előfordulását hízosertésekben a takarmány szemcsemérete és konzisztenciája jelentősen befolyásolja. A takarmány szemcseméretének $0,53 \pm 0,06$ mm-ről $1,00 \pm 0,11$ vagy $1,41 \pm 0,17$ mm-re növelésekor a gyomorfekély gyakorisága 81,31 %-ról 62,74 illetve 58,33 %-ra mérséklődik. Az 1:1 arány-

ban nedvesített takarmány etetése csökkenti, a granulált táp etetése pedig az előzővel

azonos mértékben növeli a gyomorfekély gyakoriságát, a szárazdara etetéshez képest. A hízósertések kétharmadában megállapítható gyomorfekély.

- A sérült gyomrú sertések testtömeg-gyarapodása 16,2 %-kal, fajlagos takarmány-felhasználásuk és hizlalási időtartamuk pedig közel 20 %-kal elmarad az egészségesektől, ami egymagában is eldönti az ágazat jövedelmezőségét;
- A táplálóanyagok kihasználása a kis szemcseméretű ($0,53 \pm 0,06$ mm) takarmánykeverék esetén a legeredményesebb. A szemcseméret növelésével a táplálóanyagok kihasználása ($1,41 \pm 0,17$ mm-ig) csökken. Fiatalabb korban a testtömeg növekedésével az emésztési együtthatók – a fehérje kivételével – növekszenek.
- A süldő II. tápot fogyasztó (60-80 kg) süldőkben a zsír kihasználása mérséklődik (9,4 %-kal), a rost kihasználása viszont javul (9,7 %-kal) a (30-50 kg), süldő I. tápot fogyasztókhoz képest.
- A N-retenció, a nyersfehérje- és az emészthető nyersfehérje értékesülés, a szemcseméret növekedésével mindkét takarmánykeverék, illetve korcsoport esetén a közepes szemcseméretig ($1,00 \pm 0,11$ mm) növekszik, majd stagnál.
- A testtömeg növekedésével (60-80 kg) a süldő II. takarmányt fogyasztó sertésekben a N-retenció szignifikánsan javul (25,6 %-kal), a fehérje-értékesülés pedig csökken (13 %-kal) a 30-50 kg testtömegű süldő I. takarmányt fogyasztó sertésekhez képest.
- Kisebb (30-50 kg) és nagyobb (50-80 kg) hízószüldőkben egyaránt a granulált takarmány eredményezi a legnagyobb N-retenciót és a legkedvezőbb nyers- és emészthető-fehérje értékesülést.

10. IRODALOMJEGYZÉK

1. ANDERSSON, K. (1978): Pelletter med olika struktur i trag-och golvutfodring. Svinskötsel, Kumla, 68.k. 6.sz. 18–20.p.
2. ANDERSSON, K.–GÖRANSSON, L. (1978): Lönar sig blötutfodring utan wässle? Lantmannen, Stockholm, 91.évf. 6.sz. 31–32.p.
3. ANDREEV, A.P.–BOEV, A. (1977): Proucsvane olijanieto na pölnodazsbeni furazsin szmeszki izhrabvani v szuho i mokro szösztovanie, vörhu ugoitelnite i klanicsnite vescsesztva na szvine. Zsivotnovodni. Nauki, Szofija, 14.k. 1.sz. 72–78.p.
4. ANGELOVA, L.–DZSAROVA, M. (1973): Vlijanie na razlicsni faktori vörhu szmilaemosztta na hranitelnite vescsesztva pri rasztjascsi szvine. I. Szmila–emoszt na hranitelnite vescsesztva v zaviszimoszt ot rasztezsa pri izhravane na granulirani i negranulirani szmeszki. Zsiv. Nauki, Szofija, 10.k. 6.sz. 41–47.p.
5. AUMAITRE, A. (1981): Herstellung und Verwertung des pelletierten Ferkelbeifutters. Mühle Mischfutt. tech., Detmold, 118.k. 22.sz. 317–322.p.
6. AUMAITRE, A.–MELCION, J.P.–VAISSADE, P.–PEINIAU, J. (1977): L'agglomeration des aliments de sevrage precoce du porcelet: consequences nutritionnelles de la technologie de preparation. 9. J. Rech. Porcine, Fr. Paris, 211–215.p.
7. AVRAMENKO, P.–LOBAN, A.–MEDVED'KO, I.–TERPILOVSKIJ, K.–MAJONOV, V.–GUTMAN, V. (1984): Kombikormovye okatysi, obogas–csennye rasztitel'nyh proteinom. Szvinovodszto, Moszkva, 9.sz. 19–20.p.
8. BABINSZKY L.–GUNDEL J. (1978): Néhány etetési mód hatása a hizósértések termelésére. Állattenyésztés, 27.k. 4.sz. 345–352.p.
9. BANSTAD, B.–NAFSTAD, I. (1969): Gastric ulcers in swine 4 effects of dietary particle size and crude fiber contents on ulceration. Path. Vet., Basel–New York. 6.k. 6.sz. 546–556.p.
10. BEAMES, R.M.–NGWIRA, T.N. (1978): Growth and digestibility studies with growing finishing pigs receiving whole barley or grund barley by various feeding methods. Can. J. Anim. Sci. Ottawa, 2.sz. 319–328.p.
11. BENNEWITZ, D.–KRACHT, W.–SCHRÖDER, H.–RINKE, F. (1975): Wie die Auswirkungen des Pressfutters auf die Einstellung in der Schweinemast. Tierernährung und Fütterung. Berlin, 9.k. 277–284.p.
12. BEREK G. (1978): A sertéshústermelés időszerű takarmányozási kérdései. Tudomány és Mezőgazdaság, 2.sz. 25–26.p.

13. BEREK G.–HOLL S. (1978): Új sertésetetési módszer, zárható vályúkkal. Magyar Mezőgazdaság, 33. évf. 23.sz. 16–17.p.
14. BEST, P. (1972): Is wet better? Pig Fmg., Ipswich, 20.k. 1.sz. 24–25.p.
15. BOGNER, H. (1972): Die künstliche Aufzucht von Ferkeln mit Trockenfutter. Kraftfutter, Hannover, 55.k. 10.sz. 542.p.
16. BOKORI J.–TAMÁS K. (1981): A sertések gyomorfekélybetegsége I. Magyar Mezőgazdaság, 36.évf. 13.sz. 18.p.
17. BOS, C. (1986): Feed fattening pigs restrictively. Pigs–Misset, Doetinchem, 2.k. 6.sz. 34–35.p.
18. BOXBERGER, J. (1985): Anforderungen an Flüssigfütterungssysteme. DLZ., München, 36.k. 6.sz. 1008–1011.p.
19. BRAUDE, R.–ROWELL, J.G. (1967): Vergleich von Schrot– und Pelletfütterung an Mastschweinen bei Trog– und Bodenfütterung. Kraftfutter, Hannover, 50.évf. 5.sz. 228–232.p.
20. BRAUDE, R.–TOWNSEND, M.J.–ROWELL, J.G. (1960): A comparison of meal and pelleted forms of creep feed for suckling pigs. J. Agric. Sci., London, 54.k. 2.sz. 274–277.p.
21. BRODERSEN, G. (1979): Schweine mögen's, flüssig. DGS Dt. Geflügelw. Schweinepr., Stuttgart, 31.k. 24.sz. 604–606.p.
22. BROOKS, P.H.–GEARY, T.M.–MORGAN, D.T.–CAMPBELL, A. (1996): New developments in liquid feeding. Pig Journal. 36. 43–64.
23. BRUHN, C.H. (1984): Moderne Systeme der Flüssigfütterung in der Schweineproduktion. Lohmann Information, Cuxhaven, szept/okt.sz. 7–8.p.
24. BUZIK, V.A. (1969): Granulirovannüe kombikorma. Szvinovodszto, Moszkva, 23.k. 9.sz. 34.p.
25. CASTAING, J.–LEUILLET, M. (1977): Alimentation a volonte ou rationnee de porcs femelles recevant en croissance–finition un régime mais/soja sous forme de farine ou de granules. 9. J. Rech. Porcine Paris, 235–241.p.
26. CASTEELS, M.–BEKAERT, H.–EECKHOUT, W. (1970): Effects du mode de présentation de l'aliment (granulés ou farine), distribué ad libitum, sur les résultats de la croissance et la qualité de la carcasse des porcs de race Piétrain. Rev. Agric., Bruxelles, 23.k. 11–12.sz. 1597–1614.p.
27. CHAE, B.J. (2000): Impacts of wet feeding of diets on growth and carcass traits in pigs. Journal of Applied Animal Research. 17. 1. 81–96.

