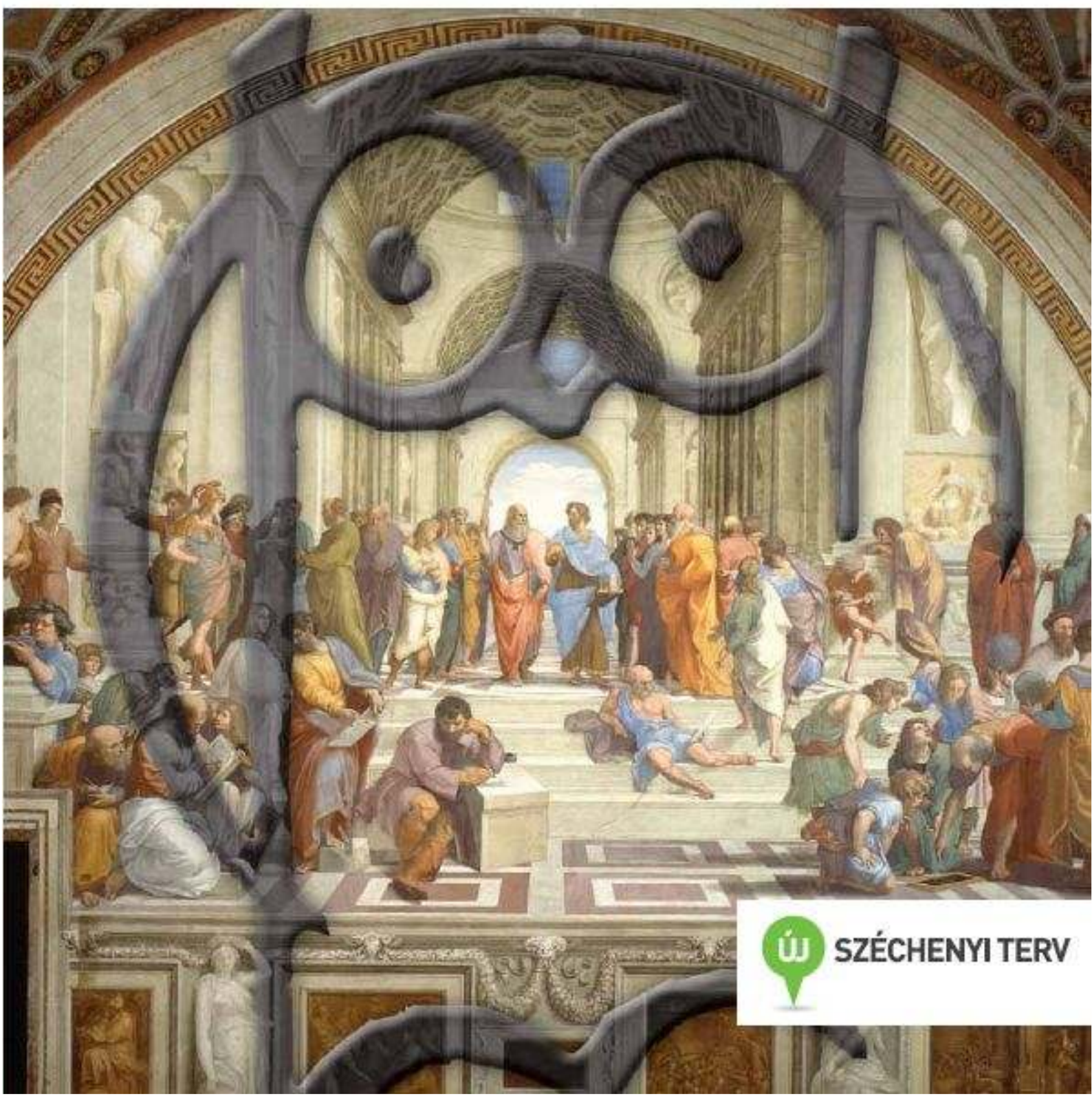


Junior kutatók tudományos diákköri munkái

a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karán
a 2009/2010 és a 2010/2011-es tanévben



SZÉCHENYI TERV



**KAPOSVÁRI EGYETEM
ÁLLATTUDOMÁNYI KAR, KAPOSVÁR**

**Junior kutatók tudományos diákköri munkái
a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karán
a 2009/2010 és a 2010/2011-es tanévben**

A KARI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIÁN 2010. MÁRCIUS 26-ÁN
BEMUTATOTT DOLGOZATOK

A konferenciák megrendezését és a kiadvány elkészítését
a TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016-os azonosító számú
„A Kaposvári Egyetem tudásbázisának innovatív hasznosítása a kutatói bázis utánpótlása,
valamint a hazai mezőgazdaság és élelmiszeripar fejlesztése érdekében”
című projekt támogatta.

Szerkesztette:
DR. SÜTŐ ZOLTÁN
tanszékvezető, egyetemi docens
a Kari TDT elnöke

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

Cseh Gy.: Húshasznú tenyészbika-jelöltek sajátjeljesítmény vizsgálati eredményei	1
Garai É.: CT és vágási tulajdonságok közti összefüggésvizsgálat házinyúlban	7
Hajdú K.: Ragadozó-zsákmány kapcsolatok vizsgálata a drávaszentesi réten	13
Hock É.: Fajtatiszta és keresztezett bárányok életkorhoz kötött gyarapodásának vizsgálata	19
Horváth Z.: Különböző mértékű szelén kiegészítés hatása az afrikai harcsa termelésére és a filé szelén tartalmára	25
Kacsala L.: A reprodukció és a kondíció kapcsolata egy nagytejű Holstein-fríz állományban	31
Mikó A.: A CT szelekciós célú használata nyúltenyésztésben és hasznosságának ökonómiai vizsgálata	37
Molnár Sz.: Az egyedileg és csoportosan tartott anyanyulak termelésének vizsgálata	43
Ottó D.: A takarmányok xylanaz-kiegészítésének hatása a táplálóanyagok bélszakaszonkénti emészthetőségére növendék sertésekben	49
Sudár G.: Természetvédelmi kezelés és annak hatásai a Csombárdi rét természetvédelmi területen	55
Szögi Sz.: Néhány küllemi tulajdonság és a hasznos élettartam közötti kapcsolat Holstein-fríz fajtában	61
Vass A.: Egyes sortípusok jellemzőinek szenzoros és műszeres alapú összehasonlítása	67

HÚSHASZNÚ TENYÉSZBIKA-JELÖLTEK SAJÁTTELJESÍTMÉNY VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI

CSEH GYULA

V. évfolyam, Agrármérnöki Szak

¹Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar

Nagyállattenyésztési és Termelés technológiai Tanszék

²Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztő Egyesület

Konzulens:

Dr. Holló István¹, egyetemi tanár

Márton Judit², tenyésztésvezető

ÖSSZEFOGLALÓ

A szerzők angus (n=24), hereford (n=31) és galloway (n=6) fajtájú tenyészbika-jelöltek sajátteljesítmény-vizsgálati eredményeit értékelték 2005-2009 közötti években. A vizsgálatok a produkciós (365 napra korrigált élősúly, STV alatti súlygyarapodás, háti faggyúvastagság) és a reprodukciós tulajdonságokra (205 napra korrigált élősúly, használati érték pontszám, csípőmagasság, herekörméret), valamint a minősítő index elemzésére terjedtek ki. Megállapították, hogy a használati érték és a herekörméret kivételével valamennyi tulajdonságban szignifikáns fajtakülönbségek mutatkoztak. A tulajdonságok közötti korrelációk alapján javasolták a háti faggyúvastagság azonos élősúlyban történő mérését.

BEVEZETÉS

Az elmúlt 20 évben a genetika, a takarmányozás és a management terén elért fejlesztések világszerte hozzájárultak a húsmarha ágazat fejlődéséhez. A minőségi alapú piacon az ágazat csak kiváló, egyöntetű végtermék előállításával tudja megőrizni versenyképességét. A minőség javításában továbbra is kiemelkedő jelentőségű a nemesítő munka, a hatékony tenyész kiválasztás, amelynek alapját a teljesítményvizsgálatok jelentik. A teljesítményvizsgálatok, a tenyészértékbecslés célja, hogy kiváló örökítő értékű tenyészállatokat, elsősorban tenyészbikákat állítson elő. Mindez akkor valósulhat meg, ha a tenyészcélban szereplő értékmérő tulajdonságokra megállapított tenyészérték ismeretében szigorú szelekciót végzünk, következetesen selejtezzük a leggyengébb örökítő értékkel rendelkező tenyészbikákat, s helyettük új, fiatal, jobb genetikai képességű bikákat állítunk be. Ekkor várható, hogy a húsmarha populációban változatlan takarmányellátás és környezeti hatások mellett is biztosan nő a fajlagos választási borjúsúly, javul a vágóérték s ezzel együtt nő az árbevétel is. Mindezek alapján nyilvánvaló, hogy a tenyészérték becslés és a tenyész kiválasztás a nemesítő munka, a jövedelmező húsmarhatartás alappillére.

A szarvasmarha faj egyet ellő volta a tenyészértékbecslés szempontjából a hímvart állítja előtérbe. A mesterséges termékenyítés térhódítása, a mélyhűtött sperma használata óriási mértékben megnöveli az apaállatok tenyészértékének hasznosítási lehetőségét. A tenyészértékbecslés megbízhatósága érdekében elengedhetetlen, hogy a bikák tenyészértékére vonatkozó valamennyi mértékadó információt felhasználják. A bika tenyészértékének megítélése során a származást, a sajátteljesítményt és az ivadékteljesítmény-vizsgálat eredményét veszik figyelembe. A húsmarha állományokban azonban a tejlő marhával szemben a mesterséges termékenyítés nem jellemző, az apai származás nehezen állapítható

meg mivel a természetes fedezetés az általánosan elterjedt. Ebből következően az örökítő érték szempontjából legmegbízhatóbb ivadékvizsgálat nehezen szervezhető meg, így felértékelődik a fenotípus alapján végzett tenyészértékbecslés, a sajátteljesítmény-vizsgálat szerepe (Márton 2003, Harangi és mtsai 2008, Török 2009). A fenotípusos tenyészértékbecslés jelentőségét a hústermelésre specializált fajtákban és típusokban az is alátámasztja, hogy a hizodalmassággal és a vágóértékkel, valamint a reprodukcióval kapcsolatos értékmérő tulajdonságok közvetlenül, kisebb hányada közvetett úton mindkét ivarban fenotípusosan becsülhető. (Szabó 1993, Dohy 1999, Tőzsér és mtsai 2003). Az előzőekből következően a húsmarha populációban az STV célja a tenyészbika-jelöltek előszelektálása hústermelőképességük és szaporodásbiológiai tulajdonságaik alapján. A hizodalmasságot (súlygyarapodás) és a küllemet (küllemi pontszámok) jellemző tulajdonságokon kívül a szaporodásbiológiai állapotra a herekörméretből, a faggyúsodás fokára (vágóérték) pedig az ultrahanggal mért bőr alatti faggyúvastagságból következtetnek. Hazánkban tenyésztett húsfajták közül az angus, a hereford és a galloway fajta szelekciójába került bevezetésre a vágóérték és a szaporodásbiológiai állapot ily módon történő előrejelzése (Márton 2003). Bár a herekörméretet a charolais fajtában is mérik (Tőzsér és mtsai 1993), de csak a fenti három fajta szelekciós indexében szerepel. Az üzemi (ÜSTV) illetve a központos (KSTV) sajátteljesítmény-vizsgálatot 2005-ben kezdte meg a fenti elvek szerint a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete.

Dolgozatomban a 2005 és 2009 évek között végzett üzemi sajátteljesítmény-vizsgálatok eredményeit értékeltem, céltom a növekedési, a küllem és a szaporodásbiológiai tulajdonságokban mutatkozó fajtakülönbségek, valamint az STV során mért tulajdonságok közötti összefüggések feltárása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat adatbázisát a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemében 2005-2006-2008-2009. években szervezett ÜSTV-ben résztvevő angus (n=24), hereford (n=31), galloway (n=6) tenyészbika-jelöltek eredményei képezték. A tartási (kiscsoportos, 2-5 egyed/csoport) és takarmányozási (abrakkeverék, szilázs, széna) viszonyok minden évben azonosak voltak. A tenyészbikajelöltek a választás után kerültek a telepre, az ÜSTV 14-15 hónapos életkorig tartott. A tulajdonságok mérése, illetve annak időpontja, gyakorisága az egyesület tenyésztési programjának megfelelően történt. Az ÜSTV zárásakor az értékelt tulajdonságok alapján került kiszámításra a **minősítő index**, amelynek a képlete a következő:

$$M.i. = \frac{(\sum Rpt \times d\%) \times 2 + \sum Rt \times d\%}{7} + 100$$

Ahol: Rpt = reprodukciós tulajdonságok (205 napos korrigált élősúly, használati érték pontszám, csípőmagasság, herekörméret)

Rt = produkciós tulajdonságok (365 napos korrigált élősúly, STV alatti súlygyarapodás, faggyúvastagság)

d% = átlagtól eltérő %

Az adatokat Microsoft Excel adatkezelő szoftverrel rendszereztem és készítettem elő a statisztikai értékelésre, amelyhez SPSS 10.0 programot használtam. A fajta és az évjárat hatását többváltozós varianciaanalízissel vizsgáltam, az átlagértékek közötti különbségek megállapítására Tukey tesztet használtam, a tulajdonságok közötti összefüggések számszerűsítéséhez korreláció-analízist alkalmaztam.

EREDMÉNYEK

A vizsgált három fajta életkora sem az STV indításakor, sem az STV zárásakor nem különbözött szignifikánsan, bár a hereford tenyészbika-jelöltek 23 nappal fiatalabbak voltak mint az angus fajtájú társaik (*1. táblázat*). Az élősúly tekintetében viszont az STV kezdetén és a végén is szignifikáns különbség ($P < 0,05$) mutatkozott a fajták között. A galloway tenyészbika-jelöltek élősúlya az STV indításakor 85 ill. 48 kg-mal volt kisebb az angus ill. a hereford bikák súlyától, s ez a különbség az STV zárásáig 131 illetve 60 kg-ra nőtt. Az angus tenyészbika-jelöltek mindkét időpontban szignifikánsan felülmúlták a hereford bikákat is.

