

C 67714

Közzemények a M. Kir. József Nádor
Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mezőgazdasági Osztályának
Átlattenyésztéstani Intézetéből.
Igazgató: Schandl József dr. egyet. nyilv. rendes tanár

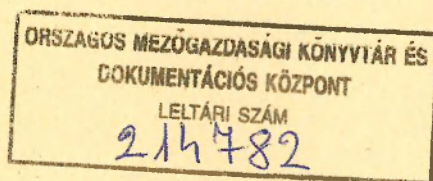
Mangalica malacok fehérjedús táplálása

MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI
DOKTORI ÉRTEKEZÉS KIVONATA

Irtá
WOLF TAMÁS
oki. mezőgazda

BUDAPEST, 1941

Ezt a dolgozatot a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mezőgazdasági és Állatorvosi Kara *Schandl József dr.* és *Surányi János dr.* egyetemi nyilvános rendes tanárok bírálatai alapján mezőgazdaságtudományi doktori értekezésül elfogadta.



Felelős kiadó: Wolf Tamás
5648.41. Hungária Nyomda R. T. Budapest.
Felelős: vitéz Bánó Lehel igazgató.

BEVEZETÉS.

A mezőgazdasági üzemtan azt tanítja, hogy a mezőgazdaság szerves egész, melyben az egyes üzemágak szorosan egymásba fonódnak. Ezért nem lehet az egyes üzemágakra vonatkozólag kiszakított számadásokat végezni. Gyakran kényszerülünk közvetlen hasznót nem hajtó ágat is fenntartani — az összes eredmény érdekében. A mezőgazdaság e szerves egészében tehát a számadások viszonylagos értékűek. Csak az azonos célt szolgáló üzemágak között döntő érvényűek. Minden változtatás a gazdaság egész szervezetében érezteti hatását.

Ennek kapcsán azonban megállapíthatjuk, hogy a sertés az ipari termékekhez hasonlítható. Nem tartozik annyira bele a mezőgazdaság szerves egészébe, mint más állattenyésztési ágazatok. Főtáplálékai inkább a koncentrált abrakfélék; nem fogyaszt pl. számottevő mennyiséget a talajjavító szálatakarmányokból, a pillangósokból. Teljesen eltartható legelőn és vásárolt takarmányokon. Négy-öttször kisebb befolyással van a trágyatermelésre, mint a darabonként egy számossalatnak tekinthető ló vagy szarvasmarha. Sem beszerzésük, sem felszámolásuk nincs különös befolyással a gazdaság szervezetére. Tartásukat határozottan a konjunktúra teszi megokolttá.

Viszont a szarvasmarha és a ló a gazdaság nélkülözhetetlen háziállatai. Ezek a legfőbb trágyatermelők és ezek szolgáltatják a gazdaságnak az igaerőt. Áruk nincsen kitéve akkora ingadozásnak és így nem adnak akkora teret a spekulációra, mint a sertés. Jobban igazodnak a mezőgazdaság természetéhez; hosszabb lejáratú befektetések; lassabban fejlődnek és évente csak egy ivadékot hoznak.

A sertéstartás előszámításainál nem keveredhetünk olyan bonyodalomba, mint például a szarvasmarhánál. Ha marhát nem tartok, hogyan értékesítem a takarmányt? Ha nem vetek takarmányt, mit vetek helyette? Ha rossz az elővetemény, kevesebb a búzatermés, akkor azon is veszthetek annyit, mintha a marhát veszteséggel tartom, de legalább a gazdaság trágyaszükséglete biztosítva van.

A sertés tehát önálló üzemágot alkot. Nála nem beszélhetünk a közvetett haszonról. Mindössze azt kell megállapítanunk, hogy a felvett súly árában megtérül-e a feletetett takarmány ára és a tartási költségek összege. Természetesen a feltétlen sertéslegelő és sertésistálló léte is mérlegre teendő.

A tartás jellege, vagyis a tartandó fajta megválasztása, és hogy vásárolt vagy nevelt sertés tartása megokolt-e, az már a helyi viszonyoktól függ. A tenyészanyag megfelelő volta, illetve a sertéstartás célszerű iránya a jövedelmezőségre nagy befolyással van. Sokszor hallani, hogy nem jövedelmező a sertéstartás; legtöbbször azonban nem a hizlalási anyagban és a hizlalási mód-
ban keresik a hibákat, hanem az árakban.

A nevelés és a hizlalás köréből igen sok apró kérdés kíván tanulmányozást, ami csak gyakorlati kísérletezés alapján oldható meg. Minden kísérleti eredmény több-kevesebb hibát rejt magában, ezért minden téren számos megfigyelésre van szükség, és csak a kísérletek sokaságából vonható le megbízható következtetés.

Nemzetgazdaságilag is, de magángazdasági szempontból is fontos, hogy a fiatal állatok nagyobb fejlődési gyorsaságát kihasználjuk. Ne riasszon vissza bennünket az intenzív takarmányozástól a fehérjetakarmányok drágább volta. A fehérjeetetés átmenetileg járhat nagyobb takarmányozási költséggel, de általa tenyészállataink korábban lesznek tenyészérettek, előbb várhatunk tőlük ivadékot. Ha az első két tenyészévben a jobban etetett állatokat négyszer, a rosszabban etetetteket pedig háromszor malacoztatjuk, már kifizetődik a felnevelésnél mutatkozó nagyobb takarmányozási költség. A gyorsabban fejlődő állatot előbb vihetjük vágóhídra, ezáltal csökken az általános tartási költség is; végeredményben pedig gyorsabban forog a tőkénk.

Az utóbbi évtizedekben az állattenyésztők már számotvetnek azzal, hogy nem az az olcsóbb takarmány, amelynek q-kénti ára kisebb, hanem a takarmány értékét keményítőértéke és a benne lévő fehérje mennyisége szabja meg.

A FEHÉRJÉK JELENTŐSÉGE AZ ÁLLATI SZERVEZETRE

Tudvalevően minden állatnak testsúlyával, illetve testfelületével arányban kell táplálékhoz jutnia. Még a mozdulatlanul fekvő egyed is elpusztul táplálék nélkül, mert a belső szervek: a szív, a tüdők, a mirigyek, stb. munkája energia felhasználással jár; energiát igényel az izomtónus fenntartása is. Mindezt a takarmány révén kémiai energia formájában nyújtjuk az állati szervezetnek.

A takarmányban lévő táplálóanyagokat 3 főcsoportra lehet osztani: zsírokra, szénhidrátokra és fehérjékre. Ezek közül különösen a fehérjék szerepe különös fontosságú. Nélkülözhetetlenek az életműködés folyamán elhasznált sejtek, a fehér- és vörösvérsejtek, hímivar-sejtek, szaru- és szőrképletek pótlása, a hormonok és emésztőnedvek termelése tekintetében. A hús és vér főleg fehérje, de a fehérjék főalkatrészből, a nitrogénből képződnek az enyv és enyvképző anyagok, a csontváz szerves anyagai; szerepük van tehát a fehérjéknek a csontok felépítésében is. Általában minden sejtben van fehérje.

