

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

ÉS TAKARMÁNYOZÁS

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG
ÉLEVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

<i>Dohy János</i> : Új biotechnikai eljárásoktól várható fejlődés az állattenyésztésben	385
<i>Csányi Vilmos—Nagy András</i> : A genetikai információ irányított megváltoztatása a petesejt, a zigóta és a korai embrió manipulálásával	391
<i>Ábel György—Damjanovich Sándor—Fachet József</i> : A H-Y antigén immunbiológiai és gyakorlati jelentősége	401
<i>Pintér Zsolt—Seregi János</i> : Az embriódarabolás módszere, jelentősége és lehetőségei az állattenyésztésben	409
<i>Mészáros József—Perjés István</i> : Emberiőátültetés szarvasmarhán	415
<i>Gecsei Kálmán</i> : Számítógépre alapozott integrált szaporodásbiológiai program	421
<i>Horváth Róbert—Székely Sándor—Orbán Lukács Eugénia</i> : A húsmarhák takarmányválogatása legelőn	429
<i>Regiusné Mócsényi Ágnes—Sárdi János—Kemenes Mária—Sándi Ottó</i> : Növendékmарha-hizlalás nagy mennyiségű répaszelettel eltérő abrakkiegészítés mellett	437
<i>Herold István—Szabó Péter—Kovács Károly—Molnár Zoltán—Faragó János</i> : Egyes hozamnövelő szerek hatása a hízó sertések termelésére és takarmányértékesítésére	445
<i>Wittmann Mihály</i> : Kondícióváltozások a laktáció alatt és az apasztási mód hatása a reprodukcióra kocáknál	453
<i>Kenyeres Imre</i> : A juhászat ökonómiai elemzése a Füzesgyarmati Szálas-, Tömegtakarmánytermelési és Juhtenyésztési Rendszer (FLR) taggazdaságaiban 1978—82-es években	461
<i>Holdas Sándor—Szendrő Zsolt</i> : Az értékmerő tulajdonságok örökölhetősége, fenotípusos és genetikai korrelációk házinyúlban	469

SZEMLE

Más-e a mélyalmos tartás, mint régen?	390
Növekedés a hátszalonnaalapon kiválasztott sertések ivadékaiknak növekedés- és hasított-test-tömeg-jellemzői, 135 kg-os élőszűlynál	400
Lizinkiegészítés az eltérő fehérje- és energiatartalmú malactápoknál	408
A tehenek és üszők ásványianyag- és nyomelemellátása a legelőn	414
Tejelő tehenek takarmányozása	420
Több tejet a tömegtakarmányból!	436
Bábolnai Napok '84	460

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMARIES

CONTENTS

<i>Dohy J.</i> : Expected development of use on novel biotechnical methods in the animal husbandry	385
<i>Csányi V.-Nagy A.</i> : Controlled change of genetic code by manipulation of ova, zygota and early embryo	391
<i>Ábel Gy.-Damjanovich S.-Fachet J.</i> : Immunobiological and practical significance of H-Y antigen	401
<i>Pintér Zs.-Seregi J.</i> : Method, significance and opportunities of fetotomy in the animal husbandry	409
<i>Mészáros J.-Perjés I.</i> : Embryo transfer in cattle	415
<i>Gecsei K.</i> : Integrated computerised reproduction programme	421
<i>Horváth R.-Székely S.-Mrs. Orbán Lukács E.</i> : Feed choice of beef cattle on the pasture	429
<i>Mrs. Regius, Möcsényi Á.-Sárdi J.-Kemenes M.-Sándi O.</i> : Beef cattle production by great quantity of sugar beet slice and concentrate supplementation of different level	437
<i>Herold I.-Szabó P.-Kováts K.-Molnár Z.-Faragó J.</i> : Effect of certain growth promoters on production and FCR of fattening pigs	445
<i>Wittmann M.</i> : Changes of the condition of sows in lactation and effect of the method of drying on the reproduction	453
<i>Kenyeres I.</i> : Economic analysis in partner farms of the Füzesgyarmat Roughage Production and Sheep Breeding Organization in 1978-82	461
<i>Holdas S.-Szendrő Z.</i> : Hereditability of performance parameters, phenotypic and genotypic correlations in rabbits	469

INHALT

<i>J. Dohy</i> : Die von neuen biotechnologischen Verfahrens erwartende Entwicklung in der Tierproduktion	385
<i>V. Csányi—A. Nagy</i> : Das gesteuerte Verändern der genetischen Information durch Manipulation von Eizelle, Zygote und Jung-Embryo	391
<i>Gy. Ábel—S. Damjanovich—J. Fachet</i> : Immunbiologische und praktische Bedeutung des X-Y Antigenes	401
<i>Zs. Pintér—J. Seregi</i> : Die Methode, Bedeutung und Möglichkeiten der Embryozerkleinerung in der Tierzucht	409
<i>J. Mészáros—I. Perjés</i> : Embryotransplantation bei Rindvieh	415
<i>K. Gecsei</i> : Eine integriertes fortpflanzungsbiologisches Programm auf EDV-Basis	421
<i>R. Horváth—S. Székely—Frau Orbán</i> : Futterauslese der Rindviehe auf der Weide	429
<i>Frau Á. Regiusné—J. Sárdi—Frl. M. Kemenes—O. Sándy</i> : Mastbullen-Herstellung mit Rübenschnitzel bei verschiedener Kraftfutterergänzungen	437
<i>I. Herold—P. Szabó—K. Kováts—Z. Molnár—J. Faragó</i> : Die Wirkung von bestimmten Leistungserhöhungsmitteln auf die Produktion und Futterverwertung bei Mastschweine	445
<i>M. Wittmann</i> : Konditionsveränderungen in der Laktationszeit und die Wirkung des Trockenstellen auf die Reproduktion bei Schweine	453
<i>I. Kenyeres</i> : Ökonomische Analyse von Schäfereien in den Partnergütern des Halm-, Rohfutter und Schafproduktionssystems zu Füzesgyarmat in den Jahren 1978—82	461
<i>S. Holdas—Zs. Szendrő</i> : Der Erblichkeitsgrad von wertbestimmenden Eigenschaften und genetische fenotypische Korrelationen bei Kaninchen	469

AZ ÚJ BIOTECHNIKAI ELJÁRÁSOKTÓL VÁRHATÓ FEJLŐDÉS AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBEN

Dohy János

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

E folyóirat hasábjain több tanulmány foglalkozik azokkal az új biotechnológiai eljárásokkal (embrióátültetés, embriómanipulálás, ivararányok irányított megváltoztatása), amelyek napjainkban látványos fejlődésen mennek át, illetve olyan lehetőségeket rejtenek magukban a jövő állattenyésztése számára, amelyekről időszerű összefoglaló — vitára is készítő — áttekintést nyújtani.

Bevezetőül hangsúlyozni kell, hogy az állattenyésztési biotechnika — döntően a szaporítás biotechnikája — előfeltételét, egyúttal keretét is adja a korszerű biotechnológia alkalmazásának az állati termék-előállítás szférájában.

Az embrióátültetéstől várható előnyöket és lehetőségeket (Lampeter, 1981 nyomán) összefoglalóan a következők szerint célszerű áttekinteni:

a) Genetikai-nemesítési hasznosítás:

— hatékonyabbá tehető a bikanevelő tehenek szelekciója, ugyanakkor szigorítható a tehénállomány utánpótlását szolgáló („üszőnevelő”) anyaállatok kiválasztása is;

— lehetővé válik a bikanevelő és az „üszőnevelő” tehenek ivadékvizsgálata, ezáltal a nőivarú állomány tenyésztérbecsülésének megbízhatóbbá tétele. A generációintervallum mérséklése céljából célszerű a potenciális bikanevelő egyedektől már az ivarérettség elérésekor (sőt már néhány hónapos korban is lehetséges!) petesejteket nyerni;

— fokozottabban aknázhatók ki a keresztezési partnerek (genotípusok) komplementer (egymást kiegészítő) hatásai, ezáltal elősegíthető a heterózishatások — így a „típusheterózis” — célzott kiváltása is;

— lehetővé válik a ritka és kíváncsú örökletes tulajdonságokat hordozó genotípusok gyorsabb ütemű elszaporítása és fenntartása (ezt példázza az a legújabb fejlemény, hogy lókanca zebracsikót hozott világra az USA Kentucky államában);

— „nukleusz-” (törzs-) állományok hatékonyabb létrehozása és működtetése valósítható meg.

b) Árutermelési-kereskedelmi szempontokból érvényesíthető előnyök:

— ikervemhességek létrehozása, amelynek (előzetes hazai adataink alapján) is várhatóan a húsmarhatenyésztésben lesz gyakorlati haszna;

— embrióátültetési állomások üzemeltetése (miként ezt pl. a hazánkban Üllőn létesített állomás példája mutatja);

— megvalósítható az embriók szállítása (adása-vétele) élő állatok helyett. Ennek abból a szempontból is nagy a jelentősége, hogy ily módon az élőállat-kereskedelmet tiltó bizonyos állat-egészségügyi rendelkezések által emelt akadályok adott esetben elháríthatók;

— a piac (beleértve a nemzetközi keresletet is) által igényelt állattípusok gyorsabb ütemben hozhatók létre;

— az embriók mélyhűtésével és „embrióbankokban” történő konzerválásával megnyílik a lehetősége mélyhűtött embriók piaci értékesítésének.

Az „embrióbankok” üzemeltetése azoknak az értékes génkészleteknek (gén-tartalékoknak) a megőrzését is szolgálhatja — sőt kell is szolgálnia! —, amelyeknek konzerválása a jövő előre nem látható igényeinek kielégítését is elősegítheti. Ugyanakkor az „embrióbankokban” olyan nagy értékű genotípusokat is tárolhatunk, amelyeket későbbi genetikai manipulációk céljaira válogattunk ki!

A felsoroltakon túlmenően — Brackett, Seidel és Seidel (1981) nyomán — a következő lehetőségekkel számolhatunk:

1. Az embrióátültetés lehetővé teszi, hogy szuperovuláltatható, de infertilis, tehát normális szaporodásra alkalmatlan nőivarú donoregyedektől ivadékokat állítsanak elő.

Itt azonban fel kell hívni a figyelmet arra, hogy adott esetben *gondolni kell a kontraszelekció veszélyére*.

A reprodukciós teljesítményt fokozó biotechnikai beavatkozások ugyanis — ha kellő körültekintés nélkül alkalmazzák azokat — olyan genotípusok elterjedéséhez vezethetnek, amelyek genetikailag nemkívánatosak! Ezért az *dru-termelő és a nemesítést szolgáló* (haszon-, illetve tenyész-) *állatokat különös gonddal kell megkülönböztetni*, és célszerűen hasznosítani. Ez a követelmény annál inkább teljesíthető, minél nagyobb lesz — éppen a biotechnika fejlődésének eredményeként — az unipara fajok szaporasága!

2. Az embriókereskedelem várható fellendülésével — különösen pedig mélyhűtött embriók exportjának és importjának kiszélesedésével — fontos feladattá válik bizonyos *örökletes terheltséghordozók felderítése* és a tenyésztésből való kirekesztése. Recesszív monofaktoriális örökletes terheltséget heterozigóta állapotban hordozó egyedek felismeréséhez az embrióátültetés segítséget adhat: ha homozigóta terheltséghordozóval párosítják a kérdéses egyedet, akkor egy éven belül kiderülhet (szarvasmarha esetében is), hogy az átültetett embriók valamelyike jelzi-e az állat „carrier” (terheltséghordozó) voltát?! Gyakoribb lehetőségként kínálkozik „carrier” egyeddel végzett párosításból származó embriók átültetése és ezen az úton a kérdéses állat tesztelése. Ebben az esetben azonban legalább 20–25 ivadék vizsgálatára van szükség!

3. SPF- (specifikált kórokozóktól mentes) *állományokba történő génbevitel* (főként sertés-tenyészetek esetében) is megoldhatóvá válik embrióátültetés segítségével, anélkül hogy az állatpopuláció egészségi állapotát veszélyeztetnénk.

4. Az *embrióátültetés az előfeltétele az embriómanipulálás különböző módszerei alkalmazásának*, így:

- az embriók ivarmegállapításának,
- szexált embriók átültetésének,
- az in vitro termékenyítés megoldásának,
- identikus (egypetés) ikrek létrehozásának,
- a klónozás különböző megoldásainak és
- „génsebészeti” beavatkozásoknak.

Ezeknek állatnemesítési perspektíváit a következőkben vázolom fel.

Az *embriók ivarának* az átültetés előtti (blasztocisza stádiumban történő) *meghatározása* — citogenetikai módszerekkel — lehetővé teszi, hogy *kívánt ivarú egyedeket programozottan* hozzunk létre. Ennek várhatóan főként az apa-állat-előállításban lesz jelentősége, de „szuperpárosításból” származó szexált

embriók a bikanevelő tehenek célzott előállításához is hozzájárulhatnak majd. Ugyanakkor az embriók citogenetikai vizsgálata lehetővé teszi kromoszomális anomáliák (örökletes terheltségek) felderítését, így citogenetikailag egészséges egyedek szaporítását.

A távolabbi jövőben — mintegy két évtizeden belül — a nemesítés szempontjából számításba vehető majd a *sejtmagátültetés* útján történő ivarmeghatározás, illetve ivararány-változtatás. Kételtűekben ugyanis sikeres kísérleteket végeztek „fenokópiák” létrehozására oly módon, hogy szomatikus (testi, tehát diploid kromoszóma-garnitúrájú) sejtmagot ültettek át a petesejt magva helyére. Az így létrejövő ivadék teljesen azonos genotípusú — így megegyező ivarú — a sejtmagdonor egyeddel. Bár az emlősök petesejtjei sokkal kisebbek, mint pl. a békapetesejtek, így mikrosebészeti manipulálásuk is nehezebb, nem kétséges, hogy „fenokópiák” létrehozása a gazdasági állatok embrióátültetésének segítségével ugyancsak megvalósíthatóvá válik.

Ha a kívánt génkészletű „sejtmagdonor” állatokból azokkal azonos értékű ivadéksorozat hozható létre — amire legújabban egéren eredményes kísérletek folynak —, akkor ez forradalmi változást hozhat az állatnemesítésben. Igaz, hogy az eddigi tapasztalatok szerint kifejlett állatok szomatikus sejtmagvai nem alkalmasak sejtmag-transzplantációra, az embriómélyhűtés technikájának fejlődése ezt az akadályt is elháríthatja, mivel majd embriók testi sejtjei lesznek felhasználhatók erre a célra.

Várhatóan új lendületet kap a közeljövőben a *partenogenezis*, illetve a *günogenezis* alkalmazása is. Az *ondósejtek génkészletének beépülése nélkül* létrejövő partenogenetikus, illetve ginogenetikus ivadékok (pl. pulykában vagy halban) ivarát a petesejt szabja meg. Így pl. a halakban sikeresen megvalósított günogenezis (Nagy, Csányi és munkatársaik, 1978—1980) esetében minden ivadék nőivarú. Ugyanakkor pontyon sikerült fenotípusos ivarátfordítást is megvalósítani (hormonális kezeléssel), így a günogenetikus populációban kvázi-öntermékenyítést végrehajtani (Nagy, 1980). Csányi és Nagy (1978—1980) kísérleteinek eredményeként sikerült günogenetikus vonalak keresztezéséből származó hibrid pontyokat is létrehozni, amelyek jelentős *heterózishatást* tanúsítottak a testtömeg-gyarapodásra vonatkozóan.

Kizárólag nőivarú egyedek létrehozásának további lehetőségét jelzi az a kísérleti eredmény, amely szerint Soupart és munkatársai (1978) demonstrálták két petesejt magvának *fuzionáltatását* (oocitafúzió). Ez a kutatási terület is további kísérletek folytatására érdemes, tekintettel arra, hogy gyakran cél a nőivarú állatok arányának növelése.

A biotechnika gyors fejlődésének újabb állomása a *petesejtek in vitro megtermékenyítésének lehetővé válása*. Ezen a téren az orvostudomány területén (a „lombikbébik” számának gyors szaporodása) tapasztalunk látványos (és sok kérdőjelet felmutató) fejlődést. Az in vitro megtermékenyítéssel párosuló embrióátültetésnek főként olyan esetekben lesz létjogosultsága és jelentősége az állattenyésztés (-nemesítés) gyakorlata szempontjából is, ha a *kimagasló tenyészértékű apa- és anyállatoktól meghatározott ivarú utódokat kívánunk létrehozni*, és a drága ivarsejtek csak korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésre. A kísérleti munkában elért eredményt jelzi erre vonatkozóan, hogy az USA-ban (Foote, 1984; szóbeli közlés) *sikerült egyetlen himivarsejt felhasználásával megtermékenyítést létrehozni*. Érdekességként is érdemes megjegyezni, hogy az ondósejt termékenyítőképesége (kapacitációja) próbájaként pl. hörcsögpetesejt megtermékenyítését vizsgálták bikaspermiumok felhasználásával (Brackett,

1981; Foote, 1984; szóbeli közlés). Foote szerint úgy tűnik, hogy a bikaspermiu-mok *in vitro* termékenyítőképesége és *in vivo* (tehát a gyakorlatban tapasztalt) *fertilitása között pozitív a viszonyosság*. Ha ez az izgalmas előzetes kísérleti eredményt mások is igazolják, akkor ezáltal lehetővé válik a tenyészbikák laboratóriumi tesztelése a fertilitás elbírálására, mielőtt az apaállatokat tenyésztésbe fogják! Ennek gyakorlati jelentősége a szakemberek számára kézenfekvő.

Az *in vitro* termékenyítéssel kapcsolatos kutatómunka hívta fel a figyelmet arra a körülményre is, hogy *a mesterséges, különösen pedig az in vitro termékenyítés során a kevésbé életképes spermiumok is bejuthatnak a petesejtekbe*. Ennek élettani és egyéb következményeit — pl. az USA egyetemein — sokrétűen vizsgálják. Úgy tűnik, hogy az *ondósejtek élet- és termékenyítőképeségének, valamint felépítettségének multidiszciplináris vizsgálata sok új felismeréssel szolgál majd, és hozzájárulhat a szaporítás — ezzel a nemesítés — hatékonyságának fokozásához*. További jelentős újabb fejlemény (Foote, 1984; szóbeli közlés), hogy *himivarsejtek fluoreszkálóvá tétele* (a szarvasmarhafajban) lehetőséget kínál — heterospermás *in vitro* termékenyítés keretében is — arra, hogy az *ondósejteket „versenyeztessék”, illetve a legvitálisabb gamétákat és azok termelőit válogathassák ki a nemesítés számára*.

Az *in vitro* termékenyítésnek szerepe lehet bizonyos termékenységi problémák megoldásában is. Így pl. olyan esetben, amikor életképes petesejt nyerhető ugyan a tehéntől, de az nem képes kihordani magzatát, az *in vitro* termékenyítés és az ezt követő embrióátültetés segítséget jelenthet.

Ezen a helyen is rá kell azonban mutatni: *gondosan őrködjünk azon, hogy kontraszelekció ne következhessek be* azáltal, hogy bizonytalan genotípusok elszaporítását szorgalmazzuk!

Néhány évtizeden belül az *identikus* (egypetés) *ikrek* hasznosíthatósága is bevonul az állatnemesítés fegyvertárába. A korszerű technikai lehetőségek (amelyekről külön cikk ad tájékoztatást) birtokában — az embriók *in vitro* életben tartásával és feklődésének biztosításával együtt — programszerűen hozhatók létre egypetés ikrek, amelyeknek jelentősége a következőkben foglalható össze:

- javulhat az olyan kísérletek hatékonysága, amelyek azonos genotípusú kísérleti és kontroll egyedeket igényelnek, pl. bizonyos környezeti tényezők értékmérő tulajdonságokra való befolyásának tisztázására, illetve a genotípus és a környezet relatív hatásának kimutatására;

- olyan tulajdonságok is bevonhatók a tenyésztértékbecslésbe, amelyek élő állaton kevésbé vagy egyáltalán nem vizsgálhatók (pl. testösszetétel és betegség-rezisztencia), mivel az identikus ikrek egyik (esetleg több) tagja feláldozható, más(ik) tagja(i) pedig a pontosan felderített tenyésztértéktől függően tenyésztésbe állítható(k);

- pontosabbá válhat az „anyai hatások” (az átültetett embrióra ható modifikáló tényezők), valamint általában a genotípus $\times$ környezet kölcsönhatások felderítése;

- növekedhet az embrióátültetés eredményessége, mivel a donortól így több, azonos genotípusú ivadék nyerhető;

- fokozódhat a tenyésztértékbecslés megbízhatósága (általában), mivel adott embriódonortól több, azonos genotípusú ivadék származik, és szolgáltat információt a szülők genetikai értékéről;

- javulhat a géntartálékok sokoldalú vizsgálati lehetősége és konzerválhatósága, ennek pedig a „génerózió” elleni küzdelemben van egyre nagyobb jelentősége.

A felsoroltakon túl — kézenfekvően — óriási potenciális jelentőségű, hogy *a legkiválóbb genotípusoknak vegetatív szaporítását (klónozását) teheti majd lehetővé az identikus ikrek létrehozása.* Ezt jelzi pl. az a fejlemény, hogy 1982-ben a Coloradói Egyetemen sikerült egypetés borjúkerpárt létrehozni, embriófelezés és fél embriók átültetése útján.

A klónozás egyéb korszerű lehetőségei közül megemlítem *diploid embriók létrehozását oly módon, hogy a himivarsejt pronukleuszának eltávolításával kizárólag nőivarú egyedeket állítanak elő.* Markert és Seidel (1981) szerint az egerekkel végzett kísérletek biztatóak, így számíthatunk arra, hogy a klónozásnak ez a módszere is bevonulhat majd az állatnemesítés fegyvertárába.

Izgalmas további fejlemény *ondósejt mikroinjektálása petesejtbe.* Ezzel a technikával már olyan lehetőségek nyílnak meg, amelyek *a fajhibridizáció előtt álló akadályok elhárítását* is jelenthetik. Ma már tudunk *juh-kecske fajhibridről*, amelyet Cambridge-i kutatók hoztak létre, és amely jelzi, hogy ebben a vonatkozásban is új korszak küszöbére érkeztünk...

A biotechnikai és biotechnológiai „szintáttörések” — ismételten hangsúlyozni kell — *fokozott felelősséget rónak a tenyésztési döntéseket hozó szakemberekre.* Minél fejlettebb a szaporítás biotechnikája és minél gazdagabb a genetikai manipulációk tárháza, annál körültekintőbben kell eljárni a nagy tenyészhatású állatok kiválasztásában is!

A röviden összefoglalt fejlemények már elvezetnek bennünket a gensebészeti beavatkozások szférájába, amelyről külön tanulmány keretében szükséges tájékoztatást adni.

Expected development of use of novel biotechnical methods in the animal husbandry

Dohy J.

Agricultural of Science, Gödöllő

Summary

Biotechnics of animal husbandry (mainly the biotechnics of proliferation) gives precondition and at the same time ingredient of use of biotechnology in the sphere of animal production. Advantages expected from embryo transfer are dealt with in details, perspectives of running embryo banks and several aspects of world-scale commerce of embryos are dwelt on.

Different methods of embryo manipulation is summarised, viz. determination of the sex of embryos, transfer of sex selected embryos, cloning (production of identical twins) and precondition of gene surgery are subjected for discussion. Necessity of multidisciplinary approach and increased responsibility and opportunities of animal breeders of making decisions are also emphasized.

MÁS-E A MÉLYALMOS TARTÁS, MINT RÉGEN?

Manapság sokat vitatkoznak a ketreces és a mélyalmos tojótyúktartásról. Sokan hívják fel a figyelmet arra, hogy a modern tyúktartás nemcsak ökonómiai, hanem állatvédelmi szempontból sem felel meg a követelményeknek. Ezért sokan egy úgynevezett javított mélyalmos tartási rendszert propagálnak. A szerző számba veszi a mélyalmos tartást, és megkérdőjelezi a mélyalmos tartásban történt változásokat. Ennek bizonyítására szolgál a következő összeállítás:

	Ajánlások a mélyalmos tartás technológiájára					
	1959	1962	1964	1974	1980	1983
Istálló alapterület, állatlét-szám/m ²	3—4	4—6	4	6	4	7
Ülőrudak nagysága	4—6 állat/m	5—6 állat/m	—	—	33 cm/állat	—
Takarmányozás, itatás	10 cm etetővályútér/állat 150 állat egy önitatóra	10 cm etető/állat itató=2,5 cm/állat	2,5 cm itatótér/állat		itatók a trágya-akna felett	nyitott itatók
Világítás	14 óra	13—14 óra 3 W/m ²	14—15 óra 1—2 W/m ²			16 óra

BIBL.: Münchmeyer, J. H.: Bodenhaltung heute wirklich anders? D. Gefl. Schweineprod., Stuttgart J, 1984. 207.

A GENETIKAI INFORMÁCIÓ IRÁNYÍTOTT MEGVÁLTOZTATÁSA A PETESEJT, A ZIGÓTA ÉS A KORAI EMBRIÓ MANIPULÁLÁSÁVAL

Csányi Vilmos—Nagy András
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Bevezető

A rekombinációs DNS-technika kifejlesztésével a molekuláris biológia beváltotta egyik nagy ígérteit, és megvalósult a közvetlen gyakorlati felhasználásra alkalmas mesterséges genommal rendelkező mikroorganizmusok előállítása. Lehetségessé vált a legkülönbözőbb fajok közötti géncsere. Megvalósult az eukarióta gének által vezérelt biopolimerek, mint pl. az interferon, inzulin mikrobiális fermentációval történő olcsó szintézise. A gyakorlati haszna ennek az új technológiának szinte felmérhetetlen. Szerte a világon „biotechnológia” néven óriási volumenű beruházásokkal, hatalmas alap- és alkalmazott kutatási apparátussal teremtik meg a közvetlen termelés lehetőségeit. A biotechnológia természetesen nem szűkíthető le a mikrobiológiai alkalmazásokra, hiszen az állat- és növénynevelésben talán még nagyobb jelentőségű változásokat hozhat. A magasabb rendű szervezetek genetikai információit klasszikus genetikai módszerekkel, keresztezéssel, indukált mutációval, szelekcióval tudjuk manipulálni, és a terület ismerői jól tudják, hogy ez lassú, költséges és sokszor bizonytalan kimenetelű procedúra. A molekuláris biológia serkentő hatása azonban ezt a területet is át fogja alakítani. Nemcsak a rekombinációs DNS-technika esetleges alkalmazásával, bár ennek jelentősége sem lebecsülhető, hanem a petesejtek, zigóták és korai embriók olyan irányított manipulációjával, amely egy-egy meghatározott, a gyakorlat szempontjából előnyös genetikai változást hoz létre a magasabb rendűek genomjában. Sikeres biotechnikákat már eddig is dolgoztak ki, sőt néhány elterjedt alkalmazást talált a gyakorlatban is. A mesterséges megtermékenyítés, az ösztrozszinkronizáció, az embriótranszfer, in vitro megtermékenyítés mindenki számára világosan mutatja, hogy érdemes volt ezeket, és érdemes lesz ezekhez hasonló új technikát kifejleszteni. Szeretnénk vázlatosan bemutatni azokat a lehetőségeket, amelyeket a további fejlesztés kínál. Ezek egy része intenzíven kutatott, más része csupán elméleti lehetőség, és célzott, koncentrált kutatás során derülhet majd ki, hogy lesz-e belőle valami.

1. Petesejt-manipulálás

1.1. *Petesejtérlelés és -szaporítás in vitro.* A petesejtekkel történő bármilyen további manipuláció előfeltétele a megfelelő fejlettségi állapotú, szinkronizált petesejtek megfelelő számban történő előállítása. Világos, hogy ezt a legraktikusabban in vitro érleléssel lehet elérni. Az in vitro érlelés elméletileg bizonyosan elérhető (Eppig, 1977), de még nagyon intenzív kutatómunka szükséges akár egy laboratóriumi modellállat esetében is a kívánt módszerek kialakítására. A kezdeti eredmények biztatóak (Iwamatsu és Janagiwachi, 1975, Wallace és mtsai, 1981).

A petesejt prekursorainak in vitro szaporítása, majd az érlelés teljes folyamatának véghezvitele elvileg szintén lehetséges, de tudásunk e pillanatban óriási hiányokat mutat, a feladat sikeres elvégzéséhez komoly alapkutatás szükséges. Bizonyos azonban, hogy a petesejttel, zigótával történő manipulációnak egyik limitáló tényezője a megfelelő számú — mondjuk sok tízezer — érett petesejt kinyerése az adott állatfaj esetében. Ezért az in vitro szaporítás és érlelés technikáját muszáj lesz kidolgozni.

1.2. *Megtermékenyítés mikrosebészeti úton.* A normális megtermékenyítéshez a petesejt és a spermiumsejt megfelelő kompatibilitása, valamint az ivarsejtek megfelelő fiziológiai állapota szükséges. Sokszor előfordul, hogy ezek a tényezők részben vagy egészben hiányoznak. Pl. fajok közötti hibridek létrehozásának gyakori akadály a megfelelő kompatibilitás hiánya stb. Úgy látszik azon-

ban, hogy a normális egyedfejlődéshez nem feltétlenül szükséges az, hogy a spermiumsejt genetikai anyaga a normális úton kerüljön a petesejtbe. Mikromanipulátor segítségével a petesejt belsejébe juttatott spermiumsejt, esetleg csak a feji része is elegendő a petesejt aktiválásához, a him pronukleusz kialakításához és a normális fejlődés elindításához (Uehara és Yanagimachi, 1976, 1977). Egér és patkány hibridizációja is sikerült ilyen módon, bár a zigóta fejlődése korán abnormálissá vált (Markert, 1981). Különösen értékes állatok esetében ez a technika lehetővé teszi, hogy néhány mikroliter spermából akár petesejtet ezreit termékenyítsenek meg. Ez nemcsak haszonállatok esetében jöhet számításba, hanem kipusztulás előtt álló fajok megmentése érdekében is.

1.3. Partenogenezis. A partenogenezis különféle formái a természetben is előfordulnak, különösen elterjedt az alsóbbrendű állatoknál, de ismerünk partenogenetikus gyík-, béka- és halfajokat is (Beatty, 1967), emlőskönnél nem fordul elő. A fajok egy részénél a partenogenezis a petesejt spontán aktiválódásával indul meg, valószínűleg az I. meiotikus osztódás gátlása útján, más fajoknál rokon fajok himjeinek spermiumsejtjei aktiválják a petesejtet, vagyis ginogenezis jön létre. A zigóta végleges kialakítása a meiozis II. szakaszának gátlása útján történik a poláros test visszatartásával. Az aktiváló spermium genetikai anyaga az utód létrehozásában természetesen nem vesz részt. Ez utóbbi fajokat szexuális parazitáknak tekintik, létük a rokon fajok himjeinek közreműködésén alapszik.

Laboratóriumi körülmények között, mesterséges beavatkozással számos faj esetében sikerült már partenogenezist elindítani (tengerisün: Brandriff és mtsai, 1975; gyümölcsleány: Carson és mtsai, 1969; hal, béka, szalamandra, egér, patkány, aranyhórcsóg, tengerimalac, nyúl, birka, ember: Beatty, 1967). A petesejt aktiválható kémiai ingerekkel (alkohol, kalcium-ionofor), elektromos sokkal, a hőmérséklet hirtelen emelésével vagy csökkentésével, nyomás, mechanikai inger alkalmazásával (Tarkowski, 1975). Általános tapasztalat tehát, hogy mind az alacsonyabb rendű, mind a magasabb rendű állatok esetében a petesejt nyugó állapota megbontható, és az egyedfejlődés kezdetét jelentő osztódások megindulnak. A petesejt egyszerű aktiválása révén keletkező embrionális sejtek haploidok és a haploid sejtekből felépülő embriók jellegzetes torzulásokat (haploid szindróma) mutatnak, előbb-utóbb elpusztulnak. Sokáig azt gondolták, hogy a haploid szindrómáért a recesszív letális vagy egyéb káros gének a felelősek, nem sikerült azonban életképes haploidokat nyerni bizonyítottan homozigóta anya petesejtjeiből sem, valószínűnek látszik, hogy valamilyen más organizációs oka van a jelenségnek. Saját tapasztalataink szerint a később tárgyalandó, pontyból származó ginogenetikus haploidok esetében az erősen torz formák akkor jelennek meg, ha az anya beltenyészettégi foka még alacsony, külsőleg épnek látszó, bár a normálishoz képest kisebb méretű haploid embriókat lehet kapni három-négy, egymás után következő ginogenezisen keresztül kifejlesztett vonalakból származó anyák petesejtjeiből. A haploid állatok azonban a kikelést követően néhány órán belül elpusztulnak. Nem elképzelhetetlen, hogy megfelelő mesterséges milióban a haploid embriók hosszabb ideig is életben tarthatók lennének.

Különböző módszerekkel azonban elérhető, hogy az aktiválás után diploid embrionális sejtek keletkezzenek.

A petesejtek az érett fázisban a II. meiotikus osztódás késői metafázisában vannak. Normális megtermékenyítés esetében a behatoló spermiumból kialakul a him pronukleusz, és ezzel párhuzamosan befejeződik a petesejt osztódása. Az egyik haploid kromoszóma-sorozatból kialakul a női pronukleusz, a másik pedig mint poláros test kizáródik. A partenogenetikusan aktivált petesejt esetében a diploidizáció egyik módja az, hogy különböző módszerekkel (hősokkal, nyomás alkalmazásával) megakadályozzák a poláros test kizáródását. Ha ez sikerül, a poláros testnek megfelelő kromoszóma-sorozat csatlakozik a női pronukleuszhoz, és az első mitotikus osztódásban már diploid kromoszóma-garnitúra vesz részt. A másik módszerrel rendben lezajlik a poláros test kizáródása, és ezután történik a beavatkozás, vagy kémiai úton a sejtmagmembrán kialakulását egészen kis koncentrációban gátló citohalazin B antibiotikum felhasználásával, vagy pedig az ugyanilyen hatású nagy nyomás alkalmazásával. A fenti beavatkozások nem befolyásolják a kromoszómák megduplázódási folyamatát, endomitózis jön létre, és így a haploid női pronukleuszból diploid állapotú sejt szerveződik, amely ezt az állapotát a további sejtosztódások során megtartja. Lényeges különbség a két módszer között, hogy az utóbbi abszolút homozigóta diploidot eredményez, míg a poláros test megtartásával operáló módszer parciális heterozigótát, mert az első meiotikus rekombináció miatt a női pronukleusz és a poláros test kromoszómái nem teljesen identikusak. Ezzel kapcsolatos elemzést lásd: Nagy és Csányi, 1982. Gerinctelenek esetében a partenogenetikus diploidok gyakran életképesek, és például a selyemhernyó esetében a nemesítésben is széles körű a gyakorlati felhasználásuk (Aszturov, 1967). Gerincesek esetében az életképesség már ritka kivételnak számít, az emlőskönnél pedig egyetlen vitatott kísérlettől eltekintve a mai napig még senkinek sem sikerült életképes partenogont nyernie (Tarkowski, 1975, Kaufman és mtsai, 1977, Markert és Seidel, 1981).

A sikertelenség okaként két tényezőt szokás említeni: az egyik a partenogonok magas fokú homozigóciája (ez endomitózis esetében százszázalékos). Nincs bizonyítva, hogy a homozigótság állapota feltétlenül életképtelenséggel járna, de kétségtelen, hogy nehezebb homozigóta törzsekhez

jutni gerinces állatokból, mint a gerinctelenekből. Halak esetében az endomitózt alkalmazó ginogenezissel sikerült abszolút homozigótákhoz jutni, és ezek között vannak életképes vonalak (*Steinger* és *mtsai*, 1981), de kétségtelen, hogy nem rendelkezünk egyetlenegy emlőstörzzsel sem, amelynek abszolút homozigóta volta bizonyított lenne. A beltenyészített törzsek egyedei ötven-hatvan generáció után igen nagy százalékban homozigóták, de bizonyos gének rekombinációs gyakorisága és a heterozigóta állapot előnyei miatt ez sohasem százszázalékos (*Markert*, 1981). Nézetünk szerint valószínűbb, hogy homozigóta törzsek emlősből is kialakíthatók, csak megfelelően nagy szelekciós bázist kell biztosítani. Halak esetében petesejtek százezeit lehet aktiválni, sok ezer diploid partenogon nyerhető, és ezek között mindig nagy számban találhatók homozigóta állapotban is életképes egyedek.

A másik tényező, amely az életképességet befolyásolhatja, a spermiumsejt genetikai vagy citoplazmatikus közreműködése az embrió kialakulásában. A genetikai közreműködés elsősorban a heterozigóta állapot létrehozása, ami a normális megtermékenyítésnél mindig kialakul. Az endomitózzsal létrehozott halpartenogonok léte bizonyítja, hogy ennél több *genetikai* közreműködés aligha jön szóba. Lényeges tényező lehet a citoplazmatikus közreműködés. Ginogenezis esetében a spermiumot genetikailag inaktívvá, de a citoplazmatikus tényezők valószínűleg változatlanok maradnak. Ponty esetében például a 10^5 Rad röntgensugárral történt inaktíválás után kb. 1—1,5 óráig a spermium megőrzi mozgékonyágát, és „normális” megtermékenyítés történik.

A ginogenetikusan létrehozott diploid partenogonok között lehet életképeseket találni, míg a spermiumsejt közreműködése nélkül kapott partenogonok között nem, igen valószínű tehát a citoplazmatikus tényező(k) szerepe, de ez fajoként változó lehet.

Madaraknál a pulyka esetében sikerült életképes partenogenetikusan egyedeket spermium közreműködése nélkül is nyerni. Bizonyos pulykatörzsek himlővírus-fertőzés során hajlamosak spontán partenogenezisre, és a fejlődésnek induló embriók egy része életképes. A diploidizáció itt is a második poláris test — ez esetben spontán — visszatartásával történik (*Olsen*, 1966, *Harada* és *Buss*, 1981). Tisztázatlan még a himlővírus szerepe. Bizonyított viszont, hogy megfelelő szelekcióval olyan törzsek alakíthatók ki, amelyekben a partenogenezisre való hajlam egyre nagyobb mértékű, ami a genetikai tényezők módosító szerepét hangsúlyozza. A pulyka szexdeterminációs mechanizmus miatt a partenogonok mindig hímek, így sajnos tiszta partenogenetikusan vonalak nem alakíthatók ki. A gazdasági hasznú madarak partenogenezise nagyon nagy jelentőségű lenne, de kérdéses, hogy a szükséges, még nagyrészt alaputatási szintű vizsgálatokra a relative drága fajok, mint pl. a pulyka vagy a tyúk, alkalmasak-e.

Egér esetében is találtak egy spontán partenogenezisre hajlamos törzset (LT/Sv). A felnőtt nőstények petesejtjei spontán 20—30%-ban aktiválódnak, és megindul az embrió fejlődése, de semmiféle beavatkozással nem sikerült még normális, kihordott embrióhoz jutni (*Eppig*, 1978). Az ováriumban aktiválódó petesejtek rendszerint teratómák kialakulásához vezetnek (*Eppig* és *mtsai*, 1977). E sikertelenség dacára sikerült bizonyítani, hogy a petesejtek genetikai potenciálja alkalmas lenne a teljes differenciálódásra. Életképes kimerákat készítettek normális egérembrióba juttatott, partenogenetikusan aktivált LT/Sv embriók sejtjeinek a közreműködésével. Megfelelő genetikai markerek felhasználásával bizonyították, hogy a jelentősebb szövetek kialakításában mind a normális, mind a partenogon embrióból származó sejtek közreműködtek (*Stevens* és *mtsai*, 1977). A fentiek alapján úgy tűnik, hogy a teljes értékű partenogenezis spermiumsejtek közreműködése nélkül csak úgy vihető végre, ha sikerül tisztázni a megfelelő citoplazmatikus tényezőket, ez feltétlenül elvélendő feladat.

1.4. Ginogenezis. A ginogenezis esetében a petesejt partenogenetikusan aktiválása — mint már említettük — genetikailag inaktívált spermiumsejtekkel történik, és ez eddig a legsikeresebb módja a partenogonok előállításának. Legelőször Hertwig állított elő ginogenetikusan békákat röntgenbesugárral inaktívált sperma alkalmazásával (*Hertwig*, 1911). Alkalmazták a módszert halak, gótek esetében is (*Beatty*, 1967), az eljárásnak kiterjedt irodalma van. Saját kísérleteinkben használtuk a ginogenezist aranyhal, ponty, busa, harcsa (*Nagy*, 1978, *Nagy* és *mtsai*, 1978), valamint a laboratóriumi paradicsomhal esetében (*Gervai* és *Csányi*, 1984). Madarak esetében nem tudunk sikeres ginogenezis-kísérletről, emlősök közül egérrel kísérletek meg röntgen-, valamint ultrahibolya-beugárással inaktívált spermával partenogenezist elindítani. A petesejtek aktiválódtak, de már a korai fejlődés is abnormális volt. Számos probléma merült fel. Ha a spermát nagy dózisu röntgenbesugárással érte, akkor az aktiválás nem történt meg. Valószínűleg azért, mert a spermiumok elvesztették mozgóképességüket. Kiseb dózisok alkalmazása esetében viszont a nem kellően inaktívált genetikai anyag erősen zavarta a normális fejlődést (*Edwards*, 1957, *Bedford* és *Overstreet*, 1972). Bizonyára érdemes lenne az 1.2.-ben leírt módon mikroszészeti úton bejuttatni az inaktívált spermiumot a petesejtbe, így talán a szükségesnek látszó citoplazmatikus faktor a petesejtbe bejuttatható, és ez nem akadályozza a spermium teljes genetikai inaktíválását.

A halakon történő ginogenezis technikája igen jól kidolgozott már, és közvetlen gyakorlati felhasználásra alkalmas. 1976—81 között a TEHAG szakembereinek közreműködésével, az ÁGK anyagi támogatásával ginogenetikusan pontyvonalat készítettünk heterozisibridek előállítására

(Csányi és Horváth, 1976, Nagy és mtsai, 1978). Részletesen vizsgáltuk a ginogenezis során létrejövő homozigócai mértékét, és a ginogenezist, valamint testvérpárosítást felváltva alkalmazó új tenyésztési rendszert dolgoztunk ki (Nagy és Csányi, 1978, 1982, 1984, Nagy és mtsai, 1979, 1983). A ginogenetikus pontyok mindig nőstények, a sikeres keresztezéshez a fenotípusos szex átfordítása szükséges. Ezt sikerült megoldani, a fenotípusos ginogenetikus hímek termékenyek (Nagy és mtsai, 1981). A szexátfordított hímek spermája csak kromoszómát hordozó spermiumokat tartalmaz, tehát ivarspecifikus.

A HAKI ellenőrző kísérletei szerint a törzseinkből készített hibridek teljesítménye jelentősen (20–40%) múlja felül a termelésben használatos fajtákat. Munkánkat a nemzetközi irodalomban jól minősítették (Cherfas, 1981, Kirpichnikov, 1981, Thorgaard, 1983).

Az általunk kidolgozott tenyésztési séma a ginogenezis felhasználásával úgy működik, mintha önmegetermékenyítést végeznénk, vagyis hat-nyolc generáció alatt magas fokban beltenyésztett törzsekhez juthatunk (bár a törzsek már az első két-három generáció után alkalmasak a heterózishibridek kialakítására). Az ehhez szükséges idő jelentősen kevesebb, mintha a hagyományos testvérpárosítást alkalmaznánk. Ez a ginogenetikus szaporítási mód gyakorlati értéke. Bizonyos az is, hogy további fejlesztéssel, így pl. az endomitózis technikájának a pontyra történő alkalmazásával a homozigóta egyed (törzs) kialakításához szükséges idő tovább csökkenthető, és lényegében — a szükséges ellenőrzést nem számítva — egy generációs idő alatt elvégezhető. Ehhez természetesen további, részben laboratóriumi munka szükséges.

A ginogenezisnek egy meglepő formáját valósították meg egérmesejtek sendai vírussal indukált fúzióján keresztül (Soupart és mtsai, 1978). A diploid szerkezetet a fúzió biztosítja, azonban az embriók abnormálisan növekednek, feltehetően a már említett hím citoplazmatikus tényezők hiánya miatt. A módszer mindenképpen figyelemre méltó, mert a citoplazmatikus faktor esetleges megtalálása esetén ez a technika nagyon alkalmasnak ígérkezik. A sendai vírus nemcsak petesejtek, hanem petesejt és szomatikus sejtek egyesítését is indukálja. Így sikerült egérmesejteket lépsejtekkel (Graham, 1971), fibroblaszsejtekkel (Bazanska és Kaprowski, 1970), valamint csontvelősejtekkel (Lin és mtsai, 1973) egyesíteni. A hibrid sejtek sajnos csak néhány osztódáson mennek keresztül, és a fejlődés abnormális. Ha a citoplazmatikus faktorok szerepére fény derül, ez a technika, amely a szövetenysztést is bekapcsolhatja a genetikai manipulációk lehetőségei közé, rendkívüli jelentőségre tehet szert.

Talán látható, hogy ez a szerteágazó terület mégis mennyire egységes, egy-egy adott rész haladása rendkívül meggyorsíthatja távolabbi területek haladását, esetleg reménytelennek ítélt problémák megoldását.