28. CHAPLIN, J. (1984a): Verteile einer zweistufigen vermahlung von Futterrohstoffen. Die Mühle+Mischfuttertechnik, 121.k. 34.sz. 449–450.p.
29. CHAPLIN, V.J. (1984b): Two-stage feedstuffs grinding offers particle size flexibility. Feedstuffs, Minneapolis, 56.k. 53.sz. E 5.p.
30. CRENSHAW, J.D. – HARROLD, R.L. – ZIMPRICH, R.C. – SWANTEK, P.M. (1986): Feed costs, performance and carcass characteristics of swine fed various cultivars of barley. N.Dak.Fm.Res., Fargo, N.D., 43.k. 5.sz. 20–21.p.
31. CROMWELL, G.L. – STAHLY, T.S. – MONEGUE, H.J. (1984): Effects of processing/grinding versus rolling of normal and mutant corn hybrids on performance of growing pigs. J. Anim. Sci. Champaign, 111., 59.k. 4.sz. 875–882.p.
32. CZAKÓ J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazdasági Kiadó, Buda-pest.
33. CZAKÓ J. (1986): Az etológiáról Magyarországon. Magyar Mezőgazdaság, 41.évf. 42.sz. 15.p.
34. CSÓKA S. (1976): A padlóról, illetőleg vályúból etetés összehasonlítása sertés-hízlalásban. Állattenyésztés, 25.évf. 6.sz. 531–543.p.
35. CSUEV, P. (1976): Kormovaja cennoszt granul. Ovcevodszto. Moszkva, 12. 28–29.p.
36. DANILENKO, I.A. (1962): Vlijanie szposzba podgatovki kormov ka szkarm-livaniju na produktivnoszt' szvinej pri ih vürascivanii i otkorme. Racional'noe iszpol'zovanie kormov. Kiev, Gosz. Izd. Sz/h. Lit. USzSzR., 112–116.p.
37. DANILENKO, I.A.(1968): Razlicsnüe szposzobü podgotovki koncentrirovannüh kormov. Szvinovodszto, Moszkva, 22.évf. 6.sz. 23–25.p.
38. DARSSON, G. (1981): Pelleterat foder gav bäst ekonomi i en serie slaktsvinis-försök. Svinskötsel, Kumla, 71.évf. 2.sz. 38–39.p.
39. DROCHNER, W.–WERNER, J.–STEFFENS, W.–BÖHM, K.H. (1984): Misch- und Hygieneprobleme in Flüssigütterungsanlagen für Schweine. Kraftfutter, Hannover, 67.k. 11.sz. 392–398.p.
40. ENGLISH, H.G. (1967): Futteraufnahme der Ferkel bei pelletiertem und schrotförmigem Aufzuchtfutter. Tierzucht, Berlin, 21.évf. 6.sz. 306–308.p.
41. ERICKSON, J.P.–MILLER, E.R.–HILL, G.M.–BLACK, J.R.– BEBIAK, D.M. – KU. P.K. (1980): Wheat versus corn in pelleted and meal swine diets. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 51.k. 5.sz. 1065–1069.p.
42. EVSZTAF'EVA, SZ.–PAHNO, V. (1979): Szokrascsenie zatrat kormov. Szvinovodszto, Moszkva, 49.k. 5.sz. 37–38.p.

43. FANTUZ, F.–SALIMEI, E.–SAVOINI, G.–POLIDORI, F.–DELL' ORTO, V. (1997): Study on relationship between physical characteristics of mixed feeds and growth performance of growing-finishing pigs. *Zootecnica e Nutrizione Animale*. 23. 2. 57-65.
44. FEKETE L. (1965): Hízósertések takarmányának optimális rosttartalma. Kandidátusi disszertáció. Budapest.
45. FEKETE L. (1976): Takarmányozási kérdések az állattenyésztési rendszerekben. *Állattenyésztés*, 25.évf. 4.sz. 295–299.p.
46. FEKETE L. (1978): A sertéshústermelés időszerű takarmányozási kérdései. *Tudomány és Mezőgazdaság*, 2.sz. 21–24.p.
47. FEKETE L. (1984): A takarmányértékesítést befolyásoló tényezők. *Magyar Mezőgazdaság*, 39.évf. 21.sz. 14.p.
48. FEKETE L. (1995): Sertéstakarmányozás. Mezőgazda Kiadó. 292.
49. FEKETE L.–KOVÁCS F.L.–MÁRAI G. (1980): Az eltérő részecskeméretű takarmányok hatása a sertések oesophagealis gyomorfekélyének kialakulására. *Magyar Állatorvosok Lapja*. Budapest, 35.sz. 82–87.p.
50. FEKETE L.–MÁRAI G. – KOVÁCS F.L.–RAVASZ F-né (1983a): Az abrakkeverék őrlési finomságának hatása a malacok felnevelési eredményeire. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. Budapest, 32.évf. 2.sz. 123–124.p.
51. FEKETE L.–BÓDIS L-né–RAVASZ T-né–TEÉR GY. (1983b): Az abrakkeverék őrlési finomságának hatása a broilercsirkehízalási eredményekre. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. Budapest, 32.évf. 5.sz. 427–438.p.
52. FIEDLER, E. (1981): Schweinemast: Getreide fein oder grob vermahlen? *Dt. Gefl. Schweineprod.*, Stuttgart, 33.k. 35.sz. 1024.p.
53. FRÖLICH, A. (1977): Daligt malt mjöl bättre utfodrat pelletterat än reom mjöl-foder? *Svinskötrel*. Stockholm, 67.k. 3.sz. 16–18.p.
54. FRÖLICH, A. (1978): Lönsamt att lägga med omsorg på svinfoderformalnin. *Lantmannen*, Stockholm, 99.k. 2.sz. 36–38.p.
55. GADD, J. (1968): Why wet-feeding? *Pig. Fmg.*, Ipswich, 16.k. 11.sz. 52–53.p.
56. GAMLE, C.T.–CHAMBERLAIN, C.C. (1967): Effect of age, pasture and selected diet ingredient on the incidence of oesophageal gastric ulcers in swine. *J. Anim. Sci.* 26.k. 214.p.
57. GAMLE, C.T.–CHAMBERLAIN, C.C.–MERRIMAN, G.M.–LIDVALL, E.R. (1967): Effects of pelleting, pasture and selected diet ingredients on the incidence of oesophagogastric ulcers in swine. *J. Anim. Sci.*, Albany, 26.k. 5.sz. 1054–1058.p.