Életfenntartó tápláláskor a fehérjék hivatása, hogy a szervműködés és az anyagcsere fehérjevesztéseit pótolják. Az anyagcsere vizsgálatok alapján 1000 kg élősúlyra az ökör létfenntartó tápanyagszükséglete 5–6 kg keményítőérték, benne 500–600 g fehérje. Kisebb állatnak, pl. az átlag 100 kg-os sertésnek már nagyobb a szükséglete, mert 1000 kg súlyban több egyed foglaltatik, úgyhogy az azonos súlyra több belső szervnek az energia szükséglete jut. A sertés létfenntartó tápanyagszükséglete tehát

viszonylag nagyobb, a termelő takarmányt azonban az összes tenyésztett fajok között a legjobban értékesíti.

Minél fiatalabb a szervezet, annál több fehérjét tud gazdaságosan értékesíteni. Főleg malacokkal végzett kísérletek bizonyítják, hogy a növekedési erélynek megfelelően célszerű bőséges fehérjét etetni. A hústermelés ugyanis csak közel hatodát igényli annak a termelő energiának, mint amit a zsírttermelés igényel. A túlzástól azonban óvakodnunk kell. Óvakodni kell nemcsak az egészségre káros következmények miatt, hanem azért is, mert a fölös fehérje rosszul értékesül. A fölös fehérje etetés így nem gazdaságos.

A fehérje-szükséglet — természetesen — változó aszerint, hogy csak létfenntartásra vagy talán ezen kívül növekedésre, tejtermelésre, stb. kell-e.

A növendékállat izomrostjainak gyarapításához igen jól értékesíti a fehérjét. A kifejlődött állat a többletfehérjét csak bizonyos esetekben értékesíti megfelelően. Például, ha betegségből felépülve az elvesztett fehérjét pótolja, ha megerőltető izommunkát végez, terhesség idején, amikor a méhmegnagyobbodás és magzatépítés fehérjeszükségletét fedezi belőle, a tejelési időben, továbbá húshízaláskor, végül amikor magaslatra telepítjük át az állatot.

A fehérjetakarmányok rendszerint a legdrágább takarmányok, tehát csak annyit etessünk belőlük, amennyire az állatnak szüksége van. De tanácsos a fehérjével azért is takarékoskodni, mert a szervezet a fehérje sokféle felhasználási lehetősége ellenére azt olyan mértékben felhalmozni nem tudja, mint pl. a zsírt. A fölösen adagolt fehérje szétbomlik N-tartalmú és N-mentes részre: az előzőt az állat kiüríti a vizeletben, ez tehát veszendőbe megy s csak az utóbbi az, amit zsírképzésre, hő- vagy erőtermelésre fel bír használni; de rosszabb hatásfokkal, mint akár a zsírt, akár a szénhidrátokat.

A FEHÉRJÉKRŐL ÁLTALÁBAN.

A fehérjék alkotóelemei a N, C, H, O. Ezeken kívül majdnem valamennyiben S, és igen sokban P is megtalálható. (A C körülbelül 52%, a N 16%, a H 7%, az O 22%. Legkisebb ingadozást a C és N mennyisége és egymáshoz való viszonya mutat. Ha tehát a Kjeldahl-eljárással meghatározzuk a takarmány N-tartalmát, ez igen csekély hibával tájékoztat a takarmányban lévő fehérjék mennyiségéről.) Minthogy azonban az állati szervezet autotroph táplálkozásra képtelen, a felsorolt elemekből ön-maga nem bír fehérjét előállítani. Csak a már kész növényi vagy állati fehérjét alakíthatja át a saját fehérjévé.

A fehérjék mibenlétét, illetve benső szerkezetét legbehatóbban Fischer Emil tanulmányozta. Főleg az ő kutatásaiból tudjuk, hogy a fehérjék igen sokfélék. Valójában minden fehérje óriási nagy molekulájú vegyület, mely több-kevesebb aminosav különböző kapcsolódása révén keletkezik. Az aminosavak eltérő száma és a kapcsolódás különbözősége miatt azonban szinte se szeri, se száma a fehérjeféleségeknek. Az eddigi vizsgálatok alapján joggal feltehető, hogy nemcsak az egyes fajok bírnak sajátos, a többi fajától különböző *faji* fehérjével, hanem határozott különbségek lelhetők fel az egyes egyedek (*egyedi*) fehérjei között is. Tehát a sajátos faji fehérje mellett van sajátos egyedi fehérje is.

A FEHÉRJEEMÉSZTÉS ÉS ÁTHASONÍTÁS FOLYAMATA.

Amint már szó volt róla, szerves anyagok asszimilálására csak a növény képes, valamint a bélben lévő protozoák és baktériumok, amelyek mint szimbionták vannak ott. Ezek testüket szerves anyagból is fel tudják építeni. A magasabbrendű állati szervezet csak kész szerves anyagokat tud felhasználni.

A feletetett fehérje nem marad meg eredeti állapotában, hanem átalakul az egyes fajra, sőt egyedre jellemző fajlagos fehérjévé. A fehérje lebontott állapotban szívódik fel a szervezetbe, és ott szintetikus folyamat eredményeként újjáalakul.

A takarmányfehérjét a baktériumok és az enzimek az emésztőcsatornában albumozokká és peptonokká, majd tovább aminosavakká bontják el, amelyek ebben a formában szívódnak fel a bél falon át, majd a vér- és nyirokerek közvetítésével eljutnak a különböző szövetekbe. A fajlagos fehérjék felépítése már az emésztőcsatorna hámsejtjeiben megkezdődik. *Alcock* szerint a fehérjemolekulát alkotó aminosavak a szervezetben először egy nem fajlagos jellegű, ú. n. őspróteint hoznak létre, ez aztán fokozatosan alakul át, az aminosavak belső átrendeződése folytán az állatfajra, illetve a szövetre jellemző fajlagos fehérjévé.

A feletetett fehérjét rendszerint nem emészt meg teljes egészében az állat, hanem egy része, a fel nem szívódott rész, emésztetlenül távozik a bélsárban. A megemésztett, felszívódott hányad is csak részben lesz fehérjévé, csak bizonyos százalék értékesül benne. A fehérje értékesülésére — egyéb tényezők mellett — különösen három tényezőnek van fokozott befolyása:

- a) a fehérjék biológiai értékének,
- b) az ásványi anyagok abszolút és viszonylagos mennyiségének és
- c) a vitamintartalomnak.

Kiderült, hogy gyakran *különböző* fehérjék *azonos* adagjaival sem értek el azonos eredményt. Hízóban lévő süldők például sokkal nagyobb napi súlygyarapodást értek el, ha takarmányukban a növényi fehérjék egy részét állati eredetű fehérjével (haliszt, húsliszt stb.) pótolták. Magyarázatát a fehérjék különböző biológiai értékében lehet megtalálni.

A FEHÉRJÉK BIOLÓGIAI ÉRTÉKE.