1. táblázat Az STV-ben résztvevő bikák élősúlya és életkora (átlag_{szórás})

Tulajdonság	Angus n=24	Hereford n=31	Galloway n=6	Főátlag n=61
Élősúly az STV kezdetén, kg	288,83 _{45,66} ^a	251,74 _{42,83} ^b	203,33 _{36,66} ^c	261,57 _{50,15}
Életkor az STV kezdetén, nap	269,83 _{41,74}	246,58 _{43,05}	255,33 _{39,46}	256,59 _{42,97}
Élősúly az STV végén, kg	537,71 _{56,06} ^a	466,48 _{48,98} ^b	406,00 _{77,87} ^c	488,56 _{69,35}
Életkor az STV végén, nap	450,75 _{43,95}	430,90 _{42,28}	438,00 _{40,09}	439,41 _{43,10}

^{a,b,c} $P < 0,05$

Ez a tendencia nyilvánvalóan a fajták eltérő növekedésének a következménye, amit a *2. táblázat*ban ismertetett produkciós tulajdonságok alakulása igazol. Jól látható, hogy az STV indításáig az angus tenyészbika-jelöltek 947,20 g/nap súlygyarapodást értek el, szemben a hereford bikák 880,47 g/nap és a galloway bikák 696,36 g/nap súlygyarapodásával. A különbség azonban csak az angus és a galloway között szignifikáns. Az STV alatti súlygyarapodásban hasonló a tendencia, legjobb teljesítményt az angus bikák (1378,05 g) nyújtották, szignifikánsan megelőzve a hereford (1170,96 g) és a galloway (1114,36 g) egyedeket. Némileg meglepő, hogy a galloway bikák STV alatti súlygyarapodásban nem különböztek a hereford tenyészbika-jelöltektől. Az életnapra jutó súlygyarapodásban és a 365 napra korrigált élősúlyban viszont minden fajta között szignifikáns eltérés mutatkozott. A csípőcsontnál mért háti faggyúvastagság a nagyobb élősúlyú angus egyedeknél a legnagyobb, míg a hereford és a galloway bikák között nem volt statisztikailag igazolt eltérés.

2. táblázat A produkciós tulajdonságok értékei (átlag_{szórás})

Tulajdonság	Angus n=24	Hereford n=31	Galloway n=6	Főátlag n=61
Súlygyarapodás az STV kezdetéig (g/nap)	947,20 _{88,03} ^a	880,47 _{150,99} ^a	696,35 _{183,63} ^b	888,62 _{149,28}
STV alatti súlygyarapodás (g/nap)	1378,05 _{183,96} ^a	1170,96 _{203,19} ^b	1114,36 _{301,14} ^b	1246,87 _{229,76}
Életnapra jutó súlygyarapodás (g/életnap)	1121,95 _{98,44} ^a	1003,19 _{115,19} ^b	871,63 _{222,82} ^c	1036,97 _{143,87}
365 napra korrigált élősúly (kg)	442,54 _{37,40} ^a	409,94 _{34,48} ^b	352,50 _{78,46} ^c	417,11 _{48,44}
Faggyúvastagság (mm)	14,04 _{2,40} ^a	11,68 _{2,65} ^b	9,83 _{2,32} ^b	12,43 _{2,86}

^{a,b,c} $P < 0,05$

A *3. táblázat* adataiból kitűnik, hogy a 205 napra korrigált választási súly érhetően a galloway esetében szignifikánsan kisebb. A fajtákra jellemző testméretek tükröződtek vissza a

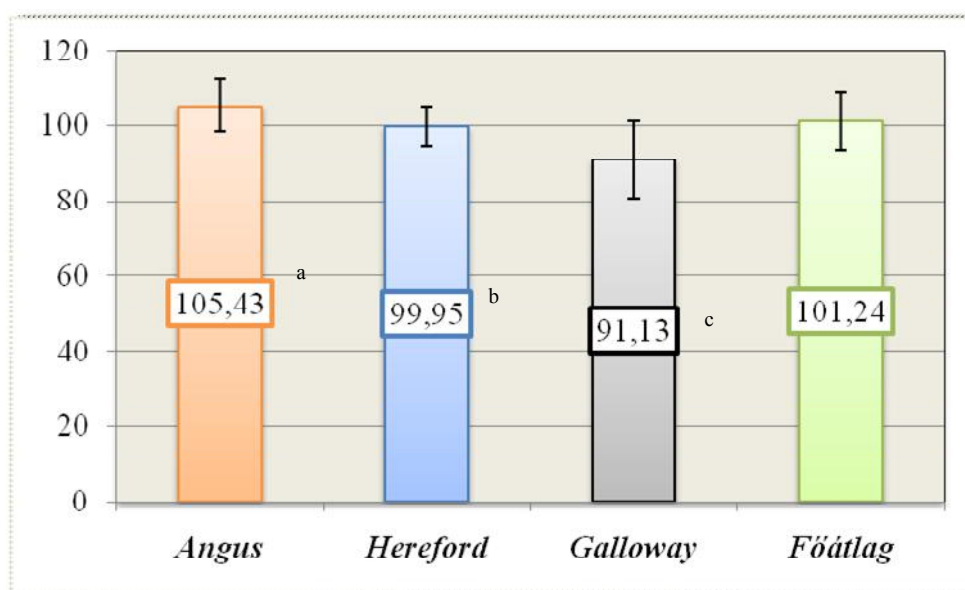
csípőmagasság alakulásában, az angus és a hereford csípőmagassága szignifikánsan nagyobb a gallowaynál. Nem volt viszont statisztikailag igazolható különbség a használati érték pontszámában és a bikák szaporodásbiológiai állapotának jellemzésére használt herekőrméret tekintetében. A herekőrméret mindhárom fajtában meghaladta az életkorra megadott minimum értékeket (15-20 hónap min. 34 cm, *Tőzsér és mtsai 2000*).

3. táblázat A reprodukciós tulajdonságok értékei (átlag_{szórás})

<i>Tulajdonság</i>	<i>Angus n=24</i>	<i>Hereford n=31</i>	<i>Galloway n=6</i>	<i>Főátlag n=61</i>
205 napra korrigált élősúly (kg)	238,25 _{24,85} ^a	222,23 _{29,22} ^b	172,67 _{36,60} ^c	223,66 _{33,49}
Használati érték (pont)	48,04 _{2,33}	47,45 _{2,01}	46,17 _{3,06}	47,56 _{2,28}
Csípőmagassága (cm)	121,62 _{3,25} ^a	119,23 _{3,52} ^a	109,50 _{8,02} ^b	119,21 _{5,23}
Herekőrméret (cm)	40,96 _{3,43}	39,19 _{3,57}	37,33 _{4,50}	39,70 _{3,73}

^{a,b,c} P<0,05

A produkciós és reprodukciós tulajdonságokat összegző minősítő index esetében az angus tenyészbikajelöltek 5,43 %-kal múlták felül az STV átlagot, míg a hereford bikák átlag körül teljesítettek, a galloway egyedek pedig 8,83 %-kal gyengébb eredményt értek el (*1. ábra*).



1. ábra A minősítő index

A kapott eredményeket jól magyarázzák a fontosabb paraméterek közötti összefüggés-vizsgálat eredményei. Az STV kezdeti élősúly mind a 205 napra ($r=0,68$) mind a 365 napra korrigált ($r=0,60$) és az STV zárasi élősúllyal ($r=0,84$) statisztikailag igazolt ($P<0,05$) kapcsolatot mutatott. Figyelemreméltó ugyanakkor, hogy az STV alatti súlygyarapodás ($r=0,60$) és az STV végi élősúly ($r = 0,74$) szoros összefüggést mutatott a háti faggyú vastagsággal. Ez utóbbi összefüggés arra utal, hogy nem mindegy milyen élősúlyban mérjük a faggyúvastagságot.

KÖVETKEZTETÉSEK

- Az angus, a hereford és a galloway tenyészbika-jelöltek sajátteljesítmény vizsgálati eredményei a legtöbb tulajdonság esetében szignifikáns fajtakülönbségeket mutattak, amelyek részben a fajták eltérő növekedési erélyével magyarázhatók.
- Az STV zárásakor a bikák szaporodásbiológiai állapotát jellemző herekörméret mindhárom fajtában meghaladta az adott életkorra megadott minimum értékeket.
- A háti faggyúvastagság szoros összefüggést mutat az élősúllyal, ezért célszerű azt nem az STV végén, hanem minden fajtában azonos élősúlyban mérni.

IRODALOMJEGYZÉK

- DOHY J. (1999): Genetika állattenyésztőknek, Mezőgazda Kiadó Budapest.
- HARANGI S. – BÉRI B. – GAZDÓF K. – CZEGLÉDI L. (2008): Különböző genotípusú növendékbikák sajátteljesítmény-vizsgálat alatti teljesítményének értékelése. AWETH (4) 128-136.p.
- MÁRTON I. (2003): A húsmarha tenyésztésének és tartásának gyakorlata. Szaktudás Kiadó, Budapest.
- SZABÓ F. (1993): Fajtakülönbségek populációgenetikai elemzése a húsmarha tenyésztésben. Doktori értekezés, MTA Budapest.
- TÖRÖK M. (2009): In vivo ultrahang technikai vizsgálatok a húsmarhatenyésztésben a tenyészérték becslési módszerek fejlesztése érdekében. PhD. Értekezés, Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely.
- TÖZSÉR J. – NAGY A. – PÓTI P. – SÜPEK Z. – REPOVSZKI J. (1993): Adatok a sajátteljesítmény-vizsgálatba állítandó charolais bikaborjak herekörméretének és hereborékjának értékeléséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás 42. (5) 385-392.p.
- TÖZSÉR J. – MÉZES M. – GÁBOR GY. – DOMOKOS Z. – PÓTI P.(2000): Charolais választott bikaborjak, valamint fiatal bikák herekörméretének standard eltérései. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. (6) 569-574.p.
- TÖZSÉR J. – BALÁZS F. – MÁRTON, I. – ZÁNDOKI R. (2003): Red és aberden angus tenyészbikajelöltek teljesítményei egy tenyészletben. Állattenyésztés és Takarmányozás 52. (1) 39-50.p.

CT ÉS VÁGÁSI TULAJDONSÁGOK KÖZTI ÖSSZEFÜGGÉSVIZSGÁLAT HÁZINYÚLBAN

GARAI ÉVA

I. évfolyam, Állattenyésztő mérnöki (MSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar
Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék

Konzulens:

Dr. Nagy István, tudományos munkatárs
Gyovai Petra, PhD hallgató

ÖSSZEFOGLALÓ

A Kaposvári Egyetem Kísérleti Nyúltelepén tartott 558 Pannon fehér nyúl növekedési, CT és vágási adatait elemeztem. A vizsgálati tulajdonságok az alábbiak voltak: vágási kitermelés, elülső részek aránya, középső részek aránya, hátulsó részek aránya, súlygyarapodás, combizom tömege, combizom térfogata, hosszú hátizom tömege, vesekörüli zsír tömege. A súlygyarapodást 5 és 10 hetes kor között mérték, míg a többi tulajdonságot 10 hetes korban rögzítették. Az állatok vágása 10 különböző időpontban történt 2007. december és 2009. szeptember között. Az adatokat variancia és kovarianciaanalízissel, valamint korrelációanalízissel elemeztem. A figyelembe vett tényezők a vágási időpont, az ivar a hűtött karkasz tömege, valamint a vágási súly voltak. Az eredmények alapján megállapítható volt az erős szezonális tulajdonságok többségére nézve. A variancia és kovarianciaanalízis, illetve a korrelációanalízis bizonyította a CT szelekció eredményességét, mely elsősorban a hátulsó részek arányának növekedésében nyilvánult meg.

BEVEZETÉS

A Kaposvári Egyetem Állattudományi Karán nemesített Pannon fehér állomány tenyésztési programja 1992-től kezdődően, azaz mintegy 18 generáció óta folyamatos. Az állományt a kezdetektől szelektálták 5-10 hetes kor közötti testtömeg gyarapodásra, melyet a múlt évtől kezdődően az alomsúly váltott fel. Emellett a nyúltenyésztésben egyedülálló módon computer tomográf (CT) segítségével *in vivo* módon értékelik a vágási értékmérőket. 2003 végéig az un. L értéket (a 2.-3., illetve a 4.-5. ágyékcsigolyáknál készült hosszú hátizom metszési felszín értékek számtani átlaga) majd 2004-től a CT alapján becsült combizom térfogatot becslik. A szelekció során több lépésben választják ki a legértékesebb tenyészállatjelölteket a fenti információk alapján. Az L-értékre illetve a becsült combizom térfogatra végzett CT alapú szelekció eredményességét több vizsgálat is igazolta (SZENDRŐ és mtsai., 2004; NAGY és mtsai., 2006; SZENDRŐ és mtsai., 2008; GYOVAI és mtsai., 2008, SZENDRŐ és mtsai., 2010). Azonban annak értékelése, hogy a vizsgálati időszak alatt a korábban nem elemzett vágási tulajdonságok változására nézve milyen tendenciák tapasztalhatóak, illetve hogy a CT-vel becsült combizom térfogat milyen összefüggést mutat a vágott egyedek vágási tulajdonságaival, szintén nagy jelentőségű. Ez képezte a jelen vizsgálat célkitűzését.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálati adatokat a 2007. december és 2009. szeptember között végzett termelési adatok, CT vizsgálatok és próbavágások szolgáltatták. Ebben az időszakban, 10 ismétlésben ($n_1=51$, $n_2=58$, $n_3=57$, $n_4=50$, $n_5=55$, $n_6=59$, $n_7=59$, $n_8=56$, $n_9=55$, $n_{10}=58$) összesen 558 Pannon fehér nyúl termelési adatát gyűjtötték az Egyetem Kísérleti Nyúltelepén, illetve ezen nyulak CT vizsgálatát végezték el a Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében. Az állatok tartási és takarmányozási körülményei korábbi vizsgálatoknál ismertetettekkel megegyezők voltak. A növendékek zárt istállóban, hízóketrecekben voltak elhelyezve (2-3 nyúl/ketrec), választástól kereskedelmi tápot kaptak. Télen az istállót 15-16°C-ra fűtötték, míg nyáron – hűtési rendszer hiányában - a hőmérséklet esetenként elérhette a 28°C-ot. A 10 hetes vegyes ivarú egyedek vágása az Olivia Kft vágóhídján történt. A vágási tulajdonságok meghatározását a WRSA ajánlás alapján végezték (BLASCO ÉS OUHAYOUN, 1996). 24 órás éheztetés után (mely időszak a szállítást is magában foglalta) megmérték egyedek tömegét. A vágás (kábitás) után meghatározták a meleg karkasz tömegét (mely magában foglalta a fejet, a májat, a szív-tüdőt és a vesét). 24 órás hűtés (3 °C) után mérték a hűtött karkasz tömegét. A vágási kitermelést a hűtött karkasz tömegéből és a vágáskori élőtömeg hányadosából számították (*100). A referencia karkasz (a hűtött karkaszhoz viszonyítva nem tartalmazta a fejet, a májat, vesét és a szív-tüdőt, viszont tartalmazza a vesekörüli és vállóvi zsírt). A vizsgálati tulajdonságokat, illetve az ezekhez tartozó leíró statisztikákat az *1. táblázatban* tüntettem fel. A kiemelt vágási tulajdonságok vizsgálati periódus során tapasztalható esetleges változásának grafikus ábrázolásához box-plot-ot, míg annak statisztikai elemzéséhez varianciaanalízist (vágási kitermelés, elülső részek aránya, középső részek aránya, hátulsó részek aránya, súlygyarapodás), illetve kovarianciaanalízist (combizom tömege, combizom térfogata, hosszú hátizom tömege, vesekörüli zsír) alkalmaztam (SAS, 2004). Mindkét esetben fix hatásként értelmeztem a vágási időt (1-10) és az ivart (1-2), míg a második vizsgálat esetében kovariánsként a hűtött karkasz tömegét is bevontam a vizsgált modellbe. Végül a rendelkezésre álló adatok alapján az egyes értékmérő tulajdonságok között Pearson korrelációs, illetve – a vágási súly hatásának eltávolítása után – parciális korrelációs együtthatókat, számoltam (SAS, 2004).

