

AZ IPARSZERŰ SERTÉSTARTÁS FONTOSABB KÖRNYEZETÉLETTANI KÉRDÉSEI*

KOVÁCS FERENC

az állatorvostudományok doktora

Állatorvostudományi Egyetem, Budapest

A sertéshús és termékei igen jelentős szerepet töltenek be a lakosság fehérje-ellátásában, mivel országonként változóan mintegy 30–40%-át adják az összhúsfogyasztásnak. Lakosságunk is évről évre több sertéshúst fogyaszt. Amíg 1950-ben az összes húsfogyasztáson belül (35,5 kg/személy/év) a sertéshús számaránya 46% volt, ez az arány 1970-ben az 58,5 kg/személy/év összhúsfogyasztás mellett már 50%-ra emelkedett.

A biológiai értékes fehérjék iránti igény állandó növekedése az elmúlt évtizedben a kontinens sertéstenyésztésében is figyelemreméltó változásokat hozott. Előterbe került a fehér-hússertés, amely elődeinél szaporább, nagyobb a fejlődési erélye, jobban értékesíti a takarmányt és az elfogyasztott takarmányból több húst termel, mint zsírt.

Hazánkban a mezőgazdaság szocialista átszervezése, a nagyüzemi állattartás kialakulása és fejlesztése egybeesett a fehér-hússertés-fajták terjedésével. A fajtaváltozás kedvező hatása a termelés valamennyi fázisában megmutatkozott. Meg lehet azonban állapítani azt is, hogy a hazai sertésállomány genetikai képességének elért nagymérvű javulása még napjainkban sincs összhangban a termelékenység alakulásával. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy nagyüzemeinkben még nem tudták kellőképpen összehangolni a fehér-hússertés környezet-életteni igényeit az adott technológiai rendszerekkel. Főként ez az oka annak, hogy ma még egy koca után évenként kevesebb malacot nevelünk fel, a hosszú hizlalási időben több takarmányt használunk fel az egységnyi súlygyarapodáshoz, mint a világszínvonalon termelő országok. Sertésállományunk tehát genetikai képesség tekintetében jóval előbbre tart annál, mint amennyit napjainkban termel.

A hazánkban is nagy számban épülő, iparszerűen termelő telepeken az állatokat zárt rendszerben tartják, a termelés előre megállapított program szerint folyik. Ebben az új tartási módban az állat olyan „termelőeszköz”, amelynek feladata, hogy minél kevesebb ráfordítással, minél több és jobb minőségű terméket produkáljon. Ehhez olyan környezetre van szükség, amelyben az állatok nem ciklusosan, hanem az évszaktól, időjárástól függetlenül, egész éven át folyamatosan és teljes kapacitással termelnek. (Ez az iparszerűség legfontosabb kritériuma.)

Az ilyen tartásban az élettelen környezet fogalma a takarmányra és az istálló mikroklímájára szűkíthető le. Ezekről mintegy kétharmad részben függ a termelés eredménye, egyharmad részt pedig a genetikai képesség határoz meg. A takarmány mellett tehát az istálló mikroklímája az egyik legfontosabb környezeti tényező. Nemcsak azért, mert megszabja a termelési eredményeket, hanem mint diszpozíciós tényező számos, tömegesen jelentkező betegség kiváltásában is szerepelhet. Mivel hazánkban a következő öt éven belül több mint kétszáz szakosított telep épül, fontos volt megismerni a hazai fehér-hússertés klíma-életteni igényét. Korábban ugyanis nem voltak olyan hazai kutatáson alapuló eredményeink, melyeket a nagyüzemi sertéstartás fejlesztéséhez megnyugtatóan fel lehetett volna használni.

Az ilyen vizsgálatok elvégzését tette lehetővé az a klímalaboratórium, melyet közép-Európában elsőként az Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai Tanszékén, külföldön szerzett tapasztalatok alapján, saját tervünk szerint építettünk fel. A klímalabor egy anyagcsere-vizsgáló részből és három klímaistállóból áll.