A „biológiai érték“ fogalmát Thomas használta először 1902-ben. Az elméletet Mitchell fejlesztette tovább. Röviden megfogalmazva: a fehérjék biológiai értéke az őket felépítő aminosavak számától és fajtáitól függ.

A fehérjék belső szerkezetéről valójában még csak igen keveset tudunk. A fiziológusok mindazonáltal a takarmányokban

gyakrabban előforduló aminosavakat két csoportra szokták osztani. Szerintük mai ismereteink szerint

<i>nem nélkülözhetők:</i>	<i>nélkülözhetők:</i>
histidin	alanin
isoleucin	asparaginsav
leucin	glycin
lysin	serin
methionin	tyrosin (talán!)
phenilalemin	
threonin	
triptophan	
valin	

és *valószínűleg* nem nélkülözhetők még:

arginin
cystin
glutaminsav
prolin.

A nélkülözhetetlen aminosavak nitrogénje a legértékesebb fehérjében is csak $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ -ét adja az összes nitrogénnek.

A nélkülözhetők vagy nem vesznek részt az illető fehérje felépítésében, vagy részt vesznek ugyan, de ha a takarmányfehérjéből hiányzanak, a szervezet más, meglévő aminosavak felhasználása, átalakítása révén pótolni tudja őket. A fajlagos fehérje képződése — szükség esetén — a szövetekben már meglévő aminosavak bekapcsolódásával is végbe mehet. Bizonyos aminosavak ilyen saját előállítását *Knoop* feltételezi.

Abderhalden tétele kétségtelenül helytállónak látszik. Szerinte a fehérjeanyagcsere azonos az aminosav-anyagcsérével. Vagyis a fehérje értéke tehát bizonyos aminosavak jelenlététől, hiányától, illetve az aminosavak egymáshoz viszonyított arányától függ.

Igen fontos a fehérjeszintézis ismeretéhez *Abderhalden* „minimum-törvénye“, amely szerint a képződő fehérje mennyi-

ségét mindig a legkisebb mennyiségben jelen lévő szükséges aminosav határozza meg.

Ha néhány abrakfélét sorra veszünk, megállapíthatjuk, hogy pl.: a kukorica fehérjéjéből, a zeinből hiányzik a *tryptophan* és a *lysine*. Ezért a zeinnel etetett egér nemcsak hogy nem nő, de életét sem tudja fenntartani. A búzasikér glyadinjából a *lysine*, a hüvelyesek fehérjéjéből a *cystine* hiányzik. A felsoroltak tehát nem teljes értékű fehérjetakarmányok és egymagukban adagolva élettelenek. Velük ellentétben a tehéntej teljes értékű. Az állati és emberi szervezet a tehéntejfehérje 80%-át fel bírja használni fehérjeállományának gyarapítására.

Ha az egyes fehérjéket a fenti szempontból ítéljük meg, a következő esetek lehetségesek:

a) a legszerencsésebb esetben a takarmányfehérje tartalmazza mindazokat az aminosavakat, amelyek a felépítendő fehérje létrehozásához szükségesek;

b) bizonyos aminosavak hiányzanak ugyan, de kémiai belső átalakulások révén pótolhatók. Ez természetesen anyag- és energiavesztéssel jár;

c) bizonyos nélkülözhetetlen és belső átalakulások révén sem pótolható aminosav vagy aminosavak hiányzanak, s ez esetben sajátos fehérjéjét a kapott fehérjéből egyáltalán nem építheti fel az állat.

Az a) csoportbeli fehérjék biológiai értéke nagy. Ezeket teljesértékű fehérjéknek is nevezhetjük. A b) alattiaké már kisebb, a c) alattiaké pedig csekély.

A felszívódott és a vérbe jutott aminosavak közül a szervezet bizonyosakat megfelelő arányban kiválaszt, és belőlük építi fel sajátos fehérjéjét.

A sajátos fehérjében az aminosavak aránya jellemző és állandó. Így a szükségleten felüli aminosav szabadon marad. Viszont egyetlenegy nem nélkülözhető aminosav hiányzik.

Láthatjuk tehát, hogy takarmányozástani szempontból az egyes takarmányokban található fehérjék biológiai értékének ismerete igen fontos.

Ezeket a biológiai értékeket egyes tudósok számokkal jelöl-

ték meg, hogy így szemléltetőbb legyen. *Thomas, Mitchell, McColum, Simmonds és Parsons* készítettek ilyen tabellákat. Számaik ugyan eltérőek, de egymáshoz való viszonyuk majdnem megegyező. *Thomas* kísérleteiben a fehérjeminimum megállapításából indult ki. *Mitchell* növekedésben lévő állatokon vizsgálta, hogy 100 g takarmányfehérjéből mennyi testfehérje lesz. *Rubner* és munkatársai a nitrogén-egyensúly biztosításához szükséges fehérjemennyiség megállapítására törekedtek.

Schiffán arra nézve állított be kísérletet, hogy kiderítse, hogyan változik a biológiai érték fiatal állatoknál, ha csak a fenntartásra vagy fenntartásra és fejlődésre vizsgáljuk őket. Megállapítja, hogy a tej kivételével, ami mind a fenntartás, mind a fenntartás és fejlődés szempontjából teljes értékű, az egyéb vizsgált takarmányok biológiai értéke fenntartásra és fejlődésre nagyobb, mint csak fenntartásra.

A mindennapi táplálékok közül sok fehérje van a tojásfehérjében, a sajtban, a hús rostjaiban, a búza sikérjében.

A fehérjetartalom nagysága szerint a takarmányok a következő sorrendben követik egymást:

1. hús-, hal- és vérliszt, a szárított sörélesztő, a sikkasztott sörélesztő;
2. az olajpogácsák, a szárított moslékok, friss sörélesztő;
3. hüvelyesek;
4. szénafélék, pillangósok.

Melyek azok a takarmányok, melyeknek teljesértékű a fehérjéje? Ilyenek a hús, a tej, a tojás. Ez érthető is, hiszen éppen a húsfehérje felépítését szolgálja az aminosav-szintézis, a tojásból táplálkozva kifejlődik a kis szárnyas, az emlősöknél pedig a növekvő első kizárólagos tápláléka az anyatej.

A növényi fehérjék közül legértékesebb a burgonya, a gyapotszár és a lenliszt fehérjéje.

A biológiai teljesértékűségnek még nagyobb lenne a jelentősége, ha a fehérjék lebontása a gyomorban és a bélcsatornában baktériumok közreműködése nélkül, csupán enzimatis úton menne végbe.

A legáltalánosabb sertés-takarmányokban lévő fehérjék

közül a burgonyafehérje biológiai értéke nagy, de a burgonyában kevés a fehérje, az árpa hordeinje a növekedés szempontjától nem kielégítő, miért is ki kell egészíteni más fehérjével, a hüvelyesek közül a borsó értéke a bab értékének messze felette áll, amit a borsóban lévő cystinnek tulajdoníthatunk.