1.5. *Androgenézis.* Androgenézis úgy hozható létre, hogy a petesejt genetikai anyagát inaktívvá, rendszerint röntgenbesugárással vagy mikrosebészeti beavatkozással, és utána normális megtermékenyítést végeznek. A petesejt aktiválódik, és a genom alapján apai eredetű haploid embrió keletkezik. Androgenézist indukáltak békán (Kassem, 1964) és halakon (Stanley és mtsai). A diploizációhoz az előbbiekből már ismertetett módszereket lehet használni, tehát citohalazin B-t vagy nagy nyomást. Az androgenetikus embriók rendszerint rendellenesen fejlődnek. Saját tapasztalataink szerint — pontyon végeztünk androgenézist (Csányi és Nagy, nem közölt adatok) — a petesejt besugárása valószínűleg túlságosan károsítja a petesejt citoplazmáját, az nem duzzad eléggé, és számos más jelét mutatja a károsodásnak. Az androgenézis egy érdekes felhasználását közölték néhány éve, androgenetikus haploid békaembrióból sikerült haploid szövetenysztetben szaporodó sejtvonalakat kialakítani (Freed és Mezger, Freed, 1970). A haploid eukarióta sejtek a genetikai szabályzás tanulmányozására különlegesen alkalmasak, ezért ezeknek a vonalaknak jelentős alapkutatói alkalmazása lehet.

2. A zigóta manipulálása

2.1. *Poliploidok.* A normális megtermékenyítés során keletkezett zigóta a fejlődés legkorábbi szakaszában könnyen manipulálható poliploid struktúra kialakítására. Laboratóriumunkban hidegsokk alkalmazásával triploid pontyok előállítását dolgoztuk ki, a módszer tömeges előállításra is alkalmas (Gervai és Csányi, 1978, Gervai és mtsai, 1980). A triploid pontyok életképesek, növekedési jellemzőik megfelelnek a diploidokénak. Nagy részükben rendellenes az ivarszervek kifejlődése. Az ivarszervek hiányoznak, vagy egészen kisméretűek és degeneráltak. Valószínűleg éppen ez képezhetné gazdasági hasznosításuk alapját, mert a triploidok hasznosítható hús/összsúly aránya kedvezőbb a diploidokénál. Megfelelő támogatás hiányában a triploidokkal való munka leállt, pedig részletes tanulmányozásuk sok adatot szolgáltatna az ivarszervek fejlődésére. Elképzelhető, hogy ivarsejtjeikben diploidok is előfordulnak, ezek további genetikai manipulációkra lennének alkalmasak stb.

Érdekes alkalmazását mutatta be a poliploidianak Elinson és Briedis. Triploidiat indukáltak egy egyébként életképtelen béka fajhibridben. A triploid forma, amely az egyik fajtól két kromoszóma-sorozatot tartalmazott, életképesnek bizonyult (*Elinson és Briedis*, 1981).

2.2. A pronukleuszok eltávolítása, átültetése. Az utóbbi években igen jelentősen kifejlesztették a petesejtekkel, zigótákkal kapcsolatos mikrosebészeti (mikromanipulátort alkalmazó) eljárásokat. Aktivált petesejtől eltávolítható a női vagy előzetes normális megtermékenyítés után mind a hím, mind a női pronukleusz. A sejtmagot egyáltalán nem tartalmazó „üres” petesejt alkalmas például diploid sejtmagok befogadására, ezzel a technikával a következő fejezetben foglalkozunk. Az aktivált és egyetlen hím vagy női pronukleuszt tartalmazó petesejt viszont megfelelő diploidizációs technikával (rendszerint citohalazin B segítségével) diploid embriók fejlődését indíthatja el (*Markert és Peters*, 1977, *Modlinski*, 1980, *Markert és Seidel*, 1981). Sajnos mind ez ideig csupán egyetlen szerzőpáros közölte azt, hogy a mikrosebészeti manipulált zigótából homozigóta, tehát egyetlen hím vagy női pronukleusztól származtatható élő állatot sikerült nyerni (*Hoppe és Illmensee*, 1977). Ezt a kísérletet még senkinek sem sikerült megismételni, és nemrégiben komoly kétségek merültek fel a kísérletek tisztaságát illetően. A genfi egyetem és a Jackson Laboratórium vizsgálóbizottságot küldött ki a kísérleti jegyzőkönyvek átvizsgálására, de sem a feltételezett hamisítást, sem az ellenkezőjét bizonyítani nem sikerült. A bizottság sürgette a szerzőket a kísérletek megfelelő ellenőrzés alatt történő megismétlésére (*Science*, 1984. március 2.). A napokban közölt hasonló kísérleteket egy kutatócsoport, ami ugyancsak növeli a kételyeket. Mikrosebészeti módszerekkel mind a női, mind a hím pronukleuszt eltávolították egérpetsesjeteiből, és megfelelő kombinációkban újra helyreállították a diploid struktúrát. Kaptak két hím, két női és vegyes pronukleuszból előállított diploidokat. A rekonstruált zigótákat implantálták, és nagyobb számú kísérletből világosan kiderült, hogy kizárólag azok az embriók fejlődtek normálisan, amelyek mind a hím, mind a női pronukleuszt megkapták, a két hím vagy a két női pronukleusz kombinációk abnormalisan fejlődtek (*Surani és mtsai*, 1984). Elméletük szerint mind a hím, mind a női genom a gametogenezis során „imprintálódik”, azaz olyan speciális citológiai aktivitás megy keresztül, amely elengedhetetlen a normális embrionális fejlődéshez. Ha ez a teória igazolható, akkor mindaddig nem lehet számítani sikeres egér-partenogenotákra, amíg a genom „imprinting” természetét fel nem derítik.

Kétségtelenül az egyik legizgalmasabb kísérletcsoportja ez az egész területnek, ha sikerül megoldani a pronukleusz manipulációval történő partenogenezist, számos nagyon kíváncsi technika fejleszthető ki. Így például hím pronukleuszok beültetésével hím állatok keresztezhetők, azonos egyedtől származó spermiumok felhasználásával önmegtermékenyítés végezhető. Ugyanezek elérhetők a női pronukleuszok felhasználásával, tehát nőtények is keresztezhetők, és önmegtermékenyítés végezhető ugyanazon egyed petesejtjeinek felhasználásával. Egészen bizonyos, hogy ezen problémakörben gyors fejlődés várható a közeli jövőben.

2.3. Genomdarabok beültetése. Az állati genom transzformációja tisztított DNS segítségével, vagyis DNS-szegmenseknek a gazda genomjába történő beültetése az egyik legérdekesebb technikája a zigótamanipulációknak. Még a rekombináns DNS-technika kifejlesztése előtt megkísérelték a DNS-preparátummal történő zigótatranszformációt, halakon (*Tung és Niu*, 1973). A sikeresnek vélt kísérletből sajnos hiányzik a DNS integrálódásának bizonyítéka. A rekombináns DNS-t alkalmazó technika elegánsabb kísérleti elrendezést és megfelelő bizonyítást tesz lehetővé. Idegen DNS — vírusgenom — egérzigótába juttatása után a sikeres integrációt bizonyítani lehetett a transzformált állat utódaiban is (*Gordon és mtsai*, 1980, *Gordon és Ruddle*, 1981, *Habers és mtsai*, 1981). A legutóbbi, napisajtót is felkavaro hirt patkány növekedési hormon génjébe történő sikeres átültetéséről számol be. Az idegen gén nemcsak integrálódott, hanem sikeresen működik is az egér szervezetében, amit az állat megháromszorozódott súlya mutat. Ez az eredmény szépen demonstrálja, hogy milyen kitűnő távlatokat ígér ez a technika. A génbeültetési módszerek egyébként is igen jól kidolgozottak, a testi sejtek esetében géneket, nagyobb genomdarabokat, egyedi kromoszómákat lehet egyik állati sejtből a másikba átvinni (*Salter*, 1981). Ha megoldódik a szomatikus sejtek magjából kiinduló egyedfejlesztés problémája, amelyet a következő fejezetben tekintünk át, igen látványos fejlődésnek indulhat a génátviteli technika is.

2.4. Sejtmagátültetés. A sejtmagátültetés technikája relatíve egyszerű. Általában normális megtermékenyítés után eltávolítják a zigótából a két pronukleuszt — enukleálják a zigótát —, majd mikromanipulátorral beültetnek egy azonos fajú embrionális sejtől származó sejtmagot. Számos állat esetében sikerült ezzel a technikával az egyedi fejlődést elindítani, és életképes egyedeket nyerni. Így gyümölcslégyben (*Schubinger és Schneiderman*, 1971), halakban (*Tung és mtsai*, 1971), békában (*Gurdon*, 1967, *MacKinnel*, 1972), szalamandrában (*MacKinnel*, 1981), valamint egérben (*Illmensee és Hoppe*, 1981, *Hoppe és Illmensee*, 1982). Ha a donorsejtek korai embrióból származnak, az átültetés — úgy tűnik — csupán technikai probléma, senkinek sem sikerült a már említett vitatott kísérleteken kívül *felöltött* állatból származó sejtek magjának átültetésével életképes egyedeket nyerni (*MacKinnel*, 1978, *Di Berardino*, 1980). Úgy látszik, hogy minél előbbre jutott a donorsejt a differenciálódásban, átültetett magja annál rövidebb ideig képes a normális embrionális fejlődést szabályozni (*McAvoy és mtsai*, 1975). Elég nagy különbségeket találtak a különböző szöveti sejtekből származó

sejtmagoknak az egyedfejlődést irányító potenciálját illetően. Spermatogóniumból (*Di Bernardino és Hoffner*, 1971), limfocitákból (*Wabe és mtsai*, 1975) nyert sejtmagok segítségével sikerült táplálkozó békalarvákat készíteni, de rövid idő alatt ezek is elpusztultak, szemlencséjeteikből sikerült metamorfózisa képes békát kapni (*Mugleton-Harris és Perzella*, 1972), de ez utóbbi kísérletet még nem erősítették meg.

A felnőtt sejtek magjából kiinduló átültetés sikertelenségére két alternatív magyarázat alakult ki.

Az egyik szerint a differenciálódás során az állati genom DNS-e „processzálódik” vagyis olyan módon alakul át, hogy eredeti totipotenciáját véglegesen és regenerálhatatlanul elveszíti. Az kétségtelen, hogy régóta ismerünk olyan organizmusokat, férgek, amelyek testi sejtjei nemcsak DNS-darabkákat, hanem egész kromoszómákat veszítenek a differenciálódás során (*Herskovitz*, 1973) — az immunének differenciálódása magasabbrendűekben is bizonyítottan DNS-darabok elvesztésével járt (*Sokano és mtsai*, 1980), elképzelhető tehát, hogy valóban valamiféle processzáls a kudarc oka. Ellentmond ennek az a néhány kísérlet, amelyben sikerült a testi sejtmagok egyedfejlődést indukáló potenciálját megnövelni petesejtekben történő néhány órás „inkubálás” segítségével (*Hoffner és Di Bernardino*, 1980). A szerzők szerint a differenciálódási potenciál valószínűleg regenerálható. A kérdés teljesen nyitott, további kísérletek szükségesek tisztázásához. Bizonyos, hogy ha a DNS-processzáls az oka a kudarnak, akkor sem tekinthetjük véglegesen megoldhatatlannak a testi sejtéből származó magok felhasználását, mert elképzelhető, hogy a processzáls következtében kialakult változás valamiképpen — esetleg DNS-bevitellel — helyreállítható. A testi sejtek magjának átültetéséből származó egyedek készítésének technikája olyan jelentős gyakorlati hasznot ígér, hogy semmiféle kísérleti erőfeszítés nem hiábavaló a probléma tisztázására.

3. Korai embrió manipulálása

3.1. *Az embrió darabolása.* A néhány sejtés embrió alkalmas identikus ikrek készítésére. Egér-embriók két-négy sejtés állapotában a sejtek még totipotensek, óvatosan szétválaszthatók, és néhány napos in vitro inkubálás után megfelelően előkészített anyába implantálhatók. Az így kezelt sejtek jó részből életképes egyedek fejlődnek (*Mullen és mtsai*, 1970). Az egér mellett marha-, birka- és loembriókkal is sikerült eredményt kapni (*Willodsen*, 1979, 1980, *Willodsen és mtsai*, 1981).

3.2. *Kimérák készítése.* A sejtmagátültetés technikája még számos megoldatlan problémával küszködik, a kimérakészítés viszont elegáns módszerré fejlődött. A technika lényege az, hogy a korai embriót kiegészítik differenciálódásra alkalmas idegen — többnyire szintén embrionális — sejttel, implantáció után az embrió fejlődésében mindkét sejtípus részt vesz, és a kifejlődött egyed — a kiméra — egyes szöveteiben tisztán vagy keverten tartalmazhat mindkét forrásból származó sejteket (*McLaren*, 1976). A technika lehetőségeit már a sejtforrások felsorolása is sejtetni engedi. Kimérákat készítettek diploid és tetraploid egérsejtekből (*Lu és Markert*, 1980), a tetraploid embrió egyébként életképtelen, de a tetraploid sejtek aktívan közreműködnek a kiméra szöveteiben. Kiméra készíthető tumorsejtekből (*Mintz és Illmensee*, 1975), normális egér és egér-patkány hibrid sejtjeiből (*Illmensee és Croce*, 1978), valamint négy-hat-nyolc szülő kiméra is előállítható (*Peters és Markert*, 1980). Ez utóbbi típus igen alkalmas a szöveti szabályozás kérdéseinek tanulmányozására. Cikkünk megírása előtt néhány héttel közölték kecske-birka kiméra előállítását (*Fehilly és mtsai*, 1984).

3.3. *Embrió tenyésztett sejtekből.* Az eddigi technikák során már többször említettük, hogy milyen nagy jelentőségű lenne embrionális sejtek szövettenyésztése vagy más típusú, tenyészthető sejtek bevonása az egyed kifejlésztésébe. Elméletileg szinte korlátlan lehetőségei lennének egy ilyen technikának, a szövettenyésztet alkalmas a legkülönbözőbb típusú szelekcióra, génbevitelre, kromoszómák manipulációjára, hibridizálásra stb. Ha tehát megoldódna az in vitro tenyésztett sejtek egyedfejlesztési technikája, mindezek a módszerek közreműködhetnének a manipulált genommal rendelkező állatok létrehozásában. Láthattuk, hogy ez ideig még szomatikus sejtek magjából nem sikerült teljes értékű differenciálódást elindítani. Egyedül a partenogenezisre hajlamos egértörzs, az LT/Sv ováriumából származó tetratokarcinoma-sejtek, amelyek minden valószínűség szerint totipotensek embrionális sejtek, alkalmasak a szöveti tenyésztésre és in vitro manipulálásra, de ezekből is csak kimératechnikával lehet életképes egyedeket nyerni. A szövettenyésztési technika aktív bevonása az embriómanipulálás folyamatába attól függ, hogy sikerül-e eredményesen megoldani a szomatikus sejtmag átültetésével kapcsolatos problémákat.

4. A petesejt-, zigóta- és koraiembrió-manipulációk várható gyakorlati értéke

A biológiai érdeklődésű olvasók számára ezeknek a manipulációknak a várható haszna eléggé nyilvánvaló. Az állati genom hosszú evolúciós folyamatban, a természetes környezethez történő szinte tökéletes adaptáció során fejlődött ki. Mesterséges környezetben, egyoldalú, produkciócent-

rikus állattenyésztés számára új, különleges genotípusokat kell előállítani. A hagyományos genetikai eljárások lassúak és sok más szempontból is elégtelenek erre a feladatra. Egy-egy beltenyészített törzs előállítása, amely a heterózishibridek készítésének alapvető eszköze, minimálisan 20–25 generációs időt igényel, és rendkívül költséges. Homozigóta diploid partenogenezis segítségével, ha a technika problémáit megoldják, ilyen törzsek egy generációs idő alatt és relatíve igen olcsón állíthatók elő. A klónozás, embriódarabolás alkalmas kiemelkedő genotípusú állatok néhány példányban történő gyors előállítására. Ugyanez a technika alkalmas lehet kiemelkedő fenotípusok tömeges előállítására, termelés céljaira. A petesejt-manipulációk segítségével irányítani lehet az állat nemét. A kimeratechnika mellett, hogy számtalan fiziológiai, biokémiai probléma kutatására alkalmas technika, alkalmas lehet különleges tulajdonságú hibridek előállítására. A génbevitel segítségével egészen különleges állatok állíthatók elő, a patkány növekedési hormonja háromszoros testméretű egér kifejlődését serkenti. Bizonyos, hogy a növekedési hormon-gének átültetése rendkívül hasznos házias állatok előállításához is vezethet. Gyorsabban növekedő csirke, liba, sertés vagy borjú állítható elő ilyen módon. Az egyedfejlődés szabályozásáról való ismereteink még eléggé elmaradt állapotban vannak, bizonyos, hogy százezrekre vannak olyan, még ismeretlen gének, amelyek egy-egy állat tulajdonságait az ember szempontjából előnyösen befolyásolják. Ezek felkutatása és gyakorlati felhasználása csak az itt leírt és még ezután kifejlesztendő technikával lehetséges.

5. Rendszerbe állítás

Végezetül szeretnénk néhány szóval kitérni arra is, hogy a különböző manipulációs technikák kidolgozása és gyakorlati hasznosítása mennyire különböző dolog. Reméljük, hogy írásunkból kitér, hogy az egyes technikák nem fejleszthetők külön-külön, mert számos szálon összefüggenek egymással. Az itt bemutatott, már kidolgozott vagy még kidolgozás alatt levő eljárások egy közös technológiát képeznek, és együtt van gyakorlati értékük. Természetesen ide kell sorolni még a különböző kriotechnikákat is, mert a petesejtek, spermiumok, embriók mélyhűtése nélkül ezek a munkák nemigen végezhetők. A másik nagyon fontos tényező a technikák hasznosításában a rendszerbe állítás gyakorlati problémája. Mi korábban sikeresen megoldottunk néhány, a ponty ginogenezisével kapcsolatos problémát, de ahhoz, hogy ez a módszer akár csak potenciálisan is hasznosítható legyen a haltermelés számára, foglalkozni kellett a szexátfordítással, új tenyésztési sémák elméleti és gyakorlati kidolgozásával és olyan kisebb technikák kialakításával, amelyek az új típusú állatok ellenőrzését, a törzsek fenntartását lehetővé teszik. Vagyis az új biológiai technikák gyakorlati hasznosítása csak komplex szervezésben, a kutató és a felhasználó szoros és kölcsönösen érdekelt együttműködésével valósítható meg. Az ország kutatási kapacitása kicsi, és az utóbbi tíz évben erősen stagnál, mégis az a véleményünk, hogy a biotechnológia ezen területét erősen kell fejleszteni, mert ezen a területen relatíve kis kutatócsoportok is számíthatnak sikerre, és ha a gyakorlati felhasználás komplex szervezetei is kiépülnek, az eredmények igen gyorsan és hathatósan vezethetők be a termelésben.

IRODALOM

1. Astaurov, B. L. (1967): Advances in Morphogenesis 6 199–258.
2. Bazanska, W. and Koprowski, H. 1970. J. Exp. Zool. 174 1–14.
3. Beatty, R. A. (1967): „Fertilization” C. Mtr and A. Money (eds) Vol. 1. pp 413–440. Academic Press, New York.
4. Bedford, J. M. and J. W. Overstreet (1972): J. Reprod. Fertil 31 407–414.
5. Brandriff, B., R. T. Hinegardner and R. Steinhart (1975): J. Exp. Zool. 192 13–23.
6. Carson, H. L., I. V. Wei and J. A. Niderkorn (1969): Genetics 6 619–628.
7. Cherfas, N. P. (1981): in V. S. Kirpichnikov (ed.) „Genetic Bases of Fish Selection” pp. 255 Springer Verlag, Berlin.
8. Csányi V., Horváth L. (1976): Természettudományi Közlöny, Budapest, 107 347–353.
9. Di Berardino, M. A. (1980): Differentiation 17 17–30.
10. Di Berardino, M. A. and N. Hoffner (1971): J. Exp. Zool. 176 61–72.
11. Elinson, R. P. and A. Briedis (1981): Dev. Genet. 2 357–367.
12. Edwards, R. G. (1957): Proc. R. Soc. London Ser. B 146 488–504.
13. Eppig, J. J. (1977): Developmental Biol. 60 371–388.
14. Eppig, J. J. (1978): Developmental Biol. 65 244–249.
15. Eppig, J. J., L. P. Kozak, E. M. Eicher and L. C. Stevens (1977): Nature 269 517–518.
16. Fehilly, C. B., S. M. Willadsen and E. M. Tucker (1984): Nature 307 634–636.
17. Freed, J. J. and A. Mezger-Freed (1970): Proc. Natl. Acad. Sci. USA 65 337–344.

18. Gervai J. and V. Csányi (1978): Int. Seminar of the CMEA Countr. on increasing the productivity of pond fishes by selection and hybridization. pp. 31—37. Szarvas.
19. Gervai J. V. Csányi (1984): Theor. Appl. Genet. (in the press).
20. Gervai J., S. Péter., A. Nagy, L. Horváth., V. Csányi (1980): J. Fish Biol. 17 667—671.
21. Gordon, J. W. and F. H. Ruddle (1981): Science 214 1244—1246.
22. Gordon, J. W., G. A. Scangos, D. J. Plotkin, J. A. Barbosa and F. H. Ruddle 1980. Proc. Natl. Acad. Sci. 77 7380—7384.
23. Graham, C. F. (1971): Acta Endocrinol. Suppl. 153 154—167.
24. Gurdon, J. B. (1967): In: F. H. Wilt and N. K. Wessells (eds) „Methods in Developmental Biology” pp. 75—84. Crowell Collier, New York.
25. Harada, K. and E. G. Buss (1981): Poultry Sci. 60 1362—1364.
26. Harbers, K., D. Jöhner and R. Jaenisch. (1981): Nature 293 540—542.
27. I. H. Herskowitz. (1973): „Principles of Genetics” pp. 402 The Macmillan Co. New York.
28. Hertwig, O. (1911): Arch. mikr. Anat. 77 1—97.
29. Hoffner, N. I. and Di Bernardo, (1980): Science 209 517—519.
30. Hoppe, P. C. and K. Illmensee (1977): Proc. Natl. Acad. Sci. 74 5657—5661.
31. Hoppe, P. C. and K. Illmensee (1982): Proc. Natl. Acad. Sci. 79 1912—1916.
32. Illmensee, K. and C. M. Croce (1978): Proc. Natl. Acad. Sci. USA 76 879—883.
33. Illmensee, K. and P. C. Hoppe (1981): Cell. 23 9—18.
34. Illmensee, K. P. C. Hoppe, and C. M. Croce (1978): Proc. Natl. Acad. Sci. USA 75 1914—1918.
35. Iwamatsu, T., R. Yanagimachi (1975): J. Reprod. Fert. 45 83—90.
36. Kassem, A. A. (1964): Proc. Zool. Soc. UAR 2 41—43.
37. Kaufman, M. H., S. C. Barton and M. A. Surani (1977): Nature 265 53—55.
38. Kirpichnikov, V. S. (1981): (ed.) „Genetic Bases of Fish Selection” pp. 255—274 Springer Verlag, Berlin.
39. Lin, T. P., J. Florence and J. V. On. (1973): Nature 242 47—49.
40. Lu, T. -Y. and C. L. Markert (1980): Proc. Natl. Acad. Sci. USA 77 6012—6016.
41. Markert, C. L. (1981): J. Heredity 73 390—397.
42. Markert, C. L. and R. M. Petters (1977): J. Exp. Zool. 201 295—302.
43. Markert, C. L. and G. E. Seidel, Jr. (1981): in B. G. Brackett, G. E. Seidel and S. M. Seidel (eds.) „New Technologies in Animal Breeding” pp. 181—200 Academic Press, New York.
44. McAvoy J. W., K. E. Dixon and J. A. Marshall (1975): Developmental Biol. 45 330—339.
45. McKinnel, R. G. (1972): in R. Harris, P. Allin and D. Viza (eds.) „Cell Differentiation” pp. 61—64 Munksgaard, Copenhagen.
46. McKinnel, R. G. (1978): „Cloning: Nuclear Transplantation in Amphibia” University of Minnesota Press, Minneapolis.
47. McKinnel, R. G. (1981): In: „New Technologies in Animal Breeding” Academic Press, New York pp. 163—179.
48. Modlinski, J. A. (1980): J. Embriol. Exp. Morphol. 60 153—161.
49. McLaren, A. (1976): „Mammalian Chimeras” Cambridge Univ. Press Cambridge.
50. Mintz, B. and K. Illmensee (1975): Proc. Natl. Acad. Sci. USA 72 3585—3589.
51. Muggleton-Harris, A. L. and K. Perzella (1972): Exp. Gerontol. 7 427—431.
52. Mullen, R. J., W. K. Whitten and C. S. Carter (1970): in „Annual Report of the Jackson Laboratory” pp. 67—68. Bar Harbor.
53. Nagy, A. (1978): Halászat 24 135—137.
54. Nagy, A., V. Csányi (1978): in „Int Seminar of the CMEA Countr. on Increasing the Productivity of Pond Fishes by Selection and Hybridization” pp 16—31. Szarvas.
55. Nagy, A. and V. Csányi (1982): Theor. Appl. Genet. 63 105—110.
56. Nagy, A. and V. Csányi (1984): Theor. Appl. Genet. 67 485—490.
57. Nagy, A., M. Bercsényi, V. Csányi (1981): Canad. J. Fish. Aquat. Sci. 38 725—728.
58. Nagy, A., Zs. Monostory, and V. Csányi. (1983): Copeia 1983 (3) 745—749.
59. Nagy, A., K. Rajki, L. Horváth., V. Csányi (1978): J. Fish. Biol. 13 215—224.
60. Nagy, A., K. Rajki, J. Bakos and V. Csányi (1979): Heredity 43 35—40.
61. Olsen, M. W. (1966): Nature 435—436.
62. Petters, R., C. L. Markert (1980): J. Heredity 71 70—74.
63. Sakano, H., R. Maki, Y. Kurasova, W. Roeder and S. Tonegava (1980): Nature 286 676—683.
64. Schubiger, M. and H. A. Schneiderman (1971): Nature 230 185—186.
65. Solter, D. (1981): in „New Technologies in Animal Breeding” pp 201—218. Academic Press.
66. Soupart, P. M. L. Anderson and J. E. Repp (1978): Theriogenology 9 102 (Abst).
67. Stanley, J. G., C. J. Biggers and D. E. Schultz (1976): J. Heredity 67 129—134.
68. Stevens, L. C., D. S. Varnum and E. M. Eicher (1977): Nature 269 515—517.
69. Streinsinger, G. N. Walker, D. Dover, I. Karuba and F. Singer (1981): Nature 291 293—296.
70. Surani, M. A. H., S. C. Barton and M. L. Norris (1984): Nature 548—550.

71. Tarkowski, A. K. (1975): in. „C. L. Markert and I. Papacoustantious (eds)” „The Developmental Biology of Reproduction” pp. 107—129. Academic Press, New York.
72. Thorgard, G. H. (1983): *Fish Physiology* Vol IX. 2—50.
73. Tung, T. C. and M. C. Niu (1975): *Scientia Sinica* 18 223—228.
74. Tung, T. C., S. C. Wu, Y. Y. F. Tung, S. S. Yen, M. Tu, T. Y. Lu (1971): *Scientia Sinica* 14 1244—1245.
75. Uehara, T. and R. Yanagimachi (1976): *Biol. Reprod.* 15 467—470.
76. Uehara, T. and R. Yanagimachi (1977): *Biol. Reprod.* 16 15—321.
77. Wabe, M. R. R. B. Brun and L. Dupasquier (1975): *Science* 190 1310—1312.
78. Wallace, R. A. Z. Misulovin and L. D. Etkin (1981): *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 78 3078—3082.
79. Willodsen, S. M. (1979): *Nature* 277 298—300.
80. Willodsen, S. M. (1980): *J. Reprod. Fertil.* 59 357—362.
81. Willodsen, S. M., H. Lehn-Jensen, C. B. Fehilly and R. Newcomb. (1981): *Theriogenology* 15 23—29.

Controlled change of genetic code by manipulation of ova, zygota and early embryo

Csányi V.—Nagy A.

Eötvös Loránd University of Science, Budapest

Summary

Biotechnics suitable for genetic manipulation of animals of higher place in phylogenesis, which changes the genom by using the ova, zygota or embryo of early development are disclosed.

Parthenogenesis, gynogenesis, preparation of chimeras and different forms of transfer of genes are thoroughly discussed.

The expected advantages of field use of these technics are also touched briefly.

NÖVEKEDÉS- ÉS HÁTSZALONNA-ALAPON KIVÁLASZTOTT SERTÉSEK IVADÉKAINAK NÖVEKEDÉSI ÉS HASÍTOTT-TESTTÖMEG-JELLEMZŐI 135 KG-OS ÉLŐSÚLYNÁL

250 olyan sertés korának és hasított (zsigermentes) összetételének adatait tanulmányozták, amelyek olyan szülők első generációs utódai voltak, amelyeknek a 105 vagy 135 kg-os súly eléréséhez a legtöbb vagy legkevesebb időre volt szükségük, ill. amelyek a 105 vagy 135 kg-os súly elérésekor ultraszonikus vizsgálattal a legvastagabb vagy legvékonyabb hátszalonnaértéket mutatták.

A szülők kiválasztásának szignifikáns hatása volt az ultraszonikusan mért hátszalonna-vastagságra, a hasított hosszúságra, az átlagos és 10. csigolyán mért hátszalonna-vastagságra, az ágyékterületre, a specifikus értékmérőkre, az izomszövet becsült kilosúlyára és a sovány hús/napokban számított életkor értékére az utódoknál.

Annak a súlynak, amelynél a szülőket kiválasztották, nem volt szignifikáns hatása az ivadékok növekedésére és hasított súly összetételére.

Azon szülők utódai, amelyeket vékonyabb hátszalonna alapján választottak ki, hosszabb és soványabb hasított résszel és nagyobb fehérpecsenyerésszel rendelkeztek, mint azon szülők utódai, ahol a kiválasztás alapja a rövidebb életnapszám volt.

Azok a sertések, amelyek vastagabb hátszalonnájú vagy rövidebb életnapszámú ősöktől származtak, zsírosabbak voltak, mint a magasabb életnapszám, illetve kisebb zsír alapján választott ősöktől származók. Az izomszövet becsült súlya konstans hasított súly mellett nagyobb volt a kis hátszalonna alapján választott szülők utódainál, mint az alacsony életnapszám alapján választott szülők utódainál, de kisebb volt a vastag hátszalonna alapján választott szülők utódainál, mint a nagy életnapszám alapján választott szülők utódainál. Az életnapenkénti sovány hússzövet növekedése hozzávetőleg egyforma volt az alacsony hátszalonna vagy rövidebb életnap alapján választott szülők utódainál, és ezek az utódok szignifikánsan nagyobb naponkénti sovány-hússzövet-növekedést mutattak, mint azok, amelyek a vastag hátszalonna vagy hosszabb életidő alapján kiválasztott szülőktől származtak.

BIBL.: Kuhlers, Daryl L.—Steve B. Jungst—Dale L. Huffman, Huseph C. Cordray and Peter M. Brown: Journal of Animal Science, Vol. 58, No. 2, p. 275. Auburn University, AL 36849.

A H-Y ANTIGÉN IMMUNBIOLÓGIAI ÉS GYAKORLATI JELENTŐSÉGE

Ábel György—Damjanovich Sándor—Fachet József
Orvostudományi Egyetem, Debrecen

Mi a H-Y antigén?

A H-Y antigén (kémiaileg glikoprotein) egy olyan differenciálódási marker, amely minden állati szervezet szöveteinek sejtfelszínén megtalálható, azonban normálisan nincs jelen a nőstényekben. A H-Y (hisztokompatibilitási Y) antigén elnevezését azért kapta, mert ez az antigén felelős magas fokban beltenyésztett állattörzsekben a hím egyedekről nőstényekre átültetett bőrtranszplantátumok kilökődéséért. A H-Y antigént kódoló gént emlősökben az Y kromoszóma hordozza, vagy legalábbis a H-Y antigén expresszáldásáért felelős (esetleg az egyik szomatikus kromoszómán elhelyezkedő?) gént az Y kromoszóma egyik génje kontrollálja. Az Y kromoszóma feltehetően az egyetlen genetikai különbség egy meghatározott beltenyésztett emlős állattörzs hím és nőstény egyedei között. A H-Y antigén felfedezésében (*Eichwald és Silmsen*, 1955) döntő transzplantációs kísérletek során kimutatták, hogy a kilökődési reakciót ellenanyagok képződése kíséri, és ez lehetőséget adott a H-Y antigén szerológiai tanulmányozására különböző fajokban. A H-Y antigén lényegében azonos szerológiai reaktivitást mutat emlősökben (beleértve az embert is), madarakban és kételtűekben is, jelezve a H-Y antigén filogenetikai konzervativizmusát és mással nem helyettesíthető funkcióját. A H-Y antigén részt vesz a nem meghatározásában, kialakításában. Szerepet játszik az emlőshere differenciálódásában semleges gonádokból, amelyek H-Y antigén hiányában petefészekké fejlődnek.

A H-Y antigén és a nemi differenciálódás: a bikaborjúval borjazott meddő tehén problémája

Régóta ismert, hogy a méhlepény vaszkuláris anasztomóza szarvasmarha ikermagzatokban módosítja a nőivarú magzat genitális traktusának fejlődését, amennyiben a másik magzat hím. Az abnormális szexuális differenciálódás klasszikus példája a bikaborjúval borjazott meddő tehén (*Hunter*, 1779). Bár a meddő tehén (freemartin) külső nemi szervein rendszerint nem látszik semmilyen elváltozás, a Wolff-cső származékai (mellékherék, ondóvezetékek) gyakran megtalálhatók, míg a Müller-cső származékai (méh és petevezetékek) hiányoznak vagy csökevényesek. Extrém esetekben a gonádok kisebb herékhez hasonlóak, és jelentős mennyiségű androgént termelhetnek. A meddő tehenek citogenetikai analízise nem mutat eltérést a szokásos XX konstitúciótól.

A jelenség magyarázatára feltételezték, hogy a hímvivarú magzattól a keringés útján hormonok jutnak a nőivarú ikermagzatba, és transzformálják annak

ivarszerveit. A hormonális teória mégsem állta meg a helyét, ugyanis vemhes teheneknek adott androgének nem befolyásolták a magzati petefészek fejlődését. Androgének maszkulinizálhatják a nőivarú magzatot, de a gonádok genetikai meghatározottságára nincsenek hatással. A celluláris elméletet, miszerint XY kromoszómákat hordozó, tehát hím sejtek kerültek volna az embrionális fejlődés során a nőivarú ikermagzatba, a genetikai vizsgálatok nem támasztották alá. A meddő tehenek gonádjában nem sikerült XY sejteket kimutatni. Későbbi vizsgálatok igazolták, hogy a here képződését indukáló H-Y antigén szabadul fel a hímivarú magzat telepet képző XY sejtjeiből, majd a szomszédos nőivarú iker XX konstitúciójú sejtjeihez kötődik, ahol H-Y tipizálással kimutatható. Bebizonyították, hogy a fetális bikaborjú által szekretált és a korion közös ér-hálózatán átjutó H-Y antigén indítja meg a tesztikuláris organogenezist a nőivarú ikermagzat XX indifferens gonádjában (*Wachtel és mtsai*, 1980). A H-Y antigén a gonádokban specifikus receptorokhoz kötődik, amelyek mindkét nem gonádjában jelen vannak. In vitro sejtaggregációs kísérletekben disszociált ováriumsejtek H-Y antigén jelenlétében hereszerű struktúrákká szerveződnek újjá (*Müller*, 1981). A szolubilis H-Y antigén tehát hormonszerű hatást gyakorol a fejlődő gonádokra (*Ohno és mtsai*, 1976), és ez a mechanizmus állhat a bikaborjúval borjazott meddő tehén jelensége mögött.

H-Y szerológia

Hím egerek szöveteivel transzplantált nőstény egerekből származó szérum (H-Y antiszérum-) komplement jelenlétében toxikus hatású eger spermiumokra és hímtől származó bőrhám-sejtekre. Más hím sejtekre a H-Y antiszérum nem ölő hatású, a H-Y antigén jelenléte ezeken egyéb módszerekkel mutatható ki. Így pl. mérhető e hím sejtek H-Y ellenanyagot „abszorbeáló” képessége. A H-Y antiszérum kimerítése hím sejtekkel szignifikánsan csökkenti a szérum spermiumokat és epidermális sejteket ölő hatását, míg nőstény sejteknek ilyen „abszorbeáló”-kapacitása nincs (*Silvers és Wachtel*, 1977).

Anti-H-Y ellenanyagot tartalmazó szérumot szokványosan úgy állítanak elő, hogy beltenyésztett nőstény egereket hiperimmunizálnak szingén, vagyis minden más antigénben megegyező hím sejtekkel. E szérumok specificitását az mutatja, hogy csak hím sejtekkel lépnek reakcióba, nőstény sejtekkel nem. Számos szerológiai módszer ismeretes e szérumok reaktivitásának mérésére. A H-Y gyenge transzplantációs antigén és elsősorban spermiumok vagy epidermális sejtek felhasználásával mutatható ki. A H-Y antigén kimutatására alkalmazott konvencionális szerológiai módszerek meglehetősen bonyolultak. Ilyen például a spermium-citotoxicitási teszt, amely egyike a legnehezebb szerológiai technikáknak. A spermiumok extrém reaktivitása a természetes heterofil antitestekkel nemcsak a H-Y antiszérum, de a komplementforrásként szolgáló szérumok gondos ellenőrzését is szükségessé teszi. A spermium-citotoxicitási teszt értékelését megnehezíti továbbá az a körülmény, hogy a spermiumok igen kicsinyek és mozgékonyak, ezért nem könnyű különbséget tenni az élő és élettelen spermiumok között. Ráadásul gyakran csekély a különbség a pozitív és a negatív eredmény között, mivel a maximális sejtpusztulás a tesztben általában csak 30–60 százalék és a háttérpusztulás szérum teljes hiányában is elérheti a 30 százalékot (*Goodfellow és Andrews*, 1982). Sajnálatos, hogy a H-Y antigén kimutatását célzó alternatív módszerek, amelyek között megtaláljuk a sejtfelszíni molekulák ki-

mutatását lehetővé tevő szinte valamennyi immunológiai technikát, mind hasonló problémát vetnek fel a magas háttér és az alacsony maximális reakcióértékek miatt. A Koo és mtsai (1981) által áttekintett és értékelte, a H-Y antigén tanulmányozásában használt szerológiai módszerek mellett (komplement-dependens citotoxicitási teszt, kevert hemadszorpció, Staphylococcus aureus teszt, hemagglutináció, peroxidázteszt, fluoreszcenciateszt) igéretesnek mutatkozik a Protein A radio-esszé (Savikurki és mtsai, 1983), a kvantitatív radioimmuno-esszé (Casanova-Bettane, 1981) és az ELISA technika (Farber és mtsai, 1984) bevezetése.

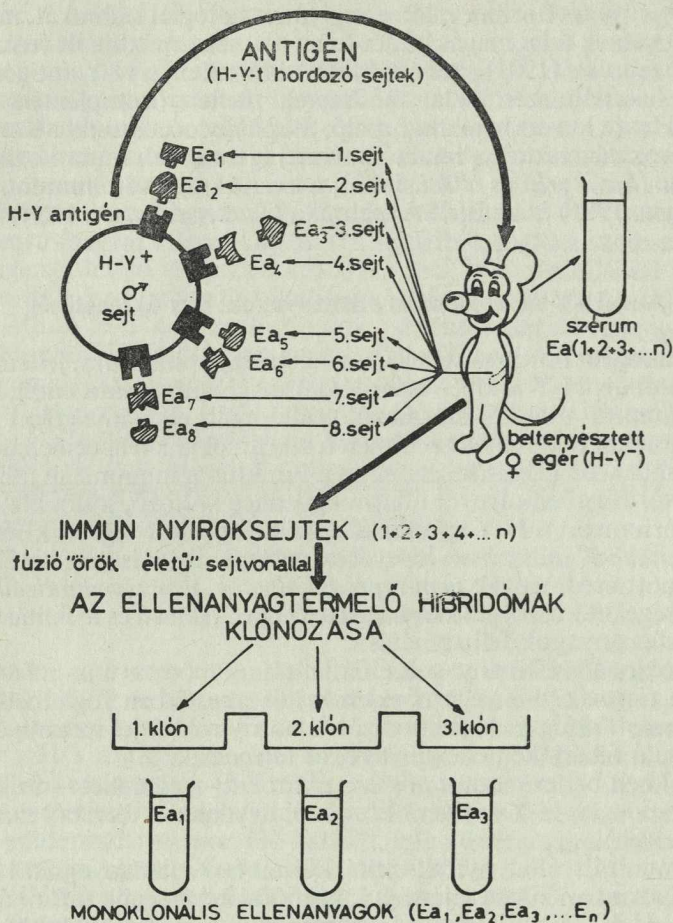
Anti-H-Y monoklonális ellenanyagok: egy új lehetőség

A H-Y antigént hordozó sejtek azonosítására, tipizálására, jellemzésére, valamint a szolubilis H-Y antigén szerológiai meghatározására eddig elsősorban egy-egy immunizált állatból származó, poliklonális ellenanyagokat tartalmazó immunszérumokat használtak. Ezeknek a szérumoknak a specificitása, titere, a H-Y antigénhez való affinitása azonban a konkrétan immunizált állat biológiai sajátosságaitól függően állatról állatra egyedileg változó, különböző. Ezért az egy laboratóriumban a H-Y specifikus ellenanyagokkal végzett kísérletek teljesen azonos „tudású” antiszérum hiányában máshol aligha ismételhetők meg pontosan, a kapott eredmények nem reprodukálhatók, nem standardizálhatók. Ezeket a nehézségeket küszöböli ki a megfelelő specificitású és affinitású, ún. monoklonális ellenanyagok felhasználása.

A monoklonális ellenanyagok előállításának módszertana a biotechnológia tárgykörébe tartozik. Lényege röviden a következőkben foglalható össze (1. ábra): Egy adott antigénnel immunizált állat nyiroksejtjei az antigénnel specifikusan reagáló fehérvérjéket, ellenanyagokat termelnek.

(Esetünkben beltenyésztett nőstény állatokat — egereket — kell beoltani a számukra testidegen H-Y antigént hordozó, ugyanazon törzsből származó hím állatok sejtjeivel.)

Az immunizált állat nyiroksejtjei különböző ellenanyagokat termelnek, amelyeknek azonban közös sajátságuk kötődési képességük (affinitásuk) az antigénhez (pl. H-Y). A poliklonális immunszérum ezeket a különböző, de mégis azonos specificitású ellenanyagokat gyakorlatilag egymástól szétválaszthatatlannal, együttesen tartalmazza. Az egyedi immunszérum paraméterei teljes pontossággal nem ismételhetők meg. Az ellenanyag-termelő nyiroksejtek in vitro szövetkultúrába kiemelve csak rövid ideig tarthatók fenn, a tenyésztés során rövidesen elpusztulnak. Az ellenanyagot termelő, de tenyészetben gyorsan elpusztuló sejteket azonban egyesíteni lehet, sejtfúzióra lehet kényszeríteni egy olyan sejtenyészetben fenntartott, folyamatosan osztódó sejtvonallal, amely semmilyen ellenanyagot nem termel, környezetébe proteinek nem szekretál. Az „örök életű” osztódó sejtvonallal egyesítve így az ellenanyagot előállító sejteket is „halhatatlanná” lehet tenni (Köhler és Milstein, 1975). Az így létrehozott, tenyészetben fenntartható, ellenanyag-termelő hibrid sejtvonalak (hibridómák) a nem termelő hibridektől, az eredeti folyamatos sejtvonaltól és a tenyészetből rövid idő alatt kipusztuló nyiroksejtektől megfelelő módszerekkel (szelektív tápoldatban) elkülöníthetők. A következő lépés a sejtek klónozása, azaz a termelő hibridómákból egy-egy sejt kiemelése és felszaporítása. A kialakított monoklonális sejtvonalak már csak egyetlen ellenanyagtípust termelnek, amely viszonylag egyszerűen, teljesen tiszta formában kinyerhető. A monoklonális, jól definiált ellen-



1. ábra. Anti-H-Y monoklonális ellenanyagok előállításának vázlata (Eα = ellenanyag)

anyagot termelő sejtvonalak laboratóriumban korlátlanul fenntarthatók, folyékony nitrogénben lefagyasztva tárolhatók, szükség esetén újra felolvaszthatók és „munkára foghatók”.

A monoklonális ellenanyagok mindig azonos minőségben — akár technológiai méretekben is — előállíthatók és a kereskedelembe forgalmazhatók. A monoklonális ellenanyagok használata kiküszöböli az immunszérumok esetében említett hiányosságokat: az egyes szérumok különbözőségéből, a titerek ingadozásából eredő standardizálási nehézségeket.

Koo és mtsai (1981 a, b) H-Y specifikus monoklonális ellenanyagokat állítottak elő. A monoklonális ellenanyagokkal végzett eddigi kísérleteikről több közleményben számoltak be (Wachtel és mtsai, 1984; Nagamine és mtsai, 1984), de a lehetőségeket még korántsem merítették ki.