58. GELDOLF, W. (1975): Trocken- oder Flüssigfutter beim Schwein. DGS. Dt. Geflw. Schweineprod., Stuttgart, 26.k. 49.sz. 1224.p.
59. GIOVANNINI, D. (1971): L'umidità ottimale dei mangimi. Suinicultura, Bologna, 12.k. 8.sz. 39–40.p.
60. GOIHL, J. (1983): Pelleting of corn-soybean meal diets examined. Feedstuffs, Minneapolis, 55.k. 51.sz. 12–13.p.
61. GRIFFING, W.J. (1963): A study of etiology and pathology of gastric ulcers of swine. Ph. D. Thesis. Kansas State University. Manhattan, Kansas.
62. GROSJEAN, F.–BOURDON, D.–THEILLAUD-RICCA, V.–CASTAING, J.–BEAGUE, E. (1989): Comparison of winter and spring peas in loose or pelleted feeds for bacon pigs. Journées de la Recherche Porcine en France. 21. 59–68.
63. GUILLOU, D.–LANDEAU, E. (2000): Feed particle size and pig nutrition. Productions Animales. 13. 2. 137–145.
64. GUNDEL J. – BABINSZKY L. (1978): Az etetési mód hatása a hízósertésekre. Magyar Mezőgazdaság, 47. 21.
65. GUNDEL J. (1990): A táplálóanyag-felvételt befolyásoló tényezők vizsgálata a sertéshizlalásban. Kandidátusi értekezés tézisei. Herceghalom, 30 p.
66. GÜNTHER, K.D. (1984): Wachstumsförderer in der Flüssigfütterung. DGS, Stuttgart, 36.k. 25.sz. 785–788.p.
67. HALE, O.M. (1979): Effects of physical form of wheat, triticale and corn in swine diets. Feedstuffs, Minneapolis, 51.k. 17.sz. 50–51.p.
68. HAMMER, W. (1970): Fütterungs- und Haltungssysteme in der neuzeitlichen Schweinemast. Geflügelhof Kleinvieh, Bern, 33.k. 46.sz. 6–10.p.
69. HANRAHAN, T.J. (1984): Effect of pellet size and quality on pig performance. Anim. Feed Sci. Technol. Amsterdam, 10.k. 4.sz. 277–283.p.
70. HARTOG, L.A. – HUTTEN, B. (1987): Mehl oder Pellets in der Mastschweinefütterung? Dt. Geflw. Schweineprod., Stuttgart, 39.k. 7.sz. 193–194.p.
71. HEGE, H.J.–BECK, J. (1986): Entwicklungen und Probleme in der Fütterungstechnik. Dt. Geflw. Schweineprod., Stuttgart, 38.k. 2.sz. 40–44.p.
72. HEROLD I. (1977): Takarmányozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
73. HINTZ, H.F.–GARRETT, W.N. (1967): Steam pressure processing and pelleting of barley for growing–finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, 26.k. 4.sz. 746–748.p.

74. HOPPENBROCK, K.H. (1973): Press- oder Mehlfutter in der Schweinemast? Dt. Gefl. Wirt. Schweineprod., Stuttgart, 25.k. 35.sz. 1025–1026.p.
75. HUNT, W.A.–CATRON, D.V. (1961): What about high-moisture corn for hogs? Amer. Livestock J., Corsicana, 126.k. 1.sz. 12–13.p.
76. JENSEN, A.H. (1966): Pelleting rations for swine. Feedstuffs. Minneapolis, 38.k. 31.sz. 24, 26–27.p.
77. JIH–FANG, W.–CHING–PENG, W.–HOUNG–TA, Y. (1986): Effect of particle size and surface area of corn diets on the performance and carcass quality of growing–finishing pigs. J. Agric. Ass. China. Taipei, 134.sz. 71–78.p.
78. JILEK, A.F. (1981): Utilization of whole shelled corn in swine grower and finisher rations. Res. Rep. 26th A. Swine Fld. Day. Florida, okt. sz. 27–31.p.
79. KAKUK T.–SCHMIDT J. (1988): Takarmányozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
80. KENDALL, J.D. (1977): Slight difference in feed texture treatment seen. Feedstuffs. Minneapolis, 49.k. 37.sz. 12.p.
81. KESTING, U.– BOLDUAN, G. (1984): Diätetische Aspekte zur Verbesserung der Zucht und Mastleistung beim Schwein. Tierzucht. Berlin, 38.k. 11.sz. 496–499.p.
82. KNAP, J.– HAJEK, J. (1964): Sledovani demioho rezimu ve vykrmu prasat pri ruzném poctu váze proszt a technologii krmení. Ziv. výroba, Praha, 9.évf. 12.sz. 739–754.p.
83. K'NEV, M.– PANAJOTOV, P. (1975): Hranene na rano otbiti praszeta sz'sz szuhi i mokri szmeszki. Zsivotn. Nauki. Szofija. 12.k. 8.sz. 50–53.p.
84. KORNEGAY, E.T.– THOMAS, H.R.–HANDLIN, D.L.–NOLAND, P.R. – BURBANK, D.K. (1981): Wet versus dry diets for weaned pigs. J. Anim. Sci., Albany, N.Y. 52.k. 2.sz. 14–17.p.
85. KOVÁCS F.L. (1974): Vizsgálati adatok a sertés oesophagealis gyomorfekélyéről és megelőzésének lehetőségeiről. Kandidátusi disszertáció. Budapest, 234.p.
86. KOVÁCS F. (1984): Sertésenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
87. KOVÁCS J. (1964): Tapasztalatok a szárazdarás öntetéséről. Magyar Mezőgazdaság. 19.évf. 22.sz. 16.p.
88. KOVÁCS J. (1976): Az ipari jellegű sertéstartás tapasztalatai a jövő lehetőségei. Állattenyésztés. 25.évf. 2.sz. 137–141.p.
89. KOVÁCS J. (1982): A sertésnemesítés eredményei és annak átvitele a termelési gyakorlatba. Vágóállat és Hústermelés, 12. évf. 12. sz. 17–36.p.

90. KOVÁCS J.–VÁRADI G. (1981): A takarmányozás hatása a vágóértékre. Magyar Mezőgazdaság, 36.évf. 36.sz. 14.p.
91. KOVÁCS J.–VÁRADI G. (1983): A CCM és az LKS a sertéshízlásban. Szarvasmarha és sertéstenyésztés gyakorlata. 4.sz. 85–89.p.
92. KRACHT, W.– SCHRÖDER, H. (1973): Der Einfluss des Zerkleinerungsgrades auf den Futterwert des Schweinemastalleinfutters. Jb. Tierernähr. Fütter., Berlin, 8.k. 310–315.p.
93. LAKTIC, Z.– KOLAK, S.– KOMARIC, I. (1976): Uredaji za koristenje nekih nusproizvoda prehrambene industrije u tovu svinja. Krmiva, Zagreb, 18.k. 8.sz. 179–182.p.
94. LARENANDIE, B.– POULAIN, R.– LECOMPTE, A. (1966): Étude du syndrome de l'ulcere gastro- oesophagien du porc et essais de traitement. Rec. Méd. Vet. 142.k. 497.p.
95. LAUBE, W. – WEISSBACH, F. (1963): Untersuchungen in der Schweinemast bei unterschiedlicher Futterbefeuchtung und –dosierung. Tierzucht, Berlin, NDK, 17.évf. 6.sz. 277–282.p.
96. LAWRENCE, T.L.J. (1967): High level cereal diets for the growing/finishing pig. II. The effect of cereal preparation on the performance of pigs fed diets containing high levels of maize, sorghum and barley. J. Agric. Sci., London, 69.k. 2.sz. 271–281.p.
97. LAWRENCE, T.L.J. (1978): Processing and preparation of cereals for pig diets. Milling feed and fertilizer, London, 161.k. 4.sz. 28–29. 31–32.p.
98. LAWRENCE, T.L.J. – THOMLINSON, J.B. – WHITNEY, J.C. (1980): Growth and gastric abnormalities in the growing pig resulting from diets based on barley in differing physical forms. Anim. Prod. Edinburgh–London, 31.k. 1.sz. 93–99.p.
99. LECCE, J.G.–ARMSTRONG, W.D.–CRAWFORD, P.C. – DUCHARME, G.A. (1979): Nutrition and management of early weaned piglets: Liquid or dry feeding. J. Anim. Sci., Albany, N.Y. 48.k. 5.sz. 1007–1014.p.
100. LEE, S.H.–KIM, I.H.–HONG, J.W.–KWON, O.S. (2001): Optimum particle size of corn for growth performance, nutrient digestibility and feed cost in pigs. Journal of Animal Science and Technology. 43. 2. 185–192.
101. LENCSEPETI J. (1973): Húsipari Kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
102. LUCE, W.G. (1970): Antibiotics, grain, processing among Oklahoma swine Course Topics. Feedstuffs. Minneapolis, 42.k. 4.sz. 48–49.p.
103. MADZSAROV, I. (1969): Vlijanie na granuliraneto na branata vörhu funkcionalnata aktivnoszt na korata na nadböbrechnata zsleza pri praszetata. Zsivotn. Nauki, Szófia, 6.k. 2.sz. 71–74.p.