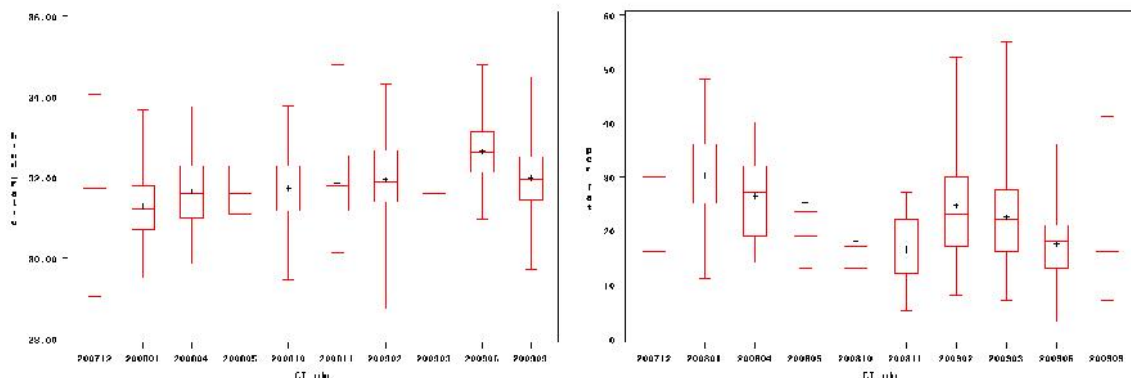
1. táblázat A vizsgált értékmérők átlaga és szórása

Tulajdonságok	n	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Súlygyarapodás (g/nap)	558	29,1	61,4	45,9	4,94
Élősúly (kg)	558	1,88	3,45	2,56	0,23
Hűtött karkasz tömege (kg)	558	1,03	2,07	1,53	0,15
Vágási kitermelés (%)	558	50,7	64,0	60,0	1,75
Combizom tömege (g)	558	215	414	318	33,9
Hosszú hátizom tömege (g)	558	64,0	202	149	20,9
Elülső részek aránya (%)	558	22,1	28,1	25,1	0,87
Középső részek aránya (%) ^a	558	21,3	28,4	25,5	1,06
Hátulsó részek aránya (%) ^a	558	28,7	34,8	31,8	0,97
Vesekörüli zsír tömege (g) ^a	558	3,00	55,0	22,5	8,88
Combizom térfogat (cm ³) (CT)	558	220	473	326	39,1

^aHideg karkaszhoz viszonyítva

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A hátulsó részek arányának, illetve a vesekörüli zsír tömegének a vizsgálati periódus során tapasztalható változását az 1. ábrán mutatom be. Az ábra baloldalán jól látható, hogy a hátulsó részek aránya növekvő trendet mutat, amely a CT szelekció hatékonyságát szemlélteti és összhangban van a korábbi eredményekkel (SZENDRŐ és mtsai, 2010). Az ábra jobboldalán látható vesekörüli zsír tömege hullámzó trendet mutat, ami a tulajdonság szezonális hatásnak történő kitettségét mutatja.



1. ábra A hátulsó részek arányának (baloldal), illetve a vesekörüli zsír tömegének (jobboldal) eloszlása az egyes vágási turnusokban

A variancia, illetve kovarianciaanalízisek eredményeit a 2. táblázatban közöltem. A táblázat alapján látható, hogy az ivar a tulajdonságok döntő többségét nem befolyásolta szignifikánsan. A kapott eredmény megegyezik Pla és mtsai (1996) által tapasztaltakkal. Ezzel szemben a vágási idő és a hideg karkasz tömege valamennyi olyan tulajdonságot befolyásolták, melynek modelljében szerepeltek. A kapott eredmények megerősítik az első ábránál említett szezonális jelentőségét.

2. táblázat A befolyásoló tényezők szignifikancia vizsgálata

Tényező	Az elsőfajú hiba elkövetésének valószínűsége (p)		
	Ivar	Vágási idő	Hideg Karkasz
Tulajdonság			-
Vágási kitermelés	0,111	0,001	-
Elülső részek aránya	0,328	0,001	-
Középső részek aránya	0,376	0,001	
Hátulsó részek aránya	0,535	0,001	
Súlygyarapodás	0,551	0,001	-
Combizom tömege	0,634	0,001	0,001
Combizom térfogata	0,343	0,001	0,001
Hosszú hátizom tömege	0,004	0,001	0,001
Vesekörüli zsír tömege	0,104	0,001	0,001

A variancia, illetve kovarianciaanalízis segítségével kiszámítottam az egyes tulajdonságok úgynevezett LS-átlagát a vágási időpontokra nézve, melyet a 3. táblázatban mutatok be. A tulajdonságok nagy száma miatt csak azokat a tulajdonságokat tüntetem fel a táblázatban, ahol egyértelmű tendenciát tapasztaltam az időskálán.

3. táblázat A vizsgált értékmérők LS- átlaga

Tulajdonságok	H ar ^a	V comb ^b	CT com ^c	Mld ^d	V zsír ^e
Mérési időpontok					
200712	31.2	313	308	147	26.2
200801	31.2	307	313	147	27.8
200804	31.6	318	319	149	23.0
200805	31.7	314	311	152	22.8
200810	31.7	318	328	152	21.7
200811	31.8	323	332	152	17.9
200901	31.9	322	336	145	24.3
200903	31.5	314	330	146	22.6
200906	32.6	326	337	154	20.7
200909	32.0	327	333	157	21.7

^aHátulsó részek aránya, ^bCombizom tömege, ^cCombizom térfogat, ^dHosszú hátizom tömege, ^eVesekörüli zsír

A táblázati adatok alapján megállapítható, hogy a CT szelekció egyéttelűen eredményesnek bizonyult még ebben a rövid vizsgálati periódusban is. A változások döntő többsége kedvező, mely megegyezik a Pannon fehér fajtában végzett korábbi vizsgálatok eredményeivel (GYOVAI és mtsai, 2008, SZENDRŐ és mtsai, 2008, SZENDRŐ és mtsai, 2010). Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a vesekörüli zsír tömegének csökkenő tendenciája egyértelműen kedvezőtlen. A Pannon fehér fajtában a vázizom tömegére végzett szelekció az izom és zsírtömeg közti negatív korreláció miatt vélhetően direkt módon csökkenti a vesekörüli zsír tömegét, mely hosszabb távon főleg az anyáknál kondicionális és szaporasági teljesítménybeli problémákat okozhat. A vizsgált tulajdonságok nagy száma miatt a korrelációs és parciális korrelációs együtthatókat csak a legfontosabb tulajdonságok között számítottam ki (4. táblázat). A táblázati adatok alapján a korrigálatlan korrelációs együtthatók megtévesztők, mert az összefüggések csupán a növekvő testtömeggel magyarázhatóak (pl. súlygyarapodás, vesekörüli zsír tömege). A különböző tömegű hűtött karkaszok hatásának eltávolítása után sokkal pontosabb képet kapunk a tulajdonságok közti valós összefüggésekről. A combizom térfogat és a vesezsír tömege közti negatív parciális korreláció megerősíti a korábban közölteket a CT szelekció negatív hatásának lehetőségéről.

4. táblázat: A vizsgált értékmérők között becsült korrelációs (r), illetve Parciális korrelációs koefficiensek (r_p)

Tulajdonság	r	r
Combizom térfogat (cm ³) (CT) - Vágási kitermelés (%)	0,41 (0,001)	0,35 (0,001)
Combizom térfogat (cm ³) (CT) - Elülső részek aránya (%)	0,02 (0,689)	-0,06 (0,144)
Combizom térfogat (cm ³) (CT) - Hátulsó részek aránya (%)	0,10 (0,234)	0,44 (0,001)
Combizom térfogat (cm ³) (CT) - Súlygyarapodás (g/nap)	0,50 (0,001)	0,02 (0,610)
Combizom térfogat (cm ³) (CT) – Vesekörüli zsír tömege (g)	0,32 (0,001)	-0,16 (0,001)

KÖVETKEZTETÉSEK

A növekedési, CT és vágási adatok elemzése alapján megállapítható, hogy a CT szelekció eredményes volt a vizsgálati időszakban. A Hátulsó részek aránya, combizom tömege és térfogata, valamint a hosszú hátizom tömege növekvő tendenciát mutatott. Ezzel szemben a vesekörüli zsír tömege csökkent. A szezonális a tulajdonságok többségét erősen befolyásolja. A vágási

tulajdonságok közti korrelációk többségükben kedvezőek, kivéve a combizom tétfogat és vesekörüli zsír tömegét, mely eredmény a CT szelekció kedvezőtlen hatását jelentheti, főleg az anyák kondíciójára és szaporaságára. Ez utóbbi feltételezés azonban további vizsgálatokat tesz szükségessé.

IRODALOMJEGYZÉK

- BLASCO, A., OUHAYOUN, J. (1996): Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Sci.* 4. 93-99.
- GYOVALI, P. (2008): Genetic parameters and trends of the thigh muscle volume in Pannon White Rabbits 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy 115-119.
- NAGY I., IBANEZ, N., ROMVÁRI, R., MEKKAWY, W., METZGER SZ., HORN, P., SZENDRŐ ZS. (2006): Genetic parameters of growth and in vivo computerized tomography based carcass traits in Pannon White rabbits. *Livest Sci.* 104. 46-52.
- PLA, M., HERNÁNDEZ, P., BLASCO, A. (1996): Carcass composition and meat characteristics of two rabbit breeds of different degrees of maturity. *Meat Science.* 44, 85-92.
- SAS INSTITUTE INC. (2004): SAS/STAT® 9.1 User's Guide. Cary, NC, USA
- SZENDRŐ, ZS., ROMVÁRI, R., NAGY, I., ANDRÁSSY-BAKA, G., METZGER, SZ., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH E., SZABÓ A., VÍGH ZS., HORN, P. (2004): Selection of Pannon White Rabbits based on computerised tomography 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico. 175-179.
- SZENDRŐ, ZS., ROMVÁRI, R., NAGY, I., ANDRÁSSY-BAKA, G., METZGER, SZ., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH E., SZABÓ A., VÍGH ZS., HORN, P. (2008): Selection of Pannon White Rabbits based on computerised tomography 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy. 175-179.
- SZENDRO, ZS. MATICS, ZS., GERENCSÉR, ZS., NAGY, I., LENGYEL, M., HORN, P., DALLE ZOTTE, A. (2010): Effect of dam and sire genotypes on productive and carcass traits of rabbits. *J. Anim. Sci.* 88. 533-543.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm a Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék Nyúltenyésztési Csoportjának, hogy a növekedési, CT és vágási adatokat a rendelkezésemre bocsátotta.

RAGADOZÓ-ZSÁKMÁNY KAPCSOLATOK VIZSGÁLATA A DRÁVASZENTESI RÉTEN

HAJDU KATALIN

III. évfolyam, Természetvédelmi Mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Természetvédelmi Tanszék

Konzulens:

Dr. Lanszki József, tudományos főmunkatárs
Dr. Purger Jenő, egyetemi docens (Pécsi Tudományegyetem)

ÖSSZEFOGLALÁS

A Barcs-Drávaszentes határában, a Duna-Dráva Nemzeti Park területén elhelyezkedő Drávaszentesi réten végzett vizsgálatom célja a ragadozó emlős-kisemlős kapcsolatrendszer több szempontú vizsgálata, madarak fészekalj-predációjának (FAP) kísérletes vizsgálata, a terület természetvédelmi célú kezeléséhez ismeretek szerzése volt. A területen 8, köztük ritka ragadozó taxon fordult elő. A rókák tavaszi táplálékát főként kisemlősök, a nyest/nyusztét főként kistestű madarak alkották. A ragadozók a nyílt területekhez kötődő kisemlősöket preferálták. A FAP vizsgálatban a gyurmatojás használata nem befolyásolta a fészek predációt. Nem volt élőhelytől (rét, erdőszegély, erdő) függő jelentős különbség a FAP-ban. A fészek predátorok: madár (4 eset), kisemlős (2), borz (3). Taposás egy esetben (öz) fordult elő, 28 fészek épen maradt. A fészekaljak túlélési valószínűsége még a kísérlet 13. napján is 85% volt. Ez az egyéb táplálékforrások (háziállat, kisemlősök) gazdagságát jelzi. A terület vadászható ragadozóinak (róka, borz, kóbor macska) állomány szabályozását tervszerű élvefogó csapdázásra alapozva javaslom.

BEVEZETÉS

A Dráva folyó egykor erdőszült árterületén a legeltetési állattartás elterjedése erdőirtásokkal járt. A napjainkra fennmaradt rétek és legelők bár másodlagos élőhelyek, azonban élőviláguk a környező intenzívebb (szántóföldi) művelésnek alávetett területekhez képest összetettebb, így ebben az értelemben ökológiai szigeteknek tekinthetők. Élővilágukban megtalálhatók ritka, vagy ritkuló állományhelyzetű madarak, emlősök, gerinctelenek, növények, melyek megőrzése a természetvédelmi kezelői munka célja. Bár a Dráva-menti rétek és legelők egy része természetvédelmi oltalom alatt áll, napjainkban is potenciálisan veszélyeztetettek pl. a legeltetés felhagyása, a gyepfeltörés, a fásítás, az idegenhonos fajok, a generalista predátorok állománynövekedése miatt.

Munkámban alapvetően a ragadozó és a zsákmány közötti kapcsolatokra fókuszáltam. A fajok közötti kapcsolatrendszerek – különösen a predációs viszonyok ismerete és monitorozása az aktív természetvédelmi kezelő tevékenység fontos feltétele, mely a biodiverzitás, a természetes, vagy természetközeli állapot fenntartásához lényeges. A dolgozatomban szereplő vizsgálatba 2009 elején kapcsolódtam be. Részt vettem a Drávaszentesi terepi mintagyűjtésekben, a kisemlős csapdázásokban, a kotorék felmérésben, a fészekalj predációs vizsgálatban, a laboratóriumi mintafeldolgozásban és az adatkezelésben is.

A vizsgálat célkitűzése:

1. a ragadozó emlős - kisemlős kapcsolatrendszer vizsgálata, ezen belül a) a Drávaszentesi rét területén előforduló ragadozó emlősök előfordulásának megállapítása, a gyakoribb fajok

sűrűségének és táplálkozási szokásainak vizsgálata, b) a talajszinten élő kisemlős fauna felmérése és c) a ragadozó emlősök kisemlős-preferenciájának vizsgálata, 2. madarak fészekalj predációjának kísérletes vizsgálata volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgált terület

A Drávaszentesi rét a Duna-Dráva Nemzeti Park (DDNP) területén található Barcs-Drávaszentés határában. A felmérések alapvetően a községhez közeli kaszáló és legelőterületen zajlottak, de a ragadozók felmérése a DDNP Igazgatóság 1068 ha-os - a vizsgált rétet is magába foglaló - Különleges Rendeltetésű Vadászterületén folyt. A Drávaszentesi rét vizsgálatomban szereplő 183 ha-os területrészen három fő élőhely típus, így kaszálórét, legelő és kis foltokban keményfás ligeterdő található. A mélyebben fekvő területeken mocsárréti növényzet (pl. sás fajok, mocsári nőszirm), a magasabb térszínen szárazabb rétekre jellemző növények (pl. gyepes sédbúza, réti boglárka, réti ecsetpázsit, réti kakukkorma) a meghatározók. A kaszálórét a védett fajok közül a nyári tűzike, a kockásliliom, a hússzínű ujjas kosbor termőhelye. Jellemző fészkelő madár a mezei pacsirta, és a fűrj, a nedvesebb területrészekben a vízimadarak (főként récék). Egyes években előfordul rajta a fokozottan védett haris is. A legelőn a DDNPI 100-110 tehénből álló magyar szürke gulyája legel tavasztól ősziig. A területen található keményfaliget lombkoronaszintjében kocsányos tölgy, magyar köris és vénic szil, cserjeszintjében mezei juhar, veresgyűrűs som, csikos kecskerágó és mogyoró a jellemző. A lágyszárúak között a tömeges odvas keltike és salátaboglárka mellett a védett hóvirág, kockás liliom, madárfészek kosbor és békakonty is előfordul. Az erdőben fészkel a fekete gólya és a holló. A fő élőhely típusok megoszlása: kaszáló: 42,7%, legelő: 43,0% és erdő: 14,3%.