A születési ivari arány befolyásolásának perspektívája az állattenyésztésben

Számos próbálkozás történt már az állattenyésztésben a születendő állatok nemének befolyásolására. A hímvárért felelős (Y kromoszómát hordozó) és a nőstény ivart meghatározó (X kromoszómát tartalmazó) spermiumok különválogatása lehetővé tenné mesterségesen megtermékenyített anyaállatok felhasználásával a születendő utódok nemének célszerű megválasztását vagy legalábbis az 50—50%-os természetes hím-nőstény születési arány befolyásolását.

Az X, illetve Y kromoszómát hordozó spermiumokat eddig elsősorban fizikai módszerekkel próbálták szeparálni, mint például az elektroforézis, sűrűséggradiens ultracentrifugálás, szétválasztás a különböző gravitációs süllyedés alapján szarvasmarha szérumalbumin gradiensben (*Pinkel és mtsai, Beal és mtsai*). Az eddig kipróbált eljárások közül azonban még egyik sem ért el átütő sikert, a módszerek értékét többben megkérdőjelezték. Reményteljes viszont a műszerigényes, éppen ezért igen drága *áramlási citometria* (flow cytometry) technika, amelynek segítségével különbséget lehet tenni a spermiumok között azok eltérő dezoxiribonukleinsav- (DNS-) tartalma alapján. Az Y kromoszómát hordozó spermiumok DNS-tartalma ugyanis mintegy 3,5%-kal kevesebb, mint a nagyobb méretű X kromoszómát hordozóké. Áramlási citometriával öt mezőgazdasági szempontból fontos állatfaj friss, illetve mélyfagyasztott ondójában tanulmányozták az X és Y spermiumok arányát a DNS-tartalom alapján, és azt a vizsgált több mint száz állat mindegyike esetében azonosnak (50—50%) találták (*Gardner és mtsai, 1983; Pinkel és mtsai, 1982*). Bár az áramlási citometria nem alkalmas nagyobb mennyiségű spermium szeparálására, mindenképpen értékes eljárás lehet az egyéb fizikai módszerekkel nyert, X vagy Y kromoszómát hordozó spermiumokban bedúsítottnak tartott spermaminták ellenőrzésére.

Milyen szerepet játszhat ezekben a rendszerekben a H-Y antigén, illetve az anti-H-Y monoklonális ellenanyag? Amennyiben az Y kromoszómát hordozó spermiumok felületén a H-Y antigén molekulák nagyobb számban és sűrűséggel helyezkednének el (és ez még korántsem bizonyított!), mint az X spermiumokon (amelyeken lehet, hogy a H-Y antigén hiányzik), akkor ez a denzitásbeli különbség lehetővé tenné az Y spermiumok szelektív megjelölését fluoreszcens festékekkel vagy más módon *jelzett H-Y specifikus monoklonális ellenanyagok* segítségével. Az Y spermiumok szelektív jelölése módszertanilag egyszerűsíteni és pontosabbá tenné a különböző eljárásokkal szeparált spermamintákban az X-Y arány megállapítását. A jelzett monoklonális ellenanyagok felhasználása elősegítheti az áramlási citometriás metodikák továbbfejlesztését. Az ondómin-ták magas színvonalú minőség-ellenőrzése lehetővé tenné a jelenleg használatos szeparálási módszerek gyorsított ütemű fejlesztését, hatékonyságuk fokozását és *újabb spermiumszétválasztási technikák* kidolgozását. Ha sikerülne az X vagy Y spermiumok kb. 80%-os dúsítása a mintákban, az már kifejezett eltolódást okoz a születési ivari arányban.

További lehetőség a születendő egyedek nemének befolyásolására a megtermékenyített embriók kiemelése, majd in vitro kezelése anti-H-Y ellenanyaggal és komplementtel az egyedfejlődés kezdetén. *Shelton és Goldberg (1984)* azt találták, hogy az így kezelt nyolcsejtes egérembrióknak átlagos anyába történő visszaültetése után a megszületett kísérleti állatok 82%-a nőstény lett. A módszer

— a hímek szelektív eliminálása az egyedfejlődés korai szakában — az in vitro megtermékenyítés és az embrióbeültetés kísérletes bevezetése, majd elterjedése nyomán talán átvihető lesz a haszonállatok tenyésztésének gyakorlatába is.

Jelen tanulmányunk célja az volt, hogy áttekintsük a H-Y antigén kutatásának jelenlegi állását, felhívjuk a figyelmet a H-Y antigén szerepére a nemek differenciálódásában, és felvesszük az anti-H-Y monoklonális ellenanyagok felhasználásában rejlő, egyelőre még világszerte kiaknázatlan gyakorlati lehetőségeket. A témával foglalkozó szakembereknek, mint láttuk, még számos elméleti és módszertani problémával kell megküzdeniük, amíg a vázolt lehetőségek némelyike valóra válik, és közvetlenül felhasználható lesz a haszonállat-tenyésztésben. Úgy véljük azonban, hogy az ezen a területen folyó kutatás intenzifikálásának költségei csak csekély hányadát tennék ki a siker esetén várható jelentős gazdasági haszonnak. Mindez előmozdítaná a hibridóma- és monoklonális ellenanyag-alaputatás fejlődését is.

IRODALOM

1. Beal, W. E.—White, L. M.—Gardner, D. L.: Sex ratio following insemination of bovine spermatozoa isolated using a bovine serum albumin gradient. *Journal of Animal Science*, Albany. In preparation.
2. Casanova-Bettane, M.—Latron, F.—Jakob, H.—Fellous, M. (1981): A quantitative radioimmunoassay for membranous and soluble H-Y antigen typing. *Human Genetics*, Heidelberg. 58. 21—24.
3. Eichwald, E. J.—Silmser, C. R. (1955): Untitled communication. *Transplantation Bulletin*, 2. 148.
4. Farber, C. M.—Liebenthal, D.—Wachtel, S. S.—Cunningham-Rundles, C. (1984): Detection of H-Y in the enzyme-linked immunosorbent assay. *Human Genetics*, Heidelberg. 65. 278—279.
5. Gardner, D. L.—Gledhill, B. L.—Pinkel, D.—Lake, S.—Stephenson, D.—Van Dilla, M. A.—Johnson, L. A. (1983): Quantification of the X- and Y-bearing spermatozoa of domestic animals by flow cytometry. *Biology of Reproduction*. 28. 312.
6. Goodfellow, P. N.—Andrews, P. W. (1982): Sexual differentiation and H-Y antigen. *Nature*, London. 295. 11—13.
7. Hunter, J. (1779): Account of the freemartin. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, London. 69. 279—293.
8. Koo, G. C. (1981): Serology of H-Y Antigen. *Human Genetics*, Heidelberg. 58. 18—20.
9. Koo, G. C.—Tada, N.—Chaganti, R.—Hämmerling, U. (1981): Application of monoclonal anti-H-Y antibody for human H-Y typing. *Human Genetics*, Heidelberg. 57. 64—67.
10. Koo, G. D.—Tada, N.—Hämmerling, U. (1981): Monoclonal antibodies In: Hämmerling, G. J.—Hämmerling, U.—Kearney, J. F. (eds.): *Monoclonal antibodies and T-cell hybridomas*. Amsterdam, Elsevier/North Holland. 143—147.
11. Köhler, G.—Milstein, C. (1975): Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity. *Nature*, London. 256. 495—497.
12. Müller, U. (1981): Immunological and functional aspects of H-Y antigen. *Human Genetics*, Heidelberg. 58. 29—33.
13. Nagamine, C.—Reidy, J.—Koo, G. C. (1984): A radiobinding assay for human H-Y antigen using monoclonal antibodies. *Transplantation*, Baltimore. 37. 13—17.
14. Ohno, S.—Christian, L. C.—Wachtel, S. S.—Koo, G. C. (1976): Hormone-like role of H-Y antigen in bovine freemartin gonad. *Nature*, London. 261. 597—598.
15. Pinkel, D.—Gardner, D. L.—Gledhill, B. L.—Lake, S.—Stephenson, D.—Johnson, L. A.: The proportion of X- and Y-bearing spermatozoa in samples of purportedly enriched bovine semen. *Journal of Animal Science*, Albany. In preparation.
16. Pinkel, D.—Gledhill, B. L.—Lake, S.—Stephenson, D.—Van Dilla, M. A. (1982): Sex preselection in mammals? Separation of sperm bearing Y and „O” chromosomes in the vole *Microtus Oregoni*. *Science*, Washington. 218. 904.
17. Savikurki, H.—Andersson, L. C.—Wachtel, S. S.—de la Chapelle, A. (1983): Protein A radio-assay of H-Y antigen on human leukocytes using mouse and rat antisera and monoclonal antibodies. *Human Genetics*, Heidelberg. 65. 190—194.
18. Shelton, J. A.—Goldberg, E. H. (1984): Male — restricted expression of H-Y antigen on preimplantation mouse embryos. *Transplantation*, Baltimore. 37. 7—8.
19. Silvers, W. K.—Wachtel, S. S. (1977): H-Y

- antigen: Behavior and function. Science, Washington. 195. 956.
20. *Wachtel, G. M.—Wachtel, S. S.—Nakamura, D.—Moreira-Filho, C. A.—Brunner, M.—Koo, G. C.* (1984): H-Y antibodies recognize the H-Y transplantation antigen. Transplantation, Baltimore. 37. 8—13.
21. *Wachtel, S. S.—Hall, J. L.—Müller, U.—Chaganti, R. S. K.* (1980): Serum-borne H-Y antigen in the fetal bovine freemartin. Cell, Cambridge. 21. 917—926.

Immunobiological and practical significance of H-Y antigen

Ábel Gy.—Damjanovich S.—Fachet J.*

Institute of Pathophysiology and *Biophysics of University Medical School at Debrecen,

Summary

First a brief definition of H-Y antigen is given and it is followed by a detailed review of the recent informations on this differentiation marker. The role of H-Y antigen in sex determination and a possible solution of the fetal bovine freemartin phenomenon is discussed. Some methodological problems in H-Y serology are pointed out. Special attention is paid to the highly specific anti-H-Y monoclonal antibodies, providing a unique new tool for H-Y studies. Monoclonal antibodies and flow cytometry may play a central role in the future research and development of advanced animal sperm separation techniques.

Furthering and enlarging investigations with H-Y antigen and monoclonal anti-H-Y antibodies, a reasonable cost-benefit ratio can be expected. However, many theoretical and technical problems are to be solved.

Fig. 1. Schematic diagramme of production of anti-H-Y monoclonal antibodies (Ea=antibody)

LIZINKIEGÉSZÍTÉS AZ ELTÉRŐ FEHÉRJE- ÉS ENERGIATARTALMÚ MALACTÁPOKNÁL

Korai választásnál — három-négy hetes korban — a takarmányszabványnak megfelelően az etetett nevelőtáp minimálisan 18,5% nyersfehérjét és 1,0% lizint tartalmaz. Ezt a tápot két-három héten keresztül eszik a malacok. Hagyományos időben való választáskor — öt-hat hetes korban — az etetésre kerülő malactáp II. 17% nyersfehérjét és 0,9% lizint tartalmaz az előírások szerint. A gyakorlatban azonban négyhetes korban való választás honosodott meg, és ezzel felvetődik a kérdés, milyen legyen a nevelőtáp összetétele, amit a malacok négyhetes koruktól a 25 kg-os élőtömeg eléréséig fogyasztanak. Költségalakulási szempontból vizsgálták, hogy a halliszt csökkentésekor, aminosavval és zsírral való energiakiegészítéssel milyen eredmények érhetők el.

A kísérletek 32 napos kortól 25 kg élőtömegig folytak négy csoportban, egy kontroll- és három kísérleti csoportban a következők tisztázásához:

a) Milyen hatást gyakorol a malacok fejlődésére a nyersfehérjének 18%-ról 15%-ra való csökkentése, az aminosavaknak azonos időben szintetikus aminosavakkal való kiegészítésekor.

b) Hogyan hat egy 6%-os energianövelés (3% zsírkiegészítéssel) a testtömegtermelésre a kontrollcsoporttal való azonos nyersfehérje-ellátás mellett.

c) Megnövelt energiaellátásnál a lizinkiegészítés hatása a termelésre.

A négy csoport takarmánya azonos komponensek eltérő arányú keverékéből állt fehérjekoncentrátum (8—15% között), sovány tejpor (5%), árpa (34,5—50%), búza (14,5—25%), búzakorpa (15%), zsirkeverék (4%), szójaolaj (1%), ásványi és vit.-premix (0,5—2,0%), L-lizin-HCl (0,25%), virginiamicin (55 ppm) hatóanyagként mind a négy csoportban azonos mennyiségben, és a zsír stabilizálásához E-vitamin (20 ppm).

A négy csoportban etetett takarmánykeverékek táplálóanyag-tartalma a következőképpen alakult:

	I.	II.	III.	IV.
Em. nyersfehérje, g/kg	150	126	152	157
Összes táplálóanyag, g/kg	695	697	740	746
Lizin	1,06	0,93	0,92	1,12
Metionin/cisztin	0,66	0,62	0,66	0,68
Triptofán	1,17	0,16	0,19	0,20

A kísérleti malacállomány PI×németlapály keresztezésű 44 alomból származott, csoportonként mintegy 100 állattal. A kísérletet 32 napos életkorban kezdték, a malacok a szoptatás időszakában automatákból ad libitum vehettek fel kereskedelmi forgalomban levő prestartert. A kísérlet megkezdésekor ugyancsak automata etetőkből pelletáltan kapták ad libitum felvételre a kísérleti keverékeket.

A 6,4—25 kg élőtömeg közötti időszakban a malacok termelési mutatói a következők voltak.

32 naptól 25 kg élőtömegig	I.	II.	III.	IV.
Kísérleti napok száma	46,7	49,5	48,4	42,2
Napi testtömegtermelés, g	411	384	392	440
Napi takarmányfelvétel/állat	0,75	0,72	0,73	0,78
Összes takarmányfogyasztás a kísérlet folyamán, állat/kg	35,0	35,4	35,3	32,3
Takarmányértékesülés	1,82	1,87	1,85	1,73

Az adatokból kitűnik, hogy a IV. csoport, amely 18% nyersfehérje-tartalmú malactápot kapott 4% zsírkiegészítéssel 1,12% lizintartalom mellett, hozta a legjobb eredményt. A nyersfehérjének 18%-ról 15%-ra való csökkentésekor a lizinkiegészítés nem javította a termelést.

Az eredmények azt bizonyítják, hogy a malactáp energiatartalmának növelésekor jobb eredményt csak 18% nyersfehérje-tartalom és 1,1%-os lizintartalom mellett lehet elérni.

AZ EMBRIÓDARABOLÁS MÓDSZERE, ÉS LEHETŐSÉGEI AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBEN

Pintér Zsolt—Seregi János
Állatorvos-tudományi Egyetem, Budapest

Napjaink állattenyésztésében a jelentőségében máig is ható mesterséges termékenyítés és az ondó mélyhűtése mellett egyre nagyobb szerepet játszik az embrióátültetés, ez a korábban megjósoltnál sokkal nagyobb mértékben terjedő biotechnikai módszer. Jelentősége elsősorban a szarvasmarha-tenyésztésben bontakozott ki, de a juh, a ló és a többi háziállatfaj tenyésztésében is fontos lehet. Széles körű elterjedését az alapozta meg, hogy háziállataink szaporodásbiológiai folyamatait részletesebben sikerült megismerni, és kifejlesztették a ciklusszabályozás és az ivarzásszinkronizálás módszereit és gyógyszereit is.

Az embrióátültetés főbb lépéseit részletesen kidolgozták már, azonban néhány kérdés tökéletes megoldása az eredményességet tovább fokozhatja. Az embrióátültetés főbb lépései a következők:

- a donorok szuperoovuláltatása: a szaporodásbiológiai szempontból kifogástalan donorban hormonkezeléssel egyszerre nagyobb számú, akár tíznél több pete leválását váltjuk ki;

- a recipiensek szinkronizálása: az embrió csak abban az esetben képes megtapadni és tovább fejlődni, ha a recipiens állat méhe azonos ciklusban van a donoréval;

- az embrió kinyerése: műtéti (juh, sertés) vagy vértelen (szarvasmarha, ló) úton;

- az embriók bírálata, tenyésztése, manipulálása;

- beültetés, vagy mélyhűtés és későbbi beültetés.

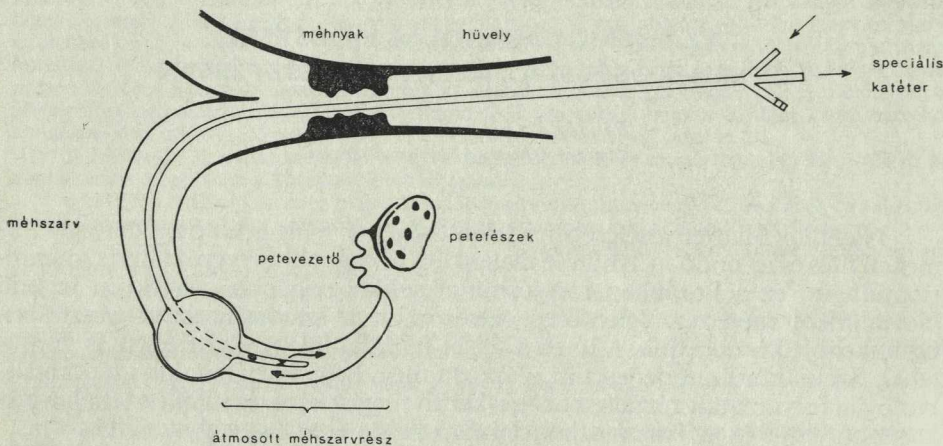
Ismertetésünkben a kinyert embriók darabolásának és egyéb manipulációinak eddigi eredményeit tekintjük át.

Műtéti úton petesejtet vagy egész korai embriót nyerhetünk a donor petevezetőjéből, míg a vértelen embriókimosási módszerrel (1. ábra) a szarvasmarha méhszarvának hegyéből morula- (szedercsíra-) vagy blasztociszta- (hólyagcsíra-) stádiumú ébrényt kaphatunk. Ezekben a fejlődési állapotokban az embriók sejtjei totipotensek, azaz megfelelő körülmények között minden egyes sejtjük képes életképes egyedé fejlődni. Ezt korábban nyúl- (Seidel, 1952) és egérembriókon (Tarkowski és Wroblewska, 1967) már bebizonyították. Két-, négy- és nyolcsejtes embriók egy, három, illetve hét sejtjét elpusztítva az egyetlen megmaradt sejtből normális nyúl, illetve egér született.

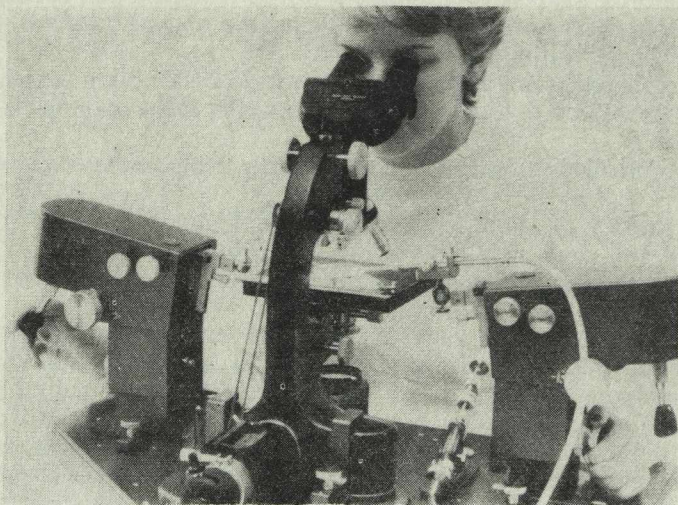
A laboratóriumi módszerek és műszerek fejlődése (szövettenyésztési kutatások eredményei, mikromanipulátor kifejlesztése stb.) tette lehetővé, hogy megoldják az embrió darabolását. Egérben először Mullen és mtsai (1970) kétsejtes embrióból, majd Moustafa és Hahn (1978) morulastádiumú embrióból állítottak elő egypetűjű (monozigotikus) ikreket.

Egypetűjű ikrek előfordulása háziállatainkban igen ritka, és azok nem az

A MÉHMOSÁS VÁZLATOS RAJZA



1. ábra. Vértelen embriókinyerés

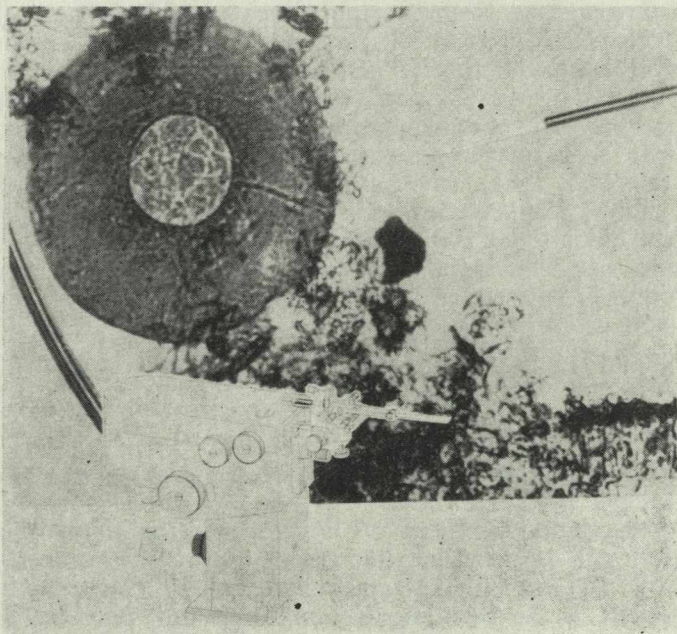


2. ábra. Mikromanipulátor

előzetesen kiválasztott szülőktől származnak. Szarvasmarhában a vemhességek néhány ezreléke eredményez monoizigotikus ikreket. Természetes előfordulásokat több tényező is befolyásolja, többek között az állat faja, fajtája, az anya életkora. Ikerblasztociszta spontán keletkezését *Massip* és mtsai (1983) figyelték meg in vitro tenyésztett szarvasmarha-ébrényen. Embrióátültetés után is előfor-

dult, annak ellenére, hogy egy embriót ültettek be a recipiensbe, egypetűjű ikerborjak születése (Moyaert és mtsai, 1982).

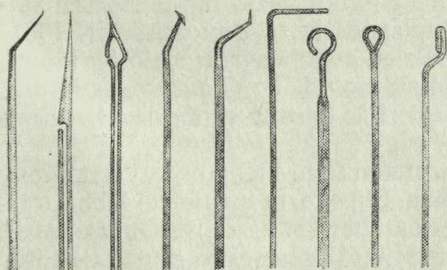
Az embriódarabolási kísérleteket a mikromanipulátor kifejlesztése tette lehetővé (2. ábra). E speciális, mikroszkóppal összeszerelt műszerrel akár egyes sejteken vagy sejtalkotókon is végezhető manipulációs beavatkozás (3. ábra).



3. ábra. Mikromanipulációs beavatkozás sejteken

Speciális feltétekkel (4. ábra) megoldható sejtcsoportok szétválasztása, sejtalkotók eltávolítása vagy bejuttatása. Ezzel a műszerrel a megfelelő tápfolyadékban már több munkacsoportnak sikerült tovább élő embriókat kettévágni, és a „fél embriók” beültetése után egypetűjű ikreket előállítani.

Embrióátültetési módszerrel elért szarvasmarha-ikresítési eredményekről már korábban beszámoltak (Rowson, 1971).



4. ábra. Mikromanipulátor-feltétek

Egypetűjű szarvasmarhaikreket korábban Anderson és mtsai (1978), Boland és Gordon (1978) állított elő, de az eredményesség alacsony volt. Juhblasztocisztákat Meinecke-Tillmann és mtsai (1979) vágta ketté a zona pellucida (a petesejtet és az embriót körülvevő ellenálló védőburok) eltávolítása után. 39 fogadó anyajuhnak végül 9 báránya lett.

A korai embriókon végzett manipulálás eredményességét nagyban

hátráltatta az, hogy az ébrények életképessége a zona pellucida eltávolítása után nagymértékben csökkent. Ezt a kérdést oldotta meg, és egyúttal új lendületet adott a további kutatásnak *Willadsen* (1979). Kidolgozta az embriók és az embriódarabok agar táptalajba való beágyazásának módszerét. Így, biztosítva az embriók túlélését, az átültetési eredmények nem romlottak számottevő mértékben. Az agarba ágyazott juhembriókat nyúlpetevezetőbe ültetve normális fejlődést észleltek. Kétsejtes stádiumú juhembriókat kettévágva, üres zona pellucidába téve, agarba ágyazva, majd juhpetevezetőbe ültetve morula-, illetve blasztociszta-stádiumban visszanyerték, kivették az agarburokból, és recipiens anyajuhokba ültették (*Willadsen*, 1979). Tíz vemhességből öt ikerbáránnyt és öt báránnyt kaptak, melyek mind „fél embrióból” fejlődtek. Ezt a kísérletet később négy- és nyolcsejtes juhembriókon is végrehajtották (*Willadsen*, 1980), majd öt-hat napos szarvasmarha-embriókon is sikeresen elvégezték (*Willadsen és mtsai*, 1981), és 75–80%-os eredményességről számoltak be. A fenti eredmények alapján az embriók sejtjeinek szétválasztásával szarvasmarha négyes ikreket kísértek meg létrehozni (*Willadsen és Polge*, 1981). 11 nyolcsejtes embriót négyfelé vágtak, 26 blasztocisztát ültettek recipiensbe, nyolc magzat fejlődött ki teljesen, és az eredmény egy hármas iker, két iker- és egy szőlőborjú volt.

Újabban több munkacsoport is beszámolt szarvasmarhaegypetűjű ikrek előállításáról. A morula- vagy korai blasztociszta-stádiumú embriókat kettévágták, majd üres zona pellucidába téve beültették (*Ozil*, 1982, *Ozil és mtsai*, 1983, *Williams és mtsai*, 1982, *Dankowski és mtsai*, 1983, *Brem és mtsai*, 1983).

Williams és Seidel (cit Foote, 1983) részletesen tárgyalta az emlős petesejtek mikrosebészeti módszereit.

Az egyik legújabb közleményben *Willadsen és Godke* (1984) juh identikus ikrek előállításának egyszerűsített módszerét írja le. 18 recipiensből 16 báránnyozott, 8 anya identikus ikreket, egy anya kétpetűjű ikerbáránnyt, és hét anya egy báránnyt ellett. Részletesen leírják a mikrosebészeti beavatkozást. A rögzített blasztociszta kettévágásánál hangsúlyozzák, hogy az úgy történjék, hogy az embriócsomó és a trophectoderma is megközelítően két egyenlő részre legyen osztva. Módszerükkel a kinyert embrió kettévágása mindössze néhány percet vesz igénybe.

A fejlődés ezen a téren óriási. Az embrióátültetés részleteinek kidolgozása, a molekuláris biológiai és a genetikai kutatások legújabb eredményei olyan alkalmazási lehetőségek alapjait teremtették meg, amelyeknek már sejteni lehet jövőbeni kihatását az állattenyésztésre és az állati termék előállítására.

Ilyen nagy jelentőségű új eredményről számolt be *Hoppe és Illmensee* (1977), akik homozigóta diploid egeret állítottak elő. Kísérletükben az anyai vagy az apai pronukleuszt eltávolították a zigótából, majd mesterségesen váltották ki a megmaradt génkészlet megduplázódását, a diploidizációt. 1981-ben mind ez ideig a világon egyedülálló kísérleti eredményről: emlősök klónozásáról — klónozott egerek, előállításáról számoltak be (*Illmensee és Hoppe*, 1981). Nincs okunk kétségbe vonni, hogy miért ne lehetne e módszereket háziállatainkra is alkalmazni. Ezen a területen nagy fejlődés várható.

Az embriómanipuláció kifejlesztése megteremtette a lehetőséget arra, hogy egypetűjű ikreket hozzunk létre nagy számban. Ehhez arra megfelelő laboratóriumi felszerelések biztosítása mellett az embrióátültetésben, a szövettenyésztésben és a citológiában jártas szakemberek együttműködésével várhatók jelentős eredmények.

Egypetűjük előállításával fokozható a nagy tenyésztékű egyedek utódainak mennyisége, a környezeti és az anyai hatások tesztelése megbízhatóbbá válhat, az optimális tartási és takarmányozási körülmények meghatározásának is új lehetősége nyílik meg, a hosszú generációs idejű szarvasmarhafajban a genetikai előrehaladás és a szelekció új eszközévé válhat. A különböző biotechnikai és génmanipulációs módszerek kombinálása hozzájárulhat a termelékenység és az állattermék-előállítás mértékének ugrásszerű növekedéséhez, és átalakíthatják, vagy legalábbis jelentősen befolyásolhatják az állattenyésztés számos ágazatát.

IRODALOM

1. Anderson, G. B.—Cupps, P. T.—Drost, M.—Horton, M. B.—Wright, R. W.: J. Anim. Sci., Champaign, 1978, 46. k. 449—452. p.
2. Boland, M. P.—Gordon, I.: Vet. Rec., London, 1978, 103. k. 241. p.
3. Brem, G.—Kräusslich, H.—Szilvassy, B.—Kruff, B.—Lampeter, W. W.—Graf, F.: Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., Berlin—Hamburg, 1983, 96. k. 153—157. p.
4. Dankowski, K.—Roselius, R.—Hahn, J.: Dtsch. Tierärztl. Wschr., Hannover, 1983, 90. k. 414—418. p.
5. Foote, R. H.: Nemzetközi holsteinkonferencia, 1983, Budapest.
6. Hoppe, P. C.—Illmensee, K.: Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Washington, 1977, 74. k. 5657—5661. p.
7. Illmensee, K.—Hoppe, P. C.: Cell, 1981, 23. k. 9—18. p.
8. Massip, A.—Van der Zwalmen, P. W.: Vet. Rec., London, 1983, 112. k. 301. p.
9. Meinecke-Tillman, S.—Meinecke, B.—Wasmuth, R.: Zuchthygiene, Berlin—Hamburg, 1979, 14. k. 165—169. p.
10. Moustafa, L. A.—Hahn, J.: Dtsch. Tierärztl. Wschr., Hannover, 1979, 85. k. 242—244. p.
11. Moyaert, I.—Bouters, R.—Bouquet, Y.: Theriogenol., 1982, 18. k. 127—132. p.
12. Mullen, R. J.—Whitten, W. K.—Carter, S. C.: In: „Annual Report of the Jackson Laboratory” 67—68. p., Ban Harbor, Maine, 1970.
13. Ozil, J. P.: J. Reprod. Fert., Oxford—London, 1983, 69. k. 463—468. p.
14. Ozil, J. P.—Heyman, Y.—Renard, J.-P.: Vet. Rec., London, 1982, 110. k. 126—127. p.
15. Rowson, L. E.—Lawson, R. A. S.—Moor, R. M.: J. Reprod. Fert., Oxford—London, 1971, 25. k. 261—268. p.
16. Seidel, F.: Naturwissenschaften, Berlin—Heidelberg—New York, 1952, 39. k. 355—356. p.
17. Tarkowski, A. K.—Wroblewska, J.: Embriol. Exp. Morphol., 1967, 18. k. 166—180. p.
18. Willadsen, S. M.: Nature, London, 1979, 277. k. 298—300. p.
19. Willadsen, S. M.: J. Reprod. Fert., Oxford—London, 1980, 59. k. 357—362. p.
20. Willadsen, S. M.—Polge, C.: Vet. Rec., London, 1981, 108. k. 211—213. p.
21. Willadsen, S. M.—Lehn-Jensen, H.—Fehilly, C. B.—Newcomb, R.: Theriogenol., 1981, 15. k. 23—29. p.
22. Willadsen, S. M.—Godke, R. A.: Vet. Rec., London, 1984, 114. k. 240—243. p.
23. Williams, T. J.—Elsden, R. P.—Seidel, G. E., Jr.: Theriogenol., 1982, 17. k. 114. p.

Method, significance and opportunities of embryo—microsurgery in the animal husbandry

Pintér Zs.—Seregi J.

University of Veterinary Science, Budapest

Summary

Main steps of embryo—splitting is surveyed and questions of bisection of the embryo and other manipulations are discussed. There is considerable development in this field. Establishment of methods of embryo manipulation has made opportunity for creation of identical twins of great number. Combination of methods of different gene manipulations and biotechnics may contribute to sudden increase of production.

Fig. 1. Non-surgical embryo collection

Fig. 2. Micromanipulator

Fig. 3. Treatment of cells by micromanipulator

Fig. 4. Microinstruments of manipulators

A TEHENEK ÉS ÜSZÖK ÁSVÁNYIANYAG- ÉS NYOMELEMELLÁTÁSA A LEGELŐN

A legelőn kevésbé áttekinthető az állatok ásványi-ellátottsága, mint az istállóban. A legelőfü összetétele erősen változhat a botanikai összetétel, a vegetációs időszak és különböző környezeti faktorok (hőmérséklet, csapadék stb.) függvényében.

Az egyes fűnövédékek ásványianyag-tartalma és az állatok szükséglete eltérően alakul.

Növédékek	Na	Mg	P	Ca	K
1.	0,4	1,8	4,0	4,6	34
2.	0,3	1,8	3,6	5,6	34
3.	0,3	2,0	3,1	6,6	30
Szükséglet	1,2	2,5	3,0	4,0	5,0

Az adatok szerint P- és Mg-hiány előfordulhat, Na-hiánnyal minden esetben számolni kell. A P-hiánynak nincs külső jele, így csak a fű P-tartalmának folyamatos ellenőrzése adhat tájékoztatást az ellátásról.

A fű fajtájától és a vegetáció időpontjától függően változik a P-tartalom a legelőfűben. Az eddigi ismeretek szerint a legeltetés elején nem, de júniustól kezdve P-kiegészítésre van szükség legeltetéses tartásban.

A Na-szükségletet minden esetben csak kiegészítéssel lehet fedezni, rendszerint az egyharmadot szállítja a legelőfű, és a kétharmadot kell kiegészíteni. A Na-hiány csökkenti a tej- és tejzsírtermelést, és a növedékek állatok fejlődését hátráltatja.

A nyomelemek közül a vas, fluor, króm, molibdén és szelén szükségletét fedezi a legelőfű, sőt esetenként Fe-, F- és Mo-tületetés is előfordulhat. Ugyancsak fedezett a Mn- és Zn-szükséglet is, réz-, jód- és kobalthiány azonban előfordulhat.

A Cu-hiány különösen előregedett legelőn fordulhat elő, de csökkenhet a hasznosítható rézhányad, ami másodlagos hiányt okozhat antagonistá hatásokat következtében, nagy kén-, molibdén-, esetleg kadmiumtartalmú legelőfű fogyasztásakor.

A rézhiány növekedéscsökkenést, termékenyüléscsökkenést és csontkárosodást okozhat, ami a szarvasmarhatartás gazdaságosságát erősen befolyásolhatja.

Nagy Mo-mennyiségek hasmenést, a réztartalmú kimerülését és másodlagos rézhiányt okozhatnak. Különösen a legeltetési időszak elején fordulhat elő, ha a legelőfű szárazanyagában a 3–5 mg Mo/kg mennyiséget meghaladja. A Mo-tületetést a pótlólagos rézkiegészítés megszünteti, így Mo-ben gazdag legelőterületeken különösen nagy figyelmet kell szentelni a megfelelő rézellátásnak. A legeltetés időszakában a termeléscsökkenés elkerülése érdekében gondoskodni kell a megfelelő ásványi-ellátásról. Ahhoz, hogy az állatok megfelelő mennyiségű ásványi-keveréket vegyenek fel a legelőn, 20% abrakot célszerű hozzákeverni. Az abrakkiegészítéses ásványi keverék összetételét mindig a legelőterületen előforduló hiány figyelembevételével célszerű összeállítani. Cu-hiánynál vagy Mo-feleslegnél réztartalmú keveréket kell biztosítani a P- és Na-kiegészítés mellett.

A megfelelő összetételű és 20% abrakkal elkevert ásványi-keverékből az állatok átlagosan a 2. táblázat szerinti mennyiséget veszik fel a legelőn, ami a kísérletek és tapasztalatok eredményei szerint biztosítja az ellátásukat.

A tehének 20% abrakkal kiegészített ásványi-keverék-fogyasztása naponta a legeltetés időszakában (g/tehen és nap).

Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.
165	160	135	112	101

Az állatok szükséglet szerinti ellátása érdekében az ásványi keverék összeállításánál az illető terület legelőfűvének ásványi-ellátottságát kell alapul venni, és a tehének napi átlagos fogyasztását figyelembe véve az egyes elemek mennyiségét biztosítani a keverékben.

EMBRIÓÁTÜLTETÉS SZARVASMARHÁN

Mészáros József—Perjés István

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő—Herceghalom

A szarvasmarha-embrió átültetéséről (zigótatranszplantáció, embrió-transzfer, a továbbiakban ET) röviden írni csak akkor lehet, ha elsősorban a biotechnikai eljárás eredményességét és kritikáját ismertetjük, nem pedig a módszereit taglaljuk.

A témakörrel kapcsolatos kérdések közül az alábbiakat tartjuk a legfontosabbnak:

- honnan indult, és hol tart ma az ET a világon;
- az ET helyzete, eredményei Magyarországon;
- milyen tényezők befolyásolják az ET eredményeit;
- milyen távlati lehetőségei vannak az ET-nek a szarvasmarha-tenyésztésben?

Az első eredményes embrióátültetést a múlt század végén nyulakon hajtották végre Angliában, Cambridge-ben. Szarvasmarhán végzett sikeres ET-ről csak az ötvenes években jelentek meg közlemények. Mint minden kutatási eredmény, ez is csak akkor terjedt el a gyakorlatban, amikor a gazdasági, állat-egészségügyi érdekek ezt indokoltá tették.

A hatvanas évek végén fokozódott Amerikában az érdeklődés az európai hústípusú marhák iránt, de a fertőző állatbetegségek miatt csak embriókat lehetett importálni. Fordított helyzet alakult ki a hetvenes években, amikor Európában lendült fel az amerikai holstein-fríz tehének tenyésztése, és a legértékesebb egyedek utódaihoz csak embrióimport útján juthattak az európai állattenyésztők. Ez az eljárás azt is lehetővé teszi, hogy a genetikailag legértékesebb teheneiktől évente nem egy, hanem tíz-húsz utód származhasson (szuperovuláció). Az ET módszereinek alkalmazása gyakorlattá, sőt üzletté vált. 1983-ban már 800 embrióátültető központ működött az USA-ban, és mintegy 100 000 borjú születéséről tudunk. Európában a hetvenes évek közepétől minden olyan országban, ahol fejlett a szarvasmarha-tenyésztés, egymás után alakultak ET-t végző munkacsoportok, intézetek.

Az eljárás gyakorlati elterjedése mellett a tudományos kutatások világszerte tovább folynak, és egyre több lehetőség nyílik meg a módszer még szélesebb alkalmazására (embriómentályhűtés, embriómanipuláció, szexdetermináció, klónozás).

Magyarországon az első eredményes ET-t az Állattenyésztési Kutatóintézet munkacsoportja hajtotta végre 1977-ben, vértelen átültetési módszerrel. A világon ma is két módszer használatos: a sebészi vagy „véres” eljárás, illetve a nem sebészi, „vértelen” ET. A sebészi eljárást jól felszerelt átültető központokban végzik, általában 50% feletti eredményességgel. A nem sebészi módszerrel üzemi viszonyok között (tehenészeti telepeken) is lehet átültetéseket

végrehajtani, igaz, hogy a fogamzási eredmények 5—15%-kal alacsonyabbak a két módszer eltérő technikai feltételei miatt.

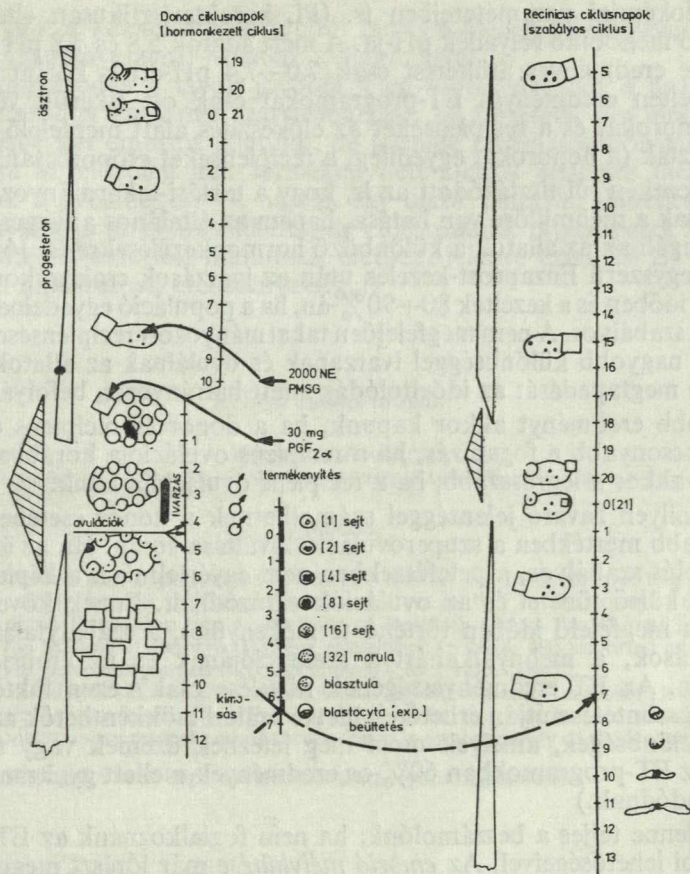
1978-ban Üllőn az OTÁF szervezésében embrióátültető állomás létesült. Ennek feladata részben az importembriók fogadása, másrészt a hazai ET elterjesztése. Az elmúlt években itt mintegy 400 import és 200 hazai sikeres, döntően sebészi ET történt. Ezenkívül 1981-től működik a dunavarsányi Petőfi Mgtsz szervezésében az Embriótranszfer GT, amely nagyüzemi körülmények között, vértelen úton hajt végre megrendelésre átültetéseket. (Ennek szombathelyi csoportja 1981—1983 között 203 sikeres ET-t végzett.) Mind-ezen eredmények európai viszonylatban is említésre méltóak, hiszen Magyarországon több borjú született ET útján, mint a többi KGST-országban összesen.

Nem akarjuk itt méltatni az ET jelentőségét és forradalmi hatását a szarvasmarha-tenyésztésre, hiszen ezt számos közlemény megtette már, csupán azt hangsúlyozzuk, hogy heterogén állatállományaink és tenyésztési stratégiáink összhangja nehezen képzelhető el a jövőben ET nélkül.

Az ET genetikai indokoltsága és gazdasági előnyei mellett beszélni kell a módszer technikai és biológiai feltételeiről is. A technikai módszerek az elmúlt években egységessé váltak, a biológiai feltételek viszont üzemenként nagyon változóak. Hogy ezek az eltérések milyen nagyok lehetnek, jól tükrözi az, hogy a több mint harminc éve általánosan alkalmazott mesterséges termékenyítés eredményessége szintén függvénye az állományok adott tartási és takarmányozási helyzetének. Vannak tenyészetek, ahol a termékenyítési index jóval három felett van, máshol kettő alatt (itt a fertilitás 60% körüli). Ilyen üzemekben várhatunk az ET-től 40% feletti vemhesülést, ott; ahol mesterséges termékenyítéssel csak 30%-os a fertilitás, az ET alkalmazása szinte kontra-indikált.

Az ET a mesterséges termékenyítésen alapuló, bonyolult biotechnikai eljárás, melynek lényege, hogy a „donor” állat egy vagy több petesejtjét más „recipiens” állatok méhében ültetik át. A tenyésztés igényeinek megfelelő donoroktól superovulációs kezelés útján lehet egynél több embrió nyerni, és azokat az ivari ciklus azonos stádiumában levő recipiens állatokba átültetni. Superovulációt biztosan kiváltani csak a ciklus közepén sikerül, ezért több donor beállításakor első lépésben a donorok ciklusát kell szinkronizálni. Az egy időben ivarzó donorokat a ciklus 10. napján 2000—3000 NE PMSG-vel, ezt követően 48 óra múlva 30 mg PGF₂ alfával kezeljük. A 60. és a 72. órában inszeminálunk. Az inszeminálást követő 7. napon tudjuk az embriókat a méhszarvakkól kimosni speciális gumikatéterrel, öblítéssel módszerrel. A méh öblítésére és az embriók rövid idejű tárolására magzati borjúvérsavót tartalmazó PBS pufferoldatot használunk. Az oldatból az embriókat ülepítés után sztereomikroszkóppal lehet kikeresni. Az embriók életképességéről morfológiai alapon győződhetünk meg. Az életképes embriókat a sebészi módszerrel műtét útján, a vértelen módszerrel az inszemináláshoz hasonló módon juttatjuk az előkészített recipiens állatok méhszarvába.

Egy állományban egy adott napon kevés azonos ciklusstádiumú recipiens található, ezért a recipienseket is általában ivarzásszinkronizálással (20 mg Enzaprost F) készítjük elő. Jelenlegi üzemi gyakorlatunkban egy ET-programban négy-öt donor és húsz-huszonöt recipiens szerepel. Optimális körülmények között donoronként átlagosan öt embrió nyerhető, ezekből négy alkalmas átültetésre.