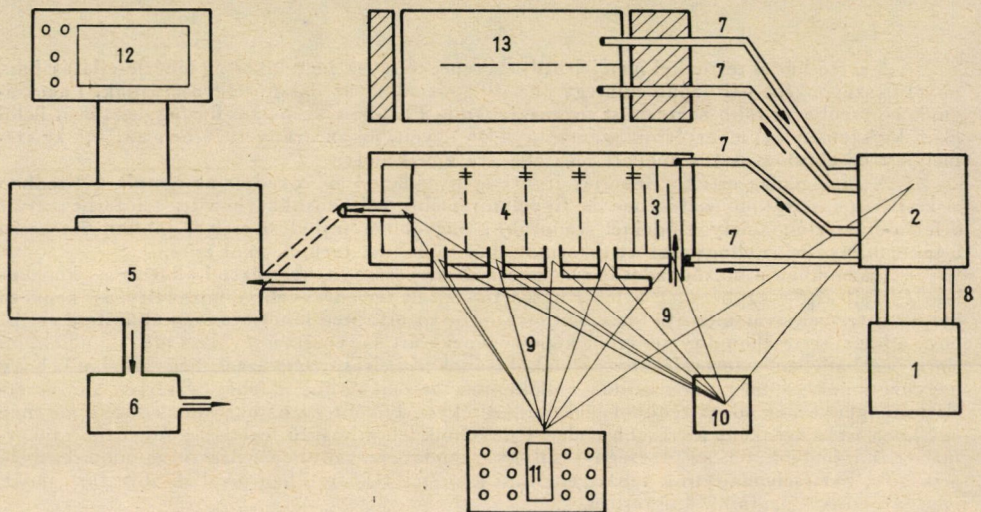
Az újszülött és a korán választott malacok mikroklímaigényének, a klíma és az anyagcsere kapcsolatának megismerése olyan, könnyen kezelhető, gyors, ugyanakkor pontos sorozatmérésekre is alkalmas vizsgálati módszer kialakítását tette szükségessé, amelyben a kísérleti állatokat körülvevő levegő hőmérséklete bármely értékre nagy pontossággal beállítható. A változtatható kritériumoknak egy nyitott keringésű, aktív cirkulációs, indirekt kaloriméter felett

* Készült az 1971. június 28-án megvédett doktori értekezés alapján.

meg, amely működési szempontból három részből áll:

- a gázanalízist végző Noyans-rendszerű diaferométerből;
- az állat befogadására szolgáló, szabályozott hőmérsékletű anyagcseredobozból;
- a hőmérséklet mérésére és regisztrálására szolgáló hőmérőrendszerből.

Az általunk kialakított anyagcsere-vizsgáló elrendezés gyors és pontos sorozatmérések elvégzésére alkalmas, lehetővé teszi a kísérleti állatok anyagcserejének különböző hőmérsékleten való vizsgálatát. Kis időállandója módod ad a hőszabályozás idegrendszeri mechanizmusának vizsgálatára is. Nagyobb teljesítményű hűtőaggregát alkalmazásával rövidíthető az egyik hőmérsékletről a másik hőmérsékletre történő átálláshoz szükséges idő. Újszerű a módosított anyagcseredobozunk technikai megoldása, ahol a doboz belméretét az állat testnagysága szerint lehet változtatni. A mérési és regisztrálási módszer lehetővé teszi a hőmérsékletváltozások gyors és megbízható nyomon követését (1. ábra).



1. ábra. Az anyagcsere-vizsgálat módszerének jelenlegi elrendezése.

1. HK-06 típusú hűtőaggregát; 2. U-10 típusú ultratermosztát; 3. az állathoz haladó levegő előhűtésére, ill. fűtésére szolgáló hőcserélő; 4. az állatok testsúlynagyságához arányosan változtatható térfataró állattartó doboz; 5. MG-4 típusú diaferométer; 6. a diaferométer szivattyúja; 7. vízcsövek; 8. összekötő rézcső az ultratermosztát és a hűtőaggregát között; 9. 100 Ω -os Ni-hőellenállás; 10. hőelemek referencia-pontja; 11. PDC-6 6 mérőhelyes puntográf; 12. BD-2 jelű regisztráló mikrográf; 13. kettősfalú vízcirkulációs zárófedél.

Az anyagcsere-vizsgálat során kapott eredmények alapján az újszülött kortól a hizulás befejezéséig a klímaistállóban folytak tovább a vizsgálatok, ahol az állatokat egyedileg és csoportosan $+1 - +35^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérsékleten vizsgálhattuk. Klímaistállókban a páratartalom és a levegő mozgása is szabályozható, így lehetőség volt a különböző klimatikus hatásra adott legkülönbözőbb élettani folyamatok és az állatok viselkedésének egzakt vizsgálatára. Az állatok különböző hőmérsékletre adott anyagcsereválaszának tanulmányozásához az izotóptechnikát is felhasználtuk.