Ragadozó emlősök vizsgálata

A táplálék-összetétel vizsgálat a 2009 téli és tavaszi időszakban a 183 ha-os területen gyűjtött hullaték mintákon zajlott. Vizsgált fajok: vörös róka $n=37$ minta, nyest/nyuszt (*Martes* genus) $n=40$ (egyéb ritka fajok: aranysakál $n=7$, menyét/hermelin (*Mustela* genus) $n=5$). A mintafeldolgozás standard módon, a hullaték minták nedves technikával történő előkészítésével és analízisével zajlott (JEDRZEJEWSKA ÉS JEDRZEJEWSKI 1998, LANSZKI 2002). Az adatelemzés alapvetően a biomassa számítás szerinti összetételre (B%) vonatkozik. Az adatfeldolgozás Excel adattáblában, az értékelés SPSS programmal történt.

A kotorékokat a teljes vadászterületen 2009 márciusában rugalmas sáv szélességű transzekt módszerrel, és a potenciális kotorék helyek szisztematikus keresésével térképeztük fel. A kotoréksűrűség számításban a lakott kotorékok száma szerepel.

A területen előforduló, éjszaka aktív (nehezen megfigyelhető) fajok jelenlétét egy hőérzékelős automata fényképezőgéppel vizsgáltuk. Ezt 2009-ben 3x4 éjszakára a rét déli pontján a Gyöngyösi patak és a Barcs-Komlósi Rinya összefolyásánál helyeztük ki.

Kisemlős forrás felmérés

A terület kisemlős faunájának összetételét három élőhely típusban, rétegzett, kvadrát mintavétellel vizsgáltuk. Módszer: élve fogó csapdázás, fogás-jelölés-visszafogás, hagyományos üvegajtós fa csapdákkal (méret 180x70x70 mm), csalétek: kukorica. Csapdatávolság 10 méter, csapdaperiódus hossza négy éjszaka: 2008. augusztusában és novemberében, 2009. márciusában, májusában és júliusában (öt periódus). Csapdaellenőrzés a korreggeli és a késődelutáni órákban végeztünk. Egy 5x20-as kvadrátot legelőn (2000 csapdaéj), egy 10x10-es kvadrátot kaszálóréten (2000 csapdaéj) és egy 7x7-es kvadrátot erdőben helyeztünk el (784 csapdaéj, 2008. augusztusában nem csapdázunk erdőben). A faj, ivar, korcsoport, graviditás, laktáció adat felvételén kívül testtömeget mértünk. A területen

többször is megfogott egyedek többszöri beszámításának elkerülése érdekében szorzetnyírással végeztünk jelölést. A kisemlős biomassza értéket (g/ha) a minimum ismert egyedszámból, az egyedi tömegekből az élőhely típusok kiterjedésének aránya alapján számítottuk. Ivlev-féle index-szel (KREBS 1989) történt a preferenciaszámítás a 2009 tavaszi táplálék-összetétel és kisemlős forrás adatokból.

Fészkalj predációs (műfészkes) kísérlet

A fészkalj predációs (rövidítése: FAP) kísérletet 2009. májusában, három élőhelyen (rét, erdőszegély, erdő) végeztük, melynek során 13-13-12 db nyitott talaj műfészket egymástól 20 méterre, vonalban helyeztünk ki. Műfészkenként 1 db fűrj és 1 db gyurmatojást helyeztünk. Utóbbi fűrjtojás méretű volt. Fészkelenőrzés az 1. a 3. a 6. és a 13. napon zajlott. Statisztikailag ellenőriztük, hogy a gyurmatojás befolyásolja-e a predációt, továbbá lehet-e élőhelytől függő eltérés. A fő predátorokat a mesterséges gyurmatojásokon található nyomjelek alapján azonosítottuk. Az értékelés SPSS 10.0 programmal és Mayfield-teszttel történt (részletesebben: BÁLDI 1999).

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Előforduló ragadozók, kotoréksűrűség

A területen bizonyítottan előforduló 8 ragadozó emlős taxon a vörös róka (megfigyelés, kotorék, automata képrögzítés alapján), a borz (kotorék alapján), a nyest, illetve a nyuszt (hullaték alapján pontosan nem elkülöníthetők), a menyét, illetve a hermelin (hullaték alapján pontosan nem elkülöníthetők), a vidra (nyom, hullaték, automata képrögzítés alapján), a vadmacska (automata képrögzítés alapján), a házi macska (megfigyelés, automata képrögzítés alapján) és az aranysakál (ürülék alapján). A területen négy lakott (kölyöknevelésre alkalmas) róka kotorék, és hat lakott borz kotorék ismert, így a róka minimális kotoréksűrűsége 3,74 kotorék/1000 ha, a borzé 5,62 kotorék/1000 ha.

Ragadozók táplálék-összetétele

A Drávaszentesi réten élő rókák téli táplálékát alapvetően kisemlősök alkották (1. táblázat). Tavasszal háziállat (főként macska dög és baromfi) mellett kisemlősök voltak fontos táplálékai. A nyest/nyuszt téli táplálékát főként kisemlősök jelentették, ezek mellett a háziállatok (főként macska dög és baromfi) fogyasztása volt jelentős. A tavaszi táplálékban a madarak (főként kistestű énekesmadarak) domináltak, ezek mellett a kisemlős fogyasztás volt számottevő. Az évszakok közötti különbség jelentős volt mindkét esetben (páros t-próba, róka: $t=5,5$, $df=49$, $P<0,001$, nyest/nyuszt: $t=3,4$, $df=49$, $P<0,001$). A macska dög autós gázolásból és a területen nem kívánatos macskák gyérítéséből is származhatott. A menyét/hermelin tavaszi táplálékában a kistestű énekesmadarak domináltak (73%). A sakál téli táplálékában a kisemlősök domináltak (71%).

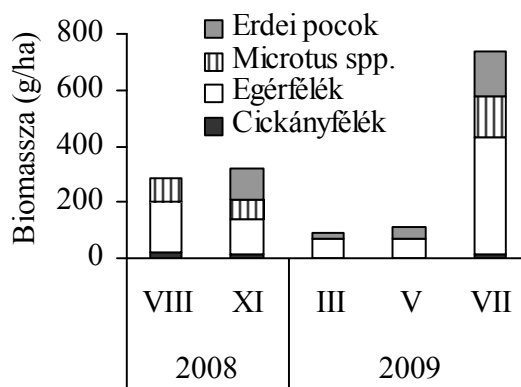
1. táblázat: Ragadozók táplálék-összetétele a Drávaszentesi réten (B%)

Táplálék	Róka		Nyest/nyuszt	
	Tél	Tavaszi	Tél	Tavaszi
Kisemlős	64,4	32,6	53,5	29,6
Nyúl	8,0	14,8		
Háziállat	7,6	36,1	40,9	
Nagyvad	10,4	4,6	1,2	0,6
Madár	9,4	10,3	4,0	66,4
Hüllő		0,1		0,2
Gerinctelen	<0,1	0,1	<0,1	0,8
Növény	0,3	1,3	0,3	2,3
Mintaszám	21	16	20	20

Kisemlős forrás

A Drávaszentesi rét kisemlősei: mezei pocok, földi pocok, csalityáró pocok (V-védett), erdei pocok, közönséges erdeiegér, sárganyakú erdeiegér, pirók erdeiegér, kislábú erdeiegér, güzüegér, törpeegér, mezei cickány (V), közönséges vízicickány (V) és törpecickány (V). A

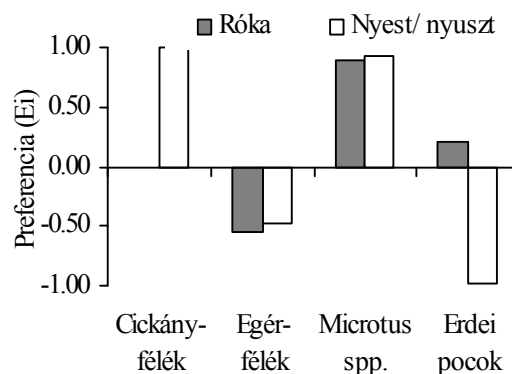
kisemlősök biomasszájának lefutása tipikus, kora tavaszi minimummal és őszi maximummal (1. ábra). Ezen belül, különösen az intenzíven legeltetett gyepek kisemlős faunája ritka fajokban szegény és biomasszája alacsony volt (összesen 8 faj, 0-325 g/ha). A kaszálóréten ritkább fajok fordultak elő, a kisemlős biomassza itt is viszonylag alacsony volt és jelentősen ingadozott (összesen 9 faj, 0-934 g/ha). Az erdei mintaterületen mindössze három közönséges fajt fogtunk, biomasszájuk viszonylag kiegyenlített és magas volt (559-1850 g/ha).



1. ábra: Kisemlős biomassza változása a területen (2008 augusztus: erdő nélkül)

Ragadozó emlősök kisemlős preferenciája

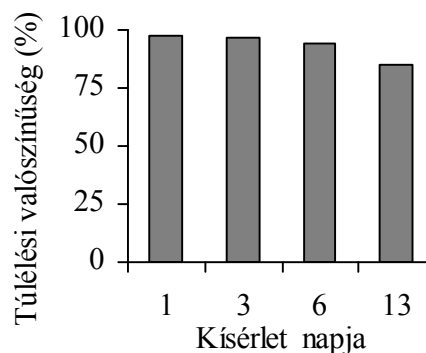
A *Microtus* nemzetségben meghatározó mezei pocokot és ennek a pocoknemzetségnek a többi (szintén nyílt területekhez kötődő) fajt a róka ($E_i=0,88$) és a nyest/nyuszt ($E_i=0,92$) egyaránt jelentősen preferálta tavasszal (2. ábra). Ez azt jelzi, hogy a ragadozók nyílt területen szerzik táplálékuk jelentős részét. Cickányokat csak nyílt területeken tudtunk csapdával megfogni, ezt a vadászati szokást támasztja alá a nyest/nyuszt magas cickánypreferenciája is. Az erdei, vagy bokros területekhez kötődő erdei pocok kismértékű preferenciája (róka esetén) és jelentős mellőzése volt tapasztalható (nyest/nyuszt esetén). A gyorsan mozgó (egyébként élőhely generalista) egereket a ragadozók mellőzték.



2. ábra: Ragadozó emlősök kisemlős preferenciája tavasszal

Fészkek predáció (FAP)

A gyurmatozás használata nem befolyásolta a fészkek predációt ($\chi^2_{\text{Yates korrekcióval}}=0,09$, $df=1$, $P=0,767$). A réten, az erdőszegélyen és az erdőben hasonló arányú volt a FAP a vizsgálat 1., 3., 6., 13. napján és összesítés szerint is. A 13. napon a réten 9, az erdőszegélyben 9, az erdőben 10 fészkek maradt ép, így nem volt élőhely típustól függő statisztikailag alátámasztható különbség ($\chi^2=0,31-4,07$, $df=2$, $P=0,131-0,858$). A fészkek túlélési esélye még a kísérlet 13. napján is 85% volt (3. ábra). A fészkek predátorok: madár (4), kisemlős (2), borz (3). Taposás egy esetben (öz) fordult elő, 28 fészkek épen maradt.



3. ábra: Fészkek túlélési esélye

KÖVETKEZTETÉSEK

A Drávaszentesi réten többféle módszer alkalmazásával nyolc különböző ragadozó faj (ill. taxon) egyedeinek a jelenlétét tudtuk kimutatni. A generalista fajokon, így például a vörös rókán, a borzon és az elkóborló házimacskán kívül továbbiak is jelen vannak, így vadmacska,

vidra, aranykakas. Kisemlős csapdázással számos, köztük indikátor és/vagy védett faj, pl. közönséges vízicickány, csalitjáró pocok, törpeegér jelenlétét regisztráltuk, melyek itteni jelenlétéről nem állt rendelkezésre korábbi adat (BIHARI et al. 2007).

A generalista ragadozók a tavaszi időszakban a télihez képest táplálékot váltottak. A kisemlős preferenciavizsgálat alapján főként nyílt területeken vadásztak. Mindez azért jelenthet természetvédelmi problémát, mert különösen a közepes testméretű menyétfélék étlapján a madarak részesedése számottevő, ez összefügghet a réten fészkelő madarak költési sikerével is.

A madarak költéssikerét leginkább befolyásoló FAP (áttekintette: BÁLDI 1999) kísérletes vizsgálatában a veszteség mindhárom élőhely típusban hasonlóan alakult, a 13. napon kb. 15% volt. Ez azért érdekes, mert a szegélyekben általában jelentősebb a FAP (nagyobb fészeksűrűség: kifizetődőbb predáció). Továbbá műfészkek alkalmazása esetén, a természetes fészkekhez képest is nagyobb arányú a FAP, mert a predátor „kismeri a kísérletező embert”, összekapcsolja a mintaterületet a könnyen hozzáférhető táplálékkal, továbbá a műfészkek elhelyezkedése valószínűleg különbözik a természetes fészkekétől (BÁLDI 1999). Az irodalmi adatokhoz (talajon: 11-94%: BÁLDI 1999) képest tapasztalt viszonylag alacsony FAP aránynak a hátterében az állhat, hogy a területen számos alternatív táplálék is hozzáférhető (pl. kisemlősök, háziállat dög), ezzel függhet össze, hogy a ragadozók a fészkeket nem keresték szisztematikusan. A borz – melynek lakott kotoréksűrűsége számottevő a területünkön - jelent meg több fészknél is predátorként. A borz idényben vadászható faj, így állománya szabályozható.

A ragadozók állományának monitorozására a kotorékfelmérésen túl a jövőben az élvező csapdázásra alapozott felmérést is javaslom (ezzel közvetlen pl. táplálék és reprodukciós adatok is nyerhetők). Ennek tervszerű (pl. a ragadozó és/vagy a madarak számára kritikus időszakhoz kötött) és okszerű (pl. a vadászható fajok eltávolítása) alkalmazásával a területen prioritást élvező földön fészkelő madarak (pl. fűrj, haris) fészkelési sikerének javulása várható.

A ragadozógazdálkodás hatékonyságának ellenőrzése érdekében a teljes kísérletsorozat 2010-ben megismételjük.