1. ábra. Az embrióátültetés, a szuperovuláció vázlata

Az üzemként változó *biológiai feltételek* és a donorok egyéni reagálóképessége miatt a kimosott embriók száma és életképessége nagyon különböző lehet. Egyes donorok az átlagost meghaladó embriótermelésre képesek, és ezektől akár kéthavonta nyerhetők újabb embriók (az USA-ban egy anyától 131 megszületett utódról olvashatunk). A biztonságos embriónyerést elsősorban az ilyen „állandó donorokkal” lehet megvalósítani, mert ezek az állatok azonos hormonadagokra rendszerint hasonlóan reagálnak.

Nagyüzemeinkben az elmúlt évek tapasztalatai alapján az embriók életképessége (a morfológia, a kultiváció és a fogamzás alapján) nagyon változó volt az évszaktól és a takarmányozási helyzettől függően, még az állandó donoroknál is. (Egy tehénészeti telepen 10 állandó donortól május és október között 60 élő és 6 degenerált embriót, míg a téli hónapokban 55 élő és 41 degenerált embriót nyertünk.)

Az embriók életképességét elsősorban a szélsőséges takarmánymódosítások befolyásolják. Változás észlelhető ilyenkor nemcsak az emésztőtraktus működésében, az általános anyagcserében, a tejtermelésben, hanem a genitális

traktus biokémiai paramétereiben is. (Pl. karakterisztikusan eltérő lehet a visszafolyó méhöblítő folyadék pH-ja. A mért adatok 5,8 és 7,8 pH között változnak, de eredményes átültetést csak 7,0—7,4 pH-érték között értünk el.)

Ismételten eredményes ET-programokat csak ott sikerült végrehajtani, ahol a donorokat és a recipienseket az előkészítés alatt megfelelő módon takarmányozták (a donorokat egyedileg, a recipienseket csoportosan).

Mindezekben túl tisztázódott az is, hogy a tartási-takarmányozási helyzetnek nemcsak a méhmiliőre van hatása, hanem az általános anyagcsere függvényében reagálnak az állatok a különböző hormonkezelésekre is. Jó példa erre, hogy egy egyszerű Enzaprost-kezelés után az ivarzások csak akkor következnek be egy időben és a kezelték 80—90%-án, ha a populáció egyedeinek ivari ciklusa közel szabályos. A nem megfelelően takarmányozott recipiensecsoportokban 24 óránál nagyobb különbséggel ivarzanak és ovulálnak az állatok. Ez pedig az embrió megtapadását az időeltolódás miatt hátrányosan befolyásolja.

Legjobb eredményt akkor kapunk, ha a donor és recipiens egy időben ovulál, alacsonyabb a fogamzás, ha a recipiens ovulációja korábban következik be, de akkor a legrosszabb, ha a recipiens ovulációja késik.

Ugyanilyen zavaró jelenséggel számolhatunk a donor esetében, sőt hatványozottabb mértékben a szuperoovuláció kiváltása során. Ha az állat ciklusa nem abszolút szabályos, a petefészekben nem egyértelműek a képletek, akkor az ivarzás külső tünetei és az ovulációk elhúzódnak. Ennek következménye lesz a nem megfelelő időben történő termékenyülés, a szabálytalan hormonszintváltozások, a méhnyálkahártya szekréciójának és az embrió korának aszinkronja. Az ET eredményességének növelése csakis ezen faktorok elemzése és megszüntetése útján érhető el, illetve ezáltal csökkenthetők azok a vemhesülési különbségek, amelyek most még léteznek üzemek vagy tenyészetek között. (Az ET-programokban 60%-os eredmények mellett gyakran teljes fiasók is előadódnak.)

Nem lenne teljes a beszámolóunk, ha nem foglalkoznánk az ET fejlődésének további lehetőségeivel. Az *embrió mélyhűtése* már jórészt megoldott, csupán technikai felszerelés kérdése. Amennyiben az embriómélyhűtés általánossá válik, könnyebb lesz a biológiai asszinkron jelenségeket kiiktatni.

Elmaradhat ekkor a recipiensek szinkronizálása, mivel pontos ivarzásmegfigyeléssel biztosítani tudjuk korlátozott létszámban a recipienseket. A ma még szigorúan programozott ET-t felválthatja az esetenkénti embriónyerés ideje (szexontól függetlenül), a beültetés pedig együtt végezhető a napi inszeminálási rutinmunkákkal.

További távlatok nyílnak meg az állattenyésztésben akkor, amikor az embriókkal a különböző manipulációk már a gyakorlat szintjén végezhetőek. Mikromanipulációs eljárással, mikromanipulátorral és sztereomikroszkóppal a megtermékenyített petesejtek egyszerűen elfelezhetőek. Az egyik felet a saját burkában hagyják, a másikat üres zona pellucidába helyezik. Kultiválás után más-más recipiensbe ültetik a fűezett embriókat, amelyekből *identikus ikrek* fognak születni. A mikromanipuláció során lehetőség adódik kromoszóma-vizsgálatokra és az *embrió ivarának* ilyen módon történő meghatározására is. (Esetlegesen megoldható a szexdetermináció H-Y antigén alkalmazásával.) Ha több embrióból fuzionálunk sejteket egy embrióba, létrejöhet három-négy vagy több szülőtől származó *kiméra*. A sejtmag átvitele még bonyolultabb eljárás, de ezzel a módszerrel már közel járunk az ivartalan szaporodás területéhez,

és kilátás nyílik a *klónozásra*, a fajtától merően idegen tulajdonságok átvitelére, esetleg „beltenyésztett” vonalak kialakítására.

Visszakanyarodva a távoli jövőből jelen időbe, ma már a gyakorlatban megoldható az *ikervemhesség* szarvasmarhán. Ez történhet oly módon, hogy egy recipiensbe két embriót ültetünk, de jelenleg eredményesebb módszernek ígérkezik, ha az előzőleg már termékenyített állatok átellenes méhszarvába implantálunk a „vemhesség” 7. napján egy újabb embriót. Ikerellés egyértelműen bizonyíthatja az eljárás sikerét, de előfordulnak olyan esetek is, amikor csak az átültetett embriók maradnak életben, jelezve ezzel az ET-nek mint biotechnikai módszernek eredményességét.

Embryo transfer in cattle

Mészáros J. – Perjés I.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Institute of Animal Breeding, Gödöllő—Herceghalom

Summary

Present situation and opportunities of embryo transfer in the cattle breeding is surveyed. First succesful embryo transfer in Hungary was carried out in 1977 by the expert of the Research Institute for Animal Production (the predecessor of Research Centre for Animal Breeding and Nutrition). In the Station of Embryo Transfer established in 1978, 400 imported and 200 home produced embryos were transplanted succesfully, mainly by surgical way.

Viability of embryos showed great variation and depended mainly on season, level of feeding and characteristics of the donor. Deep freezing of the embryos seems to be a question that had been solved almost in every respect and its succes depends on the quality of the technics.

Fig. 1. Schematic diagramme of superovulation and embryo transplantation

TEJELŐ TEHENEK TAKARMÁNYOZÁSA

Az állattenyésztés összes költségének 60–80%-át a takarmányozás teszi ki. A takarmányok ára mellett így a takarmányértékesülésnek a jelentősége is nagy. Csökkenő takarmányértékesüléssel jár a nagy létfenntartó szükséglet vagy a nemkívánatos termelés, mint pl. a tejelő tehenek nagyfokú testsírtermelése.

Kötetlen tartású tehenészetekben csak eltérő termelési szintű csoportok kialakításával lehet a tejtermelés takarmányszükségletét megfelelően biztosítani. Lényeges, hogy a tömegtakarmányok lehetőleg kevés komponensből álljanak, pl. szénából és szilázsból. A tömegtakarmányból étvágy szerinti felvételt célszerű biztosítani. A laktáció elején, amikor a termelés meghaladhatja a takarmány biztosította szintet, különösen fontos, hogy jó minőségű tömegtakarmányok álljanak az állatok rendelkezésére. Kötetlen tartásban az egyedi takarmányfogyasztás ismeretlen, ami szélsőségesen nagy termelésnél problémát okozhat. Az állatok evési viselkedésének ismeretében az abrakfelvétel is szabályozható bizonyos mértékig. A túl sok abrak fogyasztása étvágycsökkentő hatású, amellelt a testsírtermelés növekedését is eredményezheti. Kötetlen csoportos tartásban a zavartalan takarmányfelvételhez a nagy teljesítményű teheneknek férőhellyel azonos számú etetőterre van szükségük, hogy kellő mennyiségű tömegtakarmányt fogyasszanak. A termelési szint fenntartása ugyanis zavartalan takarmányfelvételt követel.

A nagy teljesítményű tehenek összetakarmányhányadában a tömegtakarmány-aránynak 40–45%-ot kell kitennie, hogy a strukturális rosthányad 11%-nál kevesebb ne legyen.

Az abrakmennyiséggel párhuzamosan csökken a tömegtakarmányok felvétele. 1 kg abrak 0,25 kg-mal csökkenti a tömegtakarmány szárazanyag-felvételét. Közepes minőségű fűsilázs (285g/kg nyersrost és 5,2 MJ NEL a szárazanyagban) etetésekor az alábbi összefüggés jön létre.

Takarmányfelvétel			Strukturális ny.- rost, %	kg tej	
Fűsilázs, kg sz.a.	Abrak, kg sz.a.	Összesen, kg sz.a.		szilázsból	összesen
11,5	—	11,5	28,5	7,5	7,5
10,5	4	14,0	21,4	6,0	14,0
9,5	8	16,5	16,4	4,4	20,4
8,8	11	18,5	13,5	3,2	25,2
8,2	13	19,6	11,9	2,3	28,3

A táblázat adataiból kitűnik, hogy kisebb termeléskor a tömegtakarmányból előállított tej mennyisége nagyobb mint nagy termelésnél. Az össze takarmányfelvétel és ezzel együtt a tejtermelés is növekszik nagyobb abrakmennyiségek etetésekor, ugyanakkor természetesen a nyersrost mennyisége csökken.

folytatás a 428. oldalon

SZÁMÍTÓGÉPRE ALAPOZOTT INTEGRÁLT SZAPORODÁSBIOLOGIAI PROGRAM

Gecsei Kálmán
AGROBER, Budapest

A téma felvetése

A nagy tejhozamú tehenészetek közismert gondjai közé tartoznak a kedvezőtlen reprodukciós eredmények.

A gyakorlatban a jól vezetett telepeken is az involúció zavarai, az ivarzók hiányos felderítése, a vemhesség pontatlan vagy késői megállapítása okoz problémát, és az ellések közötti intervallum megnövekedését eredményezi. Következményei a tejtermelés színvonalában és a szaporulati mutatók alakulásában jelentkeznek. Az állomány növekedésével fokozódnak az egyedi bánásmóddal, a figyelemmel kapcsolatos gondok. Mind több nehézséget okoz az állatokkal összefüggő események megfigyelése, a szükséges beavatkozások elvégzése és azok pontos nyilvántartása.

A naprakész nyilvántartási rendszer kialakítására több módszerrel próbálkoztak.

Találkoztunk adatnyilvántartó koronggal, egyedi szerkesztésű táblákkal, speciális nyilvántartó füzzettel. Láttunk nyilvántartó rekeszrendszert. A több, egymás feletti rekeszsor rekeszeibe meghatározott rendszer szerint, az események alapján kerülnek a tehenek kartonjai.

Ezek a nyilvántartások bármennyire szellemesek, a nagy létszámú iparszerű telepeken nem váltak be. Jelentős munkaráfordítás ellenére sem képesek a naprakésziséget, a szükséges feldolgozottsági szintet és a pontosságot biztosítani.

Alapvető változást ezen a területen csak a számítógépes adatfeldolgozás hozhat. A gyakorlati szakembereknek az adatok kezelésére fordított idejét felszabadítja a számítógép, egyben a feladatok megoldásában segítőtársukul szegődik.

Ezért is üdvözölhető a Mezőgazdasági Ügyvitel-szervezési és Számítástechnikai Közös Vállalat (MŰSZI) kezdeményezése. A közelmúltban szervezésükben neves francia szakemberek — *I. M. Attonaty és M. Thibier* — ismertették az INRA (Országos Mezőgazdasági Kutatóintézet) keretében kidolgozott és a gyakorlatban bevezetett számítógépes adatfeldolgozás és a hozzá kapcsolódó „szaporodásbiológiai gondozás programját” (a továbbiakban: program).

Az előadások és a rendelkezésre bocsátott irodalmi adatok alapján programjuk (integrált állatorvosi szaporodásbiológiai program) a következőkben foglalható össze.

A program ismertetése

Az alkalmazott számítástechnikai eszközrendszer viszonylag egyszerű. Lehetőséget biztosít az adatok betáplálására, tárolására és a feldolgozott adatok megjelentetésére, illetve kinyomtatására a kidolgozott program alapján. A programok használata nem igényel különleges képzettséget.

A gyakorló szakemberek minden nehézség nélkül tudják kezelni.

A berendezésre van telepítve egy egymáshoz kapcsolódó nyilvántartás-sorozat (adatbázis) és egy sorozatprogram, aminek a segítségével mód van:

- megkérdezni a meglevő adatbázist,
- azt kiegészíteni a bekövetkezett eseményekkel.

A programindításkor az adott állományra vonatkozó paramétereket kell először a gépbe betáplálni. Pl. a vemhesség napokban kifejezett tartamát stb.

Az ismertetés során nem foglalkozom az általános jellegű és az állatok egyedi azonosítását szolgáló adatokkal, azok természetesen rendelkezésre kell hogy álljanak.

Az események az állattenyésztési törvényszerűségek és a beavatkozás szabályai szerint kapcsolódnak egymáshoz. A program mintegy 6000 instrukciót tartalmaz, és 12 egymáshoz csatlakoztatható nyilvántartást képes igénybe venni.

A következő lépés az állatok szaporodásbiológiai állapotát jelző alapadatok — ellés, szárazra állítás és a termékenyítés időpontjainak — rögzítése.

Ezután az állatorvosi vizsgálat következik, amikor az állatorvos elvégzi a vizsgálatokat — involúcióelbírálás, petefészek állapotának ellenőrzése, a vemhesség megállapítása —, a szükséges kezeléseket és a laboratóriumi vizsgálatokhoz szükséges mintavételeket.

A vizsgálatok a következő csoportosítás alapján történnek a továbbiakban.

1. Ellés után 30 nappal minden állatot megvizsgálunk. A vizsgálati eredményektől függ, hogy termékenyíthető-e az állat. Ha nem megfelelő a méhinvolúció, kezelni kell.
2. Ellés után 60 nappal minden olyan állatot meg kell vizsgálni, melyek az eltelt időszakban nem mutattak ivarzási tüneteket.
Nagyon nagy gazdasági jelentősége van az ellés és az első ivarzás közötti időtartamnak. Általában 40 nap körül van. Optimális, ha a 60 nap előtt következik be. Csökkentése érdekében az ivarzás észlelésének módszereit javítani kell.
3. A termékenyítés után vissza nem ivarzó állatok, jóllehet azokat a vemhesség korai vizsgálata során „üresnek” nyilvánították.
4. Reprodukciós zavarban szenvedő, visszaivarzó állatok. A francia vizsgálatok szerint a tehenek mintegy 20%-a kerül ebbe a csoportba. A rendszer hatékonyságát jelzi, hogy e nélkül a patológiás esetek jelentős része az állatorvos látóköréből kiesne.
5. A korai vemhességvizsgálat alapján vemhesnek nyilvánított teheneket a termékenyítést követő 60–90 nap között rektális vizsgálatral ellenőrizni kell.

A laboratóriumi vizsgálatok között a legnagyobb jelentősége a vemhesség korai megállapításának van, amelyet a termékenyítést követő 22. napon vett tejmintá progeneronszintje alapján határoznak meg. A korai vemhesség megállapításának azért tulajdonítanak nagy jelentőséget, mivel megfigyeléseik sze-

rint az üresnek talált tehenek 50%-a nem ivarzott vissza. Korábban azt feltételezték ezekről, hogy embrióelhalás következett be.

A továbbiakban az adatokat a megvalósuló események ütemében kell a számítógépbe betáplálni.

A program lényege. Az automatizált adatfeldolgozás alapján a tenyésztési és klinikai beavatkozások rendszeresek lesznek, legalább hetenként ismétlődnek, és kiegészítik egymást.

A program alapja az, hogy a reprodukciós folyamat során legkritikusabb az ellés utáni (post partum) időszak. Módszerük lényege:

- a szexuális magatartás,
- a petefészek morfológiája és
- a hormonszintváltozások egyidejű vizsgálatán alapul.

E három összetevő alapján lehet a helyes diagnózist megállapítani.

Ennek megfelelően

- a telepi dolgozók feladata a szexuális magatartás megfigyelése és rögzítése,
- a gyakorló állatorvos feladata a méh és petefészek vizsgálata, a szükséges kezelések elvégzése, a laboratóriumi vizsgálatok megszervezése.

A nagy létszámú tehenészeti telepeken az események és a feljegyzések tekintélyes mennyiségét kell naprakészen tartani, majd az irányításban és a napi munkában felhasználni.

Az adathalmaz számítógépes kezelése lehetővé teszi, hogy az az „előjegyzési naptár” szerepét töltsse be. Lehetőség nyílik arra, hogy a számítógéptől rendszeres időközönként, általában hetenként „akciólistákat” kérjenek. Számítógépes nyelven ezt nevezik a program outputjának, amelyekből a hét egyes napjai szerint rendezett oszlopokból megállapítható, hogy az egyes állatoknál mikor milyen vizsgálatokat, tennivalókat, illetve kezeléseket kell elvégezni az állattenyésztőnek és az állatorvosnak.

Az állattenyésztőnek:

- ellés,
- ivarzás,
- termékenyítés,
- szárazra állítás ellenőrzése, a tényleges időpont rögzítése,
- vemhesség korai megállapításához szükséges tej mintavétele és küldése a laboratóriumba.

Az állatorvosnak:

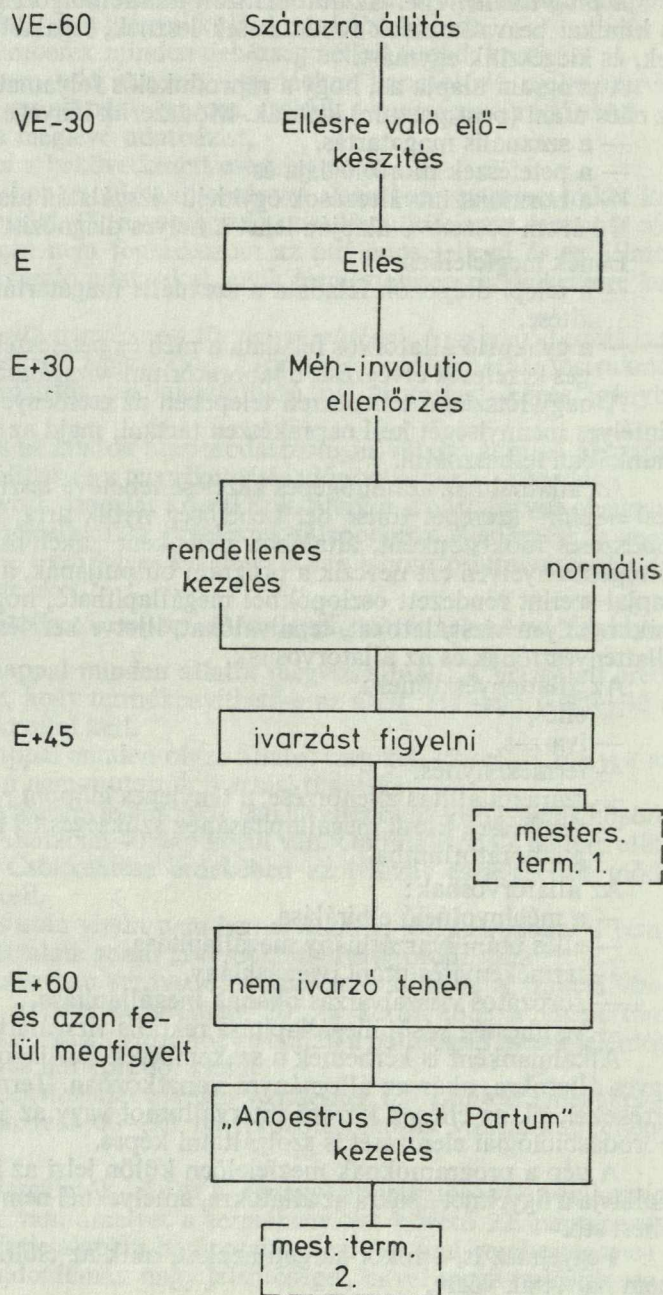
- a méhinvolúció elbírálása,
- ellés utáni ivarzáshiány megállapítása,
- termékenyítés utáni ivarzáshiány,
- sorozatos visszaivarzás okának megállapítása,
- vemhesség késői megállapítása rektális vizsgálattal.

Alkalmanként is kérhetnek a szakemberek felvilágosítást a géptől akár az egyes állatokra, akár az állományra vonatkozóan. Természetesen a számított értékeket, pl. az ellések közötti intervallumot vagy az állomány részletes szaporodásbiológiai elemzését is szolgáltatni képes.

A gép a programoknak megfelelően külön jelzi az igen sürgős teendőket. Felhívja a figyelmet azokra az állatokra, amelyeknél nem jelentették az ivarzást, ellést stb.

Fegyelmez is, amikor sürgeti azokat, akik az előírányzott intézkedéseket nem hajtották végre.

A bekövetkezett újabb események begyűjtését és rögzítését (inputok) elősegíti és rendszerezetté teszi, hogy az akciólistákban eleve üres oszlopok vannak, ahova az állattenyésztő és az állatorvos bejegyezheti azok bekövetkezésének időpontját, feltételeit és a szükséges intézkedéseket.



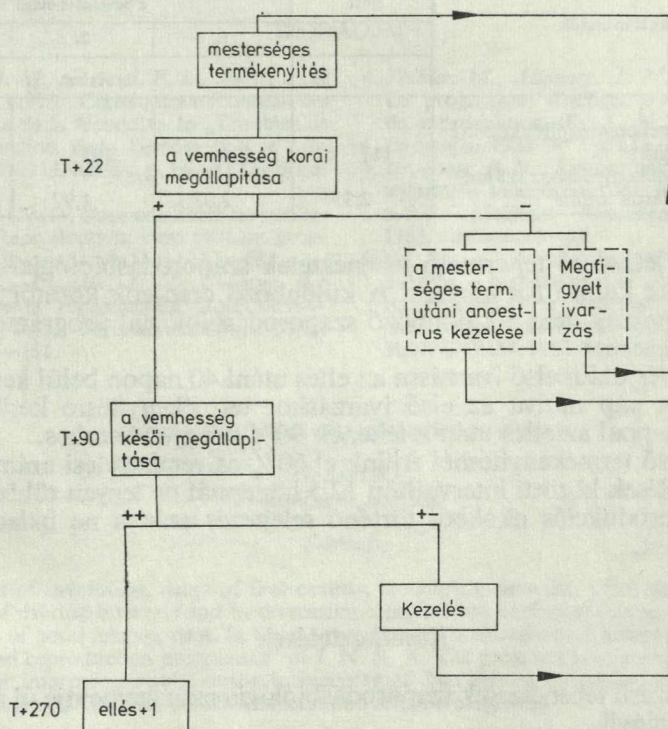
1. ábra. Az ellés időpontjától előírányzott megfigyelések és beavatkozások (VE= várható ellés)

A kiinduló időpont lehet:

- A betáplált paraméterek és az informatikai program instrukciói alapján ettől kezdődően lehet az előírányzatokat készíteni. Ebben az esetben pl. 60 nappal korábban a szárazra állítást és 30 nappal korábban az ellésre való előkészítést jelzi.

- A legfontosabb esemény az ellés időpontja. Innen indulva lehet egy sor teendőt és eseményt előjegyezni. A teendők attól függően változnak, hogy normális v. rendellenes eredményt állapítanak meg. Pl. normális involúció esetén termékenyíteni, rendellenesség esetén kezelni kell. A folyamatsort a 2. ábrán követhetjük nyomon.

- Ettől az időponttól a vemhesség korai megállapítását irányozzák elő. Pozitív eredmény esetén a vemhesség rektális vizsgálatát 90. és újabb pozitív eredmény esetén a következő ellésnek az időpontját a 270. napra jelzi előre a gép.



2. ábra. Megvalósítandó megfigyelések és elvégzendő beavatkozások a termékenyítés dátumától kezdve (T=termékenyítés)

Negatív eredmény esetén, ha ivarzik a tehén, a folyamat újra ismétlődik, ha nem ivarzik a tehén, kezelni kell.

Az elért eredmények. Az integrált szaporodásbiológiai program eredményességét a francia szakemberek egy több mint 300 tehénből álló tehénállomány két és fél évi eredménye alapján mérték.

Úgy találták, hogy az eredményjavulás a szaporodásbiológiai zavarokkal terhelt állatoknál a következő:

Értékelt mutatók	Hagyományos módon	Az integrált program szerint
	kezelve	
A termékenyítés és ellés közötti intervallum (nap)	133	100
Az eredményes termékenyüléshez szükséges termékenyítések száma	1,96	1,34
A több mint háromszor termékenyített tehenek aránya, %	31	16

Az eredményjavulást az állomány átlagában is vizsgálták.
Eredmények összehasonlítása:

Értékelt mutatók	A program bevezetése			
	előtt	a bevezetés utáni		
		1.	2.	3.
		évben		
Eredményes termékenyítés ellés közötti intervallum (nap)	117	104	105	100
Eredményes termékenyüléshez szükséges inszeminálások száma	2,33	2,03	1,97	1,84

A nagy létszámú tejtermelő tehenészetek szaporodásbiológiai kérdésével világszerte sok kutató foglalkozik. A különböző országok kutatói közel azonosan fogalmazzák meg a különböző szaporodásbiológiai programok elé tűzhető célkitűzéseket:

- Az ellés utáni első ivarzásra az ellés utáni 40 napon belül kerüljön sor.
- Ötven nap múlva az első ivarzáskor termékenyítésre kerüljenek, és 120 nappal az ellés után a tehenek 90%-a legyen vemhes.
- Az első termékenyítésnél érjünk el 60%-os vemhesülési arányt.
- Az ellések közötti intervallum 12,5 hónapnál ne legyen több.
- A reprodukciós okokból történő selejtezés aránya ne haladja meg a 10%-ot.

Következtetések

Az iparszerű tehenészetek szaporodásbiológia managementje új módszerek bevezetését igényli.

A különböző országokban kidolgozott és bevezetett integrált szaporodásbiológiai programok, ezek között a francia Mezőgazdasági Kutató Intézet

(I. N. R. A.) keretében kidolgozott integrált szaporodásbiológiai program hasznosítja:

- a gépi adatfeldolgozás által biztosított előnyöket, amelyek a pontosságból és a lényeges időnyereségből adódnak,
- az események előrejelzése alapján az állatok rendszeres és átgondolt kezeléséből, a pontos diagnózisok készítéséből eredő eredményjavítás lehetőségét.

Fel kell hívni azonban a figyelmet arra, hogy ezek a programok nem alkalmazhatók azokon a telepeken, ahol alapvető tartási, takarmányozási problémák és vezetési hiányosságok találhatók. Ahol a meddőség elsősorban takarmányozási és fertőző jellegű okok következménye. Ezekben a helyeken először az alapvető termelési tényezők rendezését kell célul kitűzni.

Végül úgy gondolom, ma már hazánkban is adva van a hazai viszonyokra adaptált integrált szaporodásbiológiai program vagy programok bevezetésének lehetősége.

Rendelkezünk a számítógépes program adaptálásához, fejlesztéséhez, illetve kidolgozásához szükséges ismeretekkel és szellemi kapacitással. Ma már megtalálható az a számítástechnikai eszközrendszer, amelyek közül a helyi viszonyokra legalkalmasabbakat lehet megválasztani.

A mezőgazdasági üzemek az igény határozottabb jelzésével, a témában szolgáltatást vállalni tudó vállalatok ajánlataikkal segíthetik a mielőbbi megvalósulást.

IRODALOM

1. Attonaty, J. M., Gastinel, P. L., Jalles, E., et Thibier, M. (1973): Conséquence économique des troubles de la fécondité. In „Troubles de la Reproduction dans l'espèce bovine”. In Journées ITEB UNCEIA. p. 16—52 ITEB Ed. (Paris).
2. Thibier, M. (1981): Pour améliorer les performances de Reproduction, c'est tout un programme. L'Élevage Bovin, 105 p. 57—62.
3. Thibier, M., Attonaty, J. M., Champy, R.: Maitrise de la reproduction: INFORMATIQUE et santé. Journal statistique 1982. N° 3 p. 159—161.
4. Thibier, M., Attonaty, J. M., Ghoulane, F.: Le programme d'action vétérinaire intégré de reproduction (P. A. V. I. R.) Journal statistique. 1982. N° 3 p. 175—184.
5. Dr. Foote, R. H.: A reprodukció javítása nagy tejtermelő tehenészetekben. Előadás a Nemzetközi Holstein Konferencián, Budapest 1983. augusztus 8—10.
6. Dr. Roy, L.: A holstein szarvasmarha-reprodukciós managementje Magyarországon. A Holstein Fríz Szövetség szaktanácsadó jelentésének kivonatos összefoglalása. AG-ROINFORM, 1983, Budapest.

Integrated computerised reproduction programme

Gecsei K.

AGROBER, Budapest

Summary

Problems of involution, delay of first oestrus, incomplete detection of ovulations results in lengthening of calving intervals and in decreasing reproduction performance and milk yield even in dairy units of good management. In order to improve reproduction performance author reports the “Integrated reproduction programme” of I. N. R. A. The programme in question utilises opportunities for improving results owing to preciseness of data processing, saving time and regular treatment of animals based on suitable forecast and reliable diagnosis.

Fig. 1. Planned observations and interventions from date of calving (VE=expected time of parturition)

Fig. 2. Observations and interventions from date of insemination (T=fertilization)

Folytatás a 420. oldalról

Az abrakfelvétel felső határa általában 13 kg, ha ennél többet etetünk, minden kg-nyi abrak 0,9 kg-mal csökkenti a tömegtakarmány szárazanyag-felvételét, ami a nyersrosthányad drasztikus csökkenését vonja maga után. A takarmányfelvétel nagyságát a tömegtakarmányok minősége határozza meg, ahogy a következő táblázatból kitűnik.

A fűszilázs energiatartalma, MJ NEL	Takarmányfelvétel			Tejtermelés		
	Tömegtak.-felvétel, kg szá.	Tömegtak. kg szá.	Össz. tak., kg szá.	Tömegtakarmány max. kg	min. kg	Összes tak., kg
5,8	13	9,5	21,0	12,6	6,2	32,4
5,4	12	8,5	20,0	9,2	3,3	29,5
5,0	11	8,0	19,0	6,2	1,4	26,6
4,6	10	7,4	19,0	3,4	-0,7	23,5

Az energiakoncentráció csökkenésével csökken a takarmányfelvétel és ezzel a tejtermelés is.

Alacsony tejtermelésű tehenek jó minőségű fűszilázsból 12–13 kg tejet is képesek termelni, ami kukoricaszilázs-szal való keveréskor 14–15 kg-ra is növekedhet naponta. Rossz minőségű tömegtakarmányból az előállítható tejmenyi-ség 3–4 kg lehet naponta.

A nagy teljesítményű tehenek étvágy szerinti tömegtakarmány-ellátása a termelési szint fenntartásának fontos előfeltétele. Egy 30 l tejet termelő tehénnek a termelésarányos ellátás érdekében átlagban 11 kg jó minőségű tömegtakarmány-szárazanyagot és 9–12 kg abrakot kell naponta biztosítani.

A laktáció elején a nagy tejtermeléshez szükséges táplálóanyag-felvétel biztosítása szinte lehetetlen, 25–30 kg tejet termelő tehenek energiamérlege az első napokban negatív lesz. A lehetőségek ismeretében azonban törekedni kell a takarmányfelvétel gyors növelésére, amihez szükséges a borjázás előtti takarmányváltás, a napi abrakfelvétel behatárolása és elegendő jó minőségű tömegtakarmány biztosítása.

A takarmányváltás a borjázás előtt 10–14 nappal növeli a bendő baktériumtevékenységét, ami a takarmány gyors átalakítását segíti elő. Ebben az időszakban gyakorlatilag a laktációban etetett takarmányt célszerű a teheneknek adni napi 3–4 kg abrakadag biztosítása mellett.

Az ellés igénybe veszi a szervezetet, azonkívül a nagy teljesítményű teheneknél a tejtermelés néhány napon belül a maximumra növekszik, amivel a takarmányfelvétel nem képes lépést tartani. A gyakorlatban legtöbbször az abrak-mennyiséget növelik túlzottan, ami súlyos hiba, mert a szükségletnek megfelelő ellátás egyensúlya felbomlik, a tömeg-takarmány-felvétel csökken, és ezzel a strukturális nyersrost mennyisége is, ami anyagcsere zavartokat és termelés-csökke-nést von maga után.

Ha a borjázást megelőző 10–14 nappal 3–4 kg abrakot kapnak a tehenek, az ellést követő 14 napon belül ez a mennyiség mintegy 10 kg-ig növelhető. Ha napi 0,5 kg-mal növeljük az abrakadagot, akkor ezzel párhuzamosan növekedni fog a tömegtakarmány-felvétel is. A megfelelő mennyiségű takarmányfogyasztás előfeltétele a jó minőségű tömeg-takarmányon túl a napi többszöri takarmánykiosztás és a férőhelyarányos etetőhely biztosítása. A laktáció első heteiben rendszerint 17–19 kg takarmány-szárazanyagnál többet nem vesznek fel a tehenek, ezt a mennyiséget azonban a továbbiakban 20–24 kg-ig lehet növelni.

Az adatok szerint a laktáció első hetében az energiahány 10–15%-ot tesz ki, amit nagyobb abrakmennyiségekkel nem lehetne fedezni. Sokkal inkább az adag összetételének kedvezőtlen eltolódása következne be, ami az ismert okok miatt negatív hatást gyakorolna a takarmányfelvételre.

BIBL.: Heller, D.: Betr-Wirtsch. Mit. Landw. Kamm. Kiel, 1984. 348. 23–29.

A HÚSMARHÁK TAKARMÁNYVÁLOGATÁSA LEGELŐN

Horváth Róbert—Székely Sándor—Orbánné Lukács Eugénia

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő—Herceghalom

Irodalmi áttekintés

A magyar takarmányozási szabvány (MSZ 6830) előírja a takarmányok érzékszervi minősítését, melynek során meg kell állapítani a szálas takarmányok botanikai összetételét, különös tekintettel a mérgező növényekre, a roszdával való fertőzőtséget, a penészességet. Szemrevételezést és szaglást ír elő, ízlelést nem. A legtöbb szerző viszont úgy véli, hogy a szarvasmarha takarmányválasztásában az íz is szerepet játszik. Például *Ivins* (8) úgy tartja, hogy az ízletesség létesít kapcsolatot a legelő és az állat között. Az ízletesség fontosabb, mint a tápérték. Sokszor csak a takarmány felhasználásakor derül ki, hogy nem eszi szívesen az állat. *Salewski* (12) szerint éppen ezért a kutatóintézetek feladata a takarmányok ízletességét kutatni, szemben a mostani gyakorlattal. *Stapledon* (14) szerint a tehén ösztöne kiváló arra, hogy megválogassa takarmányát, de csak akkor, ha életkörülményei megfelelnek annak, ahol az ösztön kialakult. Ezzel szemben *Voisin* (16) állítja, hogy az éhes állat mindent megeszik. *Horváth* (7) úgy tartja, hogy az állat azt eszi, ami halmozottan tartalmazza azt az anyagot, ami szükségletéhez képest egyébként minimumban van a környezetében. Pl. elemhiányban az elemhalmozó növényeket akkor is lelegeli, ha azok mérgezőek. *Mott* (10) megállapítja, hogy a tehének a lápokon nem legelnek szívesen, nem szeretik a glejes talajok növényzetét sem. A hegyi legelőn szívesen lelegelt növényt a völgyben visszautasítja a tehén. *Anderson* (1) elkészítette a tehének által fogyasztott növények teljes lajstromát.

Voltak olyan próbálkozások, hogy megmérték azt, hogy mennyit fogyaszt egyik vagy másik növényből az állat, de kitűnt, hogy amit korábban kedvelt, és sokat fogyasztott belőle, azt később nem ette meg. *Arnold és Dubzinski* (2) is azt találta, hogy monodietikus legeltetéskor a felvett takarmány mennyisége napról napra csökkent.

Ivins (8) ízletességi indexeket képzett az elfogyasztott takarmány mennyisége alapján, és a következőket állapította meg: ugyanazon fű ízletessége az év folyamán változik, ez a változás olyan nagy, hogy első helyről az utolsóra kerülhet a növény. Ez azért van, mert az év egy adott időszakában más növények más ízletességgel rendelkeznek körülötte, és rangsora a többi ízletességétől függ. Vannak olyan növények, amelyeket bármikor nagyon szívesen fogyaszt a szarvasmarha, ugyanakkor egy fűfaj különböző nemesített fajtáit teljesen eltérően értékelheti. Leírja, hogy a nitrogénrel fejtrágyázott csomósebírt szívesen legelték az állatok. *Voisin* (16) ezt úgy fejezi ki, hogy mind ez ideig a takarmánynövényeket a növény, és nem az állat szempontjából tanulmányozták és kezelték. Végre olyan takarmányt kellene termesztetni, amelyet a szarvasmarha kíván. *Gruningen* (5) nagyra tartja a gyomokat, mert mikroelemekben, gyógyanyagokban gazdagok, és egyben fűszerül is szolgálnak az állat számára. Arra a kérdésre, hogy a tehén önmagát gyógyítva nem mérgezi-e meg magát, *Arnold és Dubzinski* (2) úgy keresett feleletet, hogy egyre több alkaloidát tartalmazó kanárifüvet etetett a tehennel, és azok az alkaloidtartalommal arányosan egyre kevesebbet ettek meg belőle. Tudjuk, hogy a gyakorlat mást igazol, tavasszal sok állat elhull gólyahír- és boglárkamérgezésben. Ez arra utal, hogy a szarvasmarhák ízlését még jobban meg kell ismernünk, hogy biztonságosan meghatározhassuk, mi gyom a legelőn, és mi nem az.

Saját vizsgálatok

Témafelvétel. Már az 1700-as évek elején svéd botanikusok mintegy 500-féle növényvel kínálták meg háziállataikat, hogy megállapítsák, melyik állat melyik növényt eszi meg. Az embert mindig érdekelté háziállatainak takarmányválogatása. Ez az érdeklődés újra felfokozódott hazánkban, ami-

kor az idegenből behozott húsmarha került legelőinkre, és nyilvánvalóvá vált, hogy közismerten jó legelőkézsége ellenére egyes növényeket elkerül.

Gyakori eset, hogy a laboratórium által kitűnőnek minősített takarmányt a tehén nem eszi. Hiába számítottuk ki takarmányadagját, nem tudjuk megetetni. Ezért tartottuk hasznosnak megismerni, hogy mit szeret és mit utasít vissza a szarvasmarha, ha szabadon választhatja meg takarmányait.

Már a gyeptelepítéskor figyelembe vehetnénk az igényét. Ha pontosan meghatározhatnánk, hogy mit tartunk gyomnak a legelőn, a gyomirtás ésszerűbb lehetne. A húsmarhatartó gazdaságok a szakaszhasználati terveket úgy készíthetnék, hogy több tudatossággal kapja az állat azt, amit szeret, ami nem mérgezi meg, amivel jóllakik. Ezért célul tűztük ki, hogy bejárva néhány legelőt, begyűjtjük azok teljes növényállományát, megízleljük, megszagoljuk, és érzeteinket egybevetve az ott legelő szarvasmarha növényválogatásával meghatározzuk, hogy milyen tulajdonságú növényeket kedvel a szarvasmarha, és melyek azok a növényi tulajdonságok, amelyek a takarmány visszautasítására készítetik. Célunk volt az is, hogy megismerve e növényi tulajdonságokat, olyan számítási módszert dolgozzunk ki, amely segítségével más, a szarvasmarha által még „nem minősített” takarmány várható kedveltségét megbecsülhetjük.

Anyag és módszer. Két éven át április közepétől október végéig két állami gazdaság nyolc tábláján 38 alkalommal végeztünk vizsgálatokat. Az alábbiakat jegyeztük fel: termőhely (tábla, talajtípus), a táblán valamennyi növény neve, fejlettségi állapota a vizsgálat időpontjában. A növény részeinek (levél, szár, virág, termés) íze és egyéb tulajdonságai (szűrősság, mérgező volta stb.). Végül megfigyelések alapján feljegyeztük, hogy az adott növényt a szarvasmarha mennyire kedveli. A vizsgált területeken tiszta vérű hereford, magyar tarka × hereford keresztezett állomány, illetve magyar szürke marha legelt. A kedveltséget az alábbiak szerint állapítottuk meg: első osztályú volt az a növény, és ötös sorszámot kapott, melyet új szakaszra hajtáskor a tehének a gyeptől kilegeltek, tehát nagyon szerettek. Másodosztályú az a növény lett, és négyes sorszámot kapott, melyiket a rendszeres legelés során a gulya lelegett. Hármassorszámos az a növény kapott, amit a szarvasmarha otthagytott ugyan, de esetenként egyes részeit lelegett. Kettes sorszámos az a növények kaptak, melyeket a gulya nem lelegett le. Végül egyes sorszámos az azoknak a növényeknek adtunk, amelyeket a tehének szemmel láthatóan kerültek, még a környékükön sem lelegették szívesen, pl. orvosi ziliz.

A fenti vizsgálatokon kívül az ország több helyéről növéymintát gyűjtöttünk, és a helyszínen ezeknek is meghatároztuk a jellemző tulajdonságait, de ez esetben a szarvasmarha „véleményét” a növényekről nem ismertük, mivel nem legelőről származott a növény. Az elvégzett vizsgálatokról az 1. táblázat nyújt tájékoztatást.

1. táblázat

**Különböző legelők és növények
vizsgálati adatai
(saját vizsgálatok 1981–82)**

A vizsgálatok megnevezése (1)	Összes vizsgálat (db) (2)	Ebből (db)	
		Legelőn végzett vizsgá- lat (3)	Nem le- gelőn végzett vizsgá- lat (4)
Növényfajok száma (5)	479	261	218
Vizsgálati helyek száma (6)	20	8	12
Talajtípusok száma (7)	16	13	3
Vizsgált esetek száma (8)	1 215	519	696
Szagvizsgálat (9)	7 008	2832	4176
Ízvizsgálat (10)	10 829	4565	6264
Küllemi vizsgálat (11)	1 876	519	1357

2. táblázat

**A vizsgált talajfélésegeken
termelő növények kedveltsége**

A talajfélése megnevezése (1)	A növény- vizsgálatok száma (db) (2)	A kedvel- tség foka (5–1-ig pontszám) (3)
Szikesek (4)	86	3,0
Lápos talajok (5)	101	2,8
Kötött talajok (6)	161	2,7
Homokok (7)	161	2,5**

Vizsnyítási alap: (8) 3,0

** P=1%

Preference of plants grown on different soils

type of the soil (1), number of plant tests (2), preference score (5–1 scores) (3), alkaline soils (4), moorland (5), hard soil (6), sandy soil (7), reference basis (8)

Eredmények

A talajfélésegek hatása. Megvizsgáltuk az egyes talajtípusok természetes növényzetét, hogy átlagosan mennyire kedveli a szarvasmarha. A 2-táblázat összevont eredményeket közöl, melyek:

Test results of meadows and plants (own data from 1981–1982)

tests (1), number of examinations (2), tests of pastures (3), tests other than pastures (4), number of plant breeds (5), places of examinations (6), number of soil types (7), number of cases tested (8), odour tests (9), test of flavour (10), test of the phenotype (11)

3. táblázat

A növények vegetációs fázisának, virágzásának, gyógyító és mérgező voltának hatása a kedveltségre

Megnevezés (1)	A növények száma (db) (2)	A kedveltség foka (5—1-ig pontszám) (3)
Vegetációs fázis: (4)		
leveles (5)	81	3,2
bimbós (6)	59	3,2
virágzó (7)	225	2,5***
elvirágzó (8)	48	2,4***
termő (9)	86	2,6**
elvényt (10)	18	2,5*
A virág színe: (11)		
sárga (12)	55	2,0***
piros (13)	40	2,4*
fehér (14)	35	2,5
kék (15)	19	2,7
zöld (jellegtelen) (16)	96	2,8
A növény biológiai hatása: (17)		
gyógyító (18)	102	2,6**
mérgező (19)	83	2,4***
közömbös (20)	220	3,1

Az aláhúzott értékekhez viszonyítottuk a többi (21)

* P=5%; ** P=1%; *** P=0,1%

Effect of phase of vegetation, medicative and poisonous characteristics of the plant on the preference

item (1), number of the plants (2), preference score (3), phase of the vegetation (4), leaf (5), budding (6), full bloom (7), late bloom (8), productive (9), mature (10), colour of the flower (11), yellow (12), red (13), white (14), blue (15), green (non-characteristic) (16), biological effect of the plant (17), medicative (18), poisonous (19), neutral (20), undelined values served as basis of reference (21)

A növény kora. A 3. táblázat arról tájékoztat, hogy a szarvasmarha legelési kedvét nagymértékben megváltoztatja az a tény, hogy a növény virágolni kezd. Szignifikánsan kevésbé kedveli a virágzó növényeket, mint a fiatalabbakat. Később egyes növények termését abrakként fogyasztja a tehén, ezért ismét nő a kedveltség.