Ma már — *Mitchell* szemben — az állati fehérjéket általánosságban a növényiek elé helyezzük, mert több bennük a cystin és a triptophan. E különbségtételt megokoltta teszi még, hogy a növényeknél az összetétel és tartalom a fajta, a trágyázás és a termőhely szerint is változik. Így a növényi fehérjék biológiai értékét illetőleg nagyobb ingadozást is mutatnak, mint az állati fehérjék.

A növényi és az állati fehérjék táphatásának összehasonlítására Ruhlsdorfban is végeztek kísérletet malacokkal. Az 1. csapattal olyan takarmányt etettek, amelyben volt 7% halliszt, 5% húsliszt, 7% szárított élesztő, 1% kréta, továbbá 10% rozsdara és 70% árpadara. A 2. csoport takarmányában 19% volt olajpogácsa, 1% kréta, 10% rozsdara és 70% árpadara. A súlygyarapodás különbsége választásig 25% volt az 1. csapat javára. Ebből kiviláglik, hogy az 1. csapat szabványa az aminosavak sokkal bőségebb és változatosabb tárházát nyújtotta, így a fehérjeképződés kisebb veszteséggel mehetett végbe, tehát nagyobb volt a súlygyarapodás.

Az elmondottakból következik, hogy a biológiai érték jelentősége az emészthető nyers fehérje megállapításának fontosságát háttérbe szorítja. Megállapíthatjuk továbbá, hogy a testfehérjéhez legközelebb álló takarmányfehérjék biológiai értéke a legnagyobb.

MANGALICAMALACOKON VÉGZETT SAJÁT KÍSÉRLETEIM.

A következőkben ismertetendő kísérleteim célja az volt, hogy belőlük adatot nyerjek a fehérjék biológiai értékére szopós malacoknál.

Kísérleteim kiindulási alapjául Schandl professzornak egy

cikke szolgált (Köztelek, 1939 dec. 10.), melynek gondolatmenete a következő: Nemcsak a tehénnél, hanem a kocánál is figyelembe veendő a termelt tej mennyisége. A tejmennyiség függ a fajtától, a vérvonaltól, illetve egyedtől, a kortól, a takarmányozástól, malacok számától, a szoptatás gyakoriságától, a közérzettől és végül változik a laktáció folyamán. Ismerteti a kocatej kémiai összetételéről rendelkezésre álló adatokat. Gyakorlati útmutatásokat is ad a tejelékenység megítélésére: figyelni kell a laktáció folyamán a koca testsúlyát, a malacok tápláltsági állapotát. Takarmányszabványokat közöl, amelyek segítségével fejtörés nélkül elő lehet állítani az emészthető fehérje és keményítőérték 1:5.5-es arányát. Leszögezi, hogy a malacok száma szerint póttakarmány adagolandó; figyelemmel kísérendő, hogy a takarmány ne legyen romlott, a bő táplálást a fehérjekészlet biztosítására már az ellés előtt három héttel meg kell kezdeni.

Egyik legfontosabb teendő a megfelelő, jól tejelő anyakoca és az ilyen ösöktől származó tenyészkán kiválasztása. Általánosságban a mangalicasertések tulajdonságai nincsenek a fajtára jellemző módon megszilárdulva. A tenyésziránynak kiegyenlített értékmérő tulajdonságokat kellene felmutatni. Ma az értékmérő a malacnevelő képesség; ez visszatükrözi az állat egészségi állapotát, vérmérsékletét, takarmányértékesítő képességét, tejtermelését stb.

A második teendő a koca megfelelő táplálása. A malac jövődő fejlődésére a fontos időszak az ellés előtt három héttel kezdődik, amikor elő kell készíteni a kocát a kitőgyelésre, a tejtermelésre, segíteni kell a magzatépítést, meg kell gátolni a szervezetre háruló nagyobb igénybevétel okozta leromlást.

A malac táplálásánál a csontváz, izomzat, vér és egyéb szövetek kialakítására különösen a fejlődés kezdetén kell ügyelni, mert a kezdeti rossz táplálás később nem hozható helyre. Viszont, ha már a megfelelő alapváz megvan, a későbbi rossz tartás okozta leromlás jobb körülmények között hamar helyrehozható.

Mielőtt a munkához hozzáfogtam volna, számba vettem a sertéstakarmányokat és takarmányozási folyóiratokban elolvastam a különböző véleményeket különös tekintettel a szopós ma-

laca. Az általános felfogást leginkább az észt *Kuremaa* cikke tükrözi vissza.

Eszerint a malacok táplálékából nem hiányozhatnak a különféle fehérjék (a legkülönbébb aminosavtartalommal), az ásványi anyagok, a vitaminok, de a szénhidrátok és zsírok sem. A gabonafélék közül feltétlen szükséges az árpa, mert ízletes és a malac számára hasznos; a zabliszt az árpa fehérjéjéhez és szénhidrátjához zsírt szolgáltat, amire a kis malacnak szüksége van. Pótlékként adagolhatók kis mennyiségben borsó, búza, vagy akár rozs is. Ebbe a csoportba vehetőnek vélem a kukoricát, ami a cikkben nem szerepel. A frissen főzött burgonya kis adagokban a negyedik héttől kezdve étvágygerjesztő. A lefőlőzött tej, ugyancsak a negyedik héttől sokoldalúan jóhatású. A halliszt biológiai értéke nagy, ezért igen jó. Rajta kívül idevehetjük az összes állati eredetű takarmányokat. Az ásványi anyagok közül foszforsavas mész vagy csontliszt adagolását ajánlja. Utóbbinak 24% a zsírtartalma és gazdag vitaminban. Ajánlja a friss hal etetését is függően a sótartalomtól, zsírtartalomtól, frisseségtől és egyéb, fehérjében dús takarmányokhoz való árviszonyától.

A KÍSÉRLETI ANYAG ISMERTETÉSE.

A megfigyeléseket apám somogymegyei, drávamenti bér gazdaságában végeztem. A tenyésztanyagot kielégítőnek találom. Bár az állomány nem törzskönyvezett, és a kocák ősei nem ismertek, a szelekció mégis eléggé sikerült. A kiválasztás ugyan a fejlettség és külemi megítélés alapján történik, így az a hiba fordulhat elő, hogy kevésbé szapora anya malacára esik a választás, de a fejlettség nem lehet látszólagos, vagyis arra visszavezethető, hogy kevesedmagával több anyatejhez jutott, mert az almokat lehetőleg kiegyenlítik dajkaságba adással. A szaporátlan anyát a második ellése után kiselejtezik, tehát rövid ideig marad tenyésztésben. A tenyészkanok mindig a kiállításról, vagy ismert tenyészt törzskönyvezett állományából vásároltatnak.

Az anyaállomány a gazdaságban 140 koca. Évente kétszer elletnek és egy-egy elletési időszakra 40—50 kocát osztanak be.

Az ellés kezdete előtt az ellető kanász fogamzási feljegyzései alapján 40-ből kiválasztottam 10 kocát. A várható ellés sorrendjében válogattam ki minden negyedik kocát, melyeket azután füljelzővel láttak el.