IRODALOMJEGYZÉK

- BÁLDI A. 1999: A fészkaljpredáció jelentősége, valamint kísérletes vizsgálatának előnyei, hátrányai és módszertana. *Ornis Hungarica*, 8-9: 39-55.
- BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M. (szerk.) 2007: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest. pp. 360.
- JEDRZEJEWSKA, B., JEDRZEJEWSKI, W. 1998: Predation in Vertebrate Communities. The Bialowieza Primeval Forest as a case study. Springer, Berlin, pp. 450.
- KREBS, C.J. 1989: *Ecological Methodology*. Harper Collins, New York. pp. 654.
- LANSZKI J. 2002: Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár, pp. 177.
- SPSS 10 for Windows 1999: SPSS Inc., Chicago.

KÖSZÖNETNYILVÁNTÁS

Köszönöm Horváth Zoltánnak (DDNPI) a lakott kotorékok felmérésében nyújtott segítségét. A kutatást a „Biodiverzitás fenntarthatósága valódi és ökológiai szigeteken” című magyar-horvát tudományos és technológiai (TÉT) együttműködési program (2008-2009) támogatta. A terepi vizsgálatokat a Dél-Dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség engedélyezte.

FAJTATISZTA ÉS KERESZTEZETT BÁRÁNYOK ÉLETKORHOZ KÖTÖTT GYARAPODÁSÁNAK VIZSGÁLATA

HOCK ÉVA

V. évfolyam, Agrármérnöki Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar
Nagyállattenyésztési- és Termeléséstechnológiai Tanszék

Konzulens:

Nagy Zsuzsanna, PhD hallgató
Dr. Toldi Gyula, tudományos főmunkatárs

ÖSSZEFOGLALÓ

A dolgozatunkban 101 fajtatiszta és keresztezett bárány életkorhoz kötött gyarapodását vizsgáltuk születéstől kezdődően, hetenként egy alkalommal végzett testsúlymérésekkel. A három gazdaságban tartott bárányok genotípusai: tejelő lacaune (*továbbiakban lacaune*), lacaune F₁, lacaune F₁ x brit tejelő, charollais, pannonhúsjuh x charollais. Mivel a választásig tartó vizsgálat során elsősorban az anyatej jelentette a bárányok elsődleges táplálékát, ezért a különböző gazdaságok okozta környezeti hatástól eltekintettünk és csak a genotípus hatást vizsgáltuk. A mérési és számítási eredményeink alapján megállapítható, hogy fajtától, genotípustól függetlenül a bárányok gyarapodásának tendenciája az életkor előrehaladásával nem lineáris. A születés idejétől, hetenkénti bontásban elemezve az átlagos napi súlygyarapodási értékeket, azt tapasztaltuk, hogy az hullámzó, és genotípusonként eltérő. A 10 hetes vizsgálat során a bárányok az 1., 3., 6., 8. és 10. héten érték el átlagosan nagyobb napi súlygyarapodási eredményeket, míg a 2., 4., 7. és a 9. héten az előző heti értékhez viszonyítva csökkent a gyarapodás üteme. Az 5. élethét kivételével az átlagos napi súlygyarapodási értékek hétről hétre hullámzó, de összességében növekvő tendenciát mutattak. A fajták, illetve genotípusok közül a lacaune bárányok teljesítménye volt a legkedvezőbb, amelyet a pannon húsjuh x charollais keresztezettek követtek. A fajtatiszta charollais bárányok napi súlygyarapodása az átlaghoz közeli érték körül ingadozott, míg a lacaune F₁, lacaune F₁ x brit tejelő egyedek teljesítménye elmaradt az átlagtól. A születéstől az aktuális heti mérlegelésig számított napi átlagos súlygyarapodás értéke a 4. 5. élethétig csökkent, majd növekvő tendenciát mutatott a genotípusok átlagában. A genotípusok közötti rangsor ez esetben sem változott.

BEVEZETÉS

A hazai juhágazat árbevételének döntő hányadát ma is a vágóbárány-előállítás, illetve értékesítés biztosítja, így a nem tejtermelő juhászatokban ez az arány mintegy 95%-ot képvisel (Toldi, Lovas, 2007). A piaci igények szezonálisából adódóan ez a jövedelemforrás rendkívül ingadozó. A három fő értékesítési időszak a húsvét, ferragosto (augusztus) és karácsony (Benedek, 2007). A vágásra szánt, vegyes genotípusú bárányok egy jelentős részét a választásukkal közel azonos időben, 18-22 kg körüli élősúlyban rakják kamionokba, az olasz vágóhidak és hizlaldák felé irányulva.

Magyarországon a juhállomány közel 90%-a magyar merinó. A fajta eredetileg vegyes, ket-tős-hármas hasznosítású, jelenleg azonban és várhatóan a közeljövőben is a fő hasznforrásnak a hústermelést kell tekinteni. Az anyai populáció kialakításában a magyar merinó állományokban elsősorban a szapora és/vagy jó tejtermelő-képességű fajtákat célszerű használni keresztezési partnerként (pl. brit tejelő, lacaune stb.) a végtermék-előállításban pedig az egy-

hasznú húsfajták (pl. charollais, texel, suffolk) alkalmazása hozhat eredményt (Jávor, Fésűs, 2000). A gazdaságos termelés érdekében feltétlen javítani kell a hazai állományok termelési mutatóit, törekedni kell a szaporasági- és felnevelési eredmények jobbítására, és a korszerű terminál tenyészkosok használatára, összességében a minőségi vágóbárány előállítására (Hajduk, 2007).

A szerző és konzulensei tekintettel voltak a fentiekre, amikor megfogalmazták, hogy a magyar merinó fajtával szemben egyre nagyobb kihívást jelentenek a hús- vagy a tejtermelésre kinemesített egyhasznú fajták, illetve azok keresztezései.

A tejes- és a választott bárány súlykategória minél korábbi elérésében jelentős szerepet játszik az egyes genotípusok eltérő növekedési erélye, gyarapodó képessége is. A tenyésztő, ennek ismeretében kisebb kockázat vállalása mellett döntheti el, hogy milyen fajta vagy fajták használatával, adott esetben azok keresztezésével érheti el a legkedvezőbb eredményt. Nevezetesen, a minél rövidebb nevelési-hizlalási idő mellett a legnagyobb napi súlygyarapodás elérése lehet a cél. E gondolatok jegyében tervezték meg és végezték vizsgálataikat a szerző és konzulensei, amikor öt genotípus bárányainak növekedését kísérték figyelemmel, hetenként, azonos időpontban ismétlődő testsúlymérésekkel és a teljesítmények ismeretében azok összehasonlításával.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A testsúlyméréseket három gazdaságban végeztük. A pannon húsjuh x charollais egyedeket a Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar Tan- és Kísérleti gazdaságában, a charollais bárányokat egy egyházaskozári törzstenyészetben, a további genotípusokat, így a lacaune, lacaune F₁ és a lacaune F₁ x brit tejelő bárányokat egy harkakötönyi tenyészetben vizsgáltuk. A vizsgálati időszakban a bárányok az anyjuk alatt nevelkedtek, fő tápláléka az anyatej volt. Az ún. bárányóvodában korlátozás nélkül fogyaszthattak bárány indító tápot és jó minőségű lucerna szénát. Friss ivóvíz és nyalósó folyamatosan biztosítva volt.

Tisztavérben és keresztezésre használatos fajták:

- Magyar merinó: hazai viszonyokhoz jól alkalmazkodó, gyapjú-, hús- és tejhasznosítású, gyenge szaporaságú fajta, mely egyik termékében sem versenyképes az egyhasznú fajtákkal szemben.
- Charollais: nagy testsúlyú, húshasznú fajta. A charollais bárány koraérő, jó húsformákkal jellemezhető, növekedési erélye nagy. A hát széles, a törzs hosszú, a gerinc jól izmolt, a mellkas széles, dongás és mély, a combok vastagok, mélyen lehúzódoak (Toldi és mtsai, 2000; Toldi és mtsai, 2001; Jávor, Fésűs, 2000).
- Lacaune: Tejtermelő fajta. Csontozata finom, vékony. Az S/EUROP minősítésben a bárányok a merinóknál kedvezőbb szintet érnek el. A fajta a merinónál lényegesebb nagyobb tejhozamra képes, a keresztezésben e tulajdonságát fokozottan örökíti utódaira (Jávor, Fésűs, 2000; Németh és mtsai, 2008; Toldi Gy., Nagy Zs, 2007).
- Brit tejelő juh: kiváló szaporaságú, elsősorban tejhasznosítású fajta. Létszáma nagyon csekély hazánkban épp úgy, mint más európai országban (Jávor, Fésűs, 2000).

Vizsgálataink csak az egészséges bárányokra, azok gyarapodásra terjedtek ki. A részletes statisztikai elemzésünk során figyelembe vettük a születési típus és az ivar hatását is, de terjedelmi okok miatt a jelenlegi tanulmányunkban e két befolyásoló tényező hatását figyelmen kívül kellett hagynunk. Az alábbiakban tehát csak a genotípus hatását mutatjuk be a bárányok különböző életszakaszában.

A bárányok hetenkénti mérlegelését a szerző és konzulense, Nagy Zsuzsanna végezték személyesen. Az öt genotípusba tartozó bárányok (1. táblázat) egyedi mérésére minden alkalommal azonos időpontban, reggel 8 órai kezdéssel került sor, születésüktől a választásig vagy az azt

megelőző értékesítésükig. Mivel árutermelő állományt (*pannon húsjuh x cahrollais*) is bevonunk a vizsgálatba, a Tangazdaságban korábban beütemezett vágóbárány értékesítések okán nem állt módunkban mindenegyes egyed 10 hetes életkorig rendszeresen mérni. Az elletési időpontok eltéréseinek korrigálására a statisztikai elemzést életkorra korrigálva végeztük.

1. táblázat. Vizsgálatba vont genotípusok létszáma ivar szerint

Genotípus	Ivar		Összesen
	kos	jerke	
Pannon húsjuh x charollais	16	22	38
Charollais	18	16	34
Lacaune	5	5	10
Merinó x tejelő lacaune	5	4	9
Lacaune F ₁ x brit tejelő	5	5	10
Összesen	49	52	101

Az adatok rendezését és az alapvető statisztikai számításokat a Microsoft Excel for Windows XP programmal végeztük. Az átlagos napi súlygyarapodási paramétereket SPSS® for Windows™ 10.0 (2001) programcsomag segítségével, a genotípusonkénti és paraméterenkénti szélső értékek eltávolítását követően, egytényezős variancia-, illetve kovariancia-analízissel hasonlítottuk össze. A statisztikai próbákat $P \leq 0,05$ valószínűségi szinten végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Az alábbiakban csak azokat az adatokat mutatjuk be, amelyek esetében szignifikáns különbségeket tudtunk igazolni.

2. táblázat. Születési súly (kg) paraméter variancia-analízise

Genotípus (I)	Genotípus (J)	Átlagok különbsége (I-J) (kg)	P-értékek
Pannon húsjuh x charollais	Lacaune F ₁	1,47	0,000
	Lacaune F ₁ x brit tejelő	0,88	0,010
Charollais	Lacaune F ₁	1,45	0,000
	Lacaune F ₁ x brit tejelő	0,86	0,011
Lacaune	Lacaune F ₁	0,94	0,021

A születési súlyok vizsgálatánál (2. táblázat) a legjelentősebb eltérést (1,45 kg) a lacaune F₁ és a charollais bárányok között mutattuk ki. A további genotípusok esetében a különbségek 1,00 kg alatt maradtak, bár ezek is szignifikáns ($P \leq 0,05$) különbséget igazolnak. A szerző már itt felhívja a figyelmet arra, hogy a későbbi gyarapodási vizsgálatoknál, a születési súlyban lévő előny nem realizálódik a nagyobb átlagos napi súlygyarapodásban.

A 10 vizsgálati hét során a legnagyobb eltérést (85,6 g/nap) az egyes genotípusok között ($P \leq 0,05$) az 1. vizsgálati héten mutattuk ki a lacaune és a charollais fajta előnyére, szemben a lacaune F₁ bárányokkal. A 2., 3. és a 4. héten az öt genotípus egyedei között nem volt szignifikáns különbség a napi átlagos súlygyarapodásban. Az 5. héten a lacaune és lacaune F₁ egyedek szignifikáns ($P \leq 0,05$) különbsége (51,3 g/nap) fennmaradt a lacaune fajta javára. A 6. heti mérésekből számított gyarapodás eredményeként továbbra is a lacaune bárányok mutatkoztak szignifikánsan ($P \leq 0,05$) jobbnak (57,7 g/nap; 33,8 g/nap; 54,88 g/nap) a többi genotípus egyedeivel szemben. Az 50 g/nap körüli szignifikáns fölényüket ($P \leq 0,05$) a lacaune egyedek a 7. héten is megtartották a charollais, a lacaune F₁ és a lacaune F₁ x brit tejelő bárányokkal szemben. Ebben az életszakaszban a pannon húsjuh x charollais egyedek viszont szignifikánsan nagyobb ($P \leq 0,05$) gyarapodást mutattak a charollais bárányokat túlszárnyalva. A 8. héten

a lacaune bárányok szignifikánsan nagyobb ($P \leq 0,05$) gyarapodásukat az 50 g/nap körüli érték mellett továbbra is megőrizték, megelőzve a charollais, a lacaune F_1 és a lacaune $F_1 \times$ brit tejelő bárányokat. Ugyanez a szignifikáns fölénye megmaradt a lacaune fajtának 9. és a 10. vizsgálati heteken is. Összességében elmondható, hogy a lacaune fajta bárányai a vizsgált genotípusok közül végig megőrizték fölényüket a napi átlagos súlygyarapodás tulajdonságban.

3. táblázat. Súlygyarapodás (g/nap) a születéstől az 10. mérésig kovariancia analízise

Genotípus (I)	Genotípus (J)	Átlagok különbsége (I-J) (g/nap)	P-értékek	Vizsgálati hét
Charollais	Lacaune F_1	84,71	0,020	1
Lacaune	Lacaune F_1	85,63	0,038	
Lacaune	Lacaune F_1	51,31	0,046	5
Charollais	Lacaune	-57,75	0,006	6
	Pannon húsjuh x charollais	-33,88	0,015	
Lacaune	Lacaune F_1	54,88	0,026	7
Charollais	Lacaune	-53,68	0,005	
	Pannon húsjuh x charollais	-28,19	0,040	
Lacaune	Lacaune F_1	49,34	0,025	8
	Lacaune $F_1 \times$ Brit tejelő	48,13	0,025	
Charollais	Lacaune	-41,35	0,048	9
Lacaune	Lacaune F_1	49,86	0,026	
	Lacaune $F_1 \times$ Brit tejelő	45,21	0,036	10
Lacaune	Lacaune F_1	55,67	0,012	
	Lacaune $F_1 \times$ brit tejelő	45,22	0,032	10
Lacaune	Lacaune F_1	49,69	0,016	
	Lacaune $F_1 \times$ brit tejelő	38,18	0,050	

Az 1. ábra vizsgálatakor megállapítható, hogy a 10 hetes vizsgálat során a bárányok az 1., 3., 6., 8. és 10. héten értek el átlagosan nagyobb napi súlygyarapodási eredményeket, míg a 2., 4., 7. és a 9. héten az előző heti értékhez viszonyítva csökkent a gyarapodás üteme. Az 5. élethét kivételével az átlagos napi súlygyarapodási értékek hétről hétre hullámzó, de összességében növekvő tendenciát mutattak.