104. MAHAN, D.C.– PIKETT, R.–PERRY, T.W.–CURTIN, T.M. – BEESON, W.M. – FEATHERSTON, W.R. (1964): Influence of ration particle size on the incidence of ulcers in swine. *J. Anim. Sci.* 23.k. 883.p.
105. MAHAN, D.C.– PIKETT, R.– PERRY, T.W.–CURTIN, T.M.– BEESON, W.M. – FEATHERSTON, W.R. (1965): Effect on ration particle size and vitamins on the incidence of gastric ulcers in swine. *J. Anim. Sci.* 24.k. 895.p.
106. MAHAN, D.C.–PIKETT, R.–PERRY, T.W.–CURTIN, T.M.–FEAT–HERSTON, W.R. – BEESON, W.M. (1966): Influence of various nutritional factors and physical form of feed on oesophagogastric ulcers in swine. *J. Anim. Sci.* 25.k. 1019–1023.p.
107. MANZ, D. (1970): Fütterungsfehler als Krankheitsursache beim Schwein. *Tierärztl. Umsch. Konstanz*, 25.k. 169–170.p.
108. MARKOVIC, R.–ZIVKOVIC, S. (1958): Utjecej stepana finoce meljave, na efikasnost iskorisczananja nrave kod svinja u tovu. *Stocaistov. Zagreb*, 12.k. 1–2.sz. 67–70.p.
109. MATON, A.–DAELEMANS, J. (1991): Study of the wet-feed hopper versus the dry-feed hopper for finishing pigs. *Revue de l' Agriculture*. 44.4. 763-773.
110. MATON, A.–DAELEMANS, J. (1992): Third comparative study viz the circular wet-feeder versus the dry-feed hopper for ad libitum feeding and general conclusions conc. wet feeding versus dry feeding of finishing pigs. *Revue de l' Agriculture*. 45.3. 531-539.
111. MAUMOV, G.V. (1981): Jazvennaja bolezu' u szvinej. *Veterinaniaja. Moszkva*, 12.sz. 53.p.
112. MAXWELL, C.V. (1970): The relationshig of several nutritional factors to the development of gastric ulcers in swine. *Diss. abstr. International B/The Scien–ces and engineering, Ann Arbor*, 31.k. 777–778.p.
113. MAXWELL, C.V.– REESE, N.A.– MUGGENBURG, B.A.– REIMANN, E.M. – KOWALCZYK, T.– GRUMMER, R.H.– HOEKSTRA, W.G. (1967): Effect of oat hulls and other vats fractions on the development of gastric ulcers in swine. *J. Anim. Sci.* 26.k. 1312–1318.p.
114. MERCIER, Ch. (1971): Effects of various U.S. grain processes on the alteration and the "In vitro" digestibility of starch granule. *Feedstuffs, Minneapolis*, 43.k. 50.sz. 33–47.p.
115. MIYAWAKI, K.–HOSHINA, K.–ITO, S. (1998): Effects of wet/dry feeding for postweaning pigs on growth, feed intake, water consumption and eating behaviour. *Japanese Journal of Swine Science*. 35. 1. 9-17.
116. MORAN, T.E.–SUMMERS, J.D. (1970): Factors in feed processing affecting utilization of nutrients. *Feedstuffs, Minneapolis*, 42.k. 45.sz. 26–27.p.

117. MORIMOTO, K.– HOSHINO, S. (1967): The effect of grinding of feeds for swine on the feed requirements. Jap. J. Zootech. Sci., Tokyo. 38.k. 2.sz. 40–45.p.
118. MOSELEY, G. (1981): The role of physical breakdown in controlling the nutritive quality of forages. A. Rep. Welsh. Pl. Breed. Stat., Aberystwyth, 167–182.p.
119. MUIRHEAD, S. (1984): Nutritional value of feed influenced by grain size. Feedstuffs. Minneapolis, 56.k. 24.sz. 23–24.p.
120. MUIRHEAD, S. (1986): Particle size of wheat has no effect on finishing swine. Feedstuffs, Minneapolis, 58.k. 3.sz. 16.p.
121. NAFSTAD, I.–TOLLERSRUD, S.–BANSIAD, B. (1967): Gastric ulcers in swine 3 effects of different proteins and fats on their development. Path. Vet. Basel, 4.sz. 23–30.p.
122. NAGY B.–NÉMETH T. (1985): Húspép és tejsavó a sertések takarmányában. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 40.évf. 48.sz. 12.p.
123. NASI, G. (1969): Esperienze di alimentazione dei suinetti con "confetti–pellets". Rev. Suinicolt., Bologna, 10.k. 3–4.sz.
124. NIELSEN, E.K.–INGVARTSEN, K.L. (1999): Influence of feed processing on gastric lesions, weight of stomach and stomach content, and performance in growing pigs. DJF-Rapport, Husdyrbrug. 14. 1–38.
125. NIELSEN, E.–INGVARTSEN, K.L. (2000): Effect of cereal disintegration method, feeding method and straw as bedding on stomach characteristics including ulcers and performance in growing pigs. Acta Agriculturae Scandinavica Section-A, Animal Science. 50.1. 30–38.
126. NUWER, A.J.–PARRY, T.W.–PIKETT, R.A.–CURTIN, T.M. (1967): Expanded or heatprocessed fractions of corn and their relative ability to elicit oesophagogastric ulcers in swine. Anim. Sci. 26.k. 518.p.
127. NUZBACK, L.J.–POLLMANN, D.S.– BEHNKE, K.C. (1984): Effect of particle size and physical form of sun–cured alfalfa on digestibility for gravid swine. J. Anim. Sci., Champaign, Ill., 58.k. 2.sz. 378–385.p.
128. OCZKOWSKI, M. (1969): Proba dokarmiania prosiat ssacyoh paszami granulowanymi wprost z podlogi – bez koryt. Now. Roln., Warszawa, 18.k. 24.sz. 24–26.p.
129. OLSSON, O. (1987): How wet and dry feeding compare. Pig. Int. Mount Morris. Ill., 17.k. 1.sz. 6–9.p.
130. PALIEV, H.–MIRCSEVE, D.–JANKOV, B.– VÜLKANOE, G. (1972): Vlijanie na glanuliraneto na pisenicsnite ptrici, bkljucseni v dazsbi za rasztjasti praszeta, vörhu hranitelnata im sztojnoszt. Zsivotnov. Nauki, Szofija, 6.sz. 67–72.p.