A virág színének hatása. A feljegyzéseink alapján kigyűjtöttük a ténylegesen virágzó növények kedveltségét. A 3. táblázatban látható, hogy a sárga és piros virágú növényeket lényegesen kevésbé kedvelte a szarvasmarha, mint a jelentéktelen virágúakat. Mivel a szarvasmarha által közismerten kedvelt pázsítfűfélék is jelentéktelen virágúak, ezeket az értékelésből kihagytuk, hogy ne torzítsák az eredményeket.

A növény biológiai hatása. Közkezen forgó szakkönyvekből kigyűjtöttük, hogy melyik növény mérgező, illetve gyógyító. Ezután megvizsgáltuk, hogy az állatok mennyire kedvelték ezeket a növényeket (3. táblázat). A várakozásnak megfelelően lényegesen kevésbé kedvelték a tehének a gyógyító és mérgező növényeket, mint a közömböseket. De a várttól eltérő viselkedést is tapasztaltunk: a lápos talajú, rézhiányos területen szívesen fogyasztották a tehének a rézhalmozó solanaceae-kat, illetve a gyomor- és bélféreggel fertőzött területeken a fűrehajtó gyöngyösvényeket.

A levél alakja. Megvizsgáltuk a levelek alakjának a kedveltségre gyakorolt hatását. Az átlaghoz viszonyítva szignifikáns eltérés mutatkozott a tenyérnyi vagy annál nagyobb, közel izodiametrikus ép vagy kerülékes levelek hátrányára. Az ilyen levélű növényeket nem kedvelték az állatok.

A növények egyéb, morfológiai és biokémiai hatásai. A szarvasmarhák figyelve nemcsak olyan közismert növényi tulajdonságok kedveltségre gyakorolt hatására lettünk figyelmesek, mint pl. a

4. táblázat

A növények egyéb tulajdonságai és a kedveltség

A növény jellemzése (1)	Vizsgálatok száma (db) (2)	A kedveltség foka (5—1-ig pontszám) (3)
Fizikai jellemzők: (4)		
rostos (5)	10	2,8
érdes (6)	37	2,4***
szúr (7)	29	2,3***
fás (8)	162	2,2***
a szájbán megakad (9)	20	2,1***
selymes szőrű (10)	50	1,9***
nagyon szúr (11)	24	1,4***
Kémiai jellemzők: (12)		
ragadós nedv (13)	51	2,4***
tejnédv (14)	20	2,2***
nyálkaanyagok (15)	50	1,9***
nyáltermelést fokozza (16)	9	1,8***
tartósan csíp (17)	8	1,7***
hólyaghúzó (18)	24	1,4***
A fenti tulajdonságokkal nem rendelkező növények (19)	220	3,1

Viszonyítási alap: (20) 3,1

*** P=0,1%

Other characteristics of the plant and degree of preference

characterization of the plant (1), number of examinations (2), preference score (3), physical characteristics (4), fibrous (5), rough (6), prick (7), ligneous (8), stops in the mouth (9), silk haired (10), very prickly (11), chemical characteristics (12), sticky fluid (13), milky fluid (14), mucous materials (15), increases the salivation (16), stings long lasting (17), vesicant (18), plants without the foregoing characteristics (19), basis of reference (20)

ből kitűnik, hogy a szikesek növényzetét szívesebben fogyasztja a szarvasmarha, mint a homokokét.

5. táblázat

A növények kedveltsége szaguk szerint

A szaghatás		Megnevezés (3)	A növények száma (db) (4)	A kedveltség foka (5—1-ig pontszám) (5)
az ember szempontjából (1)	a tehén szempontjából (2)			
Szagtalan (6)		szagtalan (6)	1341	2,7
Semleges szagú (7)	szereti (12)	jell. fű, gyengén (15)	55	3,7***
		jell. fű, közepes (16)	102	3,1**
		jell. fű, erős (17)	16	4,2***
		rozsról emlékeztető (18)	22	4,0***
		széna (19)	5	3,2
	közömbös (13)	gyenge „zöld” (20)	115	2,7
		„zöld” (21)	185	2,4**
		erős „zöld” (22)	39	2,7
		üde „zöld” (23)	70	2,4*
		porszag (24)	16	3,1
		fanyar (25)	14	2,9
		kesernyés (26)	54	2,6
	nem szereti (14)	savanykás (27)	34	2,1***
		reték (28)	23	2,1***
		csípős (29)	16	2,0**
		gomba (30)	8	2,4
Illatos (8)		kellemesen illatos (31)	97	2,2***
		nehéz, fojtó illat (32)	23	2,1***
Fűszeres (9)		egyhén fűszeres (33)	21	2,6
		fűszeres (9)	162	2,4***
		erős fűszeres (34)	57	2,2***
Büdös (10)		kissé büdös (35)	105	2,6
		büdös (10)	172	2,2***
		nagyon büdös (36)	15	1,5***
Undorító (11)		undorító (11)	57	2,2**
		fémes (37)	9	2,3

Viszonyítási alap: (38) 2,7

* P=5%

** P=1%

*** P=0,1%

Preference of the plants on basis of odour

odour effect from point of view of humans (1), from point of view of cattle (2), item (3), number of the plants (4), preference score (5), odour-less (6), neutral (7), preferred by cattle (8), fragrant (8), spicy (9), smelly (10), disgusting (11), preferred by cattle (12), neutral (13), disliked by cattle (14), characteristic grass, weakly (15), at medium rate (16), strongly (17), takes after rye (18), hay (19), weak green (20), green (21), strong green (22), fresh green (23), dusty smell (24), acrid (25), bitter (26), soury (27), radish (28), stinky (29), mushroom (30), pleasantly fragrant (31), heavy, stifling scent (32), weakly spicy (33), heavily spicy (34), weakly smelly (35), heavily smelly (36), metallic (37), basis of reference (38)

szúrósság, hanem olyanokra is, hogy pl. nem szeretik a tehenek azokat a növényeket, amelyeknek nyáltermelést fokozó hatása van. Ezeket a tulajdonságokat a 4. táblázat tartalmazza. Látható, hogy valamennyi tulajdonság rontja a növény kedveltségét.

A szag hatása a kedveltségre. Az 5. táblázatban foglaltuk össze a növények szagának hatását a kedveltségre. Ha a szagtalanokhoz viszonyítjuk egy-egy szag kedveltségre gyakorolt hatását, több esetben szignifikáns eltérést tapasztalunk. Vagyis vannak olyan szagok, amiket a szarvasmarha kedvel. Ezek természetes táplálékának a szagai (fű-, roz-, szénaillat). Ezzel szemben nem szereti azokat a növényeket, amelyeknek büdös, csípős, nehéz, fojtó szaguk van.

Az íz hatása a kedveltségre. Az általunk különböző ízűnek talált növények szarvasmarhák általi kedveltsége eltér az általunk íztelennek érzett növények kedveltségétől (6. táblázat). Lényegesen jobban kedvelték a szarvasmarhák azokat a növényeket, amelyeknek szerintünk roz-, lisztes, fű- vagy sós íze volt, mint amik csípős, fémes vagy fűszeres ízűek voltak.

A vizsgált növényfajok megoszlása kedveltség szerint. A 7. táblázatot áttekintve megállapíthatjuk, hogy jelenleg az őszepeinken levő növényfajok mintegy kétharmadát nem fogyasztja el a húsmarha, jöllehet a gyepek tömegének ezek a növények csak mintegy 25%-át teszi ki.

6. táblázat

A növények kedveltsége ízhatásuk szerint

Az ízhatás		Megnevezés (3)	Növények száma (db) (4)	Kedveltség foka (5—1-ig pont) (3)
az ember szempontjából (1)	a tehén szempontjából (2)			
Íztelen (6)	szereti (17)	íztelen (19)	375	2,7
Semleges ízű (7)		fű (20)	138	3,5***
		lisztes (21)	19	3,9***
		rozsízű (22)	12	4,7***
		kellemes (23)	13	3,2
	nem szereti (18)	olajos (24)	5	2,6
		poros szagú (25)	16	2,4
		semleges (26)	115	2,4
Édes (8)		édeskés (27)	442	2,8
		édes (28)	196	2,8
		nagyon édes (29)	13	3,3
		émelyítő hatású (30)	10	3,4**
Sós (9)		gyengén sós (31)	9	3,4
		sós (32)	67	2,8
		nagyon sós (33)	8	3,1
Savanyú (10)		savanykás (34)	318	2,5
		savanyú (35)	39	2,1**
Lúgos (11)		lúgos (36)	45	2,5
Keserű (12)		kesernyész (37)	250	2,6
		keserű (38)	400	2,4**
		nagyon keserű (39)	43	2,3
Fanyar (13)		fanyarkás (40)	584	2,6
		fanyar (41)	681	2,5*
		nagyon fanyar (42)	9	2,8
Fűszeres (14)		gyengén fűszeres (43)	11	2,0***
		fűszeres (44)	190	2,3***
		erősen fűszeres (45)	43	2,4
Csípős (15)		kissé csípős (46)	31	2,2*
		csípős (47)	256	2,0***
		nagyon csípős (48)	27	2,0***
		retékízű (49)	39	1,8***
Undorító (16)		kissé undorító (50)	45	3,2*
		undorító (51)	80	2,3
		dohos, penészes (52)	15	2,2
		fémes ízű (53)	4	1,7***
		gumiízű (54)	14	2,2*

Viszonyítási alap: (55) 2,7 * P=5%; ** P=1%; *** P=0,1%

Preference of the plants according to their taste

taste effect in point of view of humans (1), in point of view of cattle (2), item (3), number of plants (4), preference score (5), tasteless (6), neutral (7), sweet (8), salty (9), soury (10), alkaline (11), bitter (12), acrid (13), spicy (14), hot (15), disgusting (16), liked by the cow (17), disliked by the cow (18), tasteless (19), grass (20), flour-like (21), rye-like (22), pleasant (23), oil-like (24), dust smelling (25), neutral (26), sweetish (27), sweet (28), very sweet (29), nauseating (30), weakly salty (31), salty (32), very salty (33), soury (34), sour (35), alkaline (36), bitterish (37), bitter (38), very bitter (39), acridish (40), acrid (41), very acrid (42), weakly spicy (43), spicy (44), heavily spicy (45), weakly hot (46), hot (47), very hot (48), radish-like (49), a little disgusting (50), disgusting (51), musty, mouldy (52), metallic (53), rubber like taste (54), basis of reference (55)

Néhány pázsitfű relatív kedveltsége. A vizsgált 480 faj közül kiragadtuk (8. táblázat) néhány pázsitfű kedveltségi értékét, amit — a jobb összehasonlíthatóság érdekében — a leginkább kedvelt növények kedveltségi indexének százalékában fejeztünk ki. Természetesen az értékelés egészen nulla-ig tart, de a skála alján kétszázuk szerepelnek (pl. a mezei iringó = 7).

Számítási módszer. Kidolgoztunk egy számítási módszert, amelynek segítségével megbecsülhető az ismert tulajdonságokkal rendelkező növények szarvasmarhák általi kedveltsége. A módszert ellenőriztük. A számított kedveltség és a szarvasmarha „minősítése” $r=0,805$, $P=1\%$ -os szinten megegyezik. Ezért segítségével a többi, szarvasmarha által nem minősített növényekre vonatkozóan is kiszámítottuk a kedveltséget, és Ivins nyomán kedveltségi indexnek neveztük el (1. képlet).

$$y = \bar{S} + \bar{I} + K_{\max} - 5$$

ahol y = ízletességi index,

$\bar{S}$ = a növény átlagos kedveltsége a szaga alapján,

$\bar{I}$ = a növény átlagos kedveltsége az íze alapján,

$K_{\max}$ = a növény egyéb tulajdonságai közül az ízletességet leginkább csökkentő,
 -5 = állandó.

Következtetések

Szerzők 480 növényfaj húsmarhára vonatkoztatott ízletességi indexét állapították meg (helyszűke miatt nem közölhető). A vizsgálat elvégzése nyomán ismertté vált, hogy melyek azok a növényi tulajdonságok, amelyeket a húsmarha kedvel, illetve visszautasít. Bebizonyosodott, hogy érzékszervi vizsgálattal jól el lehet bírálni, hogy egy növényt a húsmarha hogyan fog fogadni. Ezért az eredmények birtokában megbecsülhető, hogy érdemes-e egy adott legelőterületet feljavítani vagy felújítani. Felújítás vagy telepítés esetén eldönthető, hogy mely növényekkel történjen az.

Egy legelőszakaszra való ráhajtás előtt előre megállapítható, hogy húsmarhával érdemes-e azt hasznosítani, vagy inkább más állatfajjal legeltessük le az adott növényeket.

A leginkább kedvelt növényfajok egy gyeppen való felkutatása módot ad arra, hogy ezekre odafigyeljünk, mert ezek fognak legelőször kivieszni a gyeptől. A legkevésbé kedvelt növényfajok irtását meg kell oldanunk, mert ezek fognak elharapódzni.

A feltárt összefüggések figyelembevételével úgy kell megállapítani a szakaszhasználati forgót, hogy a húsmarha mindig a számára legízletesebb takarmányhoz jusson. Ha állatainkkal kevésbé kedvelt növényeket kívánunk etetni, legeltetni, számítani kell egy bizonyos szoktatási időre, és arra, hogy eleinte csökken a takarmányfelvétel.

7. táblázat

A megvizsgált növényfajok megoszlása kedveltség szerint

Kedveltségi kategória (1)	A növényfajok száma (2)	
	(db)	(%)
Nagyon szereti (3)	70	13
Lelegeli (4)	66	13
Lelegelt belőle (5)	41	8
Nem legeli le (6)	276	54
Kikerüli (7)	56	12

Distribution of plants tested according to preference

category of preference (1), number of plant breeds (2), preferred by very much (3), consumes it on the pasture (4), consumed some of it (5), refused (6), avoided (7)

8. táblázat

Néhány pázsitfű relatív kedveltsége

A lehetséges legkedveltebb = 100 (1)

Réti ecsetpázsit (2)	97
Magyar rozsnok (3)	93
Sziki mézpázsit (4)	93
Zöld pántlikafű (5)	93*
Kakaslábfű (6)	93
Réti perje (7)	92
Csomós ebír (8)	92
Nádképu csenkesz (9)	92*
Réti csenkesz (10)	92
Angol perje (11)	91
Fakó muhar (12)	91
Réti komócsin (13)	90
Francia perje (14)	90
Barázdált csenkesz (15)	90
Nyári perje (16)	89
Homoki csenkesz (17)	89
Vörös csenkesz (18)	88
Sovány csenkesz (19)	86
Taréjos búzafű (20)	85
Csillagpázsit (21)	85
Tarackos tippán (22)	85
Tarackbúza (23)	84
Egérárpa (24)	78
Fedélé rozsnok (25)	74
Nád (26)	74
Éles mosófű (27)	74
Puha rozsnok (28)	72
Meddő rozsnok (29)	69
Fenyérfű (30)	59
Átoktüske (31)	58

* A csillaggal jelzetekből csak virágzás előtti növényeket vizsgáltunk (32)

Relative preference of several grass

preferred to all others = 100 (1), meadow foxtail (2), Hungarian brome grass (3), Puccinellia distans (4), reed grass (5), barnyard grass (6), blue grass (7), rough cocksfoot (8), reed fescue (9), madow fescue (10), rye grass (11), pigeon grass (12), timothygrass (13), french rye grass (14), sheep's fescue (15), annual meadow grass (16), sandy fescue (17), red fescue (18), thin fescue (19), square-head wheat (20), dog's tooth grass (21), fiorin (22), lyme wheat grass (23), wall barley (24), drooping brome (25), common reed (26), gold bart (27), common sof brome (28), barren brome (29), guinea grass (30), Cenchrus paniciflorus (31), plants marked by * were tested before blossoming (32)

IRODALOM

1. *Anderson, J.*: Essays relating to agriculture and rural affairs. London, 1797.
2. *Arnold, G. W.—Dudzinski, M. L.*: Ethology of free-ranging domestic animals. 1978. Elsevir. Sci. Publ. Comp. Amsterdam—Oxford—New York.
3. *Czakó J.*: Gazdasági állatok viselkedése. 2. kiadás, Mg. K. Budapest, 1978.
4. *Baldwin, B. A.*: Olfaction and taste in the ingestive behaviour of pigs and ruminants. Mill. Feed and Fertil. 1979. 162, 24—25. p.
5. *Grüningen, F.*: Die Bedeutung des Unkrautes für die Eniarung des Rindviehs. V. Intern. Grünlandkongress, Niederland, 1949.
6. *Haraszi E.—Kalmár Z.*: Ismerjük meg a mérgező növényeket. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1972.
7. *Horváth R.*: A gyepek ökológiai felmérésének eredményei és felhasználása a Kiskunhalasi Á. G.-ban. Bácságinform. Szakszolg. Tájé. Kecskemét, 1980.
8. *Ivins, J. D.*: The relative palatability of herbage plants. J. of the British Grassland 7. 43—54. p. 1952.
9. *Mott, B.*: Ein Beitrag zur Feststellung des Geschmackertes der Grünlandpflanzen. Das Grünland, 1955. IV—V.
10. *Rápoti J.—Romváry V.*: Gyógyító növények. VI. kiadás, Med. K. Budapest, 1980.
11. *Salewski, A.—Heiting, N.*: Über den Geschmack lässt sich streiten auch bei Milckuh. Lanw. Z. Rhein., Bonn—Duisdorf. 1960. 147. k. 4. sz. 164—167. p.
12. *Soó R.—Kárpáti Z.*: Növényhatározó. II. kötet. 4. kiadás. Tankönyvk. Budapest, 1968.
13. *Stapledon, R. G.*: Pastures old and new: the animals point of view. J. of the British Min. Agric. 55. 1948.
14. *Tangl, H.*: A környezet szerepe háziállataink életfolyamataiban. Akad. K. Budapest, 1965.
15. *Voisin A.*: A legelő termelőképessége. Mg. K. Budapest, 1968. 11—104. p.

Feed choice of beef cattle on the pasture

Horváth R.—Székely S.—Mrs. Orbán Lukács E.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition Institute of Animal Breeding,

Summary

Soil of the native pasture was examined, composition of the vegetation of the pasture was studied, stage of ontogenesis of the plants was periodically studied, phenotypic characteristics of the plants (appearance, taste and odour) were described. Correlation studies were carried out between these data and behaviour of beef cattle. Pasture plants were qualified into 5 groups on basis of preference of animals. Correlations were found between preference to plants and type of the soil, age of the plant, colour of the flower, poisonous and medicative characteristics of the plant, odour and taste of the plant. Beef cattle like to graze only 1/3 of the vegetation of native pastures, the authors suggest. Relative preference to several breeds of grasses is disclosed in the paper.

TÖBB TEJET A TÖMEGTAKARMÁNYBÓL!

A tenyésztői munka révén a tehének tejtermelő képessége nagymértékben növekedett. Ennek kihasználásához azonban abrakra van szükség, amelynek optimális mennyiségétől függ a termelés nagysága. Az NSZK-ban az utóbbi 20 évben jóval nagyobb mértékben növekedett az abrakfelhasználás, mint a tejtermelés, ami azt jelenti, hogy a tömegtakarmányokból előállított tejmenyiség drasztikusan csökkent. Ennek ökonómiai jogosultsága addig van meg, amíg szűkös szántóterület-nél a pluszban felhasznált abrak több tejet biztosít. Abban az esetben azonban, amikor van elegendő szántóterület, és ennek ellenére a tömegtakarmány-felhasználást túl sok abrak etetésével csökkentik, a tejtermelés gazdaságossága erősen redukálódik.

A tejtermelés gazdaságosságának értékelésénél gondos elemzést igényel, hogy a tömegtakarmányból mennyi tejet lehet előállítani, és mi az az abrakmennyiség, amennyivel célszerű az adagot kiegészíteni.

A tömegtakarmány-adagból előállítható tej mennyisége annak energiatartalmától és a felvett mennyiség nagyságától függ. Ebből egyértelműen következik, hogy csak a legjobb minőségű tömegtakarmány tesz lehetővé nagy termelést. A tömegtakarmány csak nagy energiatartalom, jó konserválással és szennyezésmentesen biztosíthat megfelelő fogyasztás mellett jó tejtermelést. A tömegtakarmány-fogyasztás nagysága függ annak minőségétől (emészthetőség, strukturáltsági hatékonyság, szárazanyag-tartalom), az etetési technológiától (mennyi tömegtakarmányhoz jut a tehén) és az etetett abrak mennyiségétől. Ismert az a tény, hogy a növekvő abrakhányaddal csökken a tömegtakarmány-felvétel. Hogy ez a csökkenés milyen mértékű, számos tényező függvénye, de döntően a tömegtakarmány táplálóanyag-emészthetősége és az abrakadagok nagysága határozza meg.

Ebben az összefüggésben az a kérdés, mennyi tömegtakarmányt képes a tehén tejtermelésre hasznosítani, és milyen mértékű az abrak tömegtakarmány-csökkentő hatása, vagyis mennyire képes a tehén kisebb abrakadagok etetésekor a keletkezett energiahányt a tömegtakarmányból pótolni. Ennek a kérdésnek a tisztázásához végzett kísérletek eredményeit szemlélteti a táblázat.

A kísérlet mindegyik csoportjában a tömegtakarmány étvágy szerinti felvételre állt rendelkezésre. Abrakot bizonyos termelés felett adtak 2 l teje számítva 1 kg-ot. A kísérletben a tömegtakarmányból feltételezett tejtermelés 4, 8, 12 és 16 kg volt. Az eredmények egyértelműen azt bizonyítják, hogy az az abrakadag növekedésével növekszik a tejtermelés mennyisége is, de az egységnyi abrakra vetített termelés ugyanakkor csökken.

Kísérleti elrendezés és eredmények

Csoportok	A	B	C	D
Tehénlétszám	24	24	24	24
Tömegtakarmány	Kukoricaszilázs és fűszilázs (1 : 2,5)			
Abrakkiegészítés, kg/nap	16	12	8	4

73 hetes kísérleti szakasz eredményei

Tömegtakarmány-fogyasztás tehenenként, naponta szá.-ban	12,6	12,5	11,7	10,8
Abrakfogyasztás tehenenként, naponta, szá.-ban	2,7	4,5	6,3	8,3
Tejtermelés FCM kg naponta tehenenként	17,2	19,4	20,0	20,9

Ha a kapott kísérleti eredményeket a felvetett kérdésre vonatkoztatjuk, hogyan reagál a tehén a csökkentett abrakellátásra, vagyis lehet-e a tömegtakarmányból származó termelést növelni, akkor a következő két tény állapítható meg:

1. A tehének igrkeznek az energiahányt a tömegtakarmányból pótolni, ami természetesen csak meghatározott mennyiségig lehetséges, jelen esetben a B csoportban kapott termelés mértékéig, az a fölötti tömegtakarmány-felvétel elérésére nem volt lehetőség.

2. A tejtermelés nem a csökkentett abrakadagolásnak megfelelően csökkent, hanem kisebb mértékben.

NÖVENDEKMARHA-HIZLALÁS NAGY MENNYISÉGŰ RÉPASZELETTEL ELTÉRŐ ABRÁKKIEGÉSZÍTÉS MELLETT

Regiusné Möcsényi Ágnes—Sárdi János—Kemenes Mária—Sándi Ottó

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Takarmányozási Kutatóintézete, Gödöllő—Herceghalom

Több éves kísérleti eredményeink bizonyítják a nedvesen tartósított répaszelet nagy mennyiségű etetésének előnyeit a növedékmарha-hizlalásban (*Regiusné* és mtsai, 1981, 1982a és b, 1983a, b és c, *Nagyné* és mtsai, 1982, *Török* és mtsai, 1983).

A répaszelet energiatartalma nagy (*Heller*, 1982, *Potthast* és mtsai, 1980), 600 g/kg feletti keményítőértéke a szárazanyagban, ami az energiában gazdag, 35% szárazanyag-tartalmú silókukorica-szilázssal azonos, így feltételezhető, hogy abrak nélkül, nagy mennyiségű répaszeletre alapozva, esetleg csak fehérjekoncentrátum-kiegészítéssel is lehet hizlalni, *Szentmihályi* (1982), *Várhegyi* és mtsai (1982) silókukorica-szilázsra alapozott és fehérjekoncentrátummal kiegészített növedékmарha-hizlalási eredményeit figyelembe véve.

Anyag és módszer. A szelet betárolása a már ismertetett módon, tejsavóval tartósítottnak 1982. év végén történt (*Regiusné* és mtsai, 1981, 1982, *Török*, 1983), szárazanyag-tartalma átlagban 14%-os volt (12,6 és 16,0% között). A növedékmарha-hizlalási kísérletet 1983 elején állítottuk be $Mt \times Hf$ keresztezésű tejelő típusú növedék bikákkal, kötött tartásban, négy csoportban, csoportonként 17, ill. 21 állattal. Az egy kontroll- és három kísérleti csoporttal beállított kísérletben a kísérleti tematika szerint a négy csoportban azonosan nagy mennyiségű répaszeletekre alapozott a hizlalás, a kontrollcsoport gazdasági abrakot, az I. kísérleti Unicarbot, a kísérleti II. R-Unicarbot, a kísérleti III. fehérjekoncentrátumot kapott. A kísérleti abrakféleségek összetételét és táplálóértékét mellékletként közöljük. Az állatokat 220 napos korban és 230 kg körüli testtömegben állítottuk be, és 242, ill. 280 napon keresztül hizlaltuk, mintegy 545 kg végsúlyig.

A silókukorica-szilázs és répaszelet arányát (33:67 a szárazanyagban) szem előtt tartva a kísérleti III., csak fehérjekoncentrátumot fogyasztó csoport tömegtakarmány-adagja meghaladta a többi csoportét, vagyis a kísérleti tematika irányszámait figyelembe véve adagolt, ad libitum volt az állatok tömegtakarmány-ellátása ebben a csoportban.

Kísérleti eredmények

A kísérletben etetett takarmányok táplálóanyag-összetételét és táplálóértékét az 1. táblázat szemlélteti szárazanyagban, g/kg-ban.

A répaszelet táplálóanyag-összetétele és -értéke a hizlalás folyamán az előző évek vizsgálatához hasonlóan alakult, keményítőértéke átlagban 630 g/kg a szárazanyagban, emészthetőfehérje-tartalma 65 g/kg, kisebb ingadozások mellett.

1. táblázat

Növendékmарha-híztlási kísérletben etetett takarmányok
táplálóanyag-összetételének és táplálóértékének átlagértékei a szárazanyagban

	Silókuk- szilázs (1)	Répaszelet- szilázs (2)	Búza- szalma (3)	Gazd. abrak- keverék (4)	Luc- széna (5)
Szárazanyag (6), g/kg	347	140	853	880	840
Ny.-fehérje (7), g/kg	102	130	52	249	144
Ny.-zsír (8), g/kg	44	14	25	32	28
Ny.-rost (9), g/kg	213	230	338	23	350
N-ment. kiv. a. (10), g/kg	585	544	486	621	392
Ny.-hamu (11), g/kg	56	67	100	74	82
Kem.-ért. (12), g/kg	629	631	184	660	328
Em. ny.-fehérje (13), g/kg	51	65	16	190	100

Nutrient composition and nutritive value of rations fed in the beef fattening experiments on dry matter basis
maize silage (1), sugar beet pulp silage (2), wheat straw (3), farm concentrate (4), alfalfa hay (5), dry matter (6), crude protein (7), crude fat (8), crude fibre (9), N-free extract (10), crude ash (11), starch equivalent (12), digestible crude protein (13)

Az etetett kukoricaszilázs átlagos szárazanyag-tartalma 347 g/kg volt, 180 g/kg keményítőértékkel és 14 g/kg emészthetőfehérje-tartalommal. A híztlási tematikában takarmányszalmát irányoztunk elő a növendék bikák szárazanyag- és nyersrostszükségletének fedezéséhez napi 2 kg-os mennyiségben. Mivel azonban a gazdaságban nem állt rendelkezésre megfelelő mennyiségben jó minőségű takarmányszalma, átmenetileg harmadosztályú lucernaszénát kaptak az állatok, így a táblázatban ennek táplálóértéke is szerepel, bár volumenében a híztlás egész idejére vetítve az etetett mennyiség csekély volt.

A kísérleti állatok takarmány- és táplálóanyag-fogyasztását, az egy híztlási napra jutó felvételt és 1 kg testtömeg-gyapapodásra felhasznált mennyiséget és a kontrollhoz viszonyított %-os arány alakulását a 2. táblázat tartalmazza.

Ahogy már említettük az Anyag és módszer fejezetben, a híztlási kísérletben az előző (Török és mtsai, 1982) kísérlet adatai szerint bevált nagy adagú 33 : 67 kukorica : répaszelet szárazanyagarányú takarmányt kaptak az állatok különböző abrakféleségekkel, ill. fehérjekoncentráttal kiegészítve. A kísérleti csoportokban a növendék bikák Unicarbot — napi 3 kg-ot a kísérlet egész tartama alatt —, R-Unicarbot — napi 2 kg-os mennyiségben — és fehérjekoncentrátumot — napi 1 kg-os mennyiségben — fogyasztottak az I., II. és III. csoportokban, a kontrollcsoportban gazdasági abrakot.

A 2. táblázat szerint a három kísérleti csoport tömegtakarmány-fogyasztása, helyesebben kukoricaszilázs- és répaszelet-fogyasztása meghaladta a kontrollcsoportét, a várakozásnak megfelelően az abrakként csak fehérjekoncentrátumot fogyasztó III. csoportban a legnagyobb mértékben. Az unicarbos csoport 15,0%-kal fogyasztott több kukoricaszilázt a híztlás alatt összesen, és 6,8%-kal több szeletet, az R-Unicarbot fogyasztó csoport 15,4%-ban és 12,3%-ban, míg a fehérjekoncentráttal 34,2%-ban, ill. 30,7%-ban. Az 1 kg testtömeg-növekedésre felhasznált mennyiség az Unicarbot fogyasztó I. kísérleti csoportban a napi fogyasztás a kontrollhoz képest 19,2%, az 1 kg testtömegtermelésre 5%-ban kevesebb a kontrollhoz képest. A fehérjekoncentrátumot fogyasztó III. kísérleti csoportban az abrakfogyasztás 63,1%-kal volt a napi és 55%-ban az 1 kg testtömegre fordított mennyiségben kevesebb a kontrollhoz képest. A napi keményítőérték- és emészthetőfehérje-fogyasztás a III. csoportban volt a leg-

2. táblázat

Takarmány- és táplálóanyag-fogyasztás és értékesülés, kg

	Kontroll-csoport $\bar{x}$ (1)	Kísérleti csoportok (2)					
		K. I.		K. II.		K. III.	
		$\bar{x}$	a kontr. %-ában (3)	$\bar{x}$	a kontr. %-ában (4)	$\bar{x}$	a kontr. %-ában (5)
<i>Silókukorica-szilázs</i> (6)							
A hizlalás alatt elfogy (7)	1544	1775	115	1782	115,4	2072	134,2
A hizlalási napra jutó (8)	6,4	6,3	98,4	6,3	98,4	7,4	115,6
A kg testtömeggy. jutó (9)	5,0	5,6	112	5,6	112,0	6,8	136,0
<i>Tartósított répaszelet</i> (10)							
A hizlalás alatt elfogy (7)	5140	5490	106,8	5773	112,3	6719	130,7
A hizlalási napra jutó (8)	21,2	19,5	92,0	20,5	96,7	24,0	113,2
1 kg testtömeggy. jutó (9)	16,5	17,3	104,8	18,0	109,1	22,0	133,3
<i>Abrak</i> (11)							
A hizlalás alatt elfogy (7)	627	814*	129,8	605**	96,5	270***	43,1
1 hizlalási napra jutó (8)	2,6	2,9	111,5	2,1	80,8	0,96	36,9
1 kg testtömeggy. jutó (9)	2,0	2,6	130,0	1,9	95,0	0,9	45,0
<i>Takarmányszalma</i> (12)							
A hizlalás alatt elfogy (7)	474	562	118,6	564	119,0	560	118,0
1 hizlalási napra jutó (8)	2	2	2	2	2	2	
<i>Összesen feleltett</i> (15)							
Keményítőérték, kg (13)	1307,21	1517,46	115,9	1394,00	106,6	1277,12	97,7
Emészthető fehérje, kg (14)	193,62	235,29	121,5	246,37	127,2	202,09	104,4
<i>1 hizlalási napra jutó</i> (16)							
Keményítőérték, kg (13)	5,40	5,40	100	4,94	91,5	4,56	84,4
Emészthető fehérje, kg (14)	0,80	0,84	105	0,87	108,8	0,72	90,0
<i>1 kg testtömeg-gyarapodásra jutó</i> (17)							
Keményítőérték, kg (13)	4,20	4,79	114,0	4,35	103,6	4,18	99,5
Emészthető fehérje, kg (14)	0,62	0,74	119,4	0,77	124,2	0,66	106,5

* Unicarb

** R-Unicarb

*** UFAC koncentrátum

Consumption and utilization of feed and nutrients

control group (1), experimental groups (2), in per cent of the control groups No. I-III. (3-5), maize silage (6), consumed in the period of fattening (7), consumed for 1 day of fattening (8), consumed for 1 kg live weight gain (9), beet pulp (10), concentrate (11), straw (12), starch equivalent consumed (13), digestible protein consumed (14) all (15) for 1 day of fattening (16), for 1 kg weight gain (17)

kisebbs, de az 1 kg testtömegtermelésre jutó keményítőérték-mennyiség megközelítően azonos a kontrolléval, az egységnyi emészthetőfehérje-fogyasztás viszont 6,5%-kal haladja meg a kontrollcsoportét.

A hizlalás 242, ill. 280 nap alatti testtömegtermelés-alakulását a 3. táblázat tartalmazza.

A kísérletbe állított növendék bika-létszám a hizlalás folyamán a kontroll- és kísérleti III. csoportban 17-ről 16-ra, a kísérleti I.-ben 21-ről 19-re csökkent. A négy csoport hizlalásba állítási kora és testtömege megközelítően azonos 221 napos és 230 kg-os volt átlagban, a hizlalás végi testtömeg 540 és 550 kg között alakult. A kontrollcsoport napi testtömeg-gyarapodása volt a legjobb, átlagban 1285 g, ami az előző (Török és mtsai, 1982) kísérlet megközelítően azonos takarmányadagot fogyasztó csoportjával megegyezik (33 : 67 szilázs : szelet arány = 1246 g/nap).

3. táblázat

A testtömegtermelés alakulása (Mezőhegyes, 1983)

	Kontroll $\bar{x}$ (1)	Kísérleti I. (2)		Kísérleti II. (3)		Kísérleti III. (4)	
		$\bar{x}$	a kont- roll %-ában (5)	$\bar{x}$	a kont- roll %-ában (5)	$\bar{x}$	a kont- roll %-ában (5)
Egyedszám (6)	16	19	118,7	21	131,2	16	100,0
Beállításkor (7)							
életkor, nap (8)	221,6	218,5	98,6	219,4	99,0	219,9	99,2
testtömeg, kg (9)	234,5	230,3	98,2	228,6	97,5	234,4	100,0
1 életnapra jutó testtömeg- termelés, g (10)	1018	1054	103,5	1042	102,4	1066	104,7
Hízalási napok száma (11)	242	281	116,1	282	116,5	280	115,7
Befejezéskor (12)							
életkor, nap (8)	463,6	499,5	107,7	501,4	108,2	499,9	107,8
testtömeg, kg (9)	545,4	547,0	100,3	548,8	100,6	539,9	99,0
1 életnapra jutó testtömeg- termelés, g (10)	1176	1095	93,1	1095	93,1	1080	91,8
Testtömeg-gyarapodás (13)							
összesen, kg (14)	310,9	316,7	101,9	320,2	103,0	305,5	98,3
napi, g (15)	1285	1127	87,7	1135	88,3	1091	84,9

Weigh gain production (Mezőhegyes, 1983)

control (1), experimental groups No. I-III. (2-4), in per cent of the control group (5), number of the animals (6), at start of the experiment (7), age, days (8), body weight (9), live weight production for 1 day of life (10), number of fattenin days (11), at conclusion of the experiment (12), body weight gain (13), all (14), daily (15)

4. táblázat

Takarmányozási költségek

	Kontroll- cso- $\bar{x}$ (1)	Kísérleti csoportok (2)					
		I.		II.		III.	
		$\bar{x}$	a kontr. %-ában (3)	$\bar{x}$	a kontr. %-ában (4)	$\bar{x}$	a kontr. %-ában (5)
Összes tak.-költség, Ft* (6)	5132,—	7242,—	141,1	6691,—	130,4	4654,—	91
1 hízalási nap tak.-költsége, Ft (7)	21,21	25,77	121,5	24,50	115,5	16,62	78
1 kg testtömeg-gyarapodás tak.-költsége, Ft (8)	16,51	22,87	138,5	20,90	126,6	15,23	92
Költségkülönbség a kontrollhoz képest, Ft (9)		+2110		+1559,0		-478	

Megjegyzés: A költségsszámításnál a Mezőhegyesi Mg. Kombinát 1983. évi árait vettük figyelembe (10)

Kukoricaszilázs (11)	440 Ft/t	Gazdasági abrak (15)	4550 Ft/t
Répaszlet (12)	100 Ft/t	Unicarb	6300 Ft/t
Tak.-szalma (13)	600 Ft/t	R-Unicarb	7500 Ft/t
Alomszalma (14)	300 Ft/t	UFAC feh.-konc.	8300 Ft/t

* alomszalmával együtt (16)

Feed costs

control group (1), experimental groups (2), in per cent of the control (3-5), all feed costs (6), feed costs for 1 day of fattening (7), feed costs for 1 kg live weight production (8), difference to the control (9), foot note: at calculation of the figures prices obtained in 1983 by the Mezőhegyes Agricultural Combine served as basis (10), maize silage (11) sugar beet pulp (12), straw (13), litter straw (14), farm produced concentrate (15), altogether with litter straw, (16)

Az Unicarbot és R-Unicarbot fogyasztó csoportok testtömeg-gyarapodása a kontrollhoz képest 12,2, ill. 11,7%-ban volt kisebb, a fehérjekoncentrátumos csoport állatai átlagban 1091 g napi testtömegtermeléssel 15,1%-kal érték el kevesebbet a kontrollcsoporthoz viszonyítva. A három kísérleti csoport hizlalási időtartama kb. 40 nappal haladta meg a kontrollét.

A 4. táblázat a hizlalás takarmányozási költségeinek alakulását szemlélteti. A kontrollcsoport összes takarmányköltsége 5100 Ft volt, a táblázatban közölt Mezőhegyesi Kombinát 1983. évi árait figyelembe véve, az Unicarbbal és R-Unicarbbal hizlaltaké ehhez képest 1500—2100 Ft-tal volt több, míg a fehérjekoncentrátumot fogyasztó csoporté, annak ellenére, hogy a hizlalás 40 nappal hosszabb volt, mintegy 500 Ft-tal volt kevesebb a kontrollhoz képest. A napi takarmányköltségek 21,5%-kal és 15,5%-kal haladták meg az unicarbos csoportokban a kontrollét, míg a fehérjekoncentrátumot fogyasztó állatok napi takarmányozási költsége 22%-kal volt kisebb a kontrollénál. Az egységnyi testtömegtermelés takarmányköltsége 16,51 Ft a kontrollcsoportban, 22,87 Ft és 20,90 Ft az unicarbos csoportokban, a fehérjekoncentrátumot fogyasztó csoportban 15,23 Ft, ami 38,5%, ill. 26,6%-kal haladja meg a kontrollét a kísérleti I. és II. csoportokban, és 8%-kal marad alatta a III. csoportban.

5. táblázat

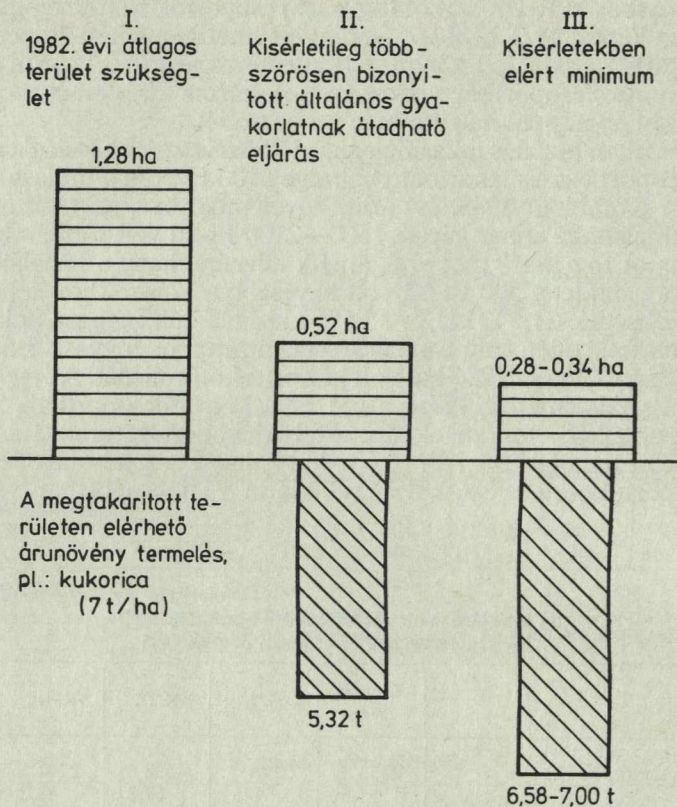
A hizlalásban etetett különböző abrakféleségek
költségösszegének és arányának alakulása

	Kontroll (I)	K. I.	K. II.	K. III.
Abrak, Ft (2)	2853	5128	4538	2241
%	55,6	70,5	67,8	48,2
Különbség a kontrollhoz (3)	—	+ 14,9	+ 12,2	- 7,4

Costs and price proportions of concentrates fed in the experiment
control (1), concentrate (2), difference to the control (3)

Az 5. táblázat az abrakféleségek hizlalás alatti költségének és költségarányának alakulását szemlélteti, a tendenciák azonosak a már elmondottakkal, vagyis az Unicarbot fogyasztó csoportban az abrak költséghányada a napi takarmányadagnak mintegy 70%-át teszi ki, az R-Unicarb ennél valamivel kevesebb — 67,8% —, a fehérjekoncentrátumos 48,2%-ot ér el, ami 7,4%-kal kevesebb költséget jelent a kontrollcsoport abrakhányadánál.

Az 1. ábra a nagy adagú répaszelet-etetéssel elérhető szántóföldigény csökkenését szemlélteti a szarvasmarha-hizlalásban a hagyományos 1982. évi országos átlaghoz viszonyítva. A II. változat esetében a nedves szelet mennyisége napi 21 kg körüli a hizlalás átlagában, a kukoricaszilázsé 5 kg, abrakból 2,5 kg-ot fogyasztottak az állatok, és az elért testtömeg-gyarapodás meghaladja a napi 1200 g-ot. A hizlalás szántóföldigénye 60%-kal csökken a hagyományos hizlaláshoz viszonyítva. A III. változat esetében Unicarbokkal, ill. fehérjekoncentrátummal való hizlalásnál a szántóföldigény 75—80%-kal csökkenthető, ami az árutermeléshez rendelkezésre álló terület nagyságát még jobban megnöveli.



1. ábra. 1 tonna hizóhárma-testtömegtermelés szántóföldigényének csökkentési lehetősége nagy adagú tartósított nedves répaszelet etetésével

Az eredmények értékelése

Korábbi kísérleti eredményeink szerint (Regiusné és mtsai, 1983 b és c; Török és mtsai, 1983; Nagyné és mtsai, 1982) az adagban levő növekvő szेत-mennyiséggel párhuzamosan növekszik az állatok napi testtömeg-gyarapodása (Burgstaller és mtsai, 1982; Demaux és Vanstallen, 1980), ugyanakkor az egy-ségnyi testtömegtermelésre felhasznált táplálóanyagok mennyisége csökken (Gross, 1981). Ez arra enged következtetni, hogy a répaszelet sejtfa-, ill. váz-anyagait képező pektineket és cellulózt a bendőbaktériumok nagyon jól képe-sek a kérődzők energiaellátását biztosító illó zsírsavak termeléséhez hasznosí-tani. A nagyarányú répaszelettel így a vártnál is jobb lesz a kérődzők energia-ellátása, ami a bendőbaktériumok fehérjetermelésének növekedésével párosul, vagyis az abrakban adott NPN-anyagok (karbamid) baktériumfehérjévé váló szintetizálása nagyobb hatásokkal megy végbe. Mivel a répaszelettel kiegészí-

tett takarmányadag ízletes, az állatok szívesen fogyasztják, és így nagyobb mennyiséget vesznek fel a tömegtakarmányból szeletelés esetén.

Ezt bizonyítja jelen kísérletünk III. kísérleti csoportja, amelyben a bikák csak fehérjekoncentrátumot kaptak a tömegtakarmányokon felül, és a napi szelfogyasztásuk a kísérleti hizlalás átlagában 24 kg volt, és így energiafelhasználásuknak 47,2%-át a répaszeletből fedették. A kontrollcsoportban a répaszeletből felvett átlagos energiamentiség az összesen elfogyasztott keményítőértéknek mintegy 35%-át tette ki, a kísérleti I. csoportban 32,6%-át, a II.-ben 37,2%-át, vagyis mindhárom csoportban 10–15%-kal kevesebbet a fehérjekoncentrátumozhoz viszonyítva. Az 1 kg testtömegtermelésre fordított keményítőérték megközelítően azonos a négy csoportban, csupán a kísérleti I. csoport fogyasztása volt valamivel nagyobb.