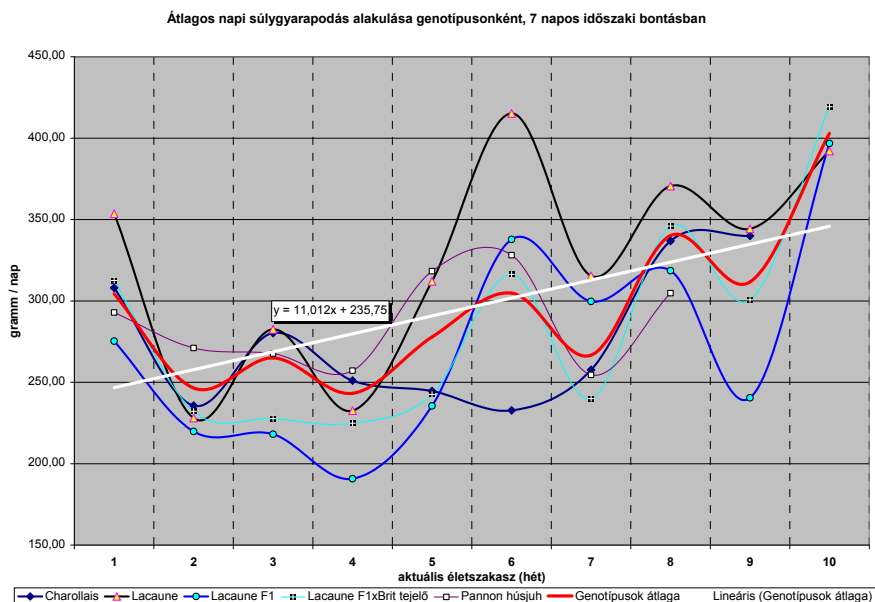
KÖVETKEZTETÉSEK

A tejtáplálás időszakában a bárányok gyarapodása nem kiegyenlített. Genotípustól függetlenül, hullámszerűen váltják egymást a nagyobb és kisebb napi átlagos súlygyarapodási értékek. A születést követő első 4 hétben valamennyi vizsgált genotípus esetében gyengült a gyarapodás üteme. Az 5. héttől kezdődően, amikor a bárányok bendőemésztése már jelentősebb, a gyarapodás üteme is javult. Célszerű tehát ettől az életkortól fokozottan gondoskodni a jó minőségű ipari/gazdasági abrakarmány keverékről és kifogástalan minőségű csekély rosttartalmú szalastakarmányról. A gyarapodás kedvezőbb tendenciája a vizsgálat végéig, a 10. hétig folyamatosan emelkedő volt, mely a növekedési erélyt feltétlen célszerű kihasználni, különösen vágásra szánt bárányok esetében.

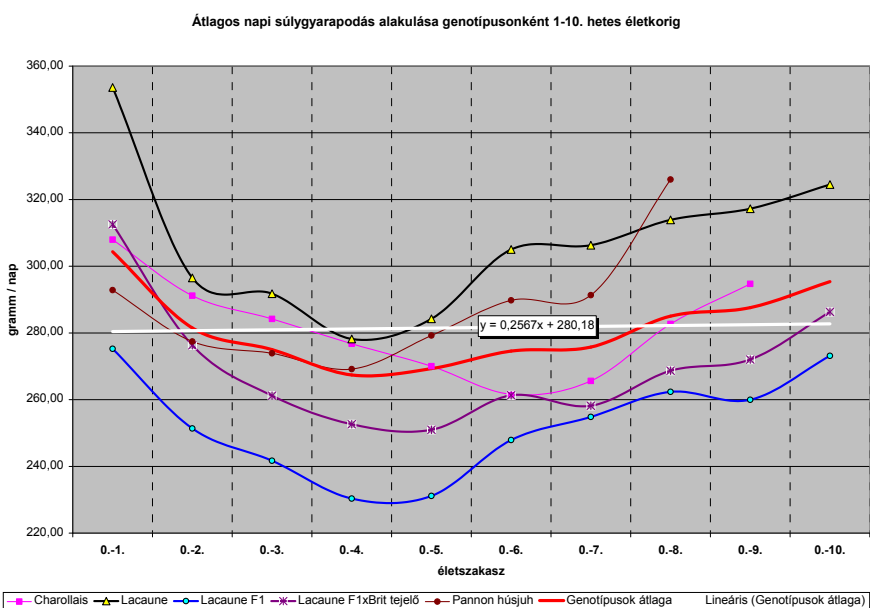
A vizsgált genotípusok közül a tejelő lacaune bárányok minden esetben kedvezőbb eredményt értek el a többi genotípus egyedéhez viszonyítva, így azok tejes-bárány, illetve választott

bárány súlykategóriában való értékesítése korábbi életkorban tervezhető, mint a vizsgálatba vont többi genotípusé. A pannon húsjuh x charollais egyedek gyarapodási üteme a 8. hetes életkortól kiugróan magas értéket ért el, így tejes-bárány súlykategóriában elsőként készülhet el a genotípus társaihoz viszonyítva.

1. ábra.



2. ábra.



IRODALOMJEGYZÉK

- TOLDI, GY., LENGYEL, A., MEZŐSZENTGYÖRGYI, D., ROMVÁRI, R. (2000). The effect of Charollais sheep on the meat production and the slaughter value of the Hungarian Merino. *Animal Products and Human Health, Osijek (Eszék), Vol. 6. No. 1. 146-148.*
- TOLDI, GY., LENGYEL, A., REPA, I., ROMVÁRI, R. (2001). Mouton Charollais en Hongrie. *FARMING – Tours, Audio Conférence International, Tours, (France) 1-31.*

- BENEDEK F. (2007), Minisztériumi elképzelések az ágazat jövőjéről, In: Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása a juhágazatban (Szerkesztette: Nábrádi A., Jávör A., Madai H.), Debrecen, 13-18.
- JÁVOR A. ÉS FÉSÜS L. (2000), Tenyésztési és fajtahasználati útmutató, Debrecen- Szikszó- Herceghalom 18-20, 79-80, 103-104.
- TOLDI GY., LOVAS L. (2007), A magyar merinó vágóértékét javítani kell! Kistermelők lapja 8 sz. 18.
- HAJDUK P. (2007), Közgyűlési beszámoló. Magyar állattenyésztők lapja 12 sz. 17.
- TOLDI GY., NAGY ZS. (2007), Lacaune: tej- és hústermelése. Kistermelők lapja 9 sz. 20.
- NÉMETH, A., MIHÁLYFI, S., NAGY, ZS., GULYÁS, L., GERGÁTZ, E., TOLDI, GY. (2008). Különböző lacaune genotípusú juhok tej- és hústermelő képességének vizsgálata hazai juhászatokban. VI. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok. Mezőtúr, 2008. október 16-17. CD-kiadvány 359-363. p. Summaries 84 p.

KÜLÖNBÖZŐ MÉRTÉKŰ SZELÉN KIEGÉSZÍTÉS HATÁSA AZ AFRIKAI HARCSA TERMELÉSÉRE ÉS A FILÉ SZELÉN TARTALMÁRA

HORVÁTH ZOLTÁN

V. évfolyam, Agrármérnöki Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Természetvédelmi Tanszék

Konzulensek:

Dr. Molnár Tamás Gergely, tudományos főmunkatárs
Biró Janka, PhD hallgató

ÖSSZEFOGLALÁS

A szelén – mint antioxidáns – szerepe az utóbbi tíz évben felértékelődött, az ember napi szelén szükségletét 60-75 µg-ban állapították meg nemtől függően. Kísérletünkben a különböző mértékű szelén kiegészítések hatását vizsgáltuk az afrikai harcsa termelésére és a filé szelén tartalmára. Az afrikai harcsa igénytelenségének köszönhetően nagyon könnyen tartható intenzív, ipari körülmények között, mára Magyarország áruházainak polcán is megtalálható élelmiszer. A halakat recirkulációs rendszerben, kezelésként 2-2 kádat beállítva 85 kg/m³ sűrűség mellett telepítettük. A 42 napos kísérlet során étvágy szerint, naponta háromszor etettünk. A kísérleti tápok 0,5 mg/kg; 2 mg/kg ill. 4 mg/kg szelén kiegészítést tartalmaztak. A tápok szelén kiegészítése Cytoplex-szelenit (szerves) formában történt meg. A főbb termelési mutatókat vizsgálva megállapítottuk, hogy azokra a táp szelén tartalmának hatása általában nem volt szignifikáns. A szelén beépülése a filébe a kiegészítéssel arányosan változott. A 4mg/kg szelén tartalmazó táp esetén szignifikánsan magasabb volt (109 µg/kg), mint a többi kezelés esetében. A szelén beépülésének köszönhetően lehetséges funkcionális élelmiszer előállítására afrikai harcsa filéből.

BEVEZETÉS

Napjainkban egyre inkább az érdeklődés középpontjába kerül az egészséges életmód, melynek szerves részét képezi az egészséges táplálkozás. Ez alatt értjük, a megfelelő tápanyagok szervezet számára szükséges mennyiségű és arányú bevitelét. Régóta ismert tény, hogy a halhús egészséges, könnyen emészthető és telítetlen zsírsavakban gazdag, illetve az is, hogy bizonyos mennyiségű szelénre szüksége van minden élőlénynek, annak antioxidatív tulajdonságai miatt. Ezek után felmerülhet a kérdés, hogy miért ne egészíthetnénk ki valamely halfaj takarmányát e mikroelemmel, hogy így egy, a humán táplálkozás szempontjából magasabb értéket képviselő funkcionális élelmiszert hozzunk létre. A következő kísérlet ennek kivitelezhetőségét, lehetőségeit szeretné megvizsgálni afrikai harcsával (*Clarias gariepinus*), úgy hogy megvizsgáljuk a szelén hatását a termelési mutatóira is.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szelén szerepe a humán táplálkozásban:

Az elmúlt hetven év kutatási eredményei alapján a szelén megítélése szinte ellenkezőjére változott. Az 1930-as években mérgezőnek, a 40-es években rákkeltőnek kiáltották ki, majd az 50-es évek végén már létfontosságúnak tartották, napjainkra rákellenes hatása is

bebizonyosodott. 1959-ben leírták, hogy a szelén részt vesz az immunrendszer működésében. Antioxidáns tulajdonsága abban nyilvánul meg, hogy bizonyos enzimek redox központjaként redukálja a szervezetben keletkező hidrogén peroxidokat, illetve a lipid és foszfolipid károsító hidro-peroxidokat különböző ártalmatlan vegyületekké, mint például vízzé, vagy alkohollá (RAYMAN, 2000). Az NRI (UK Reference Nutrient Intake) által meghatározott napi minimális szelén szükséglet 75 µg/nap a férfiak, illetve 60 µg/nap a nők számára. A maximális napi bevitt, mely nem jár komolyabb toxikus behatásokkal (Upper tolerable intake level) az USA-ban 400 µg, míg az Egyesült Királyságban 450 µg körül határozták meg (RAYMAN, 2000).

Az afrikai harcsa (Clarias gariepinus):

Az afrikai harcsa Afrikában őshonos, de ezen kívül még Kis-Ázsia és Törökország déli részén is natív halfaj. Megnyúlt, hengeres testű állat, feje felülről lapított. Színe sötétszürke. Származása okán egyértelmű, hogy a meleg vizet kedveli a számára optimális víz hőmérséklet 25-28 °C között van. Jellegzetessége, a kopolyúüregben elhelyezkedő kiegészítő légzőszerv, melynek faágszerűen elágazó porcos váza a 2-4. kopolyúívhez kapcsolódik. Ennek köszönhetően a levegőn is képes oxigénhez jutni, mely páratlanul jó tulajdonság, ha intenzív nevelési körülmények között tartjuk, mivel az oxigén ellátás e faj esetében kisebb költséget jelent. Intenzív tartását megkönnyíti az is, hogy nagyon jól bírja a szélsőségesen kedvezőtlen környezeti feltételeket. Igen jól tűri a nagy telepítési sűrűséget. Átlagosan 150-200 kg/m³-es telepítési sűrűségben tartják ipari körülmények között, mely indokolt is, mivel alacsony sűrűségen a halak közti kannibalizmus és ez által a mortalitás nagy méreteket ölthet. Nagyon jó a takarmányértékesítő képessége (1.2-13 kg/kg). A hímivarú egyedek 25 %-kal nagyobb növekedési eréllyel rendelkeznek, mint a nőstények, de mindkét ivar 1 éven belül képes elérni az egy kilógrammos tömeget. Természetes élőhelyén eddig a 25 kilógrammos példány volt a legnagyobb. Ivaréretté fél-másfél év alatt válik (PINTÉR és PÓCSI, 2002).

A világon 2007-ben összesen 91 ezer tonna afrikai harcsát termeltek, illetve fogtak természetes vizekben. Ennek 53 %-kát termelték akvakultúrában azaz 48 ezer tonnát. Termelése az 1980-as évek vége és '90-es évek elején indult el. (FAO, 2008) 1994 óta a termelés mennyisége megkilencszereződött, ami a könnyű tartásának, kiváló termelési mutatóinak, és jó húsminőségének köszönhető. Európában iparszerű tartási körülmények között Hollandiában, Németországban és Dániában termelik a legtöbbet (PINTÉR és PÓCSI, 2002). Az afrikai harcsát hivatalosan először az 1980-as évek végén hozták be hazánkba. Az első ivadék szállítmányok Hollandiából, illetve Dániából érkeztek. (PINTÉR és PÓCSI, 2002). Mára az országban intenzív körülmények között az afrikai harcsából termelnek a legtöbbet, amelyet feldolgoznak, illetve horgásztatásra értékesítik. Az állomány 2008-ban összesen 2337 tonna volt, melyből étkezési hal 1839 tonna volt, mely Magyarország étkezési hal előállításának 8.3 %-a (PINTÉR, 2009).

A szelén hatásának vizsgálata halakban:

Az afrikai harcsa szelén szükséglete jelenleg nem ismert. GATLIN *et al.* (1984) mutatták ki a csatorna harcsa (*Ictalurus punctatus*) ivadék minimális szelénszükségletét, mely napi 0,25 mg/kg a száraz takarmányra vonatkoztatva. Ezen felül ismert a fűrészes sügér napi szelén szükséglete, 0,7 mg/kg (LIN és SHIAU, 2005), illetve a tengeri fekete sügéré is, 0,21 mg/kg (SEUNGHYUNG *et al.*, 2008). Ebből kiderül, hogy minden halfajnak különböző a szelén igénye, nem beszélve arról, hogy az utóbbi két sügér faj tengeri vízben él, és még így is jóval különbözőek az igényeik. Így egyértelműen megállapítható, hogy egyik halfaj szelén szükségletéből sem következtethetünk az afrikai harcsa szükségletére.