A klímalaborban kapott eredmények ellenőrzésére a nagyüzemi kísérletek szolgáltak. Ezek beállítása során a kísérleti feltételek pontos meghatározására és azok általunk történő folyamatos ellenőrzésére törekedtünk. Az üzemi vizsgálatokhoz használt, általunk konstruált levegőminta-vevő készülék és a meghatározás módszerei együttesen alkalmasak voltak a levegő por-, kémiai és élőcsíra-szennyezettségének pontos megállapításához.

Vizsgálataink — amelyek 1961 és 1970 között folytak — felölelték a termelés valamennyi biológiai fázisát, így a kocák tenyésztésbe állításától az utódok hizulásának befejezéséig szolgáltatunk klíma-élettani adatokat ahhoz, hogy a sertés genetikai képessége a termelésben is realizálódjon.

A vizsgálatok szerint az újszülött malac különböző hőmérsékletű környezetre adott élettani válaszai közül — gyakorlati szempontból — a rectalis hőmérséklet, a szénhidrát-forgalom alakulása, a kolosztrum-felvétel és az immunbiológiai állapot összefüggése, valamint az anyagcsereválasz a legfontosabbak.

Az újszülött malac rectalis hőmérséklete a születési súlytól, a felvett tápláléktól és a környezet hőmérsékletétől függően csökken. A csökkenés mértéke +6 — +8° C-os környezetben — a születési súlytól függően — 3—8° C, és csak néhány nap múlva éri el a normális értéket.

A rectalis hőmérséklet csökkenésének oka az, hogy az újszülött malac, a testfelület/test-súly kedvezőtlen aránya, a hiányos szőrtakaró és bőralatti zsírszövet miatt több hőt kénytelen leadni, mint amennyit termelni tud. A hőtermelés a felvett táplálék nem megfelelő mennyisége miatt is csökken. A kisebb súlyal született malacok ugyanis — hőveszteségük csökkentése érdekében — hidegben összebújnak, s az első 12 órában a szükséges 130—170 g kolosztrum helyett csak 40—70 g-ot vesznek fel. Ez nem elégséges a leadott hő pótlására, szénhidrát-tartalékuk kimerül, vércukorszintjük 40—30 mg% alá esik le, és hypoglykaemiában néhány órán belül elhullanak. Mintegy 1000 malacra kiterjedő statisztikánk szerint a hypoglykaemiában elhullott malacok 67%-a 500—800 g, 24%-a 800—1200 g és 9%-a 1200—1500 g születési súlyhatárba tartozott.

Azonos hőmérsékleten a légáramlás növelésével arányosan nő a malacok hővesztesége, és csökken a vércukor mennyisége (I. táblázat). Így pl +16 — +18° C-on minden 0,1 m/sec-os légmozgásnövelés hatására az állatok tskg-onként 1 ml-el több oxigént fogyasztottak. Minél alacsonyabb a környezet hőmérséklete, annál inkább törekedni kell tehát arra, hogy a természetes és ne az „erőltetett” áramlásos hőleadás domináljon.

Mivel a hideghatás gátolja az újszülött malacok szopási kedvét, az életben maradt malacok nem jutnak megfelelő specifikus védőanyaghoz. Az újszülött malac bélsatornája a gamma-globulint a születést követő 36 óra után már nem engedi át, az ún. „zárási idő” tehát még előbb következik be, mint a borjakban. Mivel a kolosztrum gamma-globulin-tartalma és annak