A kísérlet beállításának elsődleges célja az volt, hogy az azonos kukorica-szilázs : répaszelet arányú (33 : 67) takarmányadagokra alapozott hizlalásban a különböző abrakféleségek etetése hogyan befolyásolja a táplálóanyag-értéksülést, a hizlalási és költségmutatók alakulását.

Az eredményekből kitűnik, hogy abrak nélkül napi 1 kg fehérjekoncentrátum etetésével közel 1100 g testtömeg-gyarapodást lehet elérni naponta olcsóbban, mint abrakkal vagy az Unicarb készítményekkel, az azonos végsúly eléréséhez azonban mintegy hat héttel hosszabb hizlalási időre van szükség.

A szeletre alapozott abrak nélküli hizlalásnak további, a költségmegtakarításon felüli előnye a szántóföldigény nagyfokú csökkenése. Míg gazdasági abrakkal való hizlalásánál az 1 tonna élőtömeg előállításának szántóföldigénye 0,52 ha, abrak nélkül, csak koncentrátum etetésével ez az igény (0,34–0,28 ha) csökkenthető, és a felszabaduló területen természetű kukorica hat-hét tonnát érhet el évente.

IRODALOM

- Burgstaller, G.—Mader, K.—Huber, A.—Fusseder, J. (1982): Bayer Landw. Jb. 59. 7. 876—885.
- Demaux, M.—Vanstellen, R. (1980): CIBE Kongress. 28. München
- Gross, F. (1981): Wirtsch. Futt. Frankfurt/M. 27. 1. 27—38.
- Heller, C. (1982): L. Zeitschrift. 18. 8—9.
- Nagy Z.-né.—Sándi O.—Regiusné Möcsényi Á.—Kemenes M.—Sárdy J.—Bárány I.—Gundel J.-né (1982): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 31. 1. 75—85.
- Potthast, V.—Heiting, N.—Nasser, S. (1980): L. Zeitschrift, 38. 12—13.
- Regiusné Möcsényi Á.—Kemenes M.—Nagy Z.-né.—Sárdi J.—Bárány I.—Gundel J.-né. (1981): Állattenyésztés és Takarmányozás. Budapest, 30. 4. 355—363.
- Regiusné Möcsényi Á.—Kemenes M.—Katona F.—Nagy Z.-né.—Sárdi J.—Bárány I.—Gundel J.-né. (1982/a): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 31. 1. 61—74.
- Regiusné Möcsényi Á.—Nagy Z.-né.—Kemenes M.—Sándi O.—Sárdi J.—Bárány I. (1982/b): Kutatási eredmények 236.
- Regiusné Möcsényi Á.—Kemenes M.—Nagy H.—Sárdi J.—Sándi O.—Szentmihályi S.—Bárány I. (1983/a): Wirtsch. Futt. Frankfurt/M. 29. 1. 17—26.
- Regiusné Möcsényi Á.—Sárdi J.—Kemenes M.—Sándi O.—Szentmihályi S.—Nagy Z.-né, Bárány I. (1983/b): Kutatási eredmények, 257.
- Regiusné Möcsényi Á.—Kemenes M.—Sárdi J.—Szentmihályi S.—Sándi O.—Nagy H.—Bárány I. (1983/c): Wirtsch. Futt. (nyomás alatt)
- Szentmihályi S. (1982): Takarékoság a takarmányozásban, Bp.
- Török I.—Regiusné Möcsényi Á.—Sárdi J. (1983): Szarvasmarha- és sertésenyésztés gyakorlata, 3. 2. 53—60.
- Várhegyi J.-né.—Sándi O.—Szentmihályi S.—Várhegyi J. (1982): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 31. 2. 145—152.
- Várhegyi J.-né.—Sándi O.—Szentmihályi S.—Várhegyi J. (1982): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 31. 5. 399—406.

Beef cattle production by great quantity of sugar beet slice and concentrate supplementation of different level

Mrs. Régius, Möcsényi Á.-Sárdi J.-Kemenes M.-Sándi O.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Institute of Animal Nutrition, Gödöllő-Herceghalom

Summary

Fattening experiment was carried out with Hungarian Fleckvieh×Holstein Friesian growing bulls fed by great quantity of sugar beet pulp and different amount of concentrate. The animals were fattened in 4 groups between 230 and 545 kg body weight. Three out of the 4 groups were of the experimental animals and 1 group served as control. Basal feed ration was identical in all groups (it consisted of maize silage and sugar beet pulp of 33:77 ratio calculated on dry matter basis). Besides this controls consumed farm produced concentrate, Group No. I. 3 kg Unicarb, Group No. II. 2 kg R-Unicarb and Group No. III. 1 kg UFAC protein concentrate, daily. Bulk feed consumption was highest in the control group, it averaged 24 kg sugar beet pulp and 7.4 kg maize silage.

Weight gain rate was best in the control group, 1285 g/day at an average, that of the experimentals were less by 12.3, 11.7 and 15.1% in Groups No. I., II. and III. respectively. Fattening by great quantity of sugar beet pulp without use of concentrate may produce 1100 g daily weight gain profitably.

Fig. 1. Reduction of arable land requirement of production of 1 tonn of beef by use of preserved sugar beet pulp of great quantity

EGYES HOZAMNÖVELŐ SZEREK HATÁSA A HÍZÓSERTÉSEK TERMELÉSÉRE ÉS TAKARMÁNYÉRTÉKESÍTÉSÉRE

Herold István—Szabó Péter—Kovács Károly—Molnár Zoltán—Farágó János
Agrártudományi Egyetem, Debrecen; BIOGAL Gyógyszergyár, Debrecen

Iparszerű, fejlett sertéstartásunkban a fő hozamnövelő tényezők: a genetikai programok korszerűsítése, a tartási feltételek optimalizálása és a takarmányozás hatékonyságának javítása. Viszonyaink között a genetikai és a tartási feltételek javításában már a csúcspont közelében tartunk.

A jövedelmezőség további javításában elsősorban a takarmányozási feltételek optimalizálásával érhetünk el újabb kiemelkedő eredményeket. Ez annál inkább is perdöntő körülmény, mivel iparszerű tartási viszonyok között az önköltségnek mintegy 70%-át a takarmányköltség határozza meg.

A hagyományos takarmányozási viszonyok lehetőségei azonban napjainkig jórészt kimerültek. További eredményjavulást főleg a hozamnövelő szerek alkalmazásával érhetünk el.

Ezek választéka igen széles, a hozamnövelő szerek, anabolikus anyagok igen sokfélék. Az antibiotikumok és más, szintetikus kémiai anyagok főleg a bélben folyó anyagcsere-folyamatokat befolyásolják kedvezően. Elősegítik a táplálóanyagok felszívódását és hasznosulását a szervezetben.

Az ENSZ Egészségügyi Szervezete számos antibiotikum-féleséget a kizárólagos terápiás anyagok közé utalt. Másokat — nutritív céllal — továbbra is eredménnyel használhatunk anabolikus — hozamnövelő — szerként.

Mellettük számos más, újabban kipróbált kémiai anyag segítheti elő az állattartás hozamainak növelését, a takarmányértékesítést, a jövedelmezőség fokozását.

Kísérleteinkben olyan, az utóbbi időkben megismert és kipróbált anabolikus anyagok hatását hasonlítottuk össze, mint az avoparcin, a tilozin-foszfát és a Nitrovin nevű készítmény.

Irodalmi áttekintés

Az *avoparcin* a hatóanyaga az amerikai (American Cyanamid Company) eredetű Avotán—50 készítménynek. E glikopeptid-, illetve fenilglükózid-típusú antibiotikumot a *Str. candidus* tenyészet segítségével állítják elő fermentációs úton. Vele szemben csak igen hosszú időn át szereznek rezisztenciát a különböző patogén mikroorganizmusok. Ezt az antibiotikum-féleséget jó évtized óta használják anabolikus szerként Európában, hazánkban azonban csak az utóbbi időkben próbálták ki, a BIOGAL Gyógyszergyár közreműködésével.

Sylvester (1972), *Haag és Säring* (1974), *Nicholls* (1974), *Kalich* (1975), *Kircheggssner* (1975), *Carrasco* (1974), *Süßflohn* (1981) 10—40 ppm avoparcin-

dózissal kezelt hízosüldők esetén jelentős testtömeg-gyarapodást és takarmányértékesülést értek el, főleg a hizlalás korai szakaszában.

A *tilozin-foszfát* hatóanyagú Tylan szintén újabban megismert antibiotikum-készítmény, melynek alkalmazása során residuumot nem tapasztaltak a vágott állatok szöveteiben.

Huber és Gruber (1977), Jordan et al. (1960), Kline és Watt (1971) stb. vizsgálataiban a 10–45 ppm Tylan-dózis 3–5%-kal növelte a testtömeg-gyarapodást, 4–6%-kal javította a takarmányértékesítést a fiatal hízosüldőkben.

A *Nitrovin* nevű készítmény hatóanyaga szintetikus nitrofurán-származék. Nem antibiotikum, de jelentős antibakteriális hatása van. A vizsgálatok szerint három napon belül kiürül a szervezetből. Menke et al. (1972), Kirchgessner (1975), Castel et al. (1977), Broz és Sevcik (1974) vizsgálták a hatásáthízó süldőkön. 10–30 ppm dózisban etetve malacoknál 8–11, illetve 3–8%-kal, hízó sertéseknél 5–6, illetve 4–6%-kal javította a testtömeg-gyarapodást és a takarmányértékesítést.

Saját vizsgálatok

Kísérleteinket a Biharkeresztesi Állami Gazdaság szakosított sertéstelepén végeztük, ISV—BIOGAL-féle takarmányozási technológiával. Az egyes takarmányfázisokat a fent említett anabolikus anyagokkal egészítettük ki a kísérleti csoportokban. Az egyes kezeléseket az 1. táblázatban ismertetjük.

Mind a kísérleti, mind a kontrollcsoportokba 1 : 1 ivararányban soroltunk be KA-HYB fajtájú emse és ártány malacokat. A kontrollcsoportot és a kísérleti csoportok közül a tilozinos és a nitrovinos csoportot 120–120, az avoparcinos csoportot 240 malac alkotta. A sertéseket az egyes korcsoportoknak megfelelő ISV-tápokkal etettük, a kísérleti csoportokban a jelzett mértékű hatóanyag-kiegészítéssel.

A kísérletek tehát összesen 600 sertésen folytak, nagyüzemi viszonyok között.

A vizsgálatba vont sertéseket az *előnevelés* ideje alatt — 30 és 105 napos kor között — KA-HYB rendszerű, tíz férőhelyes B-battériákban helyeztük el, a ke-

1. táblázat

Kezelések a sertésnevelési, -hizlalási kísérletekben

Csoport jele (1)	Hatóanyag (2)	Hatóanyag dózis az egyes takarmányfázisokban (ppm) (3)			
		prestarter malactápszerben (4)	F-1 malacstarterben (5)	M-1 hizótakarmányban (6)	M-2 hizótakarmányban (7)
I. (ko)	—	—	—	—	—
II.	avoparcin	40	40	20	20
III.	tilozinfoszfát	40	30	20	10
IV.	Nitrovin	24	24	24	24

Treatments in the pig fattening experiments

sign of the group (1), active substance (2), dose of the active substance (3), in the pre-starter (4), in the F-1 pig starter (5), in the M-1 fattening diet (6), in the M-2 fattening diet (7)

zelés és az ivar szerint elkülönítve. A sertések a takarmánykeveréket önetetőkből, a vizet szópókás önitatókból fogyasztották.

A tartási feltételek mindegyik csoportban azonosak voltak. A *hizlalás* ideje alatt — 106 és 219 napos kor között — 30-as falkákban, kezelésenként és ivar szerint elkülönítve tartottuk a süldőket. A takarmányt önetetőkből, az ivóvizet csészés önitatókból fogyasztották.

Kísérleti eredmények

Testtömegviszonyok. A dolgozat korlátozott terjedelme folytán e kérdésre csak röviden térünk ki. Beállításkor — 30 napos korban — hozzávetőleg azonos volt az egyes csoportok átlagtömege (7,17—7,72 kg), közülük csak a kontrollcsoport túnt ki valamivel magasabb átlagértékkel. A csoportátlagok közötti eltérések azonban nem voltak szignifikánsak.

105 napos korban — a battérián tartás befejezésekor — a nitrovinos (36,25 kg) és az avoparcinos csoport (36,06 kg) ért el kiemelkedő testtömeget, ezt a tilozinos (33,81 kg), majd a kontrollcsoport (29,22 kg) követte. A csoportátlagok között ebben a korban már nagymértékben szignifikáns (P 1%: tilozinos kezelés), sőt igen nagy mértékben (P 0,1%: nitrovinos és avoparcinos kezelés) szignifikánsak voltak az eltérések a kontrollhoz képest.

A 219 napos korban végrehajtott vágáskor is a kísérleti csoportok értek el nagyobb testtömeget (tilozinos kezelés: 113,3 kg; nitrovinos kezelés: 112,2 kg; avoparcinos kezelés: 110,6 kg; kontroll: 104,3 kg). A csoportok közötti eltérések e korban szignifikánsak (P 5%: avoparcinos kezelés), illetve nagymértékben szignifikánsak (P 1%: tilozinos és nitrovinos kezelés) voltak.

Átlagos napi testtömeg-gyarapodás. E paramétert 30 és 105 napos kor között a battériás nevelés időszakára, 106 és 219 napos kor között a rekeszes hizlalás időszakára, valamint 30 és 219 napos kor között a választástól az értékesítésig eltelt teljes időszakra vonatkozóan dolgoztuk ki, kezelésenként. Az egyedi mérlegelés alapján számított értékeket a 2. táblázatban ismertetjük.

2. táblázat

Átlagos napi testtömeg-gyarapodás a különböző életszakaszokban

Csoport (1)	Kezelés (2)	Testtömeg-gyarapodás (3)								
		30—105			106—219			30—219		
		napos korban (4)								
		g/nap	Eltérés (5)		g/nap	eltérés (5)		g/nap	eltérés (5)	
g	%		g	%		g	%			
I.	kontroll (6)	287	—	—	659	—	—	511	—	—
II.	avoparcin	380	+93***	32,4	653	—6	0,9	545	+34*	6,7
III.	tilozin	355	+68***	23,9	697	+38*	5,8	561	+50*	9,8
IV.	Nitrovin	382	+95***	33,1	666	+7	1,1	553	+42*	8,2
Súlyozott átlag (7)		358	+87	30,4	665	+11	1,6	543	+40	7,8

*** P-0,1%

* P-5%

Average daily weight gain at different period of life

group (1), treatment (2), weight gain (3) at ... days of age (4), difference (5), Group No. I. control (6), weighed mean (7)

A legnagyobb többletgyarapodást a fiatalabb malaccsoportban — 7 és 36 kg testtömeg között — sorrendben a nitrovinos (33,1%), illetve az avoparcinos kezeléssel (32,4%), a hizlalás későbbi szakaszában — 36 és 113 kg testtömeg között — azonban már egyértelműen a tilozin-foszfáttal (9,8%) értük el. Az egész hizlalás időszaka alatt 1. tilozin, 2. Nitrovin, 3. avoparcin, 4. kontroll volt a sorrend. Az egész hizlalási időszakra vonatkozó csoportonkénti eltérések szignifikánsoknak, a fiatalabb korcsoportban pedig minden esetben igen nagy mértékben szignifikánsoknak bizonyultak.

Takarmányértékesítés. Erre nézve nem tudtunk megbízhatósági számításokat végezni, mivel az etetést csoportosan végeztük, így egyedi takarmányfogyasztás-mérésre nem volt lehetőségünk.

A *fajlagos takarmányfelhasználást* a 3. táblázatban ismertettjük. A hatóanyag-kezelésnek ezúttal is a fiatalabb korcsoportban (7—35 kg testtömeg) volt a legnagyobb hatása.

3. táblázat

Fajlagos takarmányfelhasználás az egyes életszakaszokban

Csoport (1)	Kezelés (2)	Fajlagos takarmányfelhasználás (3)								
		30—105			106—219			30—219		
		napos korban (4)								
		kg/kg	Eltérés (5)		kg/kg	Eltérés (5)		kg/kg	Eltérés (5)	
absz	%		absz.	%		absz.	%			
I.	kontroll (6)	2,34	—	—	4,10	—	—	3,69	—	—
II.	avoparcin	1,77	−0,57	24,3	4,11	+0,01	0,2	3,45	−0,24	6,5
III.	tylosin	1,88	−0,46	19,7	3,87	−0,23	5,6	3,36	−0,33	8,9
IV.	Nitrovin	1,76	−0,58	24,8	4,21	+0,11	2,7	3,52	−0,17	4,6
Súlyozott átlag (7)		1,90	−0,54	23,3	4,08	−0,03	0,7	3,49	−0,25	6,7

FCR at different periods of life

group (1), treatment (2), FCR (3), identical with Table 2. (5–7)

4. táblázat

Fajlagos keményítőérték-felhasználás az egyes életszakaszokban

Csoport (1)	Kezelés (2)	Fajlagos keményítőérték-felhasználás (3)								
		30—105			106—219			30—219		
		napos korban (4)								
		kg/kg	Eltérés (5)		kg/kg	Eltérés (5)		kg/kg	Eltérés (5)	
absz.	%		absz.	%		absz.	%			
I.	kontroll (6)	1,65	—	—	2,83	—	—	2,56	—	—
II.	avoparcin	1,26	−0,39	23,6	2,83	—	—	2,39	−0,17	6,6
III.	tylosin	1,35	−0,30	18,2	2,63	−0,20	7,0	2,32	−0,24	9,4
IV.	Nitrovin	1,26	−0,39	23,6	2,90	+0,07	2,5	2,44	−0,12	4,3
Súlyozott átlag (7)		1,35	−0,37	22,3	2,80	−0,03	0,7	2,42	−0,18	6,8

Starch equivalent consumption for 1 kg weight gain at different periods of life

group (1), treatment (2), starch equivalent conversion rate (3), identical with Table 2. (5–7)

Az idősebb korcsoportban (36—113 kg) a testtömeg a hatékonysága erősen csökkent. A fiatalabb korcsoportban az avoparcinos és a nitrovinos kezelés egyaránt a legjobb eredményt adta, a hizlalás teljes időszaka alatt azonban a tilozinadagolás bizonyult ezekhez képest némileg jobbnak. A fiatalabb korcsoportban a háromféle kezelés együttesen átlagban 23,3%-kal kisebb fajlagos takarmányfelhasználást eredményezett. A hizlalás teljes időszakában a háromféle kezelés együttesen 6,7%-kal, ezen belül a tilozinos kezelés egymaga 8,9%-kal kisebb fajlagos takarmányfelhasználással tűnt ki a kontrollhoz képest.

A *fajlagos keményítőérték-felhasználás* terén hasonlóak voltak az eredmények (4. táblázat). A kezelésnek a fiatalabb korcsoportban itt is messze jobb volt a hatása, mint a hizlalás későbbi szakaszában. Fiatal korban ezúttal is az avoparcinos és a nitrovinos kezelés volt hatékonyabb, a hizlalás teljes időszaka alatt azonban a tilozinos kezelés volt a legeredményesebb. A fiatalabb korcsoport esetén a háromféle kezelés együttesen átlagosan 22,3%-kal, a teljes hizlalási idő átlagában pedig 6,8%-kal kisebb fajlagos keményítőérték-felhasználást eredményezett a kontrollhoz képest. Ezen belül a tilozinadagolás a teljes hizlalási idő alatt egymaga 9,4%-kal kisebb fajlagos keményítőérték-felhasználással járt.

A *fajlagos emészthetőfehérje-felhasználás* terén is hasonló eredményekkel zárult a kísérlet (5. táblázat). Itt is a fiatalabb korcsoportban volt nagyon eredményes a kezelés, hatékonysága a hizlalás második szakaszában erősen csökkent. A háromféle kezelés együttesen átlagban 23,5%-kal csökkentette a fajlagos fehérjefelhasználást a fiatalabb korcsoportban. Főleg az avoparcinos és a nitrovinos kezelés járt kiemelkedő eredménnyel. Az egész hizlalási időszak alatt a háromféle kezelés együttesen 6,5%-kal, ezen belül a tilozinos kezelés egymaga 9,3%-kal csökkentette a fajlagos fehérjefelhasználást a kontrollhoz képest.

Hasított testtömeg. A kísérletben részt vett sertések közül mind a négy csoportból 50—50 egyed vágási adatait elemeztük. Az eredményeket a 6. táblázatban ismertetjük. A legjobb eredményt a nitrovinos, ezt követően a tilozinos, majd az avoparcinos kezelés adta. Leggyengébb a kontrollcsoport volt. A háromféle kezelés együttesen átlagosan 2,5%-kal, ezen belül a nitrovinos kezelés egymaga 6,3%-kal növelte a hasított testtömeget a kontrollhoz képest. Az egye-

5. táblázat

Fajlagos emészthetőfehérje-felhasználás az egyes életszakaszokban

Csoport (1)	Kezelés (2)	Fajlagos emészthetőfehérje-felhasználás (3)								
		30—105			106—219			30—219		
		napos korban (4)								
		g/kg	Eltérés (5)		g/kg	Eltérés (5)		g/kg	Eltérés (5)	
absz.	%		absz.	%		absz.	%			
I.	kontroll (6)	364	—	—	542	—	—	506	—	—
II.	avoparcin	274	−0,90	24,7	542	—	—	476	−0,30	5,9
III.	tylosin	292	−0,72	19,8	511	−0,31	5,7	459	−0,47	9,3
IV.	Nitrovin	273	−0,91	25,0	556	+0,14	2,6	481	−0,25	4,9
Súlyozott átlag (7)		295	−86	23,5	539	−0,06	1,0	480	−0,33	6,5

Consumption of digestible protein for 1 kg weight gain

group (1), treatment (2), digestible protein conversion rate (3), identical with Table 2. (5–7)

6. táblázat

A hasított testtömeg értékelése (n=50-50 db)

Csoport (1)	Kezelés (2)	$\bar{x}$ kg	Eltérés (3)		s kg	CV %
			kg	%		
I.	kontroll (4)	87,60	—	—	6,125	6,99
II.	avoparcin	88,06	0,46	+0,5	8,259	9,37
III.	tylosin	90,12	2,52	+2,9	7,250	8,04
IV.	Nitrovin	93,10	5,50	+6,3	9,379	10,07
Súlyozott átlag (5)	—	89,38	2,23	2,5	—	—

Evaluation of the carcasses

group (1), treatment (2), difference (3), Group No. I. control (4), weighed mean (5)

7. táblázat

Fehéráruarány a vágott sertésekben

Csoport (1)	Kezelés (2)	$\bar{x}$	Eltérés (3)		s kg	CV %
			absz.	rel.		
I.	kontroll (4)	35,22	—	—	2,92	8,29
II.	avoparcin	33,85	-1,37	3,9	4,11	12,14
III.	tylosin	37,23	+2,01*	5,7	2,84	7,63
IV.	Nitrovin	36,91	+1,69	4,8	3,33	9,02
Súlyozott átlag (5)	—	35,41	+0,96	2,7	—	—

* P=5%

Proportion of white parts in the carcasses

identical with Table 6. (1-5)

di mérések variációs koeficiensei a megengedhető határok között mozogtak, a kísérleti kezelések azonban növelték a vágási eredmény varianciáját.

Fehéráruarány. Az erre vonatkozó adatokat a 7. táblázatban ismertetjük. A háromféle kezelés együttesen átlagosan 2,7%-kal növelte a fehéráru-százalékot. Az avoparcinos kezelés csökkentette, a másik két kezelés kissé növelte a fehéráru arányát. Figyelemre méltó azonban az avoparcinos kezelés okozta nagy variancia a többi csoporthoz képest.

Állategészség-ügyi viszonyok. A kísérlet tartama alatt az állategészség-ügyi helyzettel és a sertések egészségi állapotával kapcsolatban olyan esemény, illetve megbetegedés nem fordult elő, amely valamelyik csoport eredményét kétségesse tette volna. Az elhullás és a kényszervágás adatait a 8. táblázatban közöljük. A kísérleti kezelések kedvezően hatottak az állategészség-ügyi viszonyokra. Legnagyobb mértékű elhullás és kényszervágás a kontrollcsoportban fordult elő.

Összegezve a kísérlet eredményeit, megállapíthatjuk, hogy

— a legfontosabb termelési mutatók alapján, mint a vágási végtömeg, az átlagos napi testtömeg-gyarapodás és a fajlagos takarmányfelhasználás, a következő sorrend alakult ki az egyes kezelésekre vonatkozóan, az egész hizlalás átlagában, 30—219 napos életkor-, illetve 7—113 kg testtömeghatárok között:

1. tilozin, 2. Nitrovin, 3. avoparcin, 4. kontroll.

— Ki kell azonban emelni, hogy a fiatalabb korcsoportban: 30 és 105 na-

pos kor-, azaz 7 és 36 kg testtömeghatárok között még a következő volt a sorrend: 1. Nitrovin, 2. avoparcin, 3. tilozin, 4. kontroll.

— A fehéráru-százalék és az állategészség-ügyi viszonyok vonatkozásában az avoparcin kissé kedvezőbb eredményt adott, mint a többi kezelés és főleg a kontroll.

— Az egész hizlalási időszak alatti átlagos napi testtömeg-gyarapodás eredményei szignifikánsak, a fiatalabb korcsoportban elért többletgyarapodás eredményei pedig igen nagy mértékben szignifikánsak voltak.

8. táblázat

Elhullás és kényszervágás a kísérlet tartama alatt

Csoport (1)	Kezelés (2)	Elhullás 30—100 (3)		Elhullás és kényszervágás 106—219 (4)		Összes elhullás és kényszervágás 30—219 (5)	
		napos korban (6)					
		db	%	db	%	db	%
I.	kontroll (7)	4	3,3	6	5,0	10	8,3
II.	avoparcin	6	2,5	6	2,5	12	5,0
III.	tylosin	4	3,3	4	3,3	8	6,6
IV.	Nitrovin	2	1,7	5	4,1	7	5,8
Súlyozott átlag (8)		16	2,66	21	3,48	37	6,14

Rate of mortality and emergency slaughter

group (1), treatment (2), mortality between 30—100 days of age (3), mortality and emergency slaughter between 106 and 219 days of age (4), all death toll and emergency slaughter between 30 and 219 days of age (5), Group No. I. control (7), weighed mean (8)

IRODALOM

1. Carasco, P. (1974): Int. Agric. Res. and Dev. Rep. New Jersey, No. 254—PZ—SP—02.
2. Castel, M.—Bekaert, M. et al. (1977): EAAP, 28. Animal Meeting, Brüsszel, N—P (1—11.) 1—6. p.
3. Groop, J. (1975): Int. Agric. Res. and Dev. Rep. New Jersey, No. 9. 87—100. p.
4. Haag, F. M.—Saring, M. (1974): Int. Agric. Res. and Dev. Rep. New Jersey, No. 254—PZ—GE—02.
5. Huber, M.—Gruber, J. (1977): Fortschr. Ldw. Graz, 54. k. 14. sz. 3—5. p.
6. Jordan, C. E.—Watt, W. P. et al. (1960): J. Anim. Sci. Albany, 10. k. 1260. p.
7. Kalich, J. (1975): Inst. Tierzucht und Tierhygiene 10. k. 10. p.
8. Kirchgessner, M. (1975): Int. Agric. Res. and Dev. Rep. New Jersey, No. 254—PZ—GE—02.
9. Kirchgessner, M. (1975): Züchtungskunde, Stuttgart, 47. k. 1. sz. 32—41. p.
10. Kline, R. M.—Waitt, V. P. (1971): J. Assn. off. and chem. 54. k. 112—115. p.
11. Menre, K. H.—Schneider, W. et al. (1972): Z. Tierphysiol. 30. k. 3. sz. 136—137. p.
12. Nicholls, B. R. (1974): Int. Agric. Res. and Dev. Rep. New Jersey, No. 254—PZ—UK—04.
13. Nicholls, B. R. (1974): Int. Agr. Res. and Dev. Rep. New Jersey, No. 254—PZ—UK—01.
14. Süßfloh, K. (1981): Das geltende Futtermittelrecht mit typenliste für einzel- und Mischfuttermittel. Bonn, 104—105. p.
15. Sylvester, D. T. (1972): Int. Agric. Res. and Dev. Rep. New Jersey, No. 9. 87—100. p.

Effect of certain growth promoters on production and FCR of fattening pigs

Herold I.—Szabó P.—Kováts K.—Molnár Z.—Faragó J.

University of Agricultural Sciences, Debrecen and BIOGAL Pharmaceutical Company, Debrecen

Summary

The effect of avoparcin (Avotan), tylosine-phosphate (Tylán) antibiotics and an antibacterial substance (Nitrovin) was examined by the use of 600 KA-HYB pigs of 1:1 sex ratio between 30 and 219 days of age. Main results are as follows:

Average weight gain rate at younger age of the animals was increased by Nitrovin, avoparcin and Tylosin by 33.1, 32.4 and 23.9%, respectively. However, in the whole course of fattening treatment with Tylán proved to be superior to the controls by 9.8%. In respect of feed conversion efficiency of younger animals treatment with avoparcin and nitrovin was better. Treatment with tylosine improved starch equivalent conversion efficiency and utilization of digestible crude protein by 9.4 and 9.3%, respectively in comparison with controls.

Rate of mortality and emergency slaughter was 8.3% in the control groups and varied between 5.0 and 6.0% in the groups of pigs treated with growth promoters.

In summary following order may be set up among substances used in the present experiment on basis of production parameters: 1. Tylosin, 2. Nitrovin, 3. Avoparcin.

KONDÍCIÓVÁLTOZÁSOK A LAKTÁCIÓ ALATT ÉS AZ APASZTÁSI MÓD HATÁSA A REPRODUKCIÓRA KOCÁKNÁL

Wittmann Mihály

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő—Herceghalom

A jó reprodukciós teljesítmények eléréséért sok egyéb előfeltételen túl rendkívül lényeges, milyen módon választjuk el a malacokat, és milyen a le-választott kocák indítása, előkészítése a következő termelési ciklusra. Ilyen aspektusból a laktáció előtti és alatti, továbbá utáni kondícióváltozások tudományszerűen nem eléggé ellenőrzöttek, és nem ismertek ennek kihatásai a soron következő termelési ciklusra. Nem egyszerű a választás sem, ha össze akarjuk egyeztetni a laktáció alatti és a választás utáni intenzív takarmányozással, mivel e két intenzív takarmányozási szakasz között el is kell apasztani a kocát. Előkészíteni a kocát a következő termelési ciklusra, s elérni, hogy a malacok rászakjanak a tápfogyasztásra.

Úgy lehet megfelelni e két célkitűzésnek, hogy ha a szoptatás végére teljesen megszüntetjük a tejtermelést. Ennek előnye, hogy a koca a fiaztatóból ismét a termékenyítőistállóba kerülve azonnal előkészítés alá vehető a következő termelési ciklusra. Erre annál inkább is szükség lenne, mivel ott mások az elhelyezési, takarmányozási és ellátási feltételek. Előnye továbbá, hogy a malacok a tejet elszopják a kocától, de a csökkenő mennyiség miatt egyre nagyobb mennyiségű szilárd takarmány elfogyasztására kényszerülnek.

A laktáció a malac-előállítás kevésbé tanulmányozott szakasza. Alig közöl eredményeket az irodalom a laktáció alatti súlyváltozások és a laktációt követő termelési ciklussal kapcsolatos összefüggésekről. Nem ismeretes pl., hogy a laktáció alatti táplálóanyag-ellátásnak milyen a szerepe a következő termelési periódus eredményességére; a választás utáni első ivarzás idejére, a fogamzás eredményességére vagy a következő vemhesség szaporulatára. De nem ismertek eléggé a laktáció alatti, a napi tejtermeléssel kapcsolatos hormonális változások sem. Tapasztalati ismeretek vannak a kocák laktációs tartálékainak (víz és táplálóanyagok) kialakulásáról és felhasználási módjairól és ezeknek a laktációt követő eredményekre gyakorolt hatásáról. Szolgáljon erre néhány irodalmi utalás.

Irodalom

Lodge, McDonald és MacPherson (1961) megfigyelték, hogy tekintélyes súlyvesztés következik be az elválasztás és az újbóli fedeztetés között még olyan táplálási szinten is, ami 450 g-os testtömeg-gyarapodást biztosít a vemhességben. A laktáció alatt viszonylag gyengébben táplált kocák a választás és

újboldi fedeztetés között sokkal kevesebbet veszítenek testtömegükből, és a vemhesség kezdetén jobban gyarapodnak, mint a laktáció alatt bőven tápláltak. A kocák újra ivarzásának idejét *Wekerle* (1974) azáltal sietteti, hogy a 28 napos laktációban a 26. naptól a kocák vizet nem ihatnak, s csak a csökkentett mennyiségű nedvesített takarmánnyal juthatnak vízhez a 26–28. napokon. Az általa ajánlott apasztási módszer hatására a kocák 85%-a ivarzott a választás utáni 10. napon belül. *Becze* (1981) a választás módjáról azt írja, hogy a drasztikus választás (erélyes takarmány- és vízkorlátozás) az első fialású kocáknál káros, de a többször fialt kocáknál kedvező, mivel hamarabb és tömegesebben jelentkezik az ivarzás. *Ellendorf* (1981) szerint a koca napi tejtermelése és a tejtermelés hormonális lefolyása alig ismert.

Bollwahn (1978) olyan takarmányozást ajánl a laktációban, amely 10–15%-nál nagyobb testtömegveszteséget nem enged meg. Jól kondicionált kocák esetében a takarmányadag 1 kg-ra való csökkentését és a legalább egy-napi szomjaztatását javasolja a választás után ahhoz, hogy az ivarzás megfelelően beinduljon.

Ezzel szemben *Allrich és mtsai* (1979) szerint az elválasztás utáni koplaltatásnak nincs jótékony hatása az ovulációs rátára, az összes embrió számára vagy az embrió túlélés arányára, és nem csökkenti választás után az első ivarzásig eltelt időtartamot sem.

Igen érdekes kísérletben *Rowlinson és Bryant* (1982) a laktáció alatti vemhesítés lehetőségeit vizsgálták különböző intenzitású takarmányozással kombinálva. Eközben azt találták, hogy az ad libitum vagy szükséglet szerint a takarmányozott kocák közül több ivarzott és vemhesült a laktáció alatt, mint a szükséglet 70%-ának megfelelő mennyiségű takarmányt fogyasztó kocák közül, s hogy a következő fialásban a szaporaság a laktáció alatti takarmányozás intenzitásához igazodott. Eredményei a kevés egyed miatt nem szignifikánsak.

Korábbi kísérleteinkben (*Gundel, Papp és Wittmann, 1979*) megfigyeltük, hogy a vemhesség 108. napja és a fialás között jelentős testtömeg-növekedés következik be, aminek nagysága ellentétes irányú a vemhesség alatti feletetett takarmány mennyiségével. Mérési eredmények nélkül feltételeztük, hogy a laktációs tartalékként beépülő víz a fialás idejére összpontosul. Nem sikerült megállapítani a víztartalékok beépülésének ütemét.

A mozaikszerűen összeálló kép sejteni engedi, hogy a laktációról s arról, hogy a laktáció egyes jellemzőinek milyen az összefüggése a koca reprodukciós tulajdonságaival, még hiányos ismereteink vannak.

Kísérleti célkitűzés: megállapítani a laktációhoz szükséges vízbeépülés kezdetét, a beépült víz mennyiségét, a laktáció alatti kondícióváltozás lefolyását, a laktációs tartalék víz elvonásának módját s a kialakított apasztási módszerrel elérhető reprodukciós eredményeket.

Anyag és módszer. A magyar lapálysertés $\times$ fehér húsertés F_1 kocákat, összesen 12 egyedet, olyan fiaztatókutricába helyeztem, amely alá mérleg volt beépítve, ezért a koca testtömegét folyamatosan ellenőrizhettem. Feljegyeztük a kocák testtömegét a fiaztatóba való betelepítéstől, továbbá az ad libitum elfogyasztott takarmány mennyiségét és mértük a vízfogyasztást is. Az ad libitum takarmány- és vízellátás módja olyan volt, hogy takarmány- vagy vízparlárás gyakorlatilag nem fordult elő.

A kocák a fiaztatóba való betelepítéstől a fialásig naponta 2,5 kg-ot kap-

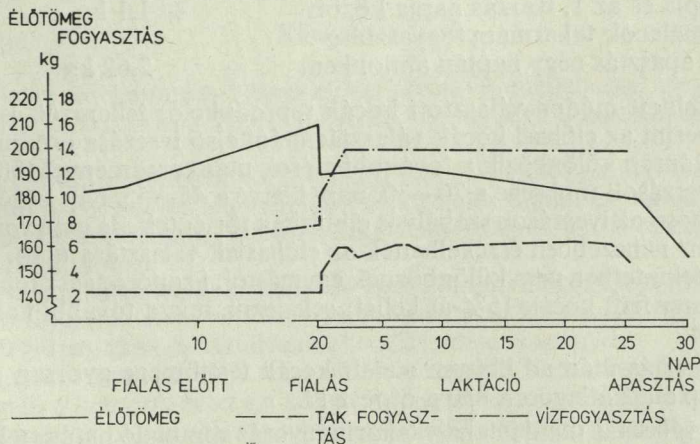
tak, a fialás után ad libitum fogyaszthattak a takarmányból, amelyben 72 kem.-érték, 10,3% emészthető nyersfehérje és 0,45% lizin volt.

Az apasztás időszakában naponta két alkalommal, 8 és 18 órakor, az apasztás utolsó napján 14 órakor volt mérlegelés. Sem vizet, sem takarmányt nem kapott a koca a laktáció 27. és 30. napján. A 28. és 29. napokon 1,5 kg szoptatótápot és hozzá két liter vizet kaptak a kocák azért, hogy az emésztőrendszer működése fennmaradjon. A 30. nap délutánján a koca más helyiségbe került, ahol ismét szabadon fogyaszthatott vizet. Megmértük a malacok takarmányfogyasztását az apasztás négy napján.

E vizsgálatokkal egyidejűleg valamennyi koca apasztását az itt leírt módszerrel végeztük a sertéskísérleti telepen. A vizsgálatok időtartama alatti választások eredményét is feldolgoztam a legfontosabb reprodukciós tulajdonságok szemszögéből.

Eredmények

A fialás előtt három héttel a fiazatókutricaként kialakított mérlegre helyezve a kocákat, a napi mérlegelésekből kiderült, hogy a kocák átlagosan 27,5 kg-ot gyarapodtak a fialást megelőző három hét során (1. ábra). Ilyen testtömeg-gyarapodás a 2,5 kg-os napi takarmányadagból nem következhet be ilyen rövid idő alatt, azt csupán növekvő vízbeépüléssel lehet magyarázni. A beépülő víz mennyisége csak becsléssel határozható meg. Értéke a fialást megelőző három hét folyamán összesen meghaladta a 20 kg-ot kocánként. A takarmányfogyasztáshoz hasonlóan kiegyenlített a fialás előtti vízfogyasztás üteme. Csak enyhe növekedés figyelhető meg a vízfogyasztásban a fialás közeledtével, ami nem áll arányban az ez idő alatt bekövetkező testtömegváltozással. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy a víztartalékolást nem elsősorban a fokozódó vízfelvétellel éri el a koca, hanem a folyadékkiválasztás csökkentésével. Nem igazolódtott a napi vízfogyasztás mérésével az a korábbi feltételezésünk, hogy a koca a fialás lefolyását követő időben tölti fel víztartékait. Az



1. ábra. A testtömeg, a takarmány- és vízfogyasztás a laktáció alatt és előtt kocáknál

ábrából látható, hogy sem a fialás előtt, sem a fialást követően nem jelentkezik kiugró vízfogyasztás. Sőt a laktáció első három napján fokozatosan emelkedik a víz felvétele.

A fialási testtömegveszteség 21,2 kg átlagosan. A laktáció folyamán a kocák testtömege először a laktáció 7. napjáig mérsékelten emelkedik, majd a laktáció többi részében fokozatos, kiegyenlített testtömegcsökkenés figyelhető meg, jelezve, hogy ad libitum etetve sem képes a koca annyi táplálóanyaghoz jutni, amennyit a növekvő malacok igényelnek. A laktáció második hetétől intenzív takarmányozás esetén is 13 kg a testtömegben beálló veszteség a laktáció 26. napjáig. Ezt a szintű kondícióromlást mérsékeltnak ítéltetjük.

A laktáció 26. napjáig tartó ad libitum takarmányozás során a takarmányfogyasztás kisebb változásoktól eltekintve egyenletesnek mondható, és napi átlagban 6,0 kg-ot tett ki. E jó fogyasztás magyarázza a laktáció során bekövetkezett kis testtömegcsökkenést. Teljesen kiegyenlített, s nem csökken a koca vízfogyasztása a laktáció 26. napjáig; átlagos napi értéke 13,8 litert tett ki. Kitűnik az ábrából, hogy a takarmány- és vízfogyasztás csaknem teljesen kiegyenlített, tehát egymáshoz viszonyított aránya nem változik a laktáció folyamán. Így nagy a valószínűsége annak, hogy a laktáció alatt bekövetkező testtömegcsökkenésben nemcsak a testszövetek (fehérje- és zsírtartalékok), hanem a laktációs folyadéktartalék mennyisége is csökken, sőt arányosan csökken.

A 2. ábrából látható, hogy a megadott apasztási módszerrel a kocák testtömegvesztesége 20,3 kg az apasztás négy napja alatt.

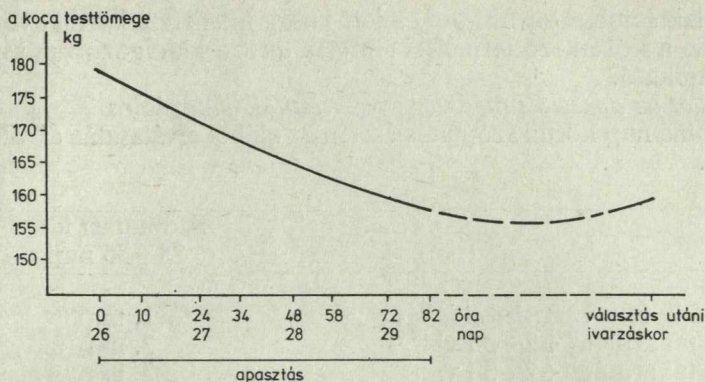
E veszteség túlnyomó része folyadék, s kevésbé érinti a testszöveteket, mivel a tejelválasztás erős csökkenésével a test építőanyagai már nem tudnak kiürülni. A napi mérlegeléssel figyelemmel kísért elapasztott kocákra és malacokra az alábbi mutatók jellemzők ($n=12$):

— a választástól az első ivarzásig eltelt idő	6,4 nap
— következő fialásban elért szaporaság (élő + holt)	10,9 malac
— változás a testtömegben a választás napja és az 1. ivarzás napja között	+ 1,1 kg
— a malacok takarmányfogyasztása az apasztás négy napján almonként	2,62 kg

Az említett módon választott kocák reprodukciós jellemzőit ismertető 1. táblázat szerint az előhasi kocák választás utáni első ivarzása erősen szóródik, és szignifikánsan különbözik a további fialások utáni eredményektől. A 10. napon túli ivarzások többsége a 20–30. nap, illetve a 45–55. nap közé esett, ami arra utal, hogy az ivarzások szabályos ciklusban történtek, de nem voltak kifejezettek, ezért nehezebben érzékelhették az előhasiak választása után. A további fialások e tekintetben nem különböznek egymástól. Szaporodási problémák miatt az egyszer fialt kocák 15%-át kellett selejtezni, míg a további fialások után 6–10%-ot.

A választás után ad libitum etetett kocák testtömege gyorsan növekszik, ami tíz nap alatt átlagosan 830 g-ot tesz ki.

Bár a választás utáni intenzív takarmányozás stimuláló hatása a kísérletben nem bizonyítható, a következő fialás teljesítményei jó szaporaságot jeleznek.



2. ábra. A koca testtömegének változása az apasztás időszakában

1. táblázat

Kocák reprodukciós teljesítménye intenzív apasztást követően

	n	A választástól az 1. ivarzásig eltelt idő, nap (1)	10 napon belül észlelt ivarzások aránya, % (2)	A választástól a fogamzásig eltelt idő, nap (3)	Fogamzott a választás után 60 napon belül, % (4)	A következő fialás szaporulata, élő+holt (5)	Testtömeg-változás (kg) a választástól az ivarzásig (6)
1. választás után (7)	41	16,5	56,1	19,0	85	10,1	+11,6
2. választás után (7)	50	8,1	86,0	17,0	92	11,1	+6,7
3. választás után (7)	50	8,0	84,0	9,6	94	10,8	+8,0
4. választás után (7)	42	9,0	83,4	12,9	90	11,0	+7,3
5. választás után (7)	40	8,3	85,0	10,7	90	11,2	+7,8
átlagosan (8)	223	9,8		13,7		10,7	+8,2
SzD 5%		5,7		7,2		1,22	6,9

Reproduction performance of sows after intensive drying

Time between weaning and 1st oestrus (1), oestrus rate observed within 10 days (2), day between weaning and conception (3), conceived within 60 days after weaning (4), litter size in the next farrowing (alive and stillbirths) (5), body weight change in the period between weaning and oestrus (6), after weaning (7), average (8)

Következtetések

1. Fialás előtt mintegy három héttel növekvő intenzitással megindul a laktációs folyadéktartalékok képzése. Ennek mennyisége átlagosan meghaladja a 20 litert.