Későbbi kutatások alapján kiderült, hogy szerves kötésben lévő szelén (Selenometionin, szelén dús élesztő – Seleno-Yeast) sokkal jobb beépülést lehet elérni, mint szervetlen (Nátrium-szelenit, Na₂SeO₃) kötésben lévővel. A relatív biológiai hozzáférhetőség

szelena-metionin esetében 336 % és szelén dús élesztő esetében 269 % volt a növekedés szempontjából, a nátrium-szelenithez képest, ha azt vesszük 100 %-nak. Ez a kutatás szintén csatorna harcsával történt (WANG és LOVELL, 1997). Egy kombinált kísérlet eredménye, hogy 0,3 g/kg szerves szelén táptartalommal javítani lehet az afrikai harcsa testtömeggyarapodását, takarmány hasznosítását, és a magas cinkterhelés okozta mérgezés elleni védekezést (ABDEL-TAWWA *et. al.*, 2007). Wageningeni Egyetem szintén végzett kísérleteket afrikai harcsával, szelén dús funkcionális élelmiszer előállításának céljából. A szelén kiegészítést foghagyma tápba keverésével érték el. A kísérlet során 100 grammos afrikai harcsákat osztottak be 6 csoportba, melyből a hatodik kontroll volt. A legalacsonyabb szelén kiegészítés 1,9 mg/kg táp volt, míg a legmagasabb 8,5 mg/kg. A kísérlet 43 napig tartott. A kísérlet elején és végén a filé minták szeléntartalmát mérték. Pozitív lineáris kapcsolatot találtak a takarmány, illetve a filé teljes szelén koncentrációja között. A 8,5 mg/kg szelént tartalmazó táp 0,9 mg/kg szelén koncentrációt eredményezett a filében, melynek jó részét szelena-metionin formában tartalmazta (SCHRAM *et al.*, 2008).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Kaposvári Egyetemen, az Állattudományi Kar Hal-laboratóriumában végeztük. A kísérleti állatok piaci méretű (1541 g) afrikai harcsák voltak, melyeket zárt intenzív körülmények között, recirkulációs rendszerben tartottunk. A vizsgálat során a víz hőmérséklete 23-24 °C volt. Kezelésként két 0,5 m³-es kádban voltak a halak elhelyezve. A telepítési sűrűség 85 kg/m³ volt. A halakat egyedileg jelöltük folyékony nitrogénes fagyasztással.

Az etetés ad libitum, 9 órától 18 óráig 3-4 alkalommal történt. Egy kontroll tápot (kiegészítés nélkül, Se tartalom 0,81 mg/kg), illetve három különböző szelén tartalmú tápot (0,5; 2; 4 mg/kg kiegészítés, Se tartalom 1,15; 2,47 és 4,66 mg/kg) használtunk a kísérlet során. Az alkalmazott táp kereskedelmi forgalomban kapható harcsa nevelőtáp volt, magas nyersfehérje tartalommal (Száranyag: 88 %; Nyersfehérje: 45 %; Nyers zsír: 6,4 %; Nyers rost: 1,8 %). A szelén kiegészítés Cytoplex-szelenit (szelén élesztő) formájában történt.

A kísérlet 42 napig tartott, mely során hetente mintát vettünk, kezelésként 5 egyedet. A halak tömegének a mérése egyedileg történt, egy grammos pontossággal. A takarmányfogyasztást naponta rögzítettük. A kísérlet során a következőket vizsgáltunk: napi testtömeggyarapodás, standard testtömeggyarapodás (SGR), takarmányhasznosítás (FCR), és megmaradás. Rögzítettük a kezdő-, és a végsúlyokat, és továbbá lemértük a filék tömegét, azok szelén tartalmát, és kiszámoltuk a filé-testtömeg arányát. A Kémiai vizsgálatok a Kaposvár Egyetem Kémiai Analitikai Laboratóriumában történtek, fluorimetriás módszerrel. A kapott eredményeket, és a különböző termelési mutatókat egytényezős varianciaanalízissel (tukey teszt) értékeltük ki az SPSS 11.5-ös verziójával.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A vizsgálatok eredménye alapján elmondható, hogy a növekedési adatok esetében a halak nagy induló tömege (kisebb növekedési kapacitás, esetenként ivarérés) illetve a magas szórás következtében jelentős különbségek nem mutatkoztak.

A kísérlet során a megmaradás minden kezelés esetében 100 %-os volt. A növekedésben tendencia nem volt megállapítható, a 4 mg/kg-os csoport esetében elmondható, hogy a kontrollt követően a második legnagyobb értékkel bírt az arányában legkisebb szórás mellett. A leggyengébb csoportnak a 0,5 mg/kg-os kiegészítés bizonyult (*1. táblázat*).

1. táblázat: Növekedési mutatók, és a megmaradási % kezelésenkénti alakulása

Kezelés (táp)	Napi ttgy (g/nap)		S.G.R. (tt%/nap)		Tak.fogyasztás (kg)		F.C.R. (kg/kg)	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
Kontroll	4,80 ^b	±4,68	0,29 ^b	±0,3	28,32 ^a	±0,457	6,27 ^a	±3,1
0,5 g/kg	2,32 ^a	±2,82	0,14 ^a	±0,17	26,87 ^a	±1,014	12,88 ^a	±6,6
2 mg/kg	3,18 ^{ab}	±3,72	0,18 ^{ab}	±0,19	26,68 ^a	±0,724	10,40 ^a	±5,6
4 mg/kg	4,07 ^{ab}	±3,27	0,24 ^{ab}	±0,16	27,15 ^a	±0,524	6,45 ^a	±2,9

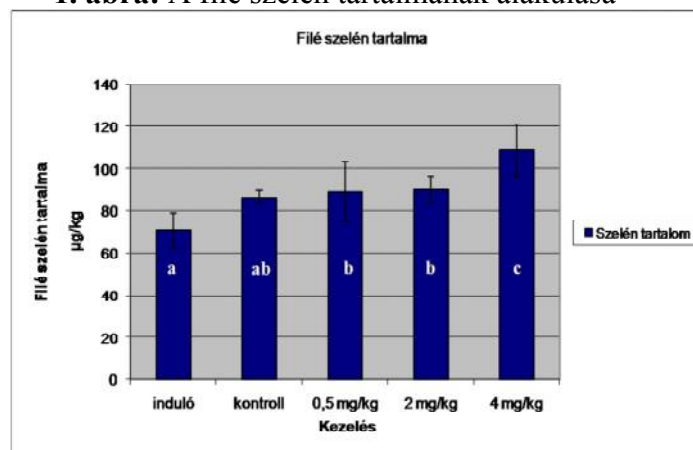
A takarmányfogyasztás értékei között szignifikáns különbséget nem találtunk, minden csoportban hasonlóan alakult. A takarmányértékesítés értékei a növekedéshez hasonlóan alakultak, a magas induló tömegnek köszönhetően magasnak bizonyultak. A kontroll és a 4 mg-os csoport takarmányértékesítése alakult a legkedvezőbbben, a másik két csoportnál az átlag az előzőek mintegy kétszeresének bizonyult (*1. táblázat*).

2. táblázat: Testtömeg, filétömeg, és azok aránya

Kezelés (mg/kg)	N	Testtömeg (g)	N	Filétömeg	Filéarány
Kontroll	37	1682	5	957	46,95 ^b
0,5	39	1628	5	911	42,92 ^a
2	41	1669	5	1074	46,30 ^b
4	47	1713	5	1017	45,78 ^b

A halak végtömegében, a filé súlyában nem, azonban a filéarányban szignifikáns eltérést mutattunk ki az egyes kezelések között. A 0,5 mg-os csoport filé kihozatala jelentősen kisebbnek bizonyult a többiéhez képest (*2. táblázat*).

1. ábra: A filé szelén tartalmának alakulása



Az *1. ábra* tartalmazza a filék szelén tartalmára vonatkozó eredményeket. A takarmány és a filé szelén koncentrációja a vizsgálat során együtt változott. A kiinduló értékhez képest az összes kiegészítés szignifikánsan eltért, azonban a 4 mg-os csoport 109 µg/kg szelén tartalommal szignifikánsan különbözött a többi kezeléstől is.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A kísérlet során kiderült, hogy a viszonylag magas 4mg/kg-os szelén kiegészítés nem mérgező a halak számára, mivel a megmaradás 100 %-os volt. A szelén beépülése az afrikai harcsa filébe a kiegészítés mértékével arányosan nőtt, hasonlóan SCHRAM *et al.* (2008) vizsgálataihoz, eredményünk alapján azonban elegendő a piaci hal méret mellett egy hathetes időszak a szelén filébe építésére. Következtetesként így levonható, hogy a szelénrel dúsított afrikai harcsa előállítható, mint funkcionális élelmiszer humán fogyasztásra. Önmagában sajnos nem képes fedezni a napi emberi szelénszükségletet, de segíthet a megfelelő mennyiségű bevétel elérésében.

IRODALOMJEGYZÉK

- RAYMAN M.P (2000): The importance of selenium to human health. *The Lancet*, Vol 356, July 15.
- PINTÉR K., PÓCSI L. (2002): *Gazdasági Állataink – Fajtatán – Hal.* Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- FAO (2008) *Fishery statistic (FAO)* <http://www.fao.org/fishery>
- PINTÉR K. (2009): Magyarország Halászata 2008-ban (Halászat 102. évf., 2009. 2. szám)
- GATLIN D.M. and WILSON R.P. (1984) Dietary Selenium Requirements of Fingerling Channel Catfish. *J. Nutr.* 114: 627-633.
- SCHRAM E., PEDRERO Z., CAŁMARA C., VAN DER HEUL J.W and LUTEN J.B (2008): Enrichment of African catfish with functional selenium originating from garlic *Aquaculture Research*, 39, 850-860.
- WANG C., LOVELL R.T. (1997): Organic selenium sources, selenomethionine and selenoyeast, have higher bioavailability than an inorganic selenium source, sodium selenite, in diets for channel catfish (*Zctalurus punctatus*). *Aquaculture* 152, 223-234.
- LIN YU-H., SHIAU S.Y. (2005): Dietary selenium requirements of juvenile grouper (*Epinephelus malabaricus*). *Aquaculture* 250, 356– 363.
- SEUNGHYUNG L., JUN-HO L., SUNGCHUL B. (2008): A Preliminary Study on Effects of Different Dietary Selenium (Se) Levels on Growth Performance and Toxicity in Juvenile Black Seabream, *Acatopagrus schlegeli*. *Asian-australasian Journal of Animal Sciences* ISSN 1011-2367
- ABDEL-TAWWA M., MOUSA M.A., ABBASS F.E. (2007): Growth performance and physiological response of African catfish, *Clarias gariepinus* (B.) fed organic selenium prior to the exposure to environmental copper toxicity. *Aquaculture* 272, 335– 345.

A REPRODUKCIÓ ÉS A KONDÍCIÓ KAPCSOLATA EGY NAGYTEJŰ HOLSTEIN-FRÍZ ÁLLOMÁNYBAN

KACSALA LÁSZLÓ

II. évfolyam, Állattenyésztő Mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Nagyállattenyésztési és Termeléséstechnológia Tanszék

Konzulens:

Dr. Kovács Attila Zoltán, egyetemi docens

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző munkájában bemutatja az általa vizsgált nagytejű holstein-fríz populáció ($n=52$) termelési és reprodukciós adatait a laktáció első hat hónapjában, valamint figyelemmel kísérte a kondíció változását a szárazon állás időszakától a 6. hónapig. Megvizsgálta az ellésszám hatását a mért változókra nézve és az egyes tehén korcsoportoknál következtetéseket vont le a kondíció változását illetően. A dolgozat fő tárgyát képező összefüggés-vizsgálataiban megállapította, hogy az ellés után közvetlenül inkább a faron mért faggyú (RF), míg a termékenyítés időszakában inkább a kondíciópontoszám (BCS) áll szorosabb kapcsolatban a nyitott napok számával (days open, DO). Az adatok lehetőségeket biztosítottak a kondícióvizsgálat különböző módszereinek összehasonlító értékelésére, valamint biológiai összefüggések feltárására a tehén újra vemhesítését illetően.

BEVEZETÉS

Új fejlemény a tejelő marhák szelekciójában az ún. funkcionális tulajdonságok szerepeltetése. A jelenség háttérében az áll, hogy a fajlagos hozamok dinamikus növekedésével együtt – részben annak következményeként – romlik a reprodukció, gyakoribbak a tögy- és anyagforgalmi betegségek, rövidebb a hasznos élettartam (Stefler *et al.*, 2008). A legújabb kutatások szerint a nagy (tej) termelés, illetve a termékenység között negatív irányú korreláció tapasztalható (Kovács, 2007; van Raden *et al.*, 2004). A reprodukciós értékmérők nagyon gyengén öröklődnek ($h^2 \leq 0,1$) (Hoekstra *et al.*, 1994). Ezért a bikák szelekciójában ezt figyelembe venni értelmetlenség lenne. A kondíció (pontoszám) öröklődhetősége viszont $h^2 = 0,2-0,3$ (Jones *et al.*, 1999). Ha elég nagy a genetikai korreláció a kondíció, illetve a reprodukciós mutatók között, akkor a kondíció figyelembevétele a szelekcióban alkalmas lehet a termékenység javítására a környezeti tényezők kikapcsolásával (Jones *et al.*, 1999), vagy indirekt szelekciós kritériumként jelenhet meg a reprodukciós mutatók javításában. Munkánkban a kondíció és a reprodukció közötti kapcsolatot vizsgáltuk egy nagytermelésű holstein-fríz állományban.

Gossen *et al.* (2006) két módszerrel - pontozásos (BCS), illetve a háti faggyú vastagság UH-mérésével - vizsgálta a tehének kondícióját. A BCS és a faggyú minden időpontban szoros összefüggést mutatott ($r=0,68-0,74$) a laktáció első hónapjai kivételével, amiből azt a következtetést vonják le, hogy a laktáció kezdetén a kondíció megítélése a BCS segítségével nehezebb.

Muzsek *et al.* (2004) szerint az üszöknél az elléskor az ideális kondíció 3,5 pontos, míg a tehének esetében ugyanez az érték a szárazra állításkor 3,5-4,0 pont között változik.

Heuwieser és Mansfeld (1992) szerint a kondíció 30-40 nap (*post partum*) után éri el a minimumát, rövid ideig konstans marad, aztán 80-90 nap után ismét emelkedik. Schröder és Staufenberg (2004) arra utalnak, hogy a korai laktációban a 90. és a 100. laktációs nap között a zsírszövet leépülése abba marad. Gossen *et al.* (2006) kísérleteiben a kondíció az ellést követő 1-3 hónapban érte el a minimumát, majd valamelyest emelkedett, de a kiindulási értéket nem érte el. Hozzáteszik, hogy a laktáció elején a második laktációban lévő állatok háti faggyú vastagsága szignifikánsan vékonyabb volt, mint a 4 vagy annál több laktáción átesett állatoké.