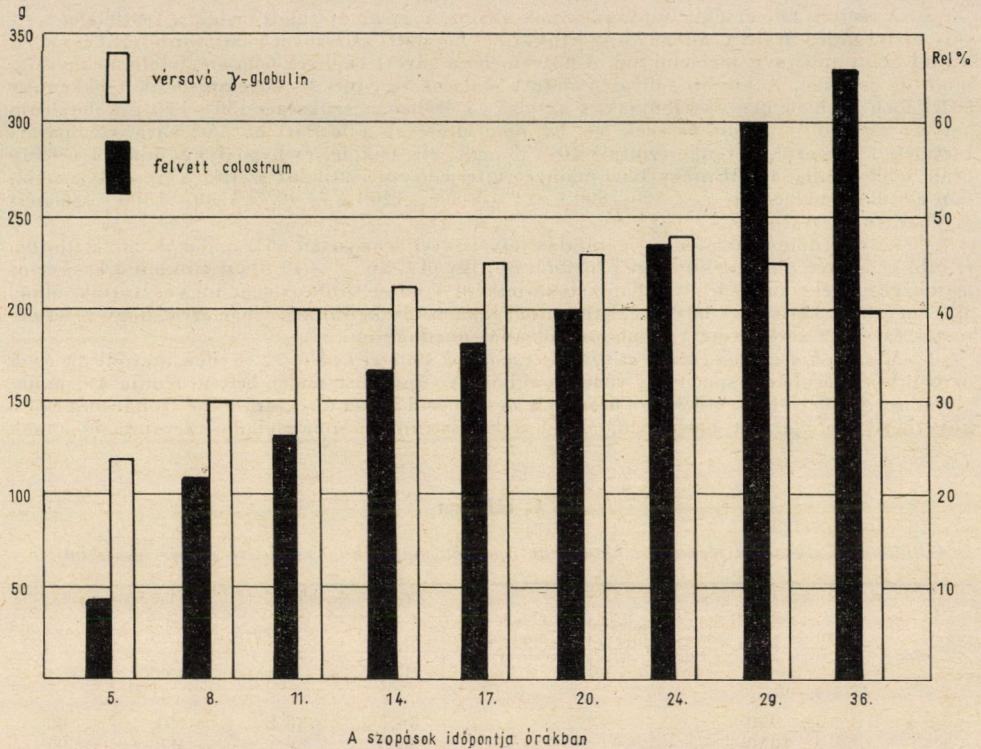
I. táblázat

A különböző sebességű légmozgás hatása az újszülött malac hőmérsékletére és vércukorszintjére

A malacok		Légmozgás m/sec	Lehülés- nagyság mcal/cm ² /sec	Teshőmérséklet °C		Vércukor mg %	
jelzése	súlya g			születés után			
				1. óra	5. óra	1. óra	5. óra
I—1	970	0,1	9,7	36,7	36,1	91	82
I—	1050			36,9	36,3	87	95
I—7	1220			36,3	36,5	103	97
I—8	1310			37,1	37,5	94	91
I—10	1470			37,0	37,7	107	111
I—2	1001	0,3	14,1	37,0	35,0	82	71
I—3	1050			38,7	35,1	79	59
I—5	1210			36,9	35,0	94	61
				37,1	35,7	103	78
				37,0	36,0	111	83
II—3	807	0,5	17,2	37,4	31,0	80	47
II—6	1100			37,1	32,0	109	49
II—7	1190			36,9	32,0	78	53
II—10	1230			37,9	33,0	107	70
II—11	1470			37,9	34,0	193	77
II—1	910	0,7	20,1	36,3	31,0	93	30
II—2	970			36,1	28,0	104	37
II—4	1117			36,9	30,0	87	41
II—8	1200			37,1	32,0	89	47
II—9	1510			38,3	35,0	101	53

felszívódási lehetősége a születés után fokozatosan csökken, a malacok akkor juthatnak megfelelő mennyiségű ellenanyagokhoz, ha a *születést követő 12 óra alatt 150 g, 24 óra alatt pedig legalább 250 g kolosztrumot vesznek fel*. A felvett kolosztrum és az újszülött malac vérsavójának gamma-globulin értéke közötti összefüggést a 2. ábra mutatja.

A malacok születésük után még néhány napig az ún. „postnatalis poikilotherm” fázisban vannak, az anyagcsereválasz tekintetében viszont egy markáns homiotherm típust



2. ábra. A vérsavó gamma-globulin-alakulása az idő és a felvett kolosztrum függvényében

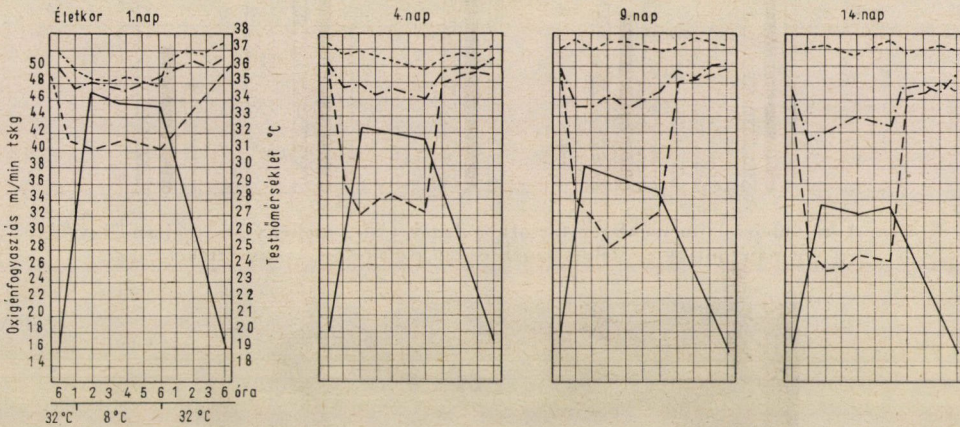
képviselnek. Méréseink szerint az újszülött malac hidegben (+6 – +8° C) két-háromszor annyi oxigént fogyaszt, mint optimális (+32° C) környezetben. A különböző hőmérsékleten mért oxigénfogyasztás alapján kiderült, hogy az egyedileg és csoportosan tartott malacok anyagcseréje azonos hőmérsékleten különböző módon változik. A csoportosan tartott 1–4 kg-os malacok +16 – +18° C hőmérsékleten sokkal kevesebb oxigént fogyasztanak, *semleges hőmérsékleti zónájuk, szemben az egyedileg tartott malacokéval (+30 – +33° C), tágabb (+20 – +28° C) hőmérsékleti határok között van, és kritikus hőmérsékletük is alacsonyabb, mint egyedileg tartott társaiké*. A malacok csoportos elhelyezése esetén az egységnyi aktív szövet anyagcseréje jóval kisebb, annak ellenére, hogy a malacok testhőmérséklete változatlan. Ez az állapot például +10 – +20° C hőmérséklet között mintegy 30–40%-os energiamegtakarítást jelent, amelyet a malac fejlődéséhez használhat fel, egyedileg elhelyezett társaival szemben.