A továbbiakban az ily módon kiválasztott 10 kocát A-csapatként fogom említeni. A fennmaradó 30 koca közül ellenőrzés céljából megjelöltünk tízet, egyedenként az A-csapat egyedeihez legközelebbi időpontban ellőket. Ezek alkották a B-csapatot.

Ellés előtt három héttel a kocákat fehérjével bővebben etettem. Az alapbrak gabona (búza, kukorica) és napraforgópogácsa keveréke volt. A pótabrak összeállításánál *Schandl* prof. említett szabványait vettem alapul.

	Gabona	Hüvelyes	Olajipari	Állati	Ára
	s z á z a l é k b a n	termék	termék	termék	100 kg-onként P
1. keverék	89	—	—	10	24.07
2. „	69	15	15	—	21.41
3. „	84	—	10	5	21.84
4. „	79	15	—	5	23.49
5. „	78	—	—	20	28.36

A fennmaradó 1%, illetve 2% takarmánymész. A kísérlet céljára a 3. szabványt választottam ki. A 2. talán valamivel olcsóbb lett volna, de borsót egyáltalában nem lehetett beszerezni.

A kísérleti kocákról az alábbi összeállítás nyújt tájékoztatást:

A-csapat.

A koca száma	Az ellés ideje	A malacok száma			A koca száma	Az ellés ideje	A malacok száma		
		kan	emse	összesen			kan	emse	összesen
1.	II. 7.	2	1	3	11.	II. 10.	1	4	5
2.	II. 10.	4	5	9	12.	II. 10.	3	2	5
3.	II. 18.	3	3	6	13.	II. 18.	2	4	6
4.	II. 19.	4	2	6	14.	II. 18.	2	2	4
5.	II. 19.	3	4	7	15.	II. 18.	3	5	8
6.	II. 24.	6	1	7	16.	II. 23.	5	3	8
7.	II. 24.	4	3	7	17.	II. 24.	4	1	5
8.	II. 25.	4	3	7	18.	II. 23.	4	1	5
9.	III. 14.	3	3	7	19.	III. 12.	2	5	7
10.	III. 14.	5	3	8	20.	III. 14.	3	4	7
Összesen:		38	28	66	Összesen:		29	31	60

Az ellető istálló — sajnos — nem felelt meg a követelményeknek, mert alapzata cement, a kutricák sötétek és az ez évi zord télen különösen hidegek voltak. A száraz fekvőhely, a kiméletes bánásmód és lelkiismeretes gondozás a megbízható számadó kanász révén biztosítva volt.

A kísérlet során a következő takarmányok állottak rendelkezésemre, és ezeknek árai — a számlák alapján — a fuvarozási és darálási költséggel együtt ab gazdaság átlagosan a következők voltak:

Kukoricadara	P 23.—
Búzadara	„ 16.40
Árpadara	„ 18.50
Napraforgópogácsadara	„ 20.90
Húsliszt	„ 65.—

A malacokkal etetett kukorica, árpa és húsliszt nyers kémiai összetételét magam állapítottam meg. Vizsgálataim eredményét a következőkben közlöm:

	Víz	Nyers fehérje	Nyers zsír	Nyers rost	N. mentes kiv. anyag	Hamu
Kukorica	14.6	10.3	4.4	2.5	66.8	1.4
Árpa	12.5	12.1	2.7	4.9	65.3	2.5
Húsliszt	10.6	68.3	11.3	—	—	9.3

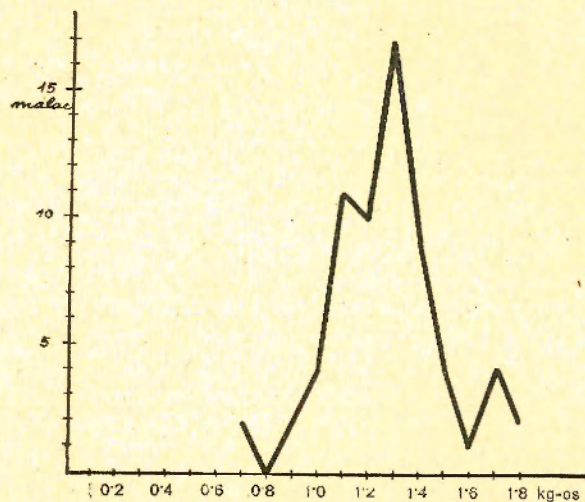
Ezen eredményeim alapján jutottam el fenti takarmányok következő emészthető fehérjetartalmára és keményítőértékére:

	Em. feh.	Kem. ért.
Kukorica	7.6	77.3
Árpa	8.7	70.7
Húsliszt	60.8	82.7

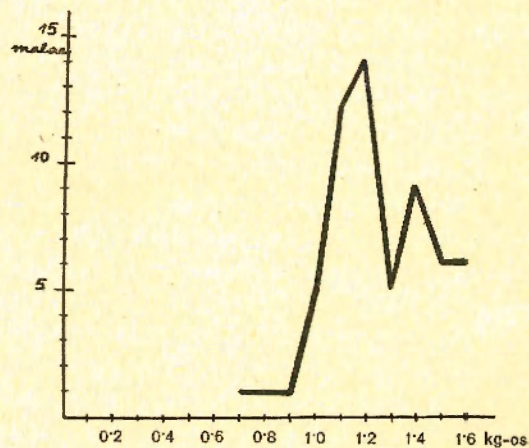
A malacok elléskor.

Az A-csapat átlagára 6.6, a B-csapaté 6 volt. A malackiegyenlítetttséget legmegfelelőbben koordináta-rendszerben ábrázolva tudom szemléltetni.

Az A-csapat malacainak kiegyenlítettsége születéskor.

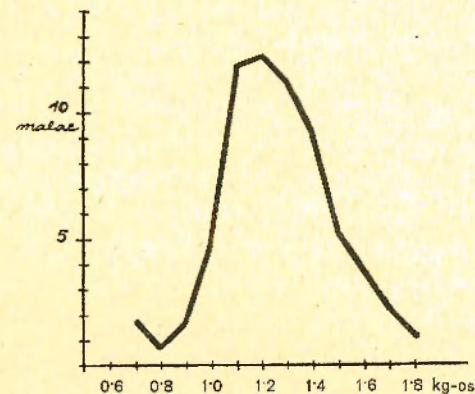


A B-csapat malacainak kiegyenlítettsége születéskor.



Rátekintésre mintha az A-csapat kiegyenlítettenebbnek látszanék, de ez a malacok csekély számával hozható kapcsolatba. Ha a két csapat együttes görbáját vizsgáljuk, szabályosabb időmot kapunk, és az eltolódások kiegyenlítődnek. Hogy a két szélső érték, azaz a 1.70 és 1.80 súly a B-csapatnál nem mutatkozik, nem jelentős; ezek a nagysúlyú malacok az 1. számú, csak hárommat ellő és a 4. számú különleges egyedi tulajdonságú kocára vezethetők vissza.

Az összes kísérleti malacok súlybeli kiegyenlítettsége születéskor.



A fentiekből kitűnik, hogy a két csapat között ekkor még sem a malacok ellési súlyában, sem a kiegyenlítettségben nincs különbség.