131. PERRY, T.W.–JIMMENEZ, A.A.–SHIVELY, J.E.–CURTIN, T. M.–PIKETT, R.A.–BESSON, W.M. (1963): Incidence of gastric ulcers in swine. *Science*, New–York, 139.k. 349–350.p.
132. PESUT, M. – BERIC, B. (1974): Utjecaj pelletiranja istrukture obroka na proizvodnost svinja u mesnom tovu. *Poljopr. Znan. Smot. Zagreb*, 33. 169–178.p.
133. PETKOV, T.–PESKOV, J. (1967): Izsledvane vlijanieto na edrinata na granulite ot kombinirani furazsi pri ugojavane na praszeta i usztovjavane na njakoi ot nasztöpvastite izmenenija pri szöhranjavaneto im. *Zsivotnovodni Nauki*, Szófia, 4.évf. 3.sz. 47–55.p.
134. PETTERSSON, A.–BJÖRKLUND, N.E. (1976): Crumbles contra meal for bacon pigs. Effect on daily gain, feed efficiency, carcass quality and on the oesophageal part of the stomach. *Acta. Agric. Scand.*, Stockholm, 26.k. 2.sz. 130–136.p.
135. PHELPS, A. (1987): Liquid feeding technology allows for greater accuracy. *Feedstuffs*, Minneapolis, 59.k. 37.sz. 15.p.
136. PHUAH, C.H.–JIKEN, R. – SOO, S.P. (1980): Effect of soaking the ration of growing–finishing pigs on performance and carcass traits. *M. Agric. J.*, Kuala Lumpur, 52.k. 4.sz. 46–51.p.
137. PIEPER, T. (1971): Trockenness oder nasses –pelletiertes oder mehliges Futter in der Schweinemast? *Schweinezt. Schweinem.* Hannover, 19.k. 8.sz. 245–246.p.
138. PIKER, J.T. (1967): The influence of various grains and temperature regimes on the etiology of oesophagogastric ulcers in swine. *Diss. Abstr.* Ann. Arbor, 27.k. 2211.p.
139. PIKETT, R.A.–FUGATE, W.H.–HARRINGTON, R.B.–PERRY, T.W.–CURTIN, T. M. (1969): Influence of feed preparation and the number of pigs per pen on performance and occurrence of oesophagogastric ulcers in swine. *J. Anim. Sci.* 28.k. 837–841.p.
140. POLIMANN, D.S.–BEHNKE, K.C.–ALLEE, G.L. (1983): The effect of diet complexity and physical form on the performance of statiu pigs and feed processing efficiency. *Anim. Feed. Sci. Technol.* Amsterdam. 8.k. 2.sz. 99–106.p.
141. POPEHINA, P.–TINKCSJAN, E. (1972): Granulirovannüj kombikorm dlja porosztat. *Szvinovodszto*, Moszkva, 10.sz. 21–22.p.
142. PROKOPENKO, A.F.–NOVIKOV, SZ.SZ. (1977): A szemcsézettség hatása a malac– és broilertakarmányok hasznosulására. *Gabonaipar*, 5.sz. 161–164.p.
143. QUEMERE, P.–BERTRAND, G.–PEREZ, J.M.–SEVE, B. (1979): Technologie de répartition des aliments de sevrage précoce du porcelet: conséquences du mode de présentation (farine ou granulés) et des conditions d'agglomération sur l'utilisation de régimes a base d'orge ou de maïs. *II. J. Rech: Porc. Fr. Ser. 10.* Paris, 11.k. 203–216.p.

144. RAFAI P. (1986): A sertéshústermelés veszteségeinek csökkentése. Magyar Mezőgazdaság, 41.évf. 42.sz. 18.p.
145. REMBOLD, F. (1965): Das Ulcer–Gastroorhagische Syndrom beim Schwein. Wiener Tierärzte Monatschrift. Wien, 52.évf. 851–856.p.
146. RONISZ V. (1974): A szemcsézett, brikettezett és teljesadagú takarmányok gyártásának ipari technológiája. Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle, 3.sz. 51–56.p.
147. ROTH, F.X.–KIRCHGESSNER, M. (1984): Verdaulichkeit der Energie und Rohnährstoffe beim Schwein in Abhängigkeit von Fütterungsniveau und Lebendgewicht. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittlk., Hamburg–Berlin, 51.k. 1–2.sz. 79–87.p.
148. ROYER, E. (1999): Granulated pig feeds made on the farm. Techni-Pord. 22. 4. 29–32.
149. SAUER, W.C.–MOSENTHIN, R.–PIERCE, A.B. (1990): The utilization of pelleted, extruded and extruded and repelleted diets by early weaned pigs. Animal Feed Science and Technology. 31. 3–4. 269–275.
150. SCHLEGEL, W.–LOEBEL, J.–KRACHT, W.–KOLBE, R. (1969): Einsatz von Pressfutter in der Ferkelfütterung. Tierzucht, Berlin, 23.k. 4.sz. 169–170.p.
151. SCHULZ, E. (1970): Einsatz von pelletiertem Futter in der Schweinehaltung. Geflügel Kleinvieh, Bern, 33.k. 41.sz. 27–34.p.
152. SCHULZ, E. (1967): Untersuchungen über den Einfluss der Pelletierung auf die Verdaulichkeit von Mischfutter bei Schweinen. Kraftfutter, Hannover, 50.évf. 7.sz. 330–336.p.
153. SCHULZ, E. (1969): Einsatz von pelletiertem Futter in der Schweinehaltung. Schweineez. –Schweinen., Hannover, 17.k. 4.sz. 102–104.p.
154. SCHUMM, H.R.–KAISER, H. (1966): Ergebnisse der Ferkelaufzucht bei Trockenselbstfütterung mit unterschiedlichen Füttergemischen und verkürzter Säugezeit. J.B. Tierernähr. Fütterung. 1964/65. Berlin, 5.k. 154–166.p.
155. SCIPIONI, R. MONETTI, P.G.–PARISINI, P.– FIUHAMA, D. (1983): Efficacia zootechnica di pellettati piu volte nell' alimentazione del suino all'ingrasso. 5. Congresso Naz. Ass. Sci. Prod. Anim., Brascia, Fon Iniz. Zooprof. Zootech, 131–137.p.
156. SEERLEY, R.W.– MILLER, E.R.– HOEFER, J.A. (1962): Growth, energy and nitrogen studies on pigs fed meal and pellets. J. Anim. Sci., Menasha, 21.k. 4.sz. 829–833.p.
157. SIDOR, V.– HLADKY, V.– PAULICKA, P. (1977): Vykrm osipanych suchym a navlhcenym krmivom. Nás Chov. Praha, 37.k. 8.sz. 336–338.p.

158. SIDOR, V. – HLADKY, V. (1979): Vyhodnotenie niektorých etoloigických faktorov vo vykrme osipanych s rozdielnou technológiu krmenia Ziv. Vyroba., Praha, 24.k. 5.sz. 393–402.p.
159. SIMONSSON, A. (1971): Foderstrukturen paverkar slaktsvinen. Lantmannen, Stockholm, 82.k. 17.sz. 17–19.p.
160. SKIBA, F.–NOBLET, J.–CALLU, p.–EVRARD, j.–MELCION, J.P. (2002): Effect of grinding process and pelleting on nutritional value of full-fat rapeseed for growing pigs. 34emes Journees de la Recherche Porcine, sous l' egide de l' Association Francaise de Zootechnie Paris, France 5-7 fevrier-2002. 67-73.
161. SKOCH, G. (1984): Effect of pelleting diets for swine. FEED Mgt., Mount Morris, 111. 35.k. 2.sz. 44–46., 48.p.
162. SKOCH, E.R.–BINDER, S.F.–DEYOE, C.W.–ALLEE, G.L.–BEHNKE, K.C. (1983): Effects of pelleting conditions on performance of pigs fed a corn–soybean meal diet. J. Anim. Sci. Champaign, 111., 57.k. 4.sz. 922–928.p.
163. SKOMIA, J. (1988): Amount and degree of fineness of grass meal and ground barley in complete feeds for fattening pigs. Roczniki Nauk Rolniczych Seria B. Zootechniczna. 104. 3. 63-83.
164. SMITH, R. (1979): Continued pelleting of feed is fair but hard question. Feedstuffs, Minneapolis, 51.k. 28.sz. 11–12.p.
165. STEINER, Z. – PUAC, N. (1978): Mokra ili suha hranidba svinja. Krmiva., Zagreb, 20.k. 2–3.sz. 47–48.p.
166. STEIWE, H. (1979): Futterwertleistungsprüfungen bei Schweinefutter. Ergebnisse und Probleme. Kraftfutter. Hannover, 62.k. 1.sz. 15–18.p.
167. SVÁB J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 188-206. p.
168. SZABÓ I. (1984): Sertéségészségtan. Szerk. Szabó I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 469–478.p.
169. SZEREDI, L.–PALKOVICS, G.–SOLYMOSI, N–TEKES, L.–MÉHESFALVI, J. (2005): Study ont he role of gastric Helicobacter infection in gross pathological and histological lesions of the stomach in finishing pigs. Acta Veterinaria Hungarica. 53. 3. 371-383.p.
170. TAMÁS J. (1984): A sertések nyelőcső (özofageális) gyomorfekélye okozta kár csökkentése U–vitaminnal. Az állattartás kemizálása. Konferencia, Balaton–füred. Veszprém NEVIKI–KATE 26–30.p.
171. TAMÁS J.–HEGEDŰS M.–BOKORI J. (1981): A sertések gyomorfekély betegsége II. Magyar Mezőgazdaság, 36. évf. 14.sz. 20.p.