A fentiekből az a gyakorlati tanulság vonható le, hogy olyan technológiai rendszerekben, ahol a malacokat egyedi ketrecekben nevelik (házánkban több ilyen terveznek), a malacokat magasabb hőmérsékleten kell tartani. Az ilyen tartási rendszerben előforduló hőmérséklet-ingadozások — éppen a semleges hőzóna szűk határai miatt — súlyosabb következményekkel járhatnak.

A malacok a semleges hőmérsékleti zónában termelnek legkevesebb hőt. A 15 kg-os súlyhatárig mintegy 2000 kcal/SzÁ/ó hőtermeléssel helyes számolni.

A malacok hőtartóképeségének fejlődése az oxigénfogyasztás, a rectalis, valamint a perifériás testrészek hőmérsékletének alakulása alapján mérhető le (3. ábra). De meghatározható még azzal az idővel is, amely alatt hideg környezetben a malac végbélhőmérséklete 1° C -kal csökken. Ez az idő progresszíven emelkedik a testsúllyal, továbbá a 3 napon felüli korról is.

Ezek szerint a 10—14 napos malac már kifejlett vasoconstrictióval, jó hőtartó képességgel rendelkezik. Ez a bőr hőszigetelésének fokozatos javulásával, a hőszabályozás idegi irányításának kifejlődésével és a kedvező testfelület—testsúly aránnyal magyarázható. A malac bőr alatti kötőszövetének zsírtartalma a veleszületett testsúly kg 1%-áról a 10—14. napon már 14—15%-ra emelkedik, s így jelentősen javul hőszigetelése is. Eddig az ideig tehát mindenképpen indokolt a malacok számára a malacfészkekben póthőforrásról (infralámpa, elektromos melegítőlap, padlófűtés stb.) gondoskodni. Sok kár származhat abból, ha csak teremfűtéssel elégitik ki ebben az időben a malacok hőigényét.



3. ábra. A malacok hőszabályozásának fejlődése (1000 g-on felüli állatok adatai) . . . rectális hőmérséklet, — — csánk hőmérséklet, ——— oxigénfogyasztás ml/ts kg min

A +22° C-nál magasabb teremhőmérsékletű fiasztatóban, a hőmérséklet emelkedésétől függően:

- a koca kevesebb takarmányt fogyaszt, anyagcseréje csökken, ennek tejhiány lehet a következménye;
- a kocák a pihenőtérre ürítenek, a trágyalébe fekszenek azért, hogy felesleges hőjüket le tudják adni (viselkedés-hőszabályozás);
- emiatt nő a levegő ammónia-koncentrációja is, ami a torzító orrgyulladásá genetikailag terhelt malacállományban a betegség manifesztálódását eredményezheti;
- a magas hőmérséklet segíti a fertőző ágensek gyors feldúsulását, ezért ilyen fiasztatókban gyakoribb a kocák tőgygyulladása és több malac hullik el coli-vérhas miatt is.