A malacok súlya kéthetes korban.

Mivel az egyedi etetés gyakorlatilag nehezen hajtható végre, a kocák etetését úgy oldottuk meg, hogy lehetőleg kiegészítettük az almokat, illetve csökkentettük 6—7 darabra, és a hasas kocát mindig valamivel később eresztettük az eleséghez, mint a szoptatót.

A dajkaságbaadást úgy oldottuk meg, hogy az A-csapat malacait egymás között helyeztük el; a B-csapatnál erre nem vetettem súlyt.

Az alomlétszámban a változtatások a következők voltak:

Az A-csapatnál.

2. sz. koca 3 malacát az 1. sz. kocának adtuk,
 2. sz. koca 1 dajkaságba adott malaca pusztult el kéthetes kora előtt,
 5. sz. gyenge koca 1 malacát a 4. sz. kocának adtuk,
 7. sz. koca 1 leghitványabb malaca mindjárt ellés után elpusztult,
 10. sz. koca 1 malacát a 9. sz. kocának adtuk.
- Maradt összesen 64 malac.

A B-csapatnál.

11. sz. kocának adtunk 1 malacot,
 12. sz. kocának adtunk 1 malacot,
 13. sz. kocának elpusztult 1 malaca,
 14. sz. kocának adtunk 3 malacot,
 15. sz. kocától elvettünk 2 malacot,
 16. sz. kocától elvettünk 1 malacot,
 17. sz. kocának adtunk 1 malacot.
- Maradt összesen 63 malac.

Csak anyatejen tartva a malacokat kéthetes korban lemértük őket; az A-csapatnál 2.96 kg volt az átlag darabonként, 1 dkg-mal több, mint a B-csapat malacainak átlaga. A két csapat kocái tehát mind a szaporaságban, mind a tejelékenységben megegyeztek.

A malacok abrakolása 6 hetes korig és súlyuk 6 hetes korban.

Március 8-án kezdtük el a malacok etetését durvára darált árpával és kukoricával. Március 20-án kezdtük a ruhlisdorfi keverék etetését az A-csappal (ez 89% gabona, 10% állati eredetű takarmány, 1% mész).

A koncentrált fehérjeadagolás nem elméleti kitalálás. Erre maga a természet mutat példát az anyatej összetételében, amely minden újszülött legmegfelelőbb tápláléka.

A kocatej összetétele tehát a tenyésztőt ne csak abból a szempontból érdekelje, hogy az elhasznált energiát pótlandó, a fenntartó tápanyagon felül a szoptató állat mennyi táplálékanyag-többletet igényel, hanem legyen gondja arra is, hogy a mesterségesen adagolt tápanyag fehérjearánya a természetadta útmutatástól ne nagyon térjen el.

A tej keményítőértéke *Cselkó* szerint a zsírtartalomtól függ, mégpedig annak 4—4.5-szerese. Hígabb tejben a nagyobb, zsírosban a kisebb számmal szoroz. A sertéstej a háziállatok teje között a bivalyé után a legzsírosabb. Zsírtartalma átlag 7%, fehérjetartalmát pedig 5.8%-nak vehetjük átlagosan. Ha négyvel szorzunk, akkor 28:5.8, vagyis 4.8:1 a keményítőérték-fehérje arány.

A szakírók megegyeznek abban, hogy a lehetőség szerint a legfiatalabb korban kezdjük meg az etetést, mert minél fiatalabb a szervezet, 1 kg súlygyarapodást annál olcsóbban ér el. Ekkor még a takarmánynak mintegy 75%-a gyarapodásra, s csak 25%-a használandó életfenntartásra.

Kísérletemben az adagot a mindenkori étváagnak megfelelően a vályú mellett szabtam meg úgy, hogy egy órával a következő etetés előtt fogyjon el az abrak. A malacok kora átlag háromhetes volt, amikor megkezdtük az etetést 2—3 dkg-mal. A B-csapat adagja, illetőleg a többi malac napi adagja egyideig párhuzamosan haladt az A-csapatéval, de a harmadik hónap vége felé észrevettük, hogy az A-csapat naponta 38—40 dkg-t megeszik, amikor a B-csapat napi adagját még 30 dkg-ra sem bírjuk felemelni.

A feletetett takarmányokat részletesen az alábbi táblázatokban tüntetem fel.

A szópós malacok abrakolási kimutatása.

A-csapat.

I d ő	Malacok száma	Árpadara k i l o g r a m m	Kukoricadara k i l o g r a m m	Húsliszt k i l o g r a m m	Összesen
III. 8.—III. 10.	49	0.30	0.20	—.—	0.50
III. 11.	48	0.50	0.25	—.—	0.75
III. 12.—III. 13.	48	0.66	0.34	—.—	1.—
III. 14.—III. 17.	62	1.—	0.50	—.—	1.50
III. 18.	62	1.65	0.85	—.—	2.50
III. 19.	62	1.50	1.—	—.—	2.50
III. 20.—III. 22.	62	2.—	1.—	0.20	3.20
III. 23.	62	2.70	1.30	0.40	4.40
III. 24.—III. 25.	62	3.30	1.70	0.50	5.50
III. 26.—III. 27.	60	3.—	2.—	0.50	5.50
III. 28.—III. 29.	60	4.—	2.—	0.60	6.60
III. 30.—III. 31.	60	4.—	3.—	0.70	7.70
IV. 1.—IV. 7.	60	6.—	4.—	1.—	11.—
IV. 8.—IV. 9.	58	6.—	6.—	1.20	13.20
IV. 10.	57	7.—	7.—	1.40	15.40
IV. 11.	57	8.—	8.—	1.60	17.60
IV. 12.—IV. 22.	57	10.—	10.—	2.—	22.—
IV. 23.—IV. 30.	47	8.—	8.—	1.60	17.60
V. 1.—V. 4.	29	5.—	5.—	1.—	11.—
V. 5.—V. 22.	13	2.50	2.50	0.50	5.50

B-csapat.

I d ő	Árpadara k i l o g r a m m	Kukoricadara k i l o g r a m m	Összesen
III. 8.—III. 10.	0.15	0.05	0.20
III. 11.—III. 13.	0.33	0.13	0.46
III. 14.—III. 16.	0.66	0.33	0.99
III. 17.—III. 19.	1.50	0.50	2.—
III. 20.	2.30	0.70	3.—
III. 21.—III. 24.	2.60	1.40	4.—
III. 25.—III. 26.	3.50	2.50	6.—
III. 27.	5.60	2.80	8.40
III. 28.—III. 31.	4.70	2.40	7.10
IV. 1.—IV. 6.	4.30	4.30	8.60
IV. 7.—IV. 10.	5.70	5.70	11.40
IV. 11.	7.10	7.10	14.20
IV. 12.	8.80	8.80	17.60
IV. 13.—IV. 19.	8.60	10.—	18.60
IV. 20.—IV. 30.	7.—	8.—	15.—
V. 1.—V. 3.	3.50	5.50	9.—
V. 4.—V. 20.	2.—	4.—	6.—
V. 21.—V. 22.	1.—	2.—	3.—

Az A-csapatnál a malaclétszám megjelölés nem mindig jelenti a tényleges fogyasztók számát, mert ameddig a malac bizonyos kort el nem ért, nem nyult az abrakhoz.