2. Ad libitum takarmányozással sem képesek a kocák annyi takarmányt elfogyasztani a laktációban, amennyi a tejtermelés táplálóanyag-igénye, ezért a 28—30 napos laktációban intenzív takarmányozás esetén is testtömegcsökkenéssel kell számolni.

3. A laktáció alatti takarmány- és vízfogyasztás eléggé kiegyenlített (aránya a laktáció folyamán nem változik), ezért valószínű, hogy a testtömeg csökkenésében a fehérje-, zsír- és víztartalékok csökkenése is arányos.

4. Intenzív apasztással a víztartalék túlnyomó része elvonható (átlagosan 20 kg körül) a kocától, és az ezt követő választás utáni intenzív takarmányozással jó reprodukció (az először fialt kocától kissé kedvezőtlenebb) eredmények várhatók.

5. A laktációban ad libitum etetett kocák intenzív takarmányozással való előkészítése a következő termelési ciklusra csak a kidolgozott apasztási módszerrel ajánlható.

Javaslat az apasztási módszer gyakorlati alkalmazására

Harminc nap körüli szoptatás esetén az alábbi elválasztás alkalmazása javasolható.

	Szoptatási idő 25—35 nap
A takarmány és a víz teljes elvonása	1. nap
1—1,5 kg takarmány + 2—3 l víz	2. nap
1—1,5 kg takarmány + 2—3 l víz	3. nap
a takarmány és a víz teljes elvonása	4. nap

A rossz étvágyú koca korábban apaszt, indokolt előbb elválasztani. Az apasztást a választás előtt négy-öt nappal helyes megkezdeni. Ez a módszer könnyíti a malacok hozzászoktatását a szilárd takarmányokhoz, s az elválasztás így folyamatossá válik.

A hosszabb időre nyúló apasztás hátrányos a malacok fejlődésére, mivel jelentősen csökkenti a tejtermelést. A helyesen elapasztott koca az apasztás során jelentős mennyiségű folyadékot veszít, de a választás után további természetes súlycsökkenés nem következik be. Nem kétséges, hogy a kocák elapasztása csak a fiasztatóban történhet, aminek kedvez az egyszerre ürítés, az állomány egységes kezelése.

IRODALOM

1. Allrich, R. D.—Tilton, J. E.—Johnson, J. N.—Slanger, W. D.—Marcheles, M. J.: J. Anim. Sci. 1979. 48. k. 2. sz. 359—362.
2. Becze J.: Nőivarú állatok szaporodásbiológiája, 1981. Mg. Könyvkiadó, Budapest.
3. Bollwahn, W.: Tierzüchter, 1978. 12. sz. 510—512.
4. Ellendorff, F.: Tierzüchter, 1981. 10. sz. 423—426.
5. Gundel J.—Papp J.—Wittmann M.: Állattenyésztés, Budapest, 1979. 5. sz. 409—419.
6. Lodge, G. A.—McDonald, I.—McFherson, R. M.: Anim. Prod, 1961. 3. sz. 269—275.
7. Rowlinson, P.—Bryant, M. J.: Anim. Prod. 1982. 35. sz. 49—53.
8. Wekerle L.: Állattenyésztés, Budapest, 1974. 6. sz. 1—11.

Changes of the condition of sows in lactation and effect of the method of drying on the reproduction

Wittmann M.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Institute of Animal Breeding, Gödöllő-Herceghalom

Summary

Changes of body weight of sows from day 90. of gestation till weaning was followed up. For the purpose of the experiment a farrowing crate was designed which was suitable for taking daily the body weight of the sows, weight of feed and water consumed.

By analysing data of 12 sows the author came to the conclusion, that accumulation of fluid in the tissues of the sows strats approx. 3 weeks prior to farrowing. The average quantity of water accumulated was about 20 l. Water and feed consumption seemed to be well balanced during the period of lactation.

By intensive drying vast majority of water reserves can be distracted. This method makes conditioning of piglets to solid food more easy, viz. the process of weaning becomes an uninterrupted process. Sows, that were dryed correctly lost considerable quantity of water, however no loss of the body weight would be established after weaning.

Fig. 1. Body weight, water and feed consumption of sows prior to and during lactation of sows
Fig. 2. Change of the body weight in the period of drying

BÁBOLNAI NAPOK '84

Nyolcadik alkalommal rendezték meg a Bábolnai Napokat. A hagyományoknak megfelelően ezúttal is a Bábolnai Ipsarszerű Állattenyésztési Rendszerek fejlődésével és más helyi újdonsággal ismerkedhetett meg a látogató.

Az állattenyésztési bemutató, amely a Bábolnai Ipsarszerű Termelési Rendszereket és a hozzájuk kapcsolódó feldolgozó- és élelmiszeripart mutatta be. Annyiban tért el a korábbi évektől, hogy a TETRA baromfi hibridek a nagyüzemi állattartó telepen voltak láthatók, ahol az érdeklődők nemcsak a tenyészanyagot, hanem a termelési technológiákat is megismerhették. Az új TETRA—82 broiler hibrid és szülőpárjai a csanaki baromfitelepen voltak megtekinthetők.

A csanaki telepen bemutatott kiállításon látni lehetett a bábolnai baromfitenyésztés negyedszázados történetét.

Központi bemutatóterén az állategészségügy és a takarmányozás, valamint az állattenyésztési technológiák kiállítói kaptak helyet.

Hetvennégy pavilonban 43 hazai és 7 külföldi vállalat mutatta be újdonságait. Ismét meg lehetett tekinteni az SPF-laboratóriumokat, valamint az SPF technológia primér fázisát a malac és báránynevelést.

Külön figyelmet érdemel a bárányhústermelési bemutató. Az ipsarszerű termelési rendszerben a TETRA-szapor fajtának kiinduló vonalait, szülőpárjait és a végtermékeket mutatták be. A bemutatott állatok, valamint az ehhez kapcsolódó grafikonok és magyarázó szövek jól szemléltették a kiváló szaporasági képességekkel rendelkező, aszezonálisan ivarzó, jó hústermelésű és kedvező takarmányértékesítésű hibridbárány előállítását.

A Bábolnai Napok az elmúlt időszakban rangos nemzetközi fórummá fejlődött, ahol a látogatók betekintheznek szinte az egész mezőgazdaságba. A Bábolnai Napok nagy vonzóerejét tovább növelte az a megállapítás, hogy a rendezvényt külföldön Európa egyik legnagyobb mezőgazdasági gyakorlati bemutatójaként tartják számon.

A JUHÁSZAT ÖKONÓMIAI ELEMZÉSE A FÜZESGYARMATI SZÁLAS-, TÖMEGTAKARMÁNY-TERMELÉSI ÉS JUHTENYÉSZTÉSI RENDSZER (FLR) TAGGAZDASÁGAIBAN 1978—82-ES ÉVEKBEN

Kenyeres Imre

Füzesgyarmati Szálás-, Tömegtakarmány-termelési és Juhtenyésztési Rendszer, Békéscsaba

Bevezetés

A juhtenyésztés népgazdasági jelentősége közismert. Előállítja a textilipar gyapjúszükségletének 60%-át (kb. 17 millió dollár), és a vágójuh-értékesítés 65—70 millió dollár árbevételt jelent a népgazdaságnak importráfordítások nélkül.

Mégis azt kell látnunk, hogy a juhtenyésztéssel foglalkozó üzemek nem érzik az ágazat ilyen fontosságát, eredményeikben ezt realizálni nem tudják.

Az ágazat közgazdasági megítélése 1980-ban romlott (a gyepfejlesztésre és épületberuházásokra adott állami támogatások megvonásával), amit tetézett az 1982-ben bekövetkezett kedvezőtlen piaci helyzet által okozott értékesítési bizonytalanság. Megindult az üzemek differenciálódása, leálltak a fejlesztések, és ami ennél súlyosabb, jelentős anyajuhállománnyal rendelkező üzemek komoly (1000—2000 db-os) létszámcsökkenéseket eszközöltek.

A vizsgálat célja

Az elmondottak szükségessé tették, hogy rendszerünk juhtenyésztő gazdaságaiban értékeljük a kialakult helyzetet.

Termelési rendszerünk integrációs tevékenysége 1982. december 31-én 48 tiszántúli juhos gazdaság 134 445 anyajuhára terjed ki.

Juhtenyésztő gazdaságaink jelentős gyepterülettel — amelyek minősége átlag alatti — rendelkeznek, azok hasznosítására szükségszerűen tartják fent a juhágazatot.

A 48 üzem 55 805 ha gyepterülettel rendelkezik, amelynek 26,7%-a kaszáló (14 937 ha), 52,1%-a legelő (29 090 ha) és 21,2%-a talajvédő gyep (11 778 ha).

Szarvasmarha-állományunk 43 969 db, ebből tehén 16 077.

Az összes gyepterületből a juh részére nyilvántartott gyep 21 963 ha, amelyből telepített, tehát kezelt 3107 ha (14,1%).

A juhtenyésztő gazdaságok árbevétele 1982-ben 9,8 milliárd Ft volt, amelyből az állattenyésztés 2,7 milliárd Ft (29,6%), ezen belül a juhtenyésztés 396 881 mFt (4,05%).

Az állattenyésztésen belül a juhtenyésztés árbevétele 14,7%, amely 1978-ban 16,4% volt enyhén csökkenő tendenciát mutat. Vizsgálataink ezekre a gazdaságokra terjedtek ki. Elemeztük a termelési eredmények (létszám és természetes hozamok), az árbevétel és költségek alakulását, ezek hatását az ágazati és vállalati eredményekre. A kapott eredményeket a takarmányozási hónapok alapján kiszámolt egy átlaganyára vetítettük.

Nem tartottuk feladatunknak, hogy juhtenyésztő gazdaságaink eszközellátottságát, fejlesztési lehetőségeit, illetve az azt befolyásoló külső (közgazdasági) és belső (üzemi) tényezők hatását értékeljük.

Anyajuhlétszám alakulása. Termelési rendszerünk juhtartó gazdaságaiban az anyajuhlétszám alakulását vizsgálva azt kell megállapítani, hogy jelentős növekedés 1978 után következett be, annak hatására, hogy a kedvező piaci lehetőségek kimagasló ágazati és vállalati eredmények elérését tették lehetővé (1. táblázat).

Az anyajuhlétszám tehát növekedett, de az ágazati és vállalati eredmények 1978 után fokozatosan romlanak. Ez indokolta, hogy vizsgálatainkat ettől kezdve — az elmúlt öt év adatai alapján — végezzük, igyekezve megállapítani az egyre csökkenő eredmények okát.

1. táblázat

Anyajuhlétszám, vágójuh-értékesítés, valamint az ágazati és vállalati eredmény alakulása
1976—1982-ig

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
1. Anyajuhlétszám alakulása (2)								
a) 100% = 1976	%	100	102	112	122	134	139	138
b) 100% = előző év (3)	%	100	102	109	109	110	100	101
2. Vágójuh-ért. (4)	kg/db	31,6	32,3	39,3	41,1	35,6	29,7	30,1
3. Növekedés (100% = 1976) (5)	%	100	102	124	130	113	94	95
4. Ág. eredmény (6)	Ft	+300	+471	+939	+787	+645	+379	+187
5. Váll. eredmény (7)	Ft	14	+123	+556	+375	+226	+4	-170

Number of ewes, sale of slaughter lambs and results of branch of production and of production of the enterprise between 1976—1982

item (1), number of ewes (2), previous year is 100% (3), sale of slaughter lambs (4), increase (5), results of branch of production (6), results of the enterprise (7)

2. táblázat

Az egy átlaganyára eső árbevétel alakulása az 1978—82. években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Vágójuh-ért. (2)	Ft	2013	2044	1891	1769	1816
2. Gyapjúért. (3)	Ft	678	648	344	609	660
3. Tejért. (4)	Ft	—	—	—	12	14
4. Közvetlen árbev. (5)	Ft	2691	2692	2535	2390	2490
5. ×	%	80	78	75	74	76
6. Átminősítés (6)	Ft	436	528	566	616	474
7. Áll. támogatás (7)	Ft	157	119	174	136	165
8. ÁB-térítés (8)	Ft	87	103	97	97	127
9. Teljes árbev. (9)	Ft	3371	3442	3372	3239	3255
10. ×	%	100	100	100	100	100
11. Veszteségek (10)	Ft	178	243	257	256	337
12. ×	%	5	7	8	8	10
13. Módosított árbev. (11)	Ft	3193	3199	3115	2983	2918
14. ×	%	95	93	92	92	90

Megjegyzés: × = a teljes árbevétel %-ban (12)

Income for 1 ewe in the period of 1978—1982

item (1), sale of slaughter lamb (2), sale of wool (3), sale of milk (4), direct income (5), income of transformation (6), state subsidy (7), reward by insurance (8), total income (9), losses (10), modified income (11), remark: × = total income in % (12)

Árbevétel alakulása. A juhtenyésztés árbevételének alakulását és összetételét a mérlegkészítés szabályaiból kiindulva értékeljük (2. táblázat).

Az adatokat vizsgálva azt kell megállapítanunk, hogy komoly árbevétel származik a vágójuh- és gyapjúértékesítésből, de nem elhanyagolható egyéb tételek jelentős módosító szerepe sem (20—26%).

Vágójuh-értékesítés. A hústermelésnek és az elérhető árbevételnek igen szoros kapcsolata van, ezért nem közömbös ennek növelési lehetősége. Vizsgálataink szerint az ágazat hústermelését meghatározza az ellések gyakorisága, a béránszaporulat, majd a felnevelési és tartási veszteségek alakulása, továbbá az anyajuh-selejtezők szakszerű végrehajtása, valamint a tejes- és pecsenyebárány-értékesítés helyes arányának a megválasztása.

a) **Az ellések gyakorisága** (szezonális). A szakmai közvélemény hosszú ideig — sok esetben még ma is — azt tartotta, hogy a fésűs merinó eredményes termékenyítésének lehetősége szezonális jellegű. Az elmúlt öt év béránszaporulatának születési idejét évi és havi megosztásban vizsgálva azt lehet megállapítani, hogy az anyajuhok egész évben ellettek.

A vemhesítés tehát nem szezonális jellegű volt, mert szezonon kívüli vemhesítésből származott a báránys 45–53%-a (II. félév), amint az a 3. táblázat adataiból látható.

Meg kell jegyezni, hogy a kialakult ún. folyamatos elletés nem szakmai követelmény volt, hanem a kereskedelem igénye mint a piacszerzés és piacmegtartás feltétele, mert vásárlóinknak egész évben folyamatosan biztosítani kellett az állandó és jó minőségű árut.

b) *A bárányszaporulat és a kiesések alakulása.* A folyamatos elletés bevezetése nem jelentett magasabb bárányszaporulatot a hagyományos „egyszeri” elletéssel szemben, ennek oka, hogy az ellési forgó változatlanul nem haladja meg az egyet. A vizsgált gazdaságokban a bárányszaporulat öt év átlagában elérte a 120%-ot, és sikerült felnevelni 8%-os elhullással.

Az ágazat eredményeit a szaporulati mutatók mellett jelentősen befolyásolja, rontja a jelentős felnevelési és tartási veszteség (4. táblázat).

Az összes kiesés realis értékét és mértékét igen nehéz megállapítani, de bármerről is közelítjük meg, mindenképpen az árualap jelentős mérvű csökkenését láthatjuk.

Az év elején induló összes juhállomány (felnőtt és napos) jelentős része kiesik (18–20%), amelynek pótlására — állomány szinten tartását feltételezve — a szaporulat egy részét fel kell nevelni. Tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy a felnőtt- (anya + növendék + hízó) kiesések kétharmada elhullik, és csak enyharmada kerül kényszervágásra „kárméntés” címén.

c) *Anyajuh-selejtezések és -kiesések alakulása.* Az elmúlt években az anyajuhlétszám-fejlesztés nem tette lehetővé a szakmailag indokolt selejtezést, ezért emelkedett az állományon belül az öreg és meddő anyák aránya.

Mégis azt kell megállapítani, hogy az induló anyalétszámra vetített éves kiesés nagysága meg- egyezik a szakmailag indokolt selejtezés mértékével, tényleges selejtezés nélkül (5. táblázat).

Itt egy gondolattal érdemes visszatérni a 120%-os bárányszaporulati eredmény értékelésére. A gyakorlatban ez lényegesen jobbnak tekinthető, mert — a fentiek szerint — az anyajuhállomány

3. táblázat

Az ellések szezonálisításának alakulása az 1978–82-es években

Ellések ideje (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982	Átlag
1. I–II. hó (2)	%	21	18	25	20	21	21
2. I. negyedév (3)	%	32	33	29	29	29	30
3. I. félév (4)	%	55	54	53	47	54	52
4. X–XI. hó (5)	%	21	18	15	29	23	23
5. IV. negyedév (6)	%	32	30	38	39	21	34
6. II. félév (7)	%	45	46	47	53	47	48
7. Összesen (3+6) (8)	%	100	100	100	100	100	100

Seasonality of lambings in 1978–1982

time of lambings (1), january–february (2), 1st quarter (3), 1st half of the year (4), october–november (5), 4th quarter (6), 2nd half of the year (7), all (8)

4. táblázat

Bárányszaporulat, hasznosult bárányszaporulat és az összes kiesés alakulása az 1978–82. években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Bárányszaporulat (2)	%	124	117	126	119	113
2. Elhullás (3)	%	7,1	10,1	8,9	8,7	8,1
3. Összes kiesés az (4)						
— induló állomány %-ában (5)	%	19,3	20,4	18,5	16,2	20,4
— született bárány %-ában (6)	%	25,8	28,8	14,2	22,1	27,1
Összes kiesésből (7)						
4. — kényszervágás (8)	%	35	36	35	20	20
5. — elhullás (9)	%	65	64	65	80	80
6. Összesen (10)	%	100	100	100	100	100

Megjegyzés: $\times = 100$ átlaganyára eső szaporulat (11)

Lambing rate, useful number of new-born lambs and all losses in 1978–1982

item (1), lambing rate (2), mortality (3), all losses (4), in per-cent of initial number (5) in per-cent of lambs born (6), out of all losses (7), emergency slaughter (8), mortality (9), all (10), foot note: $\times$ = birth rate for 100 ewes (11)

20%-a nem termel (meddő és öreg), így a maradék 80% produkálta a 120%-ot, amely a termelő állomány átlagára vonatkoztatva 150%-nak felel meg.

A ténylegesen selejtezett anyajuhállomány piaci értéke és árbevétele sem jelentős, mert belföldi vágásra került. Exportra történő értékesítés esetén az így elért árbevétel fedezhette volna az utánpótlás felnevelési költségeit.

d) *A hizlalás és vágójuh-értékesítés módja.* Az egy anyára eső értékesített vágójuh-mennyiséget nagymértékben meghatározza a tej és a pecsenyebarány aránya, az árbevételt pedig az így elérhető értékesítési átlagár (6. táblázat).

Az értékesítési átlagár évről évre emelkedett a magasabb áron értékesített tejesebárany-arány növekedése miatt, ennek ellenére az összes árbevétel csökkenő tendenciát mutat.

5. táblázat

Anyajuhkiesések alakulása az 1978–82-es években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Induló anyag (2)	%	100	100	100	100	100
2. Összes kiesés (3)	%	22,2	20,9	19,0	19,5	19,1
Összes kiesésből (4)						
3. — kényszervágás (5)	%	17,6	19,1	22,3	15,4	20,7
4. — elhullás (6)	%	30,6	35,9	38,3	30,7	38,8
5. — selejt (7)	%	51,8	45,0	39,4	53,9	40,5
Összesen (8)		100	100	100	100	100

Mortality of ewes in 1978–1982

item (1), initial number of ewes (2), all losses (3), ou of the all losses (4), emergency slaughter (5), mortality (6), culling rate (7), all (8)

6. táblázat

Vágójuh-értékesítés és az árbevétel alakulása az 1978–82-es években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Ert. vágójuh (2)	kg/db	39,3	41,1	35,6	29,7	30,1
2. Ért. átl.-ár (3)	Ft/kg	51,2	49,7	53,1	59,6	60,3
3. Árbevétel (4)	Ft/db	2013	2044	1891	1769	1816
Ért. juh db-ból (5)						
4. Tejes bárány (6)	%	21	19	34	38	38
5. Pecsenyebárány (7)	%	61	66	54	46	48
6. Egyéb (8)	%	18	15	12	16	14
7. Összesen (9)		100	100	100	100	100

Sale of and income on slaughter lambs in 1978–1982

item (1), slaughter lambs sold (2), average sale price (3), income (4), out of sheep sold (5), suckling lamb (6), slaughter lamb (7), other (8), all (9)

7. táblázat

A gyapjúértékesítés és az árbevétel alakulása az 1978–82-es években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Ért. gyapjú (2)	kg/db	7,48	6,93	6,55	6,31	6,76
2. Ért. átl.-ár (3)	Ft/kg	90,65	93,51	98,33	96,51	97,63
3. Árbevétel (4)	Ft/db	678,—	648,—	644,—	609,—	660,—
Hús: gyapjú (5)						
4. Gyapjúárbev. (6)	%	25	24	27	26	28
5. Húsárbev. (7)	%	75	76	73	74	72
6. Összesen (8)	%	100	100	100	100	100

Sale of and income on wool in 1978–1982

item (1), wool sold (2), average price of sale (3), income (4), meat-to-wool ratio (5), income on wool (6), income on meat (7), all (8)

Öt év alatt a bekövetkezett csökkenés 200 Ft, ami hiányzik az ágazat mérlegéből (1982-ben —, 170 Ft/db a vállalati eredmény).

Vizsgálatainkból kiderült, hogy a hizlalás csak akkor volt gazdaságos, ha a tejes- és a pecsenye-barány-értékesítési átlagár differenciája nem haladta meg a 20 Ft/kg-ot.

A 20 Ft/kg-os árdifferencia a jövőben is eldöntheti az értékesítési forma helyes megválasztását a hizlalásra megfelelően felkészült üzemekben is.

Gyapjúértékesítés. A juhtenyésztés jelentős árbevétele származik a gyapjúértékesítésből, de a növekvő értékesítési átlagárak ellenére az így elérhető árbevétel volumene évről évre nagy állandóságot mutat (7. táblázat).

Az összes árbevételben belül a gyapjú árbevételének arányát a vágójuh-értékesítés árbevételének nagysága határozza meg.

Az eddigiekből kiderül, hogy az a jó, ha minél alacsonyabb.

A gyapjú árbevételének alacsony és nem meghatározó részaránya miatt felmerülhet az a kérdés, hogy az ágazat önköltségszámításánál ma már célszerű-e a „gyapjúegyenértéken” történő értékelés.

A két termék értékesítési ára és az ebből származó árbevétel volumene változik, de a vágójuh mindig nagyobb és meghatározóbb részt képvisel.

A tejtermelés árbevétele. Juhtenyésztésünkben a tejtermelés ma új termékként jelentkezik. Gazdaságaink a fejést 1981-ben kezdték, és ma négy üzem fej. Egy üzem géppel, három üzem kézzel fej. További üzemek bekapcsolódása is várható, mert ma már látható, hogy a fejés nem fajta (a merinó fejhető) és nem gép (Alfa-Laval gépek megfelelnek), hanem fejlesztési alap kérdése. A gépi fejés terjedésének akadálya a viszonylag drága fejőgép, mert az eszközhiányos üzemek (márpedig a juhtenyésztő gazdaságok azok), ha fejlesztési lehetőséghez jutnak, érthető módon a növénytermesztés műszaki színvonalát rendezik.

A kézi fejés terjedésének akadálya egyrészt a kézimunkaerő-hiány, ha van rá jelentkező, akkor

8. táblázat

Az egy átlaganyára eső költség alakulása az 1978—82-es években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Takarmány (2)	Ft	1309	1463	1369	1390	1495
2. Egyéb anyag (3)	Ft	131	99	141	150	119
3. Anyag, összesen (4)	Ft	1440	1562	1510	1540	1614
4.	%	64	65	63	62	62
5. Munkabér (5)	Ft	427	426	450	428	430
6. Munkabérrjár. (6)	Ft	57	69	72	64	75
7. Bér, összesen (7)	Ft	484	495	522	492	505
8.	%	22	21	22	20	19
9. Fenntartás (8)	%	45	78	59	87	74
10. Egyéb költség (9)	Ft	127	132	164	220	258
11. Energiaköltség (10)	Ft	121	119	108	77	78
12. Amortizáció (11)	Ft	31	34	54	34	59
13. Közvetlen költség (12)	Ft	2248	2420	2417	2470	2588
14.	%	100	100	100	100	100
15. Mellékterm.-ért. (13)	Ft	119	117	115	155	158
16.	Ft	2129	2303	2302	2315	2430
17. Főág. ált. költség. (14)	Ft	125	127	164	281	301
18.	%	5,5	5,1	6,9	11,3	11,6
19. Szűkített költség (15)	Ft	2254	2430	2469	2596	2731
20. Gazd. ált. költség (16)	Ft	383	410	419	375	357
21.	%	17,1	16,9	17,3	15,2	13,8
22. Teljes költség (17)	Ft	2637	2840	2888	2971	3088
23. Ált. költség (18+21) (18)	%	22,6	22,0	24,2	26,5	25,4

Megjegyzés: A 4., 8., 18., 21., 23. sor a közvetlen költség százalékában van kifejezve (14. sor) (19)

Costs calculated for 1 ewe in 1978—1982

item (1), feed costs (2), other materials (3), all materials (4), labour costs (5), accessories of wages (6), all labour costs (7), maintenance (8), other expenses (9), cost of energy (10), amortization (11), direct costs (12), value of by-products (13), average expenses of the main branch of production (14), narrowed expenses (15), average expenses of farming (16), all expenses (17), average expenses (item 18+21) (18), foot note: items 4, 8, 18, 21 and 23 are expressed in per cent of direct costs (item 14) (19)

a bérszínvonal-politika. A kézi fejéssel elérhető magas munkabérek kompenzálására szinte nincs lehetőség.

A tejtermelés jelentős tartaléka az ágazatnak, mert a modellszámítások és egyik üzemünk adatai alapján az elérhető árbevétel közel azonos nagyságú, mint a gyapjúértékesítésből származó árbevétel.

Egyéb árbevételek. Az átminősítésekből származó árbevétel jelentős a fejlesztések idején, de beállt anyajuhállománynál, a megfelelő selejtezés és utánpótlás mellett egyensúlyba kerül a selejtértékkülönbözettel, tehát jelentős mérlegmódosító szerepe nincs.

Az állami támogatásból és állami biztosításból elszámolható árbevétel azért jelentős, mert kompenzálja a veszteségekből származó kieséseket.

Az árbevételek csökkenő tendenciát mutatnak, pedig az utóbbi években jelentős volt a vágójuh-értékesítési árak emelkedése.

A jövőre nézve ez azt jelenti, hogy ha a létszámfejlesztés csökken, mérséklődik az átminősítésből és az állami támogatásból származó árbevétel, és változatlanok maradnak az értékesítési lehetőségek és árak, akkor egyértelműen csökken az árbevétel volumene, és változatlan költségek mellett is csökken az ágazat eredménye. Súlyosbítja a helyzetet, ha megismétlődő kedvezőtlen értékesítési lehetőségek és anyajuhlétszám-csökkenés következik be.

9. táblázat

Ágazati és vállalati eredmény alakulása az 1978–82-es években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Módosított árbevétel (2)	Ft	3193	3199	3115	2974	2918
2. Szűkített költség (3)	Ft	2254	2412	2460	2596	2731
3. Teljes költség (4)	Ft	2637	2842	2889	2971	3088
4. Ág. eredmény (5)	F	939	787	645	379	187
5. ×	%	41,6	32,6	26,1	14,6	6,8
6. Váll. eredmény (6)	Ft	556	357	226	4	−170
7. ××	%	21,1	12,6	7,8	1,3	−5,5

Megjegyzés: × = ágazati eredmény a szűkített ktsg. %-ában
×× = vállalati eredmény a teljes ktsg. %-ában

Income of sheep production branch and income of the enterprise in 1978–1982

item (1), modified income (2), average price of sale (3), full expenses (4), result of branch of sheep production (5), results of the enterprise (6), foot note: × = results of the branch in per cent of narrowed expenses (7), ×× = result of enterprise in per cent of full expenses (8)

10. táblázat

Felhasznált szálas, tömeg- és abraktakarmány, valamint lófogát és traktoregység 1000 átlaganyára az 1978–82-es években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Felhasznált munkaerő (2)	fő	10,94	11,77	11,06	10,81	10,15
2. Lófogát (3)	db	0,88	0,94	0,86	0,85	0,60
3. Traktoregység (4)	db	0,53	0,55	0,52	0,43	0,86
4. Összes abrak (5)	vg	28,8	28,3	24,2	18,56	30,11
5. Ebből: táp (6)	vg	15,9	15,5	12,5	8,75	13,12
6.	%	55,00	55,00	52,00	47,14	43,57
7. Erjesztett tak összesen (7)	vg	49,5	35,2	35,1	35,51	62,25
8. Ebből: fűszénáz (8)	vg	4,4	7,6	17,3	1,92	2,68
9. lu.-sz. (9)	vg	0,6	0,6	3,9	3,34	0,95
10. siló (10)	vg	41,3	24,9	8,9	32,56	49,37
11. mellékterm. (11)	vg	3,2	3,1	4,0	2,57	0,89
12. egyéb (12)	vg	—	—	1,0	5,12	8,36
13. Összes széna (13)	vg	29,6	32,0	27,0	18,88	26,13
14. Összes szalma (14)	vg	30,3	27,5	29,5	21,94	34,83

Amount of roughages, concentrates, and unit of tractors and horse coach for 1000 average ewe in 1978–1982

item (1), manpower (2), unit of horse coach (3), unit of tractor (4), all concentrate (5), out of all concentrate, compound (6), all silage (7), out of all silage, gross haylage (8), alfalfa silage (9), silage (10), by-product (11), other (12), all amount of hay (13), all amount of straw (14)

11. táblázat

Egy kilogramm tömeggyarapodás közvetlen költségének alakulása az 1978—82-es években

Megnevezés (1)	Mérték- egység	1978	1979	1980	1981	1982
1. Takarmány (2)	Ft/kg	34,54	37,15	41,56	45,70	48,90
2. Egyéb anyag (3)	Ft/kg	3,46	2,61	4,30	4,93	3,88
3. Munkabér (4)	Ft/kg	11,28	10,81	13,66	13,15	14,06
4. Közteher (5)	Ft/kg	1,50	1,75	2,17	2,10	2,4
5. Amortizáció (6)	Ft/kg	0,81	0,87	1,64	1,74	1,94
6. Fenntartás (7)	Ft/kg	1,18	1,98	1,79	2,86	2,42
7. Egyéb költség (8)	Ft/kg	3,34	3,35	4,97	7,23	8,44
8. Energia (9)	Ft/kg	3,20	3,01	3,27	2,53	2,56
9. Össz. közvetlen ktsg. (10)	Ft/kg	59,31	61,42	73,36	80,27	84,64
Növekedés (11)	%	100	104	124	135	143
10. Tömeggyar. (12)	kg/db	37,90	39,40	32,90	30,40	70,60
11. Felh. össz. abrak (13)	kg	7,60	7,20	7,40	6,08	9,84
12. Ebből: táp (14)	kg	4,20	3,90	3,80	2,86	4,29

Direct costs of 1 kg weight gain in 1978–1982

item (1), feed (2), other material (3), labour cost (4), accessories on wages (5), amortization (6), maintenance (7), other expenses (8), energy (9), all direct costs (10), increase (11), weight gain (12), all concentrates used (13), compound feeds used (14)

Költségek alakulása. A juhtenyésztés költségeit és annak alakulását is — az árbevételhez hasonlóan — a mérlegkészítés szabályai szerint értékeltük (8. táblázat).

A költségek elemzésénél a közvetlen költségből indultunk ki, és ehhez viszonyítottuk a többi tényező arányát. Az anyag és bér jellegű költségek a közvetlen költségeken belül csökkenő tendenciát mutatnak. A csökkenés a vizsgált időszakban 5%-os volt (1978-ban 86%, 1982-ben 81%).

Juhtenyésztő gazdaságaink tehát a takarmányozás és munkaszervezés terén igyekeztek költségcsökkentő módszereket és technológiákat bevezetni.

Meglepően alacsony az amortizációs költség részaránya, pedig gazdaságaink az elmúlt öt év alatt közel 100 millió Ft értékű juhferőhely-beruházást eszközöltek.

Üzemenként vizsgálva is meg lehetett állapítani, hogy még a legdrágább beruházást végző üzemben (5000 anyajuhtelep 30 millió Ft-ért) sem haladta meg az amortizáció a közvetlen költség 3%-át.

Fentiekből az a következtetés vonható le, hogy az ágazat az amortizációs költséget elbírja, a kérdés csupán az, hogy adott időben az üzem számára rendelkezésre áll-e több millió Ft a beruházásra. Az általános költségek (17–20 sor) lassan emelkedő tendenciájúak. Részletes elemzésük nehéz, mert felosztásuk az üzemi érdekeknek megfelelően történik, torzítja az eredményeket, amely az ágazat nem valós és kedvezőtlen megítélését eredményezheti.

Ágazati és vállalati eredmény alakulása. Az ágazati és vállalati eredmények alakulását szintén a mérlegkészítés szabályai szerint szükséges vizsgálni. Az ágazati eredmény (de a vállalati is) tendenciájában szorosan követi az egy anyára eső árbevétel alakulását (9. táblázat).

A vállalati eredmény alakulását vizsgálva meg kell állapítani, hogy a jogos nyereségigényt (minimum 8%, mert annyi a kamat) az öt évből csak két évben elégíti ki az ágazat, amikor a vágójuhértékésztes meghaladja a 35 kg-ot. Az eredmény 1981-ben nulla, 1982-ben pedig veszteséges lett, nyereséget nem hozott, mert a gazdasági általános költséget sem tudta elviselni.

Egyéb általános mutatók értékelése. Érdemesnek tartottuk néhány egyéb tényező vizsgálatát is, ahol alapvető értékelési egységként az 1000 db átlaganyát választottuk (1650 vegyes juh), az eredményt a 10. táblázat tartalmazza.

Meg lehet állapítani, hogy a munkaerő-felhasználás (állományi létszám = 2400 óra/év) ingadozó és igen magas. A lófogát (240 l Fn/év) felhasználása csökken, de az új telepek belépésével emelkedik a gépi munka (1 tre = 750 nh/év).

Hosszú távon a kézi munkaerő csökkenésével lehet számolni, a lófogát csökkenhet, de a gépi munka emelkedik. A szálás, tömeg- és abraktakarmány mennyiségi felhasználása 1978 és 81 között egyenletesen csökkenő tendenciát mutat, és ezt megfélemlőnek kell itélni.

1982-ben jelentősen emelkedett az abrak, de az egyéb takarmányfélések felhasználása is, oka, hogy szállítási nehézségek miatt igen sok készáru bent állt, és etetni kellett.

Tömeggyarapodás önköltségének alakulása. Az eddigiekből láttuk, hogy az ágazati, illetve vállalati eredmény jelentősen romlott az elmúlt években. Ez visszatükröződik a tömeggyarapodás fajlagos költségeiben is (11. táblázat).

A megbízhatóság és áttekinthetőség érdekében figyelmen kívül hagytuk az általános költségeket, valamint a gyapjúértékesítésből származó árbevételt.

Az általános költségeket az üzem érdekeinek megfelelően alakítja. A gyapjú árbevételének figyelmen kívül hagyását egyrészt indokolja, hogy az évek során volumenét tekintve nem jelentősen változott, másrészt szétbontása az egyes költségnemekre nehézkes. Kihagyása nem jár több hiba-lehetőséggel, mint ha az átszámolást valamilyen formában elvégeztük volna.

A módszertől függetlenül azt lehetett megállapítani, hogy a költségek 43%-kal emelkedtek (kivétel nélkül minden költségnem), ezzel szemben a vágójuh-értékesítési átlagár csak 18%-kal nőtt (1978-ban 51,20, 1982-ben 60,30 Ft/kg).

Az előállítási költség és az értékesítési ár igen nagy eltérést mutat, márpedig a gyapjúból származó árbevétel csak akkor lehet tiszta jövedelem, ha a kettő fedi egymást.

Economic analysis of sheep production in partner farms of the Füzesgyarmat Roughage Production and Sheep Breeding Organization in 1978–1982

Kenyeres I.

Füzesgyarmat Roughage Production and Sheep Breeding Organization, Békéscsaba

Summary

Decline of efficiency was caused by the increased costs of production and by the decreased income. Efficiency in the future will be determined by the proportion of these two factors.

Analysis carried out in the partner farms indicated that great variety between zero margin and small profit is produced at 120% annual lamb production and at sale of lambs of slaughter weight higher than 30 kgs.

Those units which produce constantly below zero margin and have no means for improvement will either give up sheep production or decrease it and return to the traditional way of production (once-a-year lambing on grass).

AZ ÉRTÉKMÉRŐ TULAJDONSÁGOK ÖRÖKLHETŐSÉGE, FENOTÍPUSOS ÉS GENETIKAI KORRELÁCIÓK HÁZINYÚLBAN

Holdas Sándor—Szendrő Zsolt

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő—Herceghalom

A húsnyúltenyésztésnek az utóbbi évtizedekben tapasztalt gyors fejlődése számos, korábban nem vagy alig ismert tenyésztési jellegű témát vetett föl. Korábban nem voltak ismeretesek olyan vizsgálatok, amelyek a nyúl értékmérő tulajdonságaival, ezek öröklődési viszonyaival vagy a tulajdonságok közötti összefüggésekkel foglalkoztak volna. Ennek okai egyszerűek: nyulatok főként kistermelők tartottak, akik részben csekély létszámokkal dolgoztak, így populációgenetikai számításokra nem volt lehetőségük, részben pedig szakmai ismereteik nem terjedtek túl a kvalitatív tulajdonságok közé sorolható, viszonylag egyszerű öröklésmentű szín, színjegyek, szőrzet minősége típusú tulajdonságokon. A jó szemű, érdeklődő kistenyésztők évtizedeken keresztül végeztek különféle keresztezéseket, amelyek sok tekintetben választ adtak a kvalitatív tulajdonságok öröklődésére. Tisztázták a dominanciaviszonyokat, az alapgénnek mellett kimutatták a „hígító” faktorokat, felállították a fontosabb allélsorozatokat.

A hústermelés szempontjából fontos, gazdasági értékmérőkkel azonban csak a legutóbbi években kezdtek a kutatók foglalkozni. A húsnyúl értékes árunak bizonyult, előállításában az addig alig vizsgált tömeggyarapodásnak, hústermelő képességnek és más kvantitatív tulajdonságoknak döntő szerepe jutott. Emellett a populációgenetikai munkához lehetőséget is adott az a körülmény, hogy fölkészült kutatóintézetek kapták feladatul a húsnyúl-előállítás fejlesztését, a munka bázisául pedig a nagyüzemekben rendelkezésre álló hatalmas adattömeg kínálkozott.

Munkánk célja az volt, hogy részben saját eredményeink alapján, részben a rendelkezésre álló irodalmi utalások alapján összefoglaljuk azokat a legfontosabb öröklhetőségi értékeket, amelyek a gazdaságilag fontos értékmérőkre való szelekcióban figyelmet érdemelnek. Ezután azokat a fenotípusos és genetikai korrelációkat dolgoztuk föl, amelyek a tenyésztőmunkában szerephez juthatnak.

Az értékmérő tulajdonságok

A szaporasággal kapcsolatos mutatószámok. A húsnyulak legfontosabb értékmérő tulajdonságai közé soroljuk a szaporasággal kapcsolatos mutatókat. Leggyakrabban a születési alomszámmal jelzik a nyúl szaporaságát. Kétségtelen, hogy a tulajdonságot jobban kifejezné egy bizonyos időszak, például egy *napidri év alatti szaporulat száma*. Ebben ugyanis a gyakori ellelhetőség tulajdonsága is benne foglaltatik. Az alomszám nem tartalmaz utalást arra, hogy teljesítményét az anyaállat egyszer vagy többször tudja elérni, esetleg egy jó ellés után egészen gyenge következhet. Az alomszám figyelemmel kísérése és az adatok fölvétele azonban jóval könnyebb és kevesebb hibaforrással terhelt. Az egy év alatti szaporulat számának öröklhetőségi számításaiiban sok megszorítást, szűrést kell alkalmazni, ezért inkább értékeli a születési alomszámot.

Sokan tovább „finomítják” a mutatót, és külön kezelik az összes született, az élve született és az életképtelen fiókák számát ellésenként. Saját vizsgálatainkban (Holdas, 1980) a született összes fióka számának öröklhetőségét $h^2=0,22$ -nek találtuk. Az összegyűjtött irodalmi adatok között szélsőségesen alacsony (Lampo és Broeck, 1975a) értéket is találtunk, de az elvégzett néhány vizsgálat általában $h^2=0,10-0,30$ közötti értékeket mutatott ki. Leginkább megbízhatónak tűnik Rouvier (1973) közléménye.

Az adatok szerint a szaporasággal kapcsolatos tulajdonságok *gyengén öröklődnek*. Ez arra a következtetésre nyújt lehetőséget, hogy szelekciós javítása csak hosszadalmas és költséges ivadék-vizsgálattal lehet reményt keltő. Ugyanakkor az is megfontolásra érdemes, hogy a szaporaságot inkább szaporítástechnikai módszerekkel célszerű javítani, mintsem az egy ellésben világra hozott fiókák számára szelektálni.

Érdeklődésre tarthat számot az az összefüggés, hogy az egy-egy ellésre kapott fiókák számát

milyen biztonsággal ismétli meg az anyanyúl? Ezt a rövid tesztek lehetőségeinek értékelésével vizsgáltuk, és kimutattuk, hogy az első három fialás összes eredményeinek alapján nagyfokú valószínűséggel következtethetünk a 10–12 fialás összes szaporulatára. Ennél kevesebb ellés adatai csak csekély biztonságot nyújtanak (Holdas és Suschka, 1978).

A *nevelőképesség*. Ebben a tulajdonságcsoporthoz elsősorban az anyanyúl *tejtermelése* játszik szerepet, de megemlíthetjük a *nevelőképességet*, ami magatartási, etológiai jellegű téma. Erre vonatkozólag több adat áll rendelkezésünkre. Értékeltek a 21 napos korban életben levő fiókák számának öröklődhetőségét, és eléggé eltérő eredményeket kaptak. A 0,12 és 0,33 közötti értékek számításmenetei megbízhatónak tűnnek. Eltérések vannak a számítási módszerek és a feldolgozott adatszám között. Leginkább megbízhatónak és elfogadhatónak tűnik Randi és Scossioli (1980) vizsgálata, akik $h^2=0,33$ értéket mutattak ki.