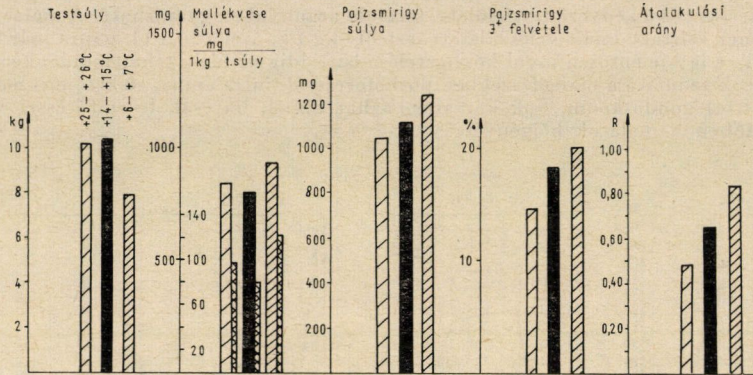
Fiasztatóban tehát a kocák és a malacok hőigényét a malacok 14—21 napos koráig ökonómiailag is indokolt különválasztani és kielégíteni. Az igények a kocák és a malacok súlyától függően +13 — +18° C teremhőmérséklet mellett a malacfészkekben +28 — +32° C hőmérséklettel elégithek ki.

A 3—4 hetes malacok a hideghez (+6 — +8° C) már rectális hőmérsékletük változása nélkül alkalmazkodnak, de a hideg levegő és padozat mégis jelentős stresszor. A malacoknak mintegy 3 hétre van szükségük ahhoz, hogy a hideghez alkalmazkodjanak. Az alkalmazkodás mechanizmusában a következő három szakasz figyelhető meg:

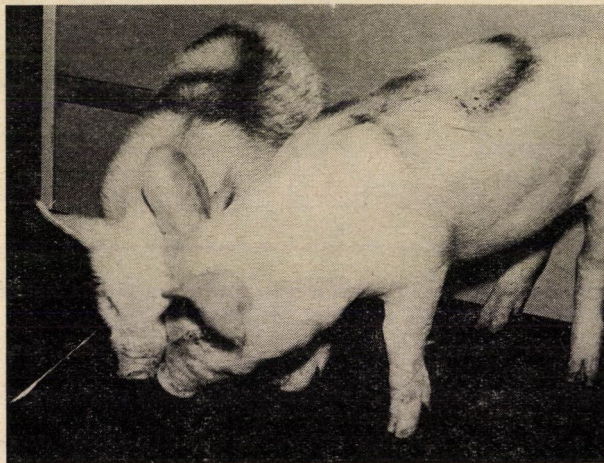
a) Az első szakaszban a malacok összekuporodnak, remegnek és jelentősen növelik hőtermelésüket. Oxigénfogyasztásuk a testsúlykg 0,944 hatványára számítva háromszorosára nő. Ez az állapot általában 4—5 napon át tart, s ez idő alatt az oxigénfogyasztás fokozatosan emel-

kedik. Az alkalmazkodás e szakaszában a malacok egész testfelületére vonatkozó hőszigetelési érték jelentősen megnő, ami azok testtartásával magyarázható. A 6–7. napon a malacok már relaxáltabb testhelyzetben pihennek, oxigénfogyasztásuk is fokozatosan csökken.

b) A második szakaszban változás áll be az endokrin mirigyek állapotában. Megnő a hidegben élő malacok *mellékveséjének és pajzsmirigyének súlya*, s e hyperfunctio alapján nő



4. ábra. A különböző hőmérsékleten tartott malacok test-, mellékvese-, pajzsmirigysúly, a pajzsmirigy jódfelvétele és az átalakulási arány értékei



5. ábra. A hidegben élő malacok szőrtakarója hosszabb lesz

a hidegben élő malacok *pajzsmirigyének jódfelvétele*, magasabb az *átalakulási arány* (4. ábra), és a malacok több oxigént is fogyasztanak.

c) A harmadik szakaszban az ad libitum takarmányozott malacok endokrin mirigyének hyperfunctiója már alábbhagy, oxigénfogyasztásuk lényegesen már nem változik, jeléül annak, hogy már alkalmazkodtak a hideg környezethez. Ebben a szakaszban az akklimatizációnak egy igen fontos és már a malacok fenotípusát is befolyásoló hatását lehetett megfigyelni. Megváltozik a hidegben élő, ad libitum takarmányozott malacok *szőr- és bőrtakarója*, jóval *sűrűbb és hosszabb lesz a szőrtakaró, vastagabb a bőr alatti kötőszövet* (5. ábra). A zsírréteg vastagsága a hidegben élő ad libitum takarmányozott csoportban volt a legnagyobb és a hidegben létfenntartó takarmányon élő csoportban a legkisebb. A hőszigetelő képesség ilyen mérvű javulásával magyarázható az anyagcserének egy bizonyos szintre való beállása is.