A B-csapatnál a létszámot nem is tüntettem fel, mert ott a malacok a többi 20 koca malacaival együtt voltak; az abrakjegyzékben feltüntetett takarmánymennyiség pedig az összes adagnak kerekén a harmadrésze.

A táblázat vége felé a csökkent abrakadag az elválasztások következménye. Mindenkor az egész adaghoz viszonyítva 2% takarmánymeszet adagoltunk.

Az elhullás 10.5% volt mind az A-, mind a B-csapatban, még pedig főleg két-hathetes kor között. Ezenfelül néhány hitvány malacot elpusztítottam. A pusztulás a nagy hideggel okolható meg. Akkor kezdődtek a pusztulások, amikor a malacok

már kijártak a kutricából a folyosóra enni. Mire megerősödtek, hathetes korukra, megszűntek az elhullások. Gondoskodtam arról is, hogy a malacok a sötét kutricafolyosóról a szabadba is kijussanak, mert a fény, a levegő és a mozgási alkalom nagyon fontos a növendékállatnak.

Március 26.-ától kezdődőleg mindkét csapatnak D-vitamint is adagoltunk — egyedenként 0.5 g Neo-akko formájában.

A hathetes korban való mérlegelés eredménye:

A-csapat súlya	349.9 kg	59 drb
B-csapat súlya	290.9 kg	58 drb
A-csapatban átlag 1	5.93 kg	
B-csapatban átlag 1	5.01 kg	

Pontosan hathetes korig egy-egy csapat fogyasztását nehéz lenne megállapítani, mert a malacok más-más időben érték el hathetes korukat, nem egy időben kezdtek el tehát enni sem.

A MALACOK ETETÉSE VÁLASZTÁSIG ÉS SÚLYUK VÁLASZTÁSKOR.

Takarmányozási összesítés.

A-csapat (malacok).

A takarmány neve	Mennyiség kg	Ár P	Em. feh. kg	Kem. ért. kg
Kukoricadara	321.— à 23.—	73.83	24.40	248.13
Árpada	355.— à 18.5	65.68	30.88	250.98
Húsliszt	66.— à 65.—	42.90	40.13	54.58
Összesen:	742.—	182.41	95.41	553.69

Em. feh. : K. é. = 1 : 5.8.

B-csapat (malacok).

A takarmány neve	Mennyiség kg	Ár P	Em. feh. kg	Kem. ért. kg
Kukoricadara	338.— à 23.—	77.74	25.68	261.27
Árpada	298.— à 18.5	55.13	25.93	210.69
Összesen:	636.—	132.87	51.61	471.96

Em. feh. : K. é. = 1 : 9.1.

Az A-csapat malacainak takarmányozási költsége:	P	182.41
A B-csapat malacainak takarmányozási költsége:	P	132.87
Különbözet:	P	49.54

Egy malac átlagsúlya a különböző időben történt méréseknél:

	A-csapat kg	B-csapat kg	Különbözet kg
Elléskor	1.27	1.27	—
2-hetes korban	2.96	2.95	0.01
6-hetes korban	5.93	5.01	0.92
10-hetes korban	10.68	8.30	2.38

A 2. és 6. hét között kisebb súlykülönbség mutatkozik, ekkor kezdtek még csak a malacok abrakot enni.

Minden malac etetését 10-hetes koráig ellenőriztem, ekkor történtek az elválasztások, egyedenként pontosan a betöltött 10. héten. Választáskor maradt az

A-csapatnál 57 malac

B-csapatnál 56 malac.

Az elhullások a két csapatnál többé-kevésbé azonosak voltak, és főleg a 2. és 6. hét között történtek. A pusztulást figyelmen kívül is hagyom és a feleltetett eleséget az elválasztott egyedekre osztom fel.

Az A-csapatban egy elválasztott malacra 13.— kg abrak jutott.
A B-csapatban egy elválasztott malacra 11.35 kg abrak jutott.
Az A-csapatban egy malacra eső takarmányozási költség P 3.12
A B-csapatban egy malacra eső takarmányozási költség P 2.38
Az A-csapatban egy malac súlya a választáskor 10.68 kg
A B-csapatban egy malac súlya a választáskor 8.30 kg
Az A-csapatnál egy kg súly 0.29 P-be került
A B-csapatnál egy kg súly 0.286 P-be került.

Tehát az extenzív koszt az A-csapatnál a takarmányozási költségben kg-kint 0.4 fillért takarítottunk meg, de állataink 2.38 kg-mal

könnyebbek, amely súlyt csak további 8—9 kg keményítőérték etetésével hozhatunk be.

Más számolási alapon:

Az A-csapat választási összsúlya 609.— kg

A B-csapat választási összsúlya 464.9 kg

Különbözet 144.1 kg

Takarmányozási költségtöbblet P 49.50.

Tehát a költségtöbbséggel elért különbség 1—1 kg-ja mindössze P 0.34-be került.

Extenzív takarmányon tehát jóval több takarmány szükséges és ugyanazt a súlyt később érjük el, elveszítjük a korábbi nagyobb fejlettségből folyó előnyöket. Pl. a fejlettebb állat a betegségekkel szemben ellenállóbb, hamarabb vehető tenyésztésbe stb. Ugyanaz a töke gyorsabban hoz kamatot és kevesebb tőkét is kell befektetnünk.

Az elért eredmények nem kielégítőek. A jó mangalicakoca alomsúlyának a választás idején 80—100 kg-nak kell lennie. Nálunk az A-csapat 60.90, a B-csapat 46.49 kg alomsúlyt mutatott fel. Egyedenként az A-csapatnál 10.68, a B-csapatnál 8.30 kg a választási átlag. A 90 kg-os alomsúly 6-os alomátlagot feltételez, amelynek egyedei 15 kg-osak. Ettől a számtól is messze vagyunk.

Talán szorosan nem is a kísérlet tárgya, hogy a gyenge választási súllyal foglalkozzam, de nem haladhatok el mellette szó nélkül. Valószínű, hogy a 15 kg-os átlag törzskönyvezett kocákkal és normális körülmények között érhető csak el. A viszonyok pedig nálunk a kísérlet folyamán nem voltak normálisak. Az 1940-es tél nagyon zord volt; a különben is hideg, sötét istálló hőmérséklete sokszor a 6—8 fokot sem érte el, a malacok pedig sokáig a 20 fok körüli hideg miatt nem juthattak ki a szabadban levő kifutóba.

A kocák nem sínylették meg a hideget, ami kitűnik abból, hogy az A-csapat az első 4 hét alatt csak 5%-ot, a B-csapat pedig 12%-ot veszített súlyából; választásra azonban elérték eredeti súlyukat.

Bizonyos azonban, hogy a feletetett tápanyagból sok kellett a testhőmérséklet fenntartására és ezáltal kevesebb jutott a tejképződésre. A kísérlet folyamán a kocák testsúlyának mérésével ellenőriztem, hogy az előírt tápanyag kielégítő-e.