A kondíció és a szaporodásbiológia szoros kapcsolatát számos szakirodalmi utalás igazolja. Van Niekerk (1982) már a '80-as években arról írt, hogy a sovány tehenek nehezebben vemhesülnek, ahhoz többszöri termékenyítés szükséges. López-Gatius *et al.* (2003) mindehhez hozzáteszik, hogy az ellés után mért kicsi BCS-érték ($< 2,5$) - gyenge vemhesülési arányhoz vezet az első termékenyítéskor, ami miatt meg fog nőni a nyitott napok száma. Ruegg *et al.* (1992) ugyanakkor arra a megállapításra jutott, hogy az ellés-kori nagyobb BCS rontja a termékenységet, és hajlamosít a betegségek kialakulására. Gearhart *et al.* (1990) is azt állapították meg, hogy az ellési kondíciótól bármely irányban történő eltérés negatívan hat a reprodukciós tulajdonságokra. Mézes (2001) szerint a tejtermelés első - intenzív - szakaszában sem csökkenhet a BCS egynél többet. Tekintettel kell lenni ugyanis arra a tényre, hogy 1 BCS-érték csökkenés 53 kg zsír (!) mobilizációját jelenti, amiből az következik, hogy - a méh-involúció optimális időszakát is tekintetbe véve - a 0,5-1,0 BCS-csökkenés tekinthető a leginkább elfogadhatónak.

Buckley *et al.* (2003) közlik, hogy a laktáció 60. és 100. napja között becsült közepes kondíció pozitív kapcsolatban volt a korai vemhesüléssel, míg a hasonló intervallumban becsült BCS mélypontja lecsökkentette az esélyét az eredményes termékenyítésnek. Mindezzel tökéletesen összhangban van a Pryce *et al.* (2001) által leírtak, akik kimutatták, hogy azoknak a teheneknek rosszabb a reprodukciója, amelyek soványabbak az átlagnál a laktáció 10. hetében, vagy többet veszítettek a kondíciójukból az átlagosnál az első tíz hét alatt.

Pryce *et al.* (2000) szerint a BCS (a laktációs stádiumra korrigálva) $r = -0,40$ relációban van a két ellés között eltelt idővel. Megállapították továbbá, hogy a 10. héten mért BCS fontosabb érték, mint a BCS kezdeti változása. A 10. héten mért BCS ugyanis lényegesen jobban öröklődik ($h^2 = 0,27$), illetve ezen időpont körül kezdődik általában a szerviz periódus is. Az első tíz hét BCS átlaga, vagy a 10. héten mért BCS ezen felül lényegesen szorosabb korrelációban van a reprodukciós mutatókkal, mint a kondíció változása. Kimutatták továbbá, hogy 1 egység BCS növekedés a laktáció 10. hetére 6,2 nap csökkenést eredményez az első termékenyítésig eltelt időben. Mindez azt mutatja, hogy a kondíciópontoszám egyszeri, vagy átlagos értékeinek mérése elegendő lehet a reprodukció, szelekcióval történő javítására (Pryce *et al.*, 2001).

Pryce *et al.* (2001) megállapították, hogy a nagy termelésű teheneknek általában rosszabb a BCS pontszámuk és többet veszítenek kondíciójukból, mint az átlagos termelésű társaik. A kondíció romlása a laktáció első szakaszában negatív kapcsolatban áll az újravemhesüléssel és ez a korreláció egyre szorosabbá válik a nagy termeléssel. Faust *et al.* (1988) szerint a nagy tejhozam negatív hatással van a vemhesülési %-ra. Néhányan feltételezik, hogy ennek a háttérében a laktáció korai szakaszában elszenvedett negatív energia egyensúly áll (Britt, 1975; Moreira *et al.*, 2000).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Pálhalmi Agrospeciál Kft, hangos-pusztai telephelyén végeztük, 2008. év június - 2009. év január terminusában. A kísérleti populációt többször ellett ($n=31$), illetve elsőborjas tehenek ($n=21$) alkották. A tehenek kondícióját két módszerrel vizsgáltuk. A szubjektív kondícióbírálatot az üzemben végeztük - a kísérlet alatt minden hónap 20-25. napja között, az ultrahangos vizsgálattal egybekötve. A bőr alatti faggyú vastagságát a faron (*rump fat* = RF) egy ultrahangos készülék (Aniscan-100) segítségével állapítottuk meg. A termelési (laktációs) eredményeket az állomány befejési adataiból, a tenyésztési adatokat pedig a telepírányítási programból nyertük. A származtatott szaporodásbiológiai mutatók számításában Kovács *et al.* (2010) munkájára hagyatkoztunk. Adataink statisztikai kiértékeléséhez egytényezős variancia-analízist, korreláció-számítást végeztünk, illetve különböző regressziós egyenleteket állítottunk fel. Mindehhez az SPSS 11.5 programcsomag Windows alatt futó *software*-t használtuk.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉSÜK

A kísérletben szereplő állatok a szárazon állás alatt javították kondíciójukat, majd a laktáció első negyedében csökkent mindkét általunk mért változó. A szakirodalomban leírtaknál rövidebb idő

alatt előjelet váltottak az értékek, a 60. nap körül „+” változás következett be a kondícióban. Az első ellések júliusban voltak, ezért a tejtermelési adatok augusztustól szerepelnek az 1. táblázatban.

1. táblázat A különböző mérési időpontokban kapott kondíciópontoszám (BCS), bőr alatti faggyú vastagság (RF), illetve tejtermelési alapadatai ($\bar{x} \pm s$)

	BCS (pont)	n	RF (mm)	n	Tej (kg/nap)
2008. június	3,66 ± 0,56	52	30,81 ± 5,98	-	-
2008. július	3,74 ± 0,51	52	32,06 ± 5,16	-	-
2008. augusztus	2,95 ± 0,78	51	27,10 ± 4,33	25	26,09 ± 7,66
2008. szeptember	2,62 ± 0,63	48	23,62 ± 2,78	47	31,98 ± 7,67
2008. október	2,65 ± 0,69	47	25,53 ± 3,76	47	33,61 ± 8,19
2008. november	3,15 ± 0,55	44	26,48 ± 2,76	44	31,48 ± 7,98
2008. december	3,27 ± 0,63	44	27,86 ± 3,34	44	32,25 ± 9,41
2009. január	3,35 ± 0,60	44	27,61 ± 4,05	44	30,47 ± 7,33
átlag	3,19 ± 0,39	382	27,66 ± 2,83	251	31,72 ± 6,67

A 2. táblázatban az ellésszám hatását vizsgáltuk a mért változókra nézve, amiből kiderül, hogy az ellésszámmal párhuzamosan javul a tehenek kondíciója és - tulajdonképpen - a tejtermelése is.

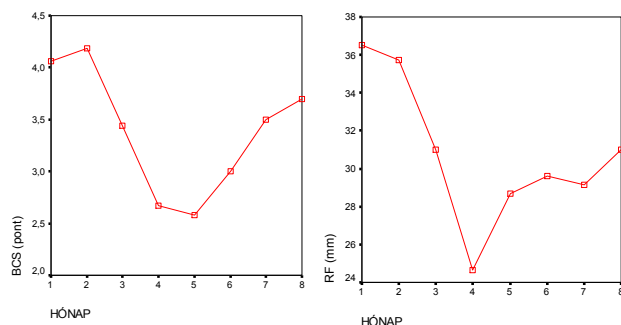
2. táblázat Az ellések számának hatása a kondíció mért / becsült értékeire, a tejtermelésre, valamint a reprodukcióra

Ellésszám	n	BCS	RF (mm)	Tej	n	nyitott napok	term.
4 ≤	5	3,39 ±	31,32 ± 3,70	34,51 ±	2	138,00 ±	3,50 ±
3	8	3,25 ±	28,95 ± 3,26	32,11 ±	7	114,14 ±	2,00 ±
2	13	3,15 ±	26,48 ± 1,23	33,89 ±	9	114,89 ±	2,22 ±
1	18	3,13 ±	26,92 ± 2,28	29,35 ±	11	113,45 ±	2,18 ±

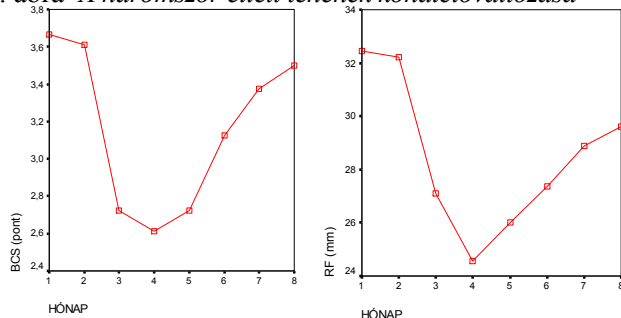
a, b szignifikáns (P < 0,1) szinten

Bár az ellésszám csak a faron mért faggyú vastagságára volt hatással (P < 0,1), sok mindent

1. ábra A többször ellett tehenek kondícióváltozása



2. ábra A háromszor ellett tehenek kondícióváltozása

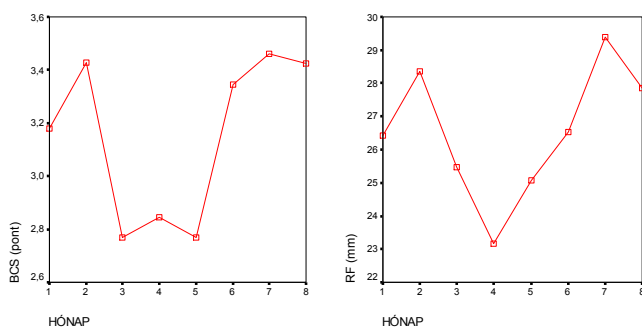


elárul az egyes tehen korcsoportok laktáció alatti jelleggörbéje (1-4 ábrák). A vízszintes (x) tengelyen a mérések időpontjait olvashatjuk le, amelyek júniustól (1) januárig (8) havi rendszerességgel voltak rögzítve. Az ellések július (2) második felére koncentráálódtak.

A többször ellett tehenek kondíciójának időbeli változását – (1. ábra)

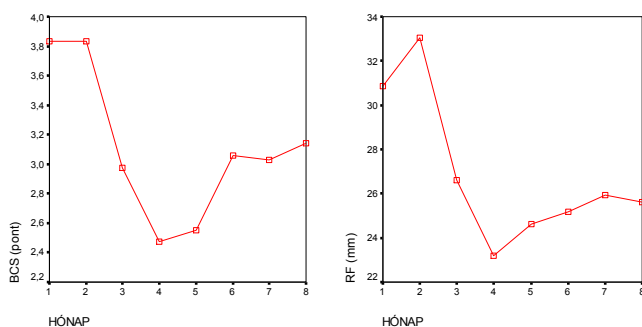
– figyelve megállapítható, hogy azok az optimálisnál jobb kondícióban kezdtek Muzsek et al. (2004) megfigyeléseihez hasonlóan. Az első két hónapos nagymértékű fogyást követően az állatok a laktáció második harmadának a végére regenerálódtak, de kondíciójuk a kiindulási állapotot nem érte el. Az ellést követő visszaesés mértéke 1,5 pont, illetve 12 mm faggyú volt. A háromszor ellett tehenek

3. ábra A kétszer ellett tehenek kondícióváltozása



kezdték a legrosszabb kondícióban laktációjukat, ami tökéletesen egybevág Gossen *et al.* (2006) megállapításaival. A visszaesés mértéke ugyanakkor náluk a legkisebb: 0,6 pont, illetve 5 mm. A 3. ábrán az is jól látszik, hogy egyedüli korcsoportként már a laktáció derekára regenerálódtak és mindkét vizsgált paraméter tekintetében elérték a kiindulási értéket.

4. ábra Az elsőborjas tehenek kondícióváltozása



Az elsőborjasok, üszöként a második legjobb kondícióval kezdték laktációjukat, amely szintén egybeesik a Muzsek *et al.* (2004) által leírtakkal. A laktáció első két hónapjában drasztikusan visszaestek: 1,3 pont, illetve 10 mm (4. ábra). A telepi management számára nagyon tanulságos lehet, hogy kondíciójukat alig-alig tudták javítani, hiszen a tejtermelés mellett a növekedésre is energiát kellett fordítaniuk.

A nyitott napok száma - a vizsgálatban maradt 29 tehen átlagában - 115,76 napot tett ki, a termékenyítési index pedig kimondottan jó értéket mutatott ($\bar{x} = 2,24$). Mivel az ellésszám nem volt hatással a reprodukciós paraméterekre – (2. táblázat) – ezért a fő célkitűzéseinket jelentő összefüggés-vizsgálatokban egységes csoportként kezeltük adatainkat (3. táblázat).

3. táblázat Korrelációs mátrix a mért változók (BCS; RF; tej; DO) átlagos értékei tekintetében

r	BCS	RF	tej	DO
BCS	n = 44	0,744	0,042	–
RF	**	n = 44	0,119	–
tej	NS	NS	n = 43	0,449
DO	*	NS	*	n = 29

* szignifikáns (P < 0,05) szinten

** szignifikáns (P < 0,01) szinten

NS = nincs szignifikáns különbség

$$Y_1 = - 58,433 x_1 + 303,91 \text{ (lin.) } R^2 = 0,140 \text{ F} = 4,4 \text{ P} < 0,05$$

$$Y_2 = - 4,672 x_2 + 245,24 \text{ (lin.) } R^2 = 0,058 \text{ F} = 1,68 \text{ NS}$$

ahol: $Y_{1,2} = \text{DO}$ (nap); $x_1 = \text{BCS}$ (pont); $x_2 = \text{RF}$ (mm)

Adataink lehetőséget nyújtottak a tejtermelés és a reprodukció közötti összefüggések feltárására. Ezen változók között pozitív kapcsolatot állapítottunk meg ($r = + 0,45$). A tejtermelés és a kondíció általunk mért / bíralt értékei között ugyanakkor – a vonatkozó szakirodalommal ellentétben – nem volt számottevő összefüggés (3. táblázat). E meglepő eredmény felülvizsgálatára elvégeztük a teljes adatbázison az összefüggés-vizsgálatot (4. táblázat).

estében (2. ábra) a kondíció drasztikusan visszaesik ugyan, ám a további csökkenés már nem akkora mértékű, mint azt az idősebb tehenek esetében láttuk. A regeneráció ugyanakkor teljesebb, csaknem eléri a kiinduló állapotot, főleg a BCS vonatkozásában. A visszaesés mértéke 1 pont, ill. 8 mm faggyú.

A kétszer ellett (előző évi elsőborjasok) láthatóan még a szárazon állás időszakát is regenerációval töltötték, ezzel együtt ők kezdték a legrosszabb kondícióban laktációjukat, ami tökéletesen egybevág Gossen *et al.* (2006) megállapításaival. A visszaesés mértéke ugyanakkor náluk a legkisebb: 0,6 pont, illetve 5 mm. A 3. ábrán az is jól látszik, hogy egyedüli korcsoportként már a laktáció derekára regenerálódtak és mindkét vizsgált paraméter tekintetében elérték a kiindulási értéket.

Az elsőborjasok, üszöként a második legjobb kondícióval kezdték laktációjukat, amely szintén egybeesik a Muzsek *et al.* (2004) által leírtakkal. A laktáció első két

4. táblázat Korrelációs mátrix és szignifikancia-szintek a mért változók teljes adatbázisán

r	BCS	RF	tej
BCS	n = 382	0,752	- 0,117
RF	**	n = 382	- 0,069
tej	NS	NS	n = 251

A 3., illetve a 4. táblázat vonatkozó adatait összehasonlítva a kondíció és a tejtermelés közötti értékek előjelet váltottak ugyan, azonban az összefüggés továbbra is gyenge maradt. Ezért aztán az összefüggés-