172. TAMÁS K.–HENICS Z.–VARGA G. (1982): Nedvesítve és élesztősítve feletetett takarmányok hatása a hízósertések hizlalási eredményeire, vágóérté-kére és húsmi-nőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 31. évf. 3.sz. 239–248.p.
173. THOMKE, S. (1980): Vad sager biötuttfodringsförsöken? Svinskötsei, Kumla, 70.k. 1.sz. 42–43.p.
174. THOMPSON, L.M.–HALE, O.M. (1985): Performance of finishing swine fed diets containing wheat of different particle sizes. The Univ. of Georgia. Coll. Agric. 474.sz. 6.p.
175. TISENKOV, P.I.–KOSAROV, A.N. (1978a): Iszpol'zovanie azota poroszjata–mi pri vkljucsenii ih racion eksztrudirovannogo Zerna. Bjull. VNII. Fiziol. Biohim. Szel. hoz. Zsivot., Borovszk, 3.k. 19–21.p.
176. TISENKOV, P.I.–KOSAROV, A.N. (1978b): Roszt i razvitie poroszjat, polu–csavsih eksztrudirovannüj zernovo korm. Bjull. VNII. Fiziol. Biohim. Pit. Szel. hoz. Zsivot., Borovszk, 4(51).sz. 12–16.p.
177. TREVIS, J. (1979): Size, quality of pellets may influence feed usage. Feedstuffs. Minneapolis, 51.k. 48.sz. 20–21.p.
178. TURNER, R. (1984): Current trends in pelleting. Feed Management, Mount Morris, 111., 35.k. 6.sz. 16–19.p.
179. VAILLANT, R. (1963): Industrialisation et alimentation du porc. R. Élev. Paris, 18.évf. 33.sz. 100–107.p.
180. VÉHA A. (1994): Mezőgazdasági termény aprítása kalapácsos darálóval. Kandidátu-si értekezés. KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kar, Szeged.
181. VOGT, C. (1981): Flüssigfütterung. (I.) Dt. Geflw. Schweineprod., Stuttgart, 33.k. 46.sz. 1331–1333.p.
182. WENK, C.– LANDIS, J. (1982): Warum nicht Gerstensilage als Futterkompoent für Mastschweine? Schweiz. Landw. Mh. Bern. 61.k. 4.sz. 139–142.p.
183. WILSON, K. (1967): More liquid feeding of swine expected but additional cost data sought. Feedstuffs, Minneapolis, 39.k. 41.sz. 66–67.p.
184. WITTMANN M. (1976a): Hízósertések teljesítményének összehasonlítása a részle-ges és teljes rácspadozatú istállóban. Állattenyésztés, 25. évf. 4.sz. 357–361.p.
185. WITTMANN M. (1976b): Hízósertések teljesítménye vályús és padlós etetésben, to-vábbá önetetésben. Állattenyésztés, 25.évf. 6.sz. 525–530.p.
186. WITTMANN M. (1977): A takarmány nedvesítésének hatása a hízósertések termelési eredményeire. Állattenyésztés, Budapest, 26.évf. 2.sz. 183.p.

187. WITTMANN M. (1983): A takarmányfogyasztás szabályozásának lehetőségei különböző konzisztenciájú takarmányok etetésekor. Szarvasmarha és sertésenyésztés gyakorlata, 4.sz. 78–84.p.
188. WITTMANN M.–PAPP J. (1983): Termelési tényezők és viselkedési jellemzők kapcsolata a hízósertéseknél. Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. évf. 6.sz. 529–533.p.
189. WONDRA, K.J.–HANCOCK, J.D.–BEHNKE, K.C.–STARK, C.R. (1995): Effects of mill type and particle size uniformity on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. Journal of Animal Science. 73. 9. 2564-2573.
190. WU, J.F.–FULLER, M.F. (1974): A note on the performance of young pigs given maize-based diets in different physical forms. Anim. Prod., Edinburgh, 18.k. 3.sz. 317–320.p.
191. ZABUT'KO, A. (1978): Kombikorma razlicnoj krupnoszti pomola. Szvinovodszto, Moszkva, 4.sz. 10.p.
192. ZABUT'KO, A.–CSALÜJ, V. (1977): Kombikorma raznoj toninü pomola pri otkorme szvinej. Szvinovodszto, Moszkva, 6.sz. 30–31.p.
193. ZSADAN, A.M.–PILIPENKO, A.N.–BARANOVSKIJ, D.N. (1974): Zerno, podvergnutoe vlagoteplovoj obrabotke i pljuscseniju, v racionalah bücskov i szvinej. Zsivotnovodszto, Moszkva, 10.sz. 55–58.p.
194. ZSEBROVSZKAJA, V.U. (1977): Pereverivenie belkov v zseludke poroszjat rannego ot' ema raznoj konszisztencii korma. Bjull. Naucs. Rab. Zsivotnov., Dubrovicu, 52.sz. 18–19.p.
195. MSZ 6830-3:1981: Takarmányok táplálóértékének megállapítása. A takarmányok nedvességtartalmának meghatározása.
196. MSZ 6830-4:1981: Takarmányok táplálóértékének megállapítása. Nitrogéntartalom meghatározása makro-Kjeldahl-módszerrel a nyersfehérje-tartalom meghatározásához.
197. MSZ 6830-5:1987: Takarmányok táplálóértékének megállapítása. Emészthető nyersfehérje-tartalom meghatározása.
198. MSZ 6830-6:1984: Takarmányok táplálóértékének megállapítása. Nyerszsírtartalom meghatározása dietil-éteres extrahálással.
199. MSZ 6830-7:1981: Takarmányok táplálóértékének megállapítása. Nyersrosttartalom meghatározása.
200. MSZ 6830-8:1981: Takarmányok táplálóértékének megállapítása. Nyershamutartalom meghatározása.

11. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat:	Termelési szint a hazai sertéstelepeken	6
2. táblázat:	Különböző résátmérőjű rostákon darált takarmánykeverékek szemcsefrakcióinak megoszlása	35
3. táblázat:	A beállítási testtömeg értékei a malacnevelési kísérletekben	38
4. táblázat:	Az átlagos napi testtömeg-gyarapodás értékei a malacnevelési kísérletekben	39
5. táblázat:	Az átlagos napi takarmányfogyasztás alakulása a malacnevelési kísérletekben	41
6. táblázat:	A fajlagos takarmány-felhasználás alakulása a malacnevelési kísérletekben	43
7. táblázat:	A beállítási testtömegek középértékei a sertéshizlalási kísérletekben	47
8. táblázat:	Átlagos napi testtömeg-gyarapodás a sertéshizlalási kísérletekben	48
9. táblázat:	Napi takarmányfogyasztás a sertéshizlalási kísérletekben	51
10. táblázat:	Takarmány-értékesülés a sertéshizlalási kísérletekben	55
11. táblázat:	A vágási veszteség értékei a sertéshizlalási kísérletekben	57
12. táblázat:	Fehéráru-arány a sertéshizlalási kísérletekben	59
13. táblázat:	A színhús aránya a sertés-féltestben a sertéshizlalási kísérletekben	61
14. táblázat:	A nyelőcsői gyomorfekély vizsgálatok száma és aránya	62
15. táblázat:	Az oesophagealis gyomorfekély előfordulása elhullott választott malacokban	63
16. táblázat:	A takarmány-előkészítés hatása az oesophagealis gyomorfekély előfordulására	65
17. táblázat:	Az oesophagealis gyomorfekély aránya és súlyossága elhullott hízosertésekben	68
18. táblázat:	Az oesophagealis gyomorfekély előfordulása kényszervágott sertésekben	69
19. táblázat:	A takarmány-előkészítés hatása az oesophagealis gyomorfekély előfordulására	70
20. táblázat:	170 napos korban levágott sertések vizsgálata	73
21. táblázat:	Kihasználási kísérletek eredményei I.	76
22. táblázat:	Kihasználási kísérletek eredményei II.	77
1. melléklet:	Kísérleti elrendezés, illetve lefolytatott kísérletek	121
2. melléklet:	A kísérleti malacokkal etetett takarmányok összetétele és beltartalma	122
3. melléklet:	A kísérleti hízosertésekkel etetett takarmányok összetétele és beltartalma	123

4. melléklet:	A kísérleti hízősertésekkel etetett takarmányok összetétele és beltartalma	124
5. melléklet:	A kihasználási kísérletekben etetett takarmányok összetétele és beltartalma	125

12. ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: A dara átlagos szemcsemérete különböző rosta-lyukbőség esetén ...	36
2. ábra: Az egyes szemcsefrakciók tömegének megoszlása a rosta lyukbőségétől függően	37
3. ábra: A kísérleti választott malacok testtömeg-gyarapodása	41
4. ábra: A választott malacok takarmányfogyasztása	42
5. ábra: A kísérleti választott malacok takarmányértékesítése	45
6. ábra: A kísérleti csoportok fehéráru-aránya	50
7. ábra: A kísérleti hízócsoportok takarmányfogyasztása	53
8. ábra: Takarmányértékesülés a kísérleti hízócsoportokban	56
9. ábra: A kísérleti csoportok fehéráru-aránya	60
10. ábra: A kísérleti csoportok színhús-aránya	60
11. ábra: Az egészséges és a fekélyes gyomrok aránya a kísérleti malacok esetén	64
12. ábra: Oesophagealis gyomorfekély gyakorisága a kísérleti malaccsoportokban	66
13. ábra: Az oesophageális gyomorfekély gyakorisága a takarmány konzisztenciájától függően 100 napos malacokban	67
14. ábra: Az egészséges és a fekélyes gyomrok aránya a hízósertések esetén	71
15. ábra: Oesophagealis gyomorfekély gyakorisága a kísérleti hízócsoportokban	72
16. ábra: Az oesophageális gyomorfekély gyakorisága a takarmány konzisztenciájától függően hízók esetén	72
17. ábra: A sertések 170 napos tömege a gyomor egészségi állapotától függően ...	74
18. ábra: A sertések testtömeg-gyarapodása a gyomor egészségi állapotától függően (100-170 napos életkor között)	74

13. KÉPEK JEGYZÉKE

1. kép: Kísérleti malacok a KA-HYB battériákban	126
2. kép: Kísérleti hízósertések a hizlaldában	126
3. kép: Kihasználási kísérlet 60 kg-os sertéseken	127
4. kép: Kihasználási ketrecek	127
5. kép: Egészséges és sérült gyomrok 100 napos malacokból	128
6. kép: Egészséges gyomor 100 kg-os hízósertésből	128
7. kép: Kóros elszarusodás 100 kg-os sertésből	129
8. kép: Felületi gyomorfekély 100 kg-os hízósertésből	129
9. kép: Kifejlett gyomorfekély 100 kg-os hízósertésből	130
10. kép: Idült gyomorfekély 100 kg-os (elhullott) sertésből	130

14. MELLÉKLETEK

1. melléklet

Kísérleti elrendezés, illetve lefolytatott kísérletek

Megnevezés	Kísér- letek száma	V i z s g á l t			Vizsgálati szakaszok		Oesophagealis gyomorfekély vizsgálat		
		rosta lyukbőőség mm	konzisztencia	egyed n	életkor nap	élőtö- meg kg	vágott db	kény- szer- vágott db	elhullott db
MALACOKKAL végzett kísérletek	1.	3, 4, 5	sz.d. - gr.	600	30-104	8-30	126	-	101
	2.	2, 3, 4, 5, 6	sz.d. nd. gr.	1800	30-104	7-30		-	
HÍZÓSERTÉSEKEN végzett kísérletek	1.	3, 4, 5	sz.d. - gr.	360	104-215				
	2.	3, 4, 5	sz.d. nd. gr.	450	120-219				
	3.	2, 3, 4, 5, 6	sz.d. nd. -	600	100-156-219	30-105	2 654	93	65
	4.	2, 3, 4, 5, 6	sz.d. nd. gr.	1800	100-140-212				
	5.				100-170	30-75	90		
KIHASZNÁLÁSI kísérletek	(1.)				100-	30			
	(2.)					40			
	(3.)					50			
	(4.)					60			
	(5.)					70			
	(6.)				- 160	80			
ÖSSZESEN:	8			5.880	30-219	7-105	2.870	93	166

sz.d. = száraz dara n.d. = nedves dara gr. = granulált

3 . melléklet

A kísérleti hízősertésekkel etetett takarmányok összetétele és beltartalma

M e g n e v e z é s	1. k í s é r l e t				2. k í s é r l e t				
	Süldő I. táp		Süldő II. táp		Süldő I. táp		Süldő II. táp		
Kukorica (%)	39,5		41,5		39,5		41,5		
Takarmánybúza (%)	40,0		40,0		40,0		40,0		
Búzakorpa (%)	-		2,0		-		2,0		
Lucernaliszt, I.o. (%)	5,0		5,0		5,0		5,0		
Szója, 48 %-os (%)	8,0		3,0		8,0		3,0		
Extr. repcedara (%)	4,0		5,0		4,0		5,0		
Komplett premix (%)	3,5		3,5		3,5		3,5		
Összesen:	100,0 %		100,0 %		100,0 %		100,0 %		
Számított beltartalom	$\overline{x}$	s	CV	$\overline{x}$	s	CV	$\overline{x}$	s	CV
Szárazanyag, %	88,48	0,24	0,27	92,35	0,97	1,05	89,89	0,41	0,45
DE _s , MJ/kg	14,43	0,08	0,57	15,00	0,18	1,18	14,61	0,07	0,47
Nyersfehérje, %	16,16	0,68	4,22	13,70	1,07	7,82	15,51	0,41	2,65
Em. nyersfehérje, %	13,56	0,57	4,22	11,49	0,90	7,81	13,24	0,44	3,31
Nyerszsír, %	3,51	0,25	7,24	2,98	0,19	6,46	2,68	0,11	4,11
Nyersrost, %	3,83	0,24	6,42	3,39	0,23	6,82	3,57	0,47	13,24
N.mentes kivonat, %	60,74	0,68	1,12	68,77	0,52	0,75	64,35	0,55	0,85
Nyershamu, %	4,27	0,26	5,96	3,51	0,33	9,38	3,76	0,31	8,34