A kocák mázsálási adatai:

A-csapat.

Sorszám	Életkor év	Ellés után 24 órával	Ellés után 4 héttel	Választáskor
1.	5	121	115	122
2.	7	148	140	135
3.	6	105	94	100
4.	4	159	165	163
5.	3	98	100	98
6.	4	152	145	143
7.	4	99	95	100
8.	5	107	100	108
9.	4	120	115	115
10.	5	122	112	125

B-csapat.

11.	5	114	105	115
12.	4	98	95	96
13.	4	104	91	95
14.	5	126	113	120
15.	3	105	97	105
16.	3	118	112	135
17.	4	107	80	98
18.	5	122	100	115
19.	6	115	95	110
20.	3	117	95	95

Azért figyeltem meg a két csapatot — a fehérje-adagolástól eltekintve — minden vonatkozásban azonos körülmények között, hogy az észlelt eredmény teljesen csak a fehérje-különbözetre legyen visszavezethető. A B-csapat malacainak takarmányozásába nem szóltam bele, sőt, mikor az A-csapatnál a ruhlsdorfi keverék kedvező hatását észleltem, nem is engedtem a B-csapat fehérjearányán javítani.

A B-csapat malacai árpát és kukoricát kaptak vegyesen. Így is már valamivel kedvezőbb helyzetben voltak az országszerte tiszta árpán tartott malacokkal szemben. Feltételezhetjük, hogy a tisztán árpán tartott malacnak az aminosavak még szűkebb választéka áll rendelkezésre, és az eredmény ezért még silányabb.

A megfigyelés almonkint 10 hétig tartott. A malacméréseket durva, kétkarú mérlegen végeztem 10 dkg pontosságig. Tekintve, hogy nem tudományos célt kívántam szolgálni, nem ügyeltem sem minden dkg takarmányra, sem egy-egy dkg súlykülönbözetre. A gyakorlati gazdát azonban kielégítheti a gyakorlati megfigyelésből származó következtetés.

A takarmányszabványok összeállításánál nem mellőzhető a keményítőérték és a fehérje arányának megállapítása és ez annál jelentősebb, minél fiatalabb az állat. Természetesen, ha a fehérje olcsóbb, akkor bőkezűbben bánhatunk vele, és nem kell felkutatni az optimális mennyiséget, de ha a fehérje drágul, akkor vigyáznunk kell, hogy feleslegben ne adagoljunk. A fehérjének megvan a nélkülözhetetlen élettani feladata, melyet ha betöltött, mennyiségét tovább növelni nem gazdaságos, mert a felesleg már a testzsírnövelés és hőfenntartásra használdik el. Pedig e célra megfelel a jóval olcsóbb szénhidrát is.

ÖSSZEFOGLALÁS.

A megadott számok csak viszonylagos értékűek, mert nem a malacnevelés költségének megállapítása volt a cél, hanem összehasonlítás, aminek alapján megállapíthattam, hogy érdekes volt a malacokat fehérjedús abrakkal táplálni.

Kísérletem eredményei szerint a fejlődő mangalica még a nagyon drága fehérjét is meghálálja. A kifejlesztett állatnál inkább figyelemmel kell kísérni, hogy hol van az a határ, ahol a többletköltség még jövedelmezően fektethető be.

A fehérjében dús takarmányok jelenleg nehezen szerezhetőek be. Tekintettel azonban, hogy ezek mind a tejelő jószág, mind a növendékállatok etetésénél nagyjelentőségűek, a magyar gazdáknak arra kell törekedniük, hogy ezeket a takarmányokat minél kiterjedtebben maguk termesszék és ezáltal függetlenítsék magukat a külföldi piactól és a szükséges mennyiség minden időben rendelkezésükre állhasson.

IRODALOM.

- Buland Tivadar:** Hússértések szopós malacainak takarmányozása a ruhldorfi sertéskísérleti gazdaságban. (Köztelek, 1929. 1411. o.)
- Csáky Ferenc:** A mangalica sertés tenyésztési iránya és az expresszhizlalás. (Köztelek, 1937. 472. o.)
- Csukás Zoltán:** A tejtermelő takarmány fehérjeminősége. (Köztelek, 1936. 21. o.)
- Haas:** Etwas über verschiedene Fütterungsfehler. (D. L. Tierzucht, 1936. 686. o.)
- Hildebrand:** Die Sonne ist billig, aber der Schatten ist teuer. (Z. für Schweinezucht, 1931. 220. o.)
- Dr. Huber:** Wege zur gesunden Ferkelaufzucht. (Z. für Schweinezucht, 1938. 3. o.)
- Mangold:** Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der landwirtschaftlichen Nutztiere.
- Kellner-Fingerling:** Grundzüge der Fütterungslehre.
- Mollgard:** Grundzüge der Ernährungsphysiologie der Haustiere.
- Edwin Olofssohn:** Gewichtszunahme bei Säugferkeln und ihr Zuschussfutter. (Z. für Schweinezucht, 1931. 415. o.)
- Dr. Ötömössy Dezső:** A mangalica malacok gondozása és táplálása alkalmaival figyelembe jövő szempontok. (Állattenyésztők lapja, 1931. 302. o.)
- Dr. Ötömössy Dezső:** Néhány szó a mangalica malac tartási viszonyaihoz. (Állattenyésztők lapja, 1934. 29. o.)
- Schandl József dr.:** A szoptató koca táplálása. (Köztelek, 1939. 943. o.)
- Schandl József dr.:** Állattenyésztéstan. IV.
- Schandl József dr.:** Korszerű takarmányozás. (A mezőg. haladás legújabb vívmányai c. könyv ism., 1940.)
- Heinz Schiffan:** Über die biologische Wertigkeit des Futtereiweisses bei wachsenden Schweinen. (Archiv für Tierernährung, VIII. köt. 212. o.)
- Schwarz:** 10 Gebote für gesunde Ferkelaufzucht. (D. L. Tierzucht, 1936. 109. o.)

Spilka Imre: Tapasztalataim «a leistungos» yorkshire-i malacok neveléséről.
(Köztelek, 1930. 856. o.)

Dr. Stahl: Sind Oelkuchen als Eiweissfutter in der Ferkelaufzucht brauchbar? (Z. für Schweinezucht, 1931. 21. o.)

Dr. Stahl: Sind Klee und Luzernemehl Eiweissfuttermittel? (Z. f. Schweinezucht, 1933. 765. o.)

Dr. Stahl: Richtige Ferkelaufzucht. (D. L. Tierzucht, 1936. 791. o.)

Weiser-Zajtay: Takarmányozástan.

Wellmann Oszkár: A fiatal szervezet anyagcsereforgalma. (Állattenyésztők lapja, 1937. 298. o.)

Dr. Wölfer: Ferkelaufzucht. (D. L. Tierzucht, 1935. 24. o.)

Zajtay Artur dr.: Az amidok szerepe a téli takarmányozásban. (Köztelek, 1937. 82. o.)