A fiatal malacoknak mintegy 3 hétre van szükségük ahhoz, hogy a hideg környezethez alkalmazkodjanak. Ez a hideg környezet azonban az akklimatizálódás ellenére sem közömbös a malacok számára. Az ilyen környezetben élő állatok nem tekinthetők egészségesnek, s ez megmutatkozott abban is, hogy

a hidegben élő malacok 52 napos korukig mintegy 4 kg-mal kisebb súlyt értek el, mint a kedvező feltételek között élő társaik;

az ilyen malacok nem adtak megfelelő immunválaszt, tehát rosszul vagy nem is immunizálhatók;

éppen a hideg terhelő hatására saját globulin-képzésük is később indul meg, és a globulin-szintjük alacsonyabb, mint a kedvező környezeten élő társaiké.

A hideghatás tehát a malacok hőtartó képességének kifejlődése után is olyan stresszor, amelyhez ha egyéb káros környezethatások is társulnak, felborul a szervezet és a feltételeesen pathogen mikroorganizmusok egyensúlya, és a legkülönbébb, főként légző- és emésztőszervi betegségek jelentkeznek. Ezt kísérleteink is igazolták. Klímaistállóinkban optimális környezetben a 14., 21. és 28. napon választott malacok emésztőcsatornájából pl. nem lehetett kimutatni a haemolyzáló coli-baktériumokat. Átlagos üzemi feltételek mellett az egyik állami gazdaságban ugyanabban a korban, ugyanazzal a takarmánnyal választott malacok emésztőcsatornájának minden szakaszában nagyszámú haemolyzáló coli-baktériumokat találtunk, megbetegedések és elhullások is voltak.

Az egyes mikroorganizmusok tehát a szervezet mindenkori védekezőképessége szerint viselkednek. Megfelelő ellenállóképeség esetén latens állapotban vannak jelen és egyensúlyban lehetnek a szervezettel. Az ellenállóképeség viszont aszerint alakul, hogy a különféle környezethatások milyen mértékben terhelik a malacok szervezetét. A különféle környezeti stresszorok kumulálódása ezt az egyensúlyt megbontja, s a mikroorganizmusok már megbetegíthetik a fiatal állatokat. Úgy kell tehát alakítanunk a fiatal állatok környezetét, programozni a különféle beavatkozásokat, hogy az állatok ellenállóképesége mindig megfelelő szinten maradjon.

Klímaistállóinkban és a nagyüzemekben végzett hizlalási kísérleteink szerint a legjobb eredményeket a 20–40 kg-os súlykategóriában a $+20^{\circ}\text{C}$; a 70–110 kg-os kategóriában pedig $+16 - +18^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten kaptuk. A hazai zártrendszerű hizlalókban az optimális hőmérsékleti értékeket fűtés és hűtés nélkül csak a tavaszi és az őszi hónapokban lehet biztosítani. A több mint tíz különböző típusú hizlaló évszakonkénti vizsgálata azt igazolja, hogy a kedvező hőmérséklet kialakításához az időjárási viszonyoktól és az állatok súlyától függően azokat fűteni kell. A termelési eredmények a fűtés gazdaságosságát igazolták.

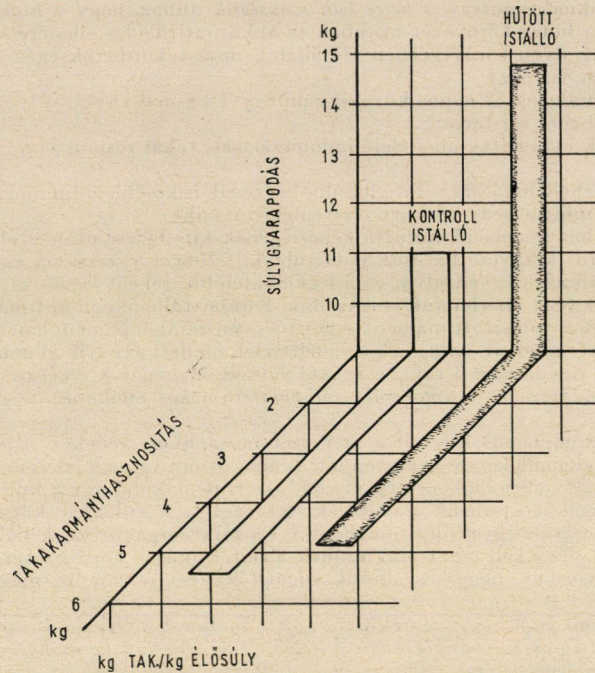
Nyáron még a téli állapotnál is kedvezőtlenebb a helyzet, mivel a hizlaló belső hőmérséklete napközben $+26 - +34^{\circ}\text{C}$ -ra emelkedik. Beigazolódott, hogy a hősziget és hőleadás szempontjából a $+25 - +26^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű környezet a 75%-os rel. páratartalommal kedvezőbb hatású a sertések számára, mint a $+33 - +35^{\circ}\text{C}$ és 50–55%-os rel. páratartalmú környezet. A magas és alacsony hőmérséklet a sertések kondicionált reflexek alapján kialakult viselkedését is befolyásolja. Olyan szokások alakulhatnak ki, amelyek jelentősen leronthatják az állatok termelését.