Ugyanide soroljuk a 21 és 28 napos korra elért testtömeg tulajdonságát is. Amint az összefoglaló

1. táblázat

Húsnyulak értékmérő tulajdonságainak öröklődhetőségi (h^2) értékei, különböző szerzők szerint

Tulajdonságok (41)	h^2	Szerzők (42)
Életkor az első fedeztetéskor (43)	0,30—0,62	Kalinowski (1979)
Életkor az első fialáskor (44)	0,26—0,50	Kalinowski (1979)
Fialások közötti időszak hossza (45)	0,01—0,10	Kalinowski (1979)
Alomlétszám (46)		
össz. született (47)	0,22—0,37	Kalinowski (1979)
össz. született (47)	0,24	Szendrő (1975)
össz. született (47)	0,16—0,32	Rouvier (1973)
élve született (48)	0,13—0,22	Rouvier (1973)
élve született (48)	0,15	Randi és Scossioli (1980)
élve született (48)	0,14	Delgorgue et al. (1973)
élve született (48)	0,17—0,28	Kalinowski (1979)
élve született (48)	0,01	Lampo és Broeck (1975/a)
21 napos (49)	0,33	Randi és Scossioli (1980)
21 napos (49)	0,13—0,25	Rouvier (1973)
35 napos (49)	0,04—0,19	Kalinowski (1979)
56 napos (49)	0,12—0,22	Rouvier (1973)
Alomtömeg (50)		
21 napos korban (51)	0,13—0,24	Rouvier (1973)
56 napos korban (51)	0,12—0,21	Rouvier (1973)
Elhullás (52)		
halva született (53)	0,05—0,21	Rouvier (1973)
0—21 nap között (54)	0,14—0,16	Rouvier (1973)
0—56 nap között (54)	0,10—0,20	Rouvier (1973)
14—56 nap közötti elhullás bélgyulladás és tüdőgyulladás következtében (55)	0,12	Rollins (idézi: Rouvier, 1973)
Csecsbimbószám (56)	0,25—0,46	Kalinowski (1979)
Testtömeg (57)		
születéskor (58)	0,03	Szendrő (1978)
születéskor	0,17	Lampo és Broeck (1975/a)
3 napos korban (59)	0,34	Varela-Alvarez et al. (1974)
21 napos korban (59)	0,36	Rouvier (1970)
21 napos korban	0,42	McReynolds (1974)
22 napos korban	0,42	Varela-Alvarez et al. (1974)
28 napos korban	0,14—0,17	Vrillon et al. (1979)
28 napos koraan	0,55	Ouhayoun et al. (1973)
28 napos korban	0,55	Mostageer et al. (1971)
30 napos korban	0,20—0,22	Merkusin (1971)
35 napos korban	0,59—0,85	Kalinowski (1979)
42 napos korban	0,11	Lampo és Broeck (1975/a)
42 napos korban	0,12—0,20	Merkusin (1971)
42 napos korban	0,35	Mostageer et al. (1971)
43 napos korban	0,10—0,60	Leplepe (1969)

1. táblázat folytatása

Tulajdonságok (41)	h ²	Szerzők (42)
43 napos korban	0,45	Varela-Alvarez et al. (1974)
56 napos korban	0,57	Mostageer et al. (1971)
60 napos korban	0,30	Merkusin (1971)
70 napos korban	0,38	Vrillon et al. (1979)
70 napos korban	0,39	Ouhayoun et al. (1973)
70 napos korban	0,57	Mostageer et al. (1971)
77 napos korban	0,30—0,47	Abelein et al. (1969)
77 napos korban	0,55	Ouhayoun et al. (1973)
77 napos korban	0,55	Poujardieu et al. (1974)
77 napos korban	0,16—0,40	Poujardieu et al. (1976)
77 napos korban	0,71	Szendrő (1980)
84 napos korban	0,39	Delgorgue et al. (1973)
84 napos korban	0,39	Rouvier (1970)
84 napos korban	0,28	Mostageer et al. (1971)
100 napos korban	0,01—0,57	Gauss (1976)
100 napos korban	0,39—0,59	Kalinowski (1979)
112 napos korban	0,31—0,37	Antosné (1978)
Tömeggyarapodás (1)		
21—56 nap között (2)	0,22	McReynolds (1974)
21—56 nap között	0,70	Leplege (1969)
28—70 nap között	0,35	Ouhayoun et al. (1973)
28—70 nap között	0,44—0,66	Vrillon et al. (1979)
28—70 nap között	0,59	Poujardieu et al. (1974)
28—77 nap között	0,16—0,40	Poujardieu et al. (1976)
28—84 nap között	0,32	Delgorgue et al. (1973)
35—84 nap között	0,21—0,38	Lampo és Broeck (1976)
42—84 nap között	0,26—0,37	Keil (1971)
42—84 nap között	0,32	Rouvier (1970)
49—77 nap között	0,30	Szendrő (1980)
60—90 nap között	0,13—0,46	Voght (1979)
Takarmányfogyasztás (3)		
28—70 nap között (2)	0,59	Poujardieu et al. (1974)
Takarmányértékesítés (4)		
28—70 nap között (2)	0,71	Vrillon et al. (1979)
42—84 nap között	0,30	Rouvier et al. (1973)
42—84 nap között	0,30	Delgorgue et al. (1973)
42—84 nap között	0,26—0,32	Keil (1971)
49—77 nap között	0,59	Szendrő (1980)
Vágási tulajdonságok (5)		
testtömeg vágáskor (6)	0,13	Rouvier (1970)
vágott test (7)	0,11	Rouvier (1970)
hús tömege (8)	0,21	Rouvier (1970)
zsír mennyisége (9)	0,16	Rouvier (1970)
emésztőrendszer tömege (10)	0,99	Rouvier (1970)
bőr aránya a testtömeghez (11)	0,17	Rouvier (1970)
emésztőrendszer a testtömeghez (12)	1,07	Rouvier (1970)
vágott test a testtömeghez (13)	0,91	Rouvier (1970)
csont aránya a vágott testhez (14)	0,25	Rouvier (1970)
zsír aránya a vágott testhez (15)	1,15	Rouvier (1970)
vese körüli zsír a testtömeghez (16)	0,53	Rouvier (1970)
hús-csont arány vágott testhez (17)	0,39	Rouvier (1970)
vágási testtömeg (18)	0,56	Vrillon et al. (1979)
vágási kitermelés (19)	0,68	Vrillon et al. (1979)
vízvesztesség (24 órás) (20)	0,20—0,28	Vrillon et al. (1979)
a hús pH-ja 24 óra után (21)	0,50—0,60	Vrillon et al. (1979)
testtömeg béltart. nélkül. (22)	0,11	Fl'ack et al. (1978)
bőr tömege (23)	0,88	Fl'ack et al. (1978)
fej tömege (24)	0,39	Fl'ack et al. (1978)

1. táblázat folytatása

Tulajdonságok (41)	h ^a	Szerzők (42)
vágott test tömege (25)	0,68	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
lapocka tömege (26)	0,42	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
lapocka húsa (27)	0,38	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
lapocka csontja (28)	0,19	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
borda tömege (29)	0,41	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
hát tömege (30)	0,48	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
lábak tömege (31)	0,56	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
lábak húsa (32)	0,65	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
lábak csontja (33)	0,51	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
máj tömege (34)	0,51	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
belek tömege (35)	0,54	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
vágási kitermelés (36)	0,81	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
vágási kiterm. (fej nélk.) (37)	0,88	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
vágott test hossza (38)	0,57	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
vágott test körmérete (39)	0,31	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>
medence mérete (40)	0,48	<i>Fl'ack et al. (1978)</i>

Hereditability values of production parameters of rabbits according to different authors

weight gain (1), between respective days (2), feed consumption (3), feed conversion rate (4), slaughter characteristics (5), slaughter weight (6), carcass (7), weight of the meat (8), quantity of fat (9), weight of the digestive apparatus (10), proportion of skin to the body weight (11), proportion of weight of the digestive system to body weight (12), proportion of the carcasses to the body weight (13), proportion of bone to carcasses (14), proportion of the fat to carcasses (15), proportion of perirenal fat to body weight (16), meat to bone ratio to body weight (17), slaughter weight (18), killing-out percentage (19), 24-hour water loss (20), pH_{2.4} (21), body weight without intestinal content (22), weight of pelage (23), weight of the head (24), carcass weight (25), weight of the shoulders (26), meat in the shoulder (27), bone in the shoulder (28), weight of ribs (29), weight of the back (30), weight of legs (31), meat in the legs (32), bone in the legs (33), weight of the liver (34), weight of the intestines (35), killing-out percentage (36), killing-out percentage without head (37), length of the carcasses (38), circumference of carcasses (39), measure of the pelvis (40), characteristics (41), authors (42), age at 1st mating (43), age at 1st parturition (44), interval between two parturitions (45), litter size (46), all born (47), born alive (48), at respective days (49), weight of the litter (50), at respective days (51), mortality (52), stillborn (53), between respective days (54), mortality between 14–56 days of age due to enteritis and pneumonia (55), number of teats (56), live weight (57), at birth (58), at respective days (59)

2. táblázat

A húsnyulak értékmérő tulajdonságának ismételhetőségi értékei, különböző szerzők szerint

Tulajdonság (1)	Ismételhetőségi érték (2)	Szerzők (3)
Születési alomlétszám (4)	0,25	<i>Lampo és Broeck (1975/a)</i>
Születési alomlétszám	0,34–0,64	<i>Granát et al. (1970)</i>
Születési alomlétszám	0,19–0,34	<i>Holdas és Suschka (1978)</i>
21 napos alomlétszám (5)	0,00–0,65	<i>Granát et al. (1970)</i>
56 napos alomlétszám (6)	–0,09–0,36	<i>Granát et al. (1970)</i>
21 napos átl. testtömeg (7)	0,06–0,51	<i>Granát et al. (1970)</i>
42 napos egyedi testtömeg (8)	0,02	<i>Lampo és Broeck (1975/a)</i>
56 napos átl. testtömeg (9)	0,11–0,43	<i>Granát et al. (1970)</i>
56 napos egyedi testtömeg (10)	0,18–0,38	<i>Rouvier (1970)</i>
21 napos alomtömeg (11)	0,10	<i>Anon (1974)</i>
21 napos alomtömeg (12)	0,07–0,86	<i>Granát et al. (1970)</i>
56 napos alomtömeg (13)	0,12–0,21	<i>Rouvier (1970)</i>
56 napos alomtömeg (14)	0,13	<i>Anon (1974)</i>
56 napos alomtömeg (15)	–0,17–0,37	<i>Granát et al. (1970)</i>
21 és 56 napos kor közötti tömeggyarapodás (16)	0,13–0,32	<i>Rouvier et al. (1973)</i>

Repeatability of parameters of table rabbits by different authors

characteristics (1), value of repeatability (2), authors (3), litter size at birth (4), litter size at day 21 (5), litter size at 56 (6), average weight at day 21 (7), average weight at day 42 (8), average weight at day 56 (9), average individual weight at day 56 (10), litter weight at day 21 (11–12), litter weight at day 56 (13–15), weight gain between day 21–56 (16)

táblázatból kitűnik (1. táblázat), a szoptatás alatti testtömegekre eléggé eltérő eredményeket kaptak. Ez utóbbi tulajdonság értékelésekor tudnunk kell, hogy a nyúl 21 napos korig gyakorlatilag nem fogyaszt szilárd táplálékot, testtömegének építésében tehát csak az anyatej jut szerephez. A 28 napos kori testtömegben már a saját takarmányfogyasztás is közrejátszik.

A *tömeggyarapodással kapcsolatos tulajdonságok*. A legtöbb kutató a 77 napos korig elért testtömeg örökölhetőségét vizsgálta, kevesebben foglalkoztak a 70 napos és a 84 napos kori testtömegel. A 77 napos testtömeg h^2 -re kapott eredmények egy részét irreálisnak kell minősíteniük.

A többség 0,30 és 0,55 közötti h^2 -eket publikált, így ezt a tulajdonságot *közepesen öröklődőnek* lehet nevezni. A kiszámított *tömeggyarapodás* a választás és a vágási életkor között az egyik leg-többször értékelt tulajdonság. Összesen 12 adatot találtunk gyűjtésünk során. A kapott értékek határozottan a 0,30–0,50 közöttiek, így megerősítik a 77 napos testtömegre vonatkozó megállapítást, vagyis ez a tulajdonság közepesen öröklődő.

A *takarmányértékesítés*. Amint az 1. táblázatból kitűnik, a tulajdonságot öt kutató vizsgálta. Két eredményt irreálisnak látunk, az adatok többsége 0,25 és 0,35 között található. Bizonyos, hogy ez a tulajdonság sem jól öröklődő, hanem inkább a gyengén közepes kategóriába tartozik.

3. táblázat

Fenotípusos korrelációk (r) az alomlétszám és más tulajdonságok között

Tulajdonságok (1)	r	Szerzők (2)
Összes született — élve született fióka (3)	0,89	Broeck és Lampo (1975)
Első fialás — 10 fialás alomlétsz. (4)	0,41–0,77	Holdas és Suschka (1978)
Három fialás — 10 fialás alomlétsz. (5)	0,63–0,90	Holdas és Suschka (1978)
Négy fialás — 10 fialás alomlétsz. (6)	0,74–0,91	Holdas és Suschka (1978)
Alomlétszám — 0 és 21 nap közötti elhullás (7)	0,18	Rouvier (1973)
Alomlétszám — 0 és 56 nap közötti elhullás (8)	0,17	Rouvier (1973)
Alomlétszám — tejtermelés (9)	0,67	Di Lella és Zicarelli (1971)
Alomlétszám — 1 szopósra jutó tej mennyisége (10)	–0,35	Lebas (1969)
Alomlétszám — testtömeg (11)		
születéskor — születési (12)	–0,36	Lampo és Broeck (1975)
születéskor — 1. heti (13)	–0,33	Lebas (1969)
születéskor — 2. heti	–0,36	Lebas (1969)
születéskor — 3. heti	–0,37	Lebas (1969)
születéskor — 3. heti	–0,42–0,46	Plotnikov (1976)
születéskor — 3. heti	–0,47–0,56	Hattenhauer (1975)
születéskor — 4. heti	–0,24	Lebas (1969)
születéskor — 5. heti	–0,11	Lebas (1969)
születéskor — 6. heti	–0,18	Lebas (1969)
születéskor — 6. heti	–0,20	Lampo és Broeck (1975/a)
születéskor — 8. heti	–0,22	Plotnikov (1976)
születéskor — 8. heti	–0,20–0,49	Rouvier et al. (1973)
3 napos — 3 napos (14)	–0,36	Varela-Alvarez et al. (1974)
7 napos — 7 napos	–0,33	Lebas (1969)
14 napos — 14 napos	–0,36	Lebas (1969)
21 napos — 21 napos	–0,37	Lebas (1969)
21 napos — 21 napos (14)	0,50	Rouvier (1970)
21 napos — 21 napos	–0,59	Plotnikov (1976)
21 napos — 56 napos	–0,38	Plotnikov (1976)
22 napos — 22 napos	–0,56	Varela-Alvarez et al. (1974)
28 napos — 28 napos	–0,24	Lebas (1969)
35 napos — 35 napos	–0,11	Lebas (1969)
42 napos — 42 napos	–0,18	Lebas (1969)
43 napos — 43 napos	–0,30	Varela-Alvarez et al. (1974)
56 napos — 21 napos	–0,40	Plotnikov (1976)
56 napos — 56 napos	–0,36	Leplege (1969)
56 napos — 56 napos	–0,24–0,39	Rouvier et al. (1973)
56 napos — 56 napos	–0,51	Plotnikov (1976)

3. táblázat folytatása

Tulajdonságok (1)	r	Szerzők (2)
<i>Alom létszám — alomtömeg</i> (15)		
szü letéskor — születési (16)	0,86—0,88	Hattenhauer (1975)
szü letéskor — 56 napos (17)	0,55	Rouvier et al. (1973)
42 napos — 42 napos (18)	0,81	Lebas (1969)
56 napos — 56 napos (18)	0,92	Leplege (1969)
56 napos — 56 napos (18)	0,86—0,88	Rouvier et al. (1973)

Phenotypic correlations between litter size and other characteristics

characteristics (1), authors (2), all puppies born—puppies born alive (3), first parity—average litter size of 10 parturitions (4), three parturitions — (5), four parturitions — (6), litter size—mortality between day 0–21 (7), — mortality between day 0–56 (8), — milk production (9), — milk production fo 1 suckling rabbit (10), litter size — body weight (11), at parturition—birth weight (12), at parturition—respective weeks (13), litter size at respective days—body weight at respective days (14), litter size—litter weight (15), at parturition—litter weight at birth (16), at parturition—litter weight at 56 days of age (17), litter size at respective days—litter weight at respective days (18)

4. táblázat

**Az anyanyulak tejtermelésével összefüggő tulajdonságok közötti
fenotípusos korrelációs értékek**

Tulajdonságok (1)	r	Szerzők (2)
1. heti tej — 3 hetes tejterm. (2)	0,80	Niehaus és Knocak (1973)
2. heti tej — 3 hetes tejterm.	0,97	Niehaus és Knocak (1973)
3. heti tej — 3 hetes tejterm.	0,93	Niehaus és Knocak (1973)
1. heti tej — 6 hetes tejterm. (3)	0,84	Lebas (1969)
2. heti tej — 6 hetes tejterm.	0,88	Lebas (1969)
3. heti tej — 6 hetes tejterm.	0,90	Lebas (1969)
Tejtermelés — alom tömeggyarapodása (4)	0,84—0,90	Lebas (1969)
Anya tejtermelése — fiókák gyarapodása az 1. héten (5)	0,75	Niehaus és Knocak (1973)
Anya tejtermelése — fiókák gyarapodása az 2. héten	0,63	Niehaus és Knocak (1973)
Anya tejtermelése — fiókák gyarapodása a 3. héten	0,49	Niehaus és Knocak (1973)
4. napi tej — szópóselhullás (6)	–0,40	Lebas (1970/a)
Első takarmányfelvétel ideje — választási testtömeg (7)	–0,24	Lebas (1970/a)
28 nap alatt elfogyasztott szilárd takarmány — 42 napos testtömeg (8)	0,50	Lebas (1970/b)
Az alom tömeggyarapodása 1. fialás — 2. fialás		
fedeztetés a fialás után (9)	0,40—0,55	Szendrő et al. (1983)
fedeztetés a fialás után 40 nappal (10)	0,29—0,33	Szendrő et al. (1983)

Phenotypic correlations of the does' milk production

characteristics (1), authors (2), milk production in the 1st week—milk production in the 1st three weeks (2), milk production in the 1st week—milk production in 6 weeks (3), milk production—weight gain of the litter (4), maternal milk production—weight gain of the rabbits in the 1st, 2nd and 3rd week (5), milk production on day 4.—mortality of suckling rabbits (6), time of the 1st solid food consumption—weaning weight (7), feed consumption in the 1st 28 days—weight at 42 days of age (8), weight gain of the litter—1st parity, 2nd parity fertilization on the day of parturition (9), fertilization 40 days post partum (10)

Vágási tulajdonságok. Ezeket a tulajdonságokat nagyon kevesen vizsgálták. A legérdekesebb *Vrillon és munkatársainak* (1979) eredménye, aki a döntő jelentőségű vágási kitermelésre 0,60 körüli h^2 -et kapott. Egy-egy közleményt találtunk a hús-csont arány vagy a hús hűlési veszteségének, továbbá a hús pH-értékének öröklődésére. Ezek a vizsgálatok további megerősítésekre szorulnak, mivel gazdasági jelentőségük nagy, vizsgálatuk viszont lassú és nehézkes.

A tulajdonságok közötti összefüggések

Szelekciós szempontból rendkívüli fontosságúak az egyes értékmérő tulajdonságok közötti összefüggések. Ismeretük lehetőségét ad arra, hogy valamely tulajdonságra összpontosítsuk figyelmünket, és a vele kapcsolatban levő tulajdonságok egyidejű javulását várjuk, vagy éppen ellenkezőleg, számítsunk bizonyos tulajdonságok hátrányos változására egy másik tulajdonság javítása miatt.

Fenotípusos és genetikai korrelációkat szokás számítani. Mindkettőnek értelme és helye van a szelekciós munkában. A 3., 4., 5., 6. és 7. táblázatokban a fenotípusos korrelációkra kapott értékeket foglaltuk össze, amelyeket különböző állományokon és eltérő szerzők publikáltak. A korábban már említett (Holdas és Suschka, 1978) rövid tesztszámítások mellett mások is számítottak az első fiálások alomszáma és a teljes élettéljesítmény eredményei közötti korrelációkat (3. táblázat). Amint kitűnik, a korrelációk ugyan nagyságrendben eltérőek, de tendenciájukban feltétlenül megegyeznek. Ez is igazolja azt, hogy három fiálás eredményének ismeretében nagy biztonsággal szelektálhatunk, az élettéljesítmény pozitív változását remélve.

Fontos az alomlétszám és a születési testtömeg közötti negatív korreláció. Ez azt mutatja, hogy minél több fióka születik egy alomban, annál kisebb a testtömegük. Továbbmenve, ezt a hátrányt mind a 21 napos, mind a 70 napos korig megtartják.

Ez az adat nem mond ellent annak az összefüggésnek, amit Dillella és Zicarelli (1971) mutattak ki az alomlétszám és a tejtermelés közötti pozitív korrelációra. Bizonyos, hogy a több fiókéval abszolút értelemben több tej termelődése jár együtt, ez azonban még jelenthet fiókánként relative kevesebb tejtáplálékot.

Amint várható volt, a tejtermelés és az alom tömeggyarapodása között 0,84 és 0,90 értékű korreláció áll fenn (4. táblázat).

Ez lehetővé teszi az anya tejtermelésének mérését a kisnyulak tömeggyarapodásának regisztrálásával.

A szelekciós munkát megkönnyítik azok az összefüggések, amelyeket Ouhayoun (1978) mutatott ki a fiatal korban mért testtömegadatok és a 11 hetes tömeg között. Jól látható, hogy a 49 napos kori és a későbbi mérések jó útbagazítást adnak a 77 napos testtömegig, de a korábbi mérések eredményei nem eléggé megbízhatóak.

5. táblázat

Fenotípusos korrelációk (r) a testtömeg és más tulajdonságok között

Tulajdonságok (1)	Körülb-ség, hét (2)	r	Szerzők (3)
<i>Testtömegek között (4)</i>			
35—100 napos testtömeg (5)	11	0,31 0,46	Gauss (1976)
21—90 napos testtömeg	10	0,40 0,46	Hattenhauer (1975)
21—84 napos testtömeg	9	0,38	
28—77 napos testtömeg	7	0,53	Ouhayoun (1978)
3—42 napos testtömeg	6	0,52	Varela-Alvarez et al. (1974)
20—60 napos testtömeg	6	0,28	Merkusin (1971)
35—77 napos testtömeg	6	0,57	Ouhayoun (1978)
21—56 napos testtömeg	5	0,55 0,69	Plotnikov (1976)
42—77 napos testtömeg	5	0,54	Ouhayoun (1978)
30—60 napos testtömeg	4	0,62	Merkusin (1971)
49—77 napos testtömeg	4	0,75	Ouhayoun (1978)
3—22 napos testtömeg	3	0,64	Varela-Alvarez et al. (1974)
22—42 napos testtömeg	3	0,84	Varela-Alvarez et al. (1974)
56—77 napos testtömeg	3	0,81	Ouhayoun (1978)
63—77 napos testtömeg	2	0,85	Ouhayoun (1978)
49—56 napos testtömeg	1	0,90	Ouhayoun (1978)
56—63 napos testtömeg	1	0,89	Ouhayoun (1978)
63—70 napos testtömeg	1	0,89	Ouhayoun (1978)
70—77 napos testtömeg	1	0,89	Ouhayoun (1978)
9 hetes testtömeg — 7—11 hét közötti tak.-értékesítés (6)		0,75	Szendró (1980)
12 hetes testtömeg — vágási kiterm. (7)		0,33	Szendró (1982)

Phenotypic correlations between body weight and other characteristics

characteristics (1), difference of age (2), authors (3), between body weights (4), between respective weights at respective ages in days (5), body weight at 9 weeks of age—feed conversion efficiency between 7—11 months of age (6), body weight at 12 weeks of age—killing-o percentage (7)

6. táblázat

Fenotípusos korrelációk (r) a tömeggyarapodás és más tulajdonságok között

Tulajdonságok (1)	r	Szerzők (2)
<i>Tömeggyarapodás — testtömeg (3)</i>		
0—21 nap között — 84 napos (4)	0,58	Szendrő (1980)
21—42 nap között — 84 napos	0,78	Szendrő (1980)
42—63 nap között — 84 napos	0,54	Szendrő (1980)
63—84 nap között — 84 napos	0,46	Szendrő (1980)
21—56 nap között — 56 napos	0,89 0,93	Rouvier et al. (1973)
28—77 nap között — 77 napos	0,63 0,95	Poujardieu et al. (1976)
<i>Tömeggyarapodás — takarmányértékesítés (5)</i>		
42—84 nap között (6)	−0,68—0,81	Centis (1972)
42—84 nap között	−0,63—0,72	Lampo és Broeck (1976)
42—84 nap között	−0,70	Vrillon et al. (1979)
56—77 nap között	−0,61	Randi és Scossiroli (1980)
56—100 nap között	−0,78	Randi és Scossiroli (1980)
77—100 nap között	−0,79	Randi és Scossiroli (1980)
49—77 nap között	−0,83	Szendrő (1980)
választás — 1,5 kg között (7)	−0,58—0,81	Heckmann et al. (1971)
1,5 kg — 2,5 kg között (8)	−0,54—0,70	Heckmann et al. (1971)
választás — 2,5 kg között (9)	−0,63—0,75	Heckmann et al. (1971)
2—4 hónap között (10)	−0,62—0,78	Gruhn (1961)

Phenotypic correlations between weight gain and other characteristics

characteristics (1), authors (2), weight gain—body weight (3), weight gain—body weight at respective days of age (4), weight gain—feed conversion efficiency (5), between respective days (6), weaning—1.5 kg body weight (7), between 1.5 and 2.5 kg body weight (8), between weaning and 2.5 kg body weight (9), between 2 and 4 months of age (10)

7. táblázat

A vágási tulajdonságok közötti fenotípusos korrelációs értékek

Tulajdonságok (1)	r	Szerzők (2)
Testtömeg — vágott test tömege (3)	0,98	Rouvier (1970)
Vágott test tömege — hús tömege (4)	0,97 0,98	Rouvier (1970)
Vágott test tömege — csont tömege (5)	0,73 0,79	Rouvier (1970)
Vágott test tömege — zsír tömege (6)	0,81 0,83	Rouvier (1970)
Vágott test tömege — hús/csont arány (7)	0,49 0,63	Rouvier (1970)
Hús-csont (a vágott testben) (8)	0,66 0,74	Rouvier (1970)
Hús-zsír (a vágott testben) (9)	0,72 0,84	Rouvier (1970)
Csont-zsír (a vágott testben) (10)	0,46 0,51	Rouvier (1970)
Testtömeg — a vágott test húshozama (11)	0,50	Janiszewska és Bocho (1979)
Vágott test tömege (melegen) — a vágott test húshozama (12)	0,85	Janiszewska és Bocho (1979)
Vágott test tömege (hidegen) — a vágott test húshozama (13)	0,83	Janiszewska és Bocho (1979)
Vágott test középső része — a vágott test húshozama (14)	0,73	Janiszewska és Bocho (1979)
Bal láb — a vágott test húshozama (15)	0,81	Janiszewska és Bocho (1979)
Hús a vágott test középső részén — a vágott test húshozama (16)	0,79	Janiszewska és Bocho (1979)
Vágási testtömeg — vágási kiterm. (17)	0,59	Lukefahr et al. (1982)
Testhosszúság — a vágási kiterm. (18)	0,47	Lukefahr et al. (1982)
Farszélesség — a vágási kiterm. (19)	0,66	Lukefahr et al. (1982)
Vágott test tömege (melegen) — a vágási kiterm. (20)	0,76	Lukefahr et al. (1981)
Vágott test szélessége — a vágási kiterm. (21)	0,72	Lukefahr et al. (1982)
Vágott test hossza — a vágási kiterm. (22)	0,39	Lukefahr et al.
Hasúri zsír (%) — a vágási kiterm. (23)	0,49	Lukefahr et al.
Süthető hús tömege — a vágási kiterm. (24)	0,64	Lukefahr et al.

7. táblázat folytatása

Tulajdonságok (1)	r	Szerzők (2)
Csont (%) — a vágási kiterm. (25)	-0,51	Lukefahr et al. (1982)
Sütési veszteség — a vágási kiterm. (26)	0,36	Lukefahr et al. (1982)
Hús/csont arány — a vágási kiterm. (27)	0,38	Lukefahr et al. (1982)
Csípőszélesség — vágási testtömeg (28)	0,53	Löhle és Haubold (1980)
Mellkas körmérete — vágási testtömeg (29)	0,63	Löhle és Haubold (1980)
Testhossz — vágási testtömeg (30)	0,62	Löhle és Haubold (1980)
Csípőszélesség — vágási hozam (31)	0,48	Löhle és Haubold (1980)
Mellkas körmérete — vágási hozam (32)	0,60	Löhle és Haubold (1980)
Testhossz — vágási hozam (33)	0,63	Löhle és Haubold (1980)
Hizlalási tömeg — gerinc és comb tömege (34)	0,95	Löhle és Haubold (1980)

Phenotypic correlations among slaughter characteristics

characteristics (1), authors (2), body weight—carcase weight (3), carcase weight—weight of the meat (4), — weight of the bones (5), — weight of fat (6), — bone-to-meat ratio (7), meat—bone in the carcase (8), meat—fat (9), body weight—meat yield of the carcasses (11), hot carcase weight — (12), cold carcase weight — (13), middle part of the carcasses — (14), left leg — (15), meat in the middle part of the carcasses (16), slaughter weight—killing-out percentage (17), length of the body — (18), width of the rump — (19), hot carcase weight — (20), width of the carcase — (21), length of the carcase — (22), abdominal fat % — (23), weight of meat for roast — (24), bone % — (25), loss at roasting — (26), bone-to-meat ratio — (27), width of the rump—slaughter weight (28), circumference of the chest — (29), length of the body — (30), width of the rump—killing-out percentage (31), circumference of the chest — (32), length of the body — (33), slaughter weight—weight of thighs and back (34)

A szelekció szempontjából talán a legfontosabb kérdésnek kell minősítenünk a *tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés* közötti összefüggéseket. Jól látható, hogy a különböző szerzők 0,53 és 0,85 értékű, negatív összefüggéseket számítottak ki. Ez lehetővé teszi, hogy egyszerű tömeggyarapodás-méréssel és erre végzett szelektálással nagyfokú biztonsággal várjuk a takarmányértékesítés egyidejű javulását.

Értékek a vágási tulajdonságok közötti összefüggések. Érdemes megjegyeznünk, hogy a számítások zöme 2500 g élőtömegben végzett vágási kitermelésre vonatkozik, a jelenlegi vágási szokványtól jelentősen eltérő vágóállatokban ilyen adatokat nem számítottak ki.

A 8. táblázatban adjuk meg a tulajdonságok közötti *genetikai korrelációkra* talált adatok összefoglalását. A tenyésztómunka szempontjából a *genetikai korrelációk fontosabbak, jelentősebbek*. Megbizonyosodhatunk arról, hogy az alomlétszám és a születési testtömeg közötti negatív összefüggés fennáll (*Lampo és Broeck, 1975a*). Hasonlóképpen bizonyított az is, hogy a negatív összefüggés fennmarad az 56 napos életkorig is (*Rouvier, 1973*).

A *tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés között* itt 0,32 és 0,72 közötti negatív összefüggést kaptak. A vágási tulajdonságokra vonatkozó összefüggésekből csak egyet emelünk ki. A vese körüli zsír és a vágott test összes zsírtartalma között 0,95 értékű genetikai korreláció mutatkozott. Bár nyúl esetében még nem áll fenn az a gond, ami a baromfitenyésztőknek a hasúri zsír fölösleges gyarapodásával jelentkezik, egy későbbi időszakban azonban a fenti összefüggés érdekes lehet (*Rouvier, 1970*).

8. táblázat

A termelési tulajdonságok közötti genetikai korrelációk (r_G)

Tulajdonságok (1)	r	Szerzők (2)
Születési alomlétszám (3) — születési testtömeg (4)	-0,16	Lampo és Broeck (1975/a)
Születési alomlétszám — 30 napos testtömeg (5)	-0,60	Vrillon et al. (1979)
Születési alomlétszám — 42 napos testtömeg (6)	0,01	Lampo és Broeck (1975/a)
Születési alomlétszám — 56 napos testtömeg (7)	-0,26 -0,75	Rouvier et al. (1973)
Születési alomlétszám — 56 napos alomtömeg (8)	-0,10 -0,80	Rouvier et al. (1973)
Születési alomlétszám — 56 napos alomtömeg (9)	-0,19 +0,49	Lampo és Broeck (1975/a)
Születési alomlétszám — 0—21 nap közötti elhullás (10)	0,13	Rouvier (1973)
Születési alomlétszám — 0—56 nap közötti elhullás (11)	0,13	Rouvier (1973)
56 napos alomlétszám (12) — 56 napos átlagtömeg (13)	-0,21 -0,30	Rouvier et al. (1973)

8. táblázat folytatása

Tulajdonságok (1)	r _G	Szerzők (2)
56 napos alomlétszám — 56 napos alomtömeg (14)	0,90	Lampo és Broeck (1975/a)
3 napos testtömeg (15) — 22 napos testtömeg (16)	0,72	Varela-Alvarez et al. (1976)
3 napos testtömeg — 43 napos testtömeg	0,60	Varela-Alvarez et al. (1976)
22 napos testtömeg — 43 napos testtömeg	0,81	Varela-Alvarez et al. (1976)
35 napos testtömeg — 100 napos testtömeg	0,40 0,65	Gauss (1976)
56 napos testtömeg — 77 napos testtömeg	0,79	Randi és Scossiroli (1980)
56 napos testtömeg — 100 napos testtömeg	0,72	Randi és Scossiroli (1980)
77 napos testtömeg — 100 napos testtömeg	0,84	Randi és Scossiroli (1980)
induló testtömeg (17) — hizlalási napok száma (18)	-0,66 -0,74	Heckmann et al. (1971)
28 napos testtömeg (19) — 28 és 70 nap közötti tömeggyarapodás (20)	0,35	Vrillon et al. (1979)
28 napos testtömeg — 28 és 77 nap közötti tömeggyarapodás (20)	0,70	Poujardieu et al. (1976)
77 napos testtömeg (21) — 29 és 77 nap közötti takarmányfogyasztás (22)	0,45	Poujardieu et al. (1976)
56 napos testtömeg (23) — 56 és 100 nap közötti takarmányértékesítés (24)	0,35	Randi és Scossiroli (1980)
77 napos testtömeg — 56 és 100 nap közötti takarmányértékesítés (24)	-0,11	Randi és Scossiroli (1980)
100 napos testtömeg — 56 és 100 nap közötti takarmányértékesítés (24)	-0,30	Randi és Scossiroli (1980)
28 napos testtömeg — vágott test tömege (25)	0,57	Vrillon et al. (1979)
70 napos testtömeg — vágott test tömege (25)	0,92	Vrillon et al. (1979)
70 napos testtömeg — 24 órás vízvesztesség (26)	0,45	Vrillon et al. (1979)
28 napos testtömeg — hús pH-ja (27)	-0,39	Vrillon et al. (1979)
70 napos testtömeg — hús pH-ja (27)	-0,17	Vrillon et al. (1979)
21 és 56 nap közötti tömeggy. (28) — 56 napos testtömeg (29)	0,95	Rouvier et al. (1973)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — 70 napos testtömeg	0,93	Vrillon et al. (1979)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — 77 napos testtömeg	0,96	Poujardieu et al. (1976)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — tak.-fogy. (30)	0,67	Poujardieu et al. (1976)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — tak.-fogy. (30)	0,86	Vrillon et al. (1979)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — tak.-ért. (31)	-0,19	Masero (idézi Ouhayoun, 1978)
42 és 84 nap közötti tömeggy. — tak.-ért.	-0,32 -0,72	Keil (1971)
49 és 77 nap közötti tömeggy. — tak.-ért.	-0,41	Szendrő (1980/b)
56 és 100 nap közötti tömeggy. — tak.-ért.	-0,81	Randi és Scossiroli (1980)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — vágott test tömege (32)	0,87	Vrillon et al. (1979)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — vágott test tömege (32)	0,95	Poujardieu et al. (1976)
28 és 70 nap közötti tömeggy. — 24 órás vízveszt. (33)	0,59	Vrillon et al. (1979)
vágott test tömege (34) — 24 órás vízveszt.	0,50	Vrillon et al. (1979)
vágott test tömege — hús pH-ja (35)	-0,21 -0,26	Vrillon et al. (1979)
vese körüli zsír mennyisége (36) — összes zsír mennyisége (37)	0,95	Rouvier (1970)

Genetic correlations among production parameters

characteristics (1), authors (2), litter size at birth (3), birth weight (4), body weight at respective days of age (5–7), weight of the litter at respective days of age (8–9), mortality between respective days of age (10–11), litter size at 56 days of age (12), average weight at 56 days of age (13–14), correlation between weight at respective days of age (15–16), weight at start (17), number of fattening days (18), weight at 28 days of age (19) weight gain rate between respective days of age (20–22), body weight at respective days of age (23), feed conversion efficiency between respective days of age (24), hot carcass weight (25), water loss in 24 hours (26), pH of the meat (27), body weight between respective days of age (28), body weight at respective days of age (29), feed consumption (30), feed conversion efficiency (31), carcass weight (32), water loss in 24 hours (33), carcass weight (34), pH of the meat (35), amount of perirenal fat (36), total quantity of fat (37)

IRODALOM

1. Abelein, B.—Kalverkamp, E.—Bogner, H. (1969): Bayer Landw. Jb., München, 46. 6. 696—700. p.
2. Anon (1974): Génétique et sélection. C. P. A. Q., 351/2. 1—4. p.
3. Antos S.-né (1978): Szakdolgozat (genetikai szakmérnöki). Agrártud. Egyetem, Gödöllő.
4. Broeck, L.—Lampo, Ph. (1975): Arch. Geflkde., Stuttgart, 3. 84—90. p.
5. Centis, A. (1972): Mémoire de fin d'études E. S. A. P., 38. p.
6. Delgorgue, A.—Delval, B.—Godart, D. (1973): Mém. de fin d'ét., Inst. sup. d'agric. Lille.
7. Di Lella, T.—Zicarelli, L. (1971): Riv. Zootec., Milano, 2. 85—97. p.
8. Fl'ack, P.—Granat, J.—Zelnik, J. (1978): Ziv. Vyroba, Praha, 23. 625—632. p.
9. Gauss, H. (1976): Dissertation, Wilhelm-Pieck-Univ., Rostock.
10. Granát, J.—Zelnik, J.—Bulla, J. (1970): Ved. Práce., Bratislava, 8. 91—98. p.
11. Gruhn, R. (1961): Dt. Kleintierz., Reutlingen 27. 5—6. p.
12. Hattenhauer, E. (1975): Wiss. Z. Karl-Marx Univ., Math. Nat., Leipzig, 2. 183—192. p.
13. Heckmann, F. W.—Mehner, A.—Niehaus, H. (1971): Arch. Geflkde., Stuttgart, 5. 197—204. p.
14. Holdas S.: MTA dokt. értekezés, Budapest, 1980.
15. Holdas S.—Suschka A. (1978): Állattenyésztés, Budapest, 27. 1. 89—93. p.
16. Holdas S.—Szendrő Zs. (1976): Állattenyésztés, Budapest, 25. 3. 281—288. p.
17. Janiszawska, M.—Boncho, R. (1979): Zesz. Nauk. ART Olszt. Zoot. 19. 119—128. p.
18. Kalinowski, T. (1979): Dissertation, Wilhelm-Pieck Univ., Rostock.
19. Keil, J. P. (1971): Mémoire de fin d'études E. N. S. A. M. Paris, 34. p.
20. Lampo, Ph.—Broeck, L. (1975/a): Arch. Geflkde., Stuttgart, 6. 208—211. p.
21. Lampo, Ph.—Broeck, L. (1975/b): Geflkde., Stuttgart, 6. 221—224. p.
22. Lebas, F. (1969): Ann. Zootech., Paris, 18. 2. 197—208. p.
23. Lebas, F. (1970): Ann. Zootech., Paris, 19. 2. 223—228. p.
24. Lebas, F. (1970): Rev. Med. Vét., Paris, CXLVI. 1065—1070. p.
25. Leplege, M. (1969): Bull. Techn. Inf., Paris, 245. 983—994. p.
26. Löhle, K.—Haubold, W. (1980): Das Kaninchen als Modelltier und Züchtungsobjekt. 1. Intern. Koll., Wilhelm-Pieck Univ., Rostock. 45.
27. Lukefahr, S.—Hohenboken, W. D.—Cheeke, P. R.—Patton, N. M.—Kennick, W. H. (1982): J. Anim., Sci., 54. 6. 1169—1174. p.
28. Merkusin, V. V. (1971): Zsivotnovodszto, Moszkva, 4. 80—82. p.
29. Mostageer, A.—Ghany, M. A.—Darwish, H. I. (1971): J. Anim. Prod., Cairo, 1. 65—72. p.
30. Niehaus, H.—Knocak, C. (1973): Arch. Geflkde., Stuttgart, 3.
31. Ouhayoun, J. (1978): These, Academia de Montpellier.
32. Ouhayoun, J.—Rouvier, R.—Valin, C.—Lacourt, A. (1973): J. Rech. Cunic., Paris, dec.
33. Poujardieu, B.—Rouvier, R.—Vrillon, J. L.—Donal, L. (1974): 1^{er} Cong. Mondial de Génét. appl. à l'Elevage, Madrid, 497—504. p.
34. Poujardieu, B.—Rouvier, R.—Vrillon, J. L. (1976): 1^{er} Cong. Intern. Cunic., Dijon, comm. 4.
35. Plotnikov, B. G. (1976): Krolik i Zver., Moszkva, 1. 37—39. p.
36. Prud'hon, M.—Vezinet, A.—Cantier, J. (1970): Bull. Techn. Inf., Paris, 248. 203—212. p.
37. Rouvier, R. (1970): La Revue de l'Elevage, Paris, 47 num. spéc. 113—121. p.
38. Rouvier, R. (1973): Bull. Techn. Inf., Paris, N° 227.
39. Rouvier, R.—Poujardieu, B.—Vrillon, J. L. (1973): Ann. Génét. Sél. Anim., Paris, 5. 83—107. p.
40. Randi, E.—Scossioli, R. E. (1980): II. World's Rabbit Congres, Madrid.
41. Szendrő Zs. (1975): Szakdolgozat (genetikai szakmérnöki). Agrártudományi Egyetem, Gödöllő.
42. Szendrő Zs. (1978): Állattenyésztés, Budapest, 27. 6. 565—574. p.
43. Szendrő Zs. (1980/a): Doktori értekezés, Agrártudományi Egyetem, Gödöllő.
44. Szendrő Zs. (1980/b): II. World's Rabbit Congres, Barcelona.
45. Szendrő Zs. (1982): Das Kaninchen als Modelltier und Züchtungsobjekt. 2. Intern. Koll., Rostock.
46. Szendrő Zs.—Nguyen Thi Kim Thuy—Eöry A.—Suschka A. (1983): Állattenyésztés, Budapest (megjelenés alatt).
47. Varela-Alvarez, H.—Valderrama, D. G.—Gomez, V. A. (1974): Anim. Sci., Cairo, 1. 151—152. p.
48. Voght, D. W. (1979): J. Hered., 70 421—422. p.
49. Vrillon, J. L.—Donal, R.—Poujardieu, B.—Rouvier, R. (1979): Bull. Techn. Dep. Génét. Anim., Paris, N° 28.

**Hereditability of performance parameters, phenotypic
and genotypic correlations in rabbits**

Holdas S.-Szendrő Zs.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition Institute of Animal Breeding, Gödöllő-Herceghalom

Summary

Hereditability of reproduction parameters and weight gain is weak and medium, respectively. Comparatively small number of h^2 calculations of slaughter performance indicate good inheritance. Values of phenotypic and genetic correlations are summarised in tables.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Я. Дохи:</i> Развитие, ожидаемое от новых биотехнических методов в животноводстве	385
<i>В. Чаны—А. Надь:</i> Направляемое изменение генетической информации путем манипуляции яйцеклетки, зиготы и раннего эмбриона	391
<i>Дь. Абел—Ш. Дамьянович—Й. Фахет:</i> Иммунобиологическое и практическое значение антигена Н-У	401
<i>Ж. Пинтер—Я. Шереги:</i> Метод, значение и возможности раздробления эмбриона в животноводстве	409
<i>Й. Месарош—И. Перйеш:</i> Трансплантация эмбрионов у крупного рогатого скота	415
<i>К. Гечей:</i> Интегрированная программа биологии размножения, полученная с помощью компьютера	421
<i>Р. Хорват—Ш. Секей—Е. Лукач Орбанне:</i> Преференция корма на пастбище у мясных коров	429
<i>Регуспе А. Мёчени—Я. Шарди—М. Кемеш—О. Шанди:</i> Откорм молодняка крупного рогатого скота использованием большого количества свекловичного жома при разных добавках концентратов	437
<i>И. Херольд—П. Сабо—К. Ковач—З. Мольнар—Я. Фараго:</i> Влияние некоторых препаратов для повышения продуктивности на продуктивность откармливаемых свиней и использование ими кормов	445
<i>М. Витман:</i> Изменения кондиции во время лактации и влияние способа иссякания на репродукцию у свиноматок	453
<i>И. Кеньереш:</i> Экономический анализ овцеводства в членских хозяйствах Фюзешдьярматской системы производства кормовых трав и грубых кормов и овцеводства в 1978—82 гг.	461
<i>Ш. Холдаш—Ж. Сендрё:</i> Возможность наследования определяющих признаков, фенотипические и генетические корреляции у кроликов	469

Megjelenik évente hatszor

Szerkesztő bizottság:

Borontai István, dr. Csomós Zoltán, dr. Fehér Károly, dr. Horn Artúr, dr. Kárpáti József, Keserő János (a szerk. biz. elnöke), dr. Kiss István, Konkoly Béla, dr. Magyari András, dr. Németh Lajos, dr. Papócsi László, dr. Pillár László, dr. Szentmihályi Sándor, dr. Szentpétery József, dr. Tobak István, Timotity István, Tóth Róza, dr. Várkonyi József, dr. Zsuffa Ervin

Előfizetési díj: 1 évre 180,— Ft, fél évre 90,— Ft

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlapirodánál (Postacím: 1900 Budapest V., József nádor tér 1. sz. Telefon: 180-850) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámra

Külföldön terjeszti a KULTÚRA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I., Fő utca 32. Telefon: 159-450 vagy a KULTÚRA külföldi képviselői

Bestellungen sind an KULTÚRA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149, oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten

Orders may be placed with KULTÚRA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers Budapest 62., POB. 149, or with any of its representatives abroad

Показы принимают предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие, Будапешт 62, п. 149 или его заграничным представительствами

Ára: 30,— Ft

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Felelős szerkesztő: Dr. Czakó József

Szerkesztőség: 2103 Gödöllő, Agrártudományi Egyetem

Felelős kiadó: Till Imre, a Hírlapkiadó Vállalat vezérigazgatója

Kiadóhivatal: 1959 Budapest VIII., Blaha Lujza tér 3.

Terjeszti a Magyar Posta

INDEX: 25.132

HU ISSN: 0230—1814