Megjegyzés: Süldő I. táp 100 napos életkortól 50-60 kg/db
 Süldő II. táp kb. 140 napos életkortól vágásig 220-250 kg/db

4 . melléklet

A kísérleti hízősertésekkel etetett takarmányok összetétele és beltartalma

M e g n e v e z é s	3. k í s é r l e t				4. k í s é r l e t			
	Süldő I. táp		Süldő II. táp		Süldő I. táp		Süldő II. táp	
Kukorica (%)	39,5		41,5		39,5		41,5	
Takarmánybúza (%)	40,0		40,0		40,0		40,0	
Búzakorpa (%)	-		2,0		-		2,0	
Lucernaliszt, I.o. (%)	5,0		5,0		5,0		5,0	
Szója, 48 %-os (%)	8,0		3,0		8,0		3,0	
Extr. repcedara (%)	4,0		5,0		4,0		5,0	
Komplett premix (%)	3,5		3,5		3,5		3,5	
Összesen:	100,0 %		100,0 %		100,0 %		100,0 %	
Számított beltartalom	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
		CV		CV		CV		CV
Szárazanyag, %	90,89	0,30	91,96	0,16	90,95	0,16	92,71	0,78
DE _s , MJ/kg	14,70	0,08	14,94	0,06	14,72	0,04	15,02	0,20
Nyersfehérje, %	15,83	0,44	13,99	0,71	15,53	0,39	13,81	0,64
Em. nyersfehérje, %	13,28	0,37	11,73	0,60	13,04	0,33	11,58	0,54
Nyerszsír, %	2,74	0,09	3,03	0,24	3,12	0,12	3,18	0,28
Nyersrost, %	3,40	0,39	2,22	0,09	3,68	0,13	2,89	0,50
N.mentes kivonat, %	64,50	0,85	68,74	0,77	64,13	0,75	68,74	0,34
Nyershamu, %	4,41	0,50	3,98	0,17	4,48	0,37	4,07	0,39
		CV		CV		CV		CV

Megjegyzés: Süldő I. táp 100 napos életkortól 50-60 kg/db
 Süldő II. táp kb. 140 napos életkortól vágásig 220-250 kg/db

5. melléklet

A kihasználási kísérletekben etetett takarmányok összetétele és beltartalma

M e g n e v e z é s	1. kísérlet			2. kísérlet		
	Süldő I. táp			Süldő II. táp		
Kukorica (%)				41,5		
Takarmánybúza (%)	39,5			40,0		
Búzakorpa (%)	40,0			2,0		
Lucernaliszt, I.o. (%)	-			5,0		
Szója, 48 %-os (%)	5,0			3,0		
Extr. repcedara (%)	8,0			5,0		
Komplett premix (%)	4,0			3,5		
	3,5					
Összesen:	100,0 %			100,0 %		
Számított beltartalom	1. kísérlet			2. kísérlet		
	$\bar{x}$	s	CV	$\bar{x}$	s	CV
Száranyag, %	90,93	0,22	0,24	89,88	0,63	0,69
DE _s , MJ/kg	14,67	0,09	0,65	14,58	0,10	0,68
Nyersfehérje, %	15,38	0,45	2,92	14,32	0,27	1,88
Em. nyersfehérje, %	12,91	0,34	2,63	12,02	0,23	1,88
Nyerszsír, %	2,92	0,24	8,21	2,82	0,19	6,73
Nyersrost, %	2,29	0,18	7,86	2,79	0,23	8,24
N. mentes kivonat, %	65,66	0,85	1,29	66,03	0,68	1,03
Nyershamu, %	4,68	0,36	7,69	3,92	0,15	3,94



1. kép: Kísérleti malacok a KA-HYB battériákban



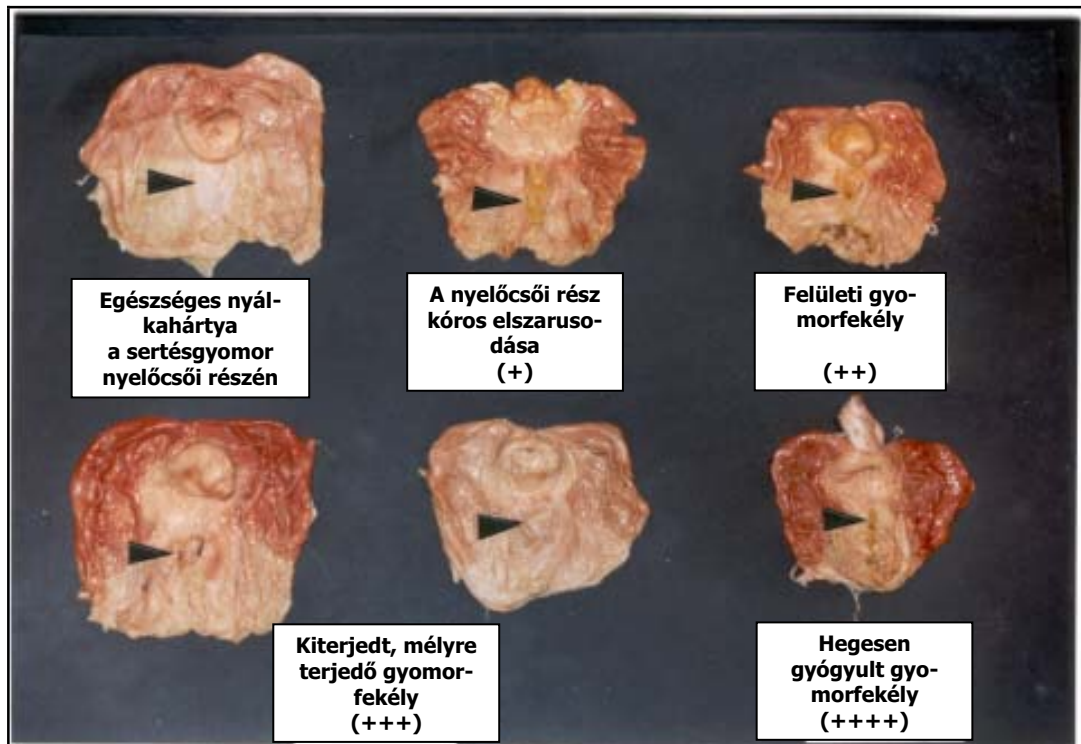
2. kép: Kísérleti hízősertések a hizlaldában



3. kép: Kihasznlási kísérlet 60 kg-os sertéseken



4. kép: Kihasznlási ketrecek



5. kép: Egészséges és sérült gyomrok 100 napos malacokból



6. kép: Egészséges gyomor 100 kg-os hízósertésből



7. kép: Kóros elszarusodás 100 kg-os sertésből



8. kép: Felületi gyomorfekély 100 kg-os hízsértésből



9. kép: Kifejlett gyomorfekély 100 kg-os hízósertésből



10. kép: Idült gyomorfekély 100 kg-os (elhullott) sertésből

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Megköszönöm Dr. Borbély István és Dr. Mohamed Raafat Úrak segítségét, akik a sertéslepek vezetőiként helyet biztosítottak a kísérletek beállításához és lefolytatásához. Segítségük nélkül az adatok hiányában a dolgozat nem készülhetett volna el.

Megköszönöm opponenseim Dr. Kovács József professzor emeritus és Dr. Gundel János professzor a dolgozatom kéziratának lektorálása során megfogalmazott tanácsait és javaslatait. Észrevételeikkel jelentősen hozzájárultak a dolgozat színvonalasabbá tételéhez.

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Karán, Az Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola keretében készítettem a Debreceni Egyetem ATC MTK doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2006. szeptember 11.

.....
Dr. Szabó Péter