A délutáni „hősgórakban” a légáramlás növelésével lehet ugyan fokozni a hízók hőleadását, de az istálló-hőmérséklet még erős (1,0 m/sec) légmozgás mellett is $1-2^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb marad a külső hőmérsékletnél. Párásítással a kora délutáni hősgórakban a belső hőmérséklet $4-6^{\circ}\text{C}$ -kal csökkenthető, s a hizlalási eredmények mintegy 30%-kal javíthatók. (6. ábra.) A párásítással való hűtés előnyei csak olyan hizlalóban használhatók ki, amelyek megfelelő mesterséges szellőzőberendezéssel vannak ellátva.

Az istállólevegő széndioxid-koncentrációja az állatok által termelt és a trágyalé bomlásából eredő széndioxid együttes mennyiségétől függ. Az 1–20 kg-os súlykategóriában optimális hőmérsékleten 310–350 l/Sz/ó széndioxid-termelést mérünk. Állandóan meleg, szennyezett istállóban óránként és férőhelyenként az állatok széndioxid-termelésén felül 20–30 liter többlet-széndioxiddal lehet számolni.

Az ammónia a trágyában levő karbamidnak a bomlásából keletkezik. Ez a bomlási folyamat elsősorban a karbamidbontó képességgel rendelkező „ureáz-aktív” baktériumok hatására megy végbe. Ez annál gyorsabb, minél kedvezőbbek az életfeltételek a baktériumok számára. A bomlási folyamatokhoz enyhén (pH 7,2–8,4) lúgos vegyhatás is szükséges. A bomlás zömmel baktériumos tevékenység eredménye, s ezt igazolja az, hogy állandósított környezetben a baktériumszám változását mintegy 2 órai késéssel követte az ammónia koncentrációjának változása is. Adatokat szolgáltatunk a bomlás mechanizmusára, a különböző környezetben keletkező gázok mennyiségének alakulására, a trágyaeltávolítás idejére és a szellőztetésre vonatkozóan is.

Az alom nélkül üzemeltetett hizlalók levegőjének porral való nagyfokú (400–600/ml) szennyezettsége elsősorban a finomra őrölt keveréktakarmányokból származik. Ezt nemcsak



6. ábra. A hűtött és a kontroll hizláló nyári termelési eredménye

a porrészecskék zömének apró volta igazolta, hanem a levegő mikroflórájának összetétele is, amely hasonlított az istálló berendezéseiről vett por és takarmány mikroflórájához. A por jelentős része 0,5—2,0 mikron nagyságú, azért ártalmas, mivel méreténél és aerodinamikai sajátosságánál fogva a legmélyebb légutakba, így az alveolusokba is eljut.

A levegő élőcsíra-szennyeződését túlnyomóan saprophyta baktériumok, penészgombák, kisebb számban a légző- és az emésztőkészülék normális mikroflórájához tartozó, feltételesen kórokozó baktériumfajok okozták.

Sikerült igazolni azt is, hogy a hideg és nem megfelelő minőségű levegőnek milyen nagy szerepe van a légzőszervi betegségek kialakításában és főként súlyosbításában. Legtöbb (az állomány 66%-ában) tüdőgyulladásos bántalmat a leghidegebb és legporosabb levegőjű hizlálóban, a legsúlyosabbat pedig a poros és ammóniadús levegőjű hizlálóban lehetett találni. A fertőzési kísérletek eredményei azt erősítették meg, hogy a nagy gazdasági kárt okozó légzőszervi bántalmak a nem kielégítő környezet és a különféle fertőző anyagok együttes hatására alakulnak ki. A súlyosabb tüdőgyulladásban szenvedő sertések átlagsúlya, egészséges társaikéhoz viszonyítva 14%-kal kisebb volt, és a hizlalási végsúlyt (110 kg) 20—25 nappal később érték el.

A vizsgálatok eredményeit az FM, később a MÉM Műszaki, majd Termelésfejlesztési Főosztálya, Állategészségügyi Főosztálya, a MÉM tervező vállalatai, s számos más tervező vállalat és nagyüzem használta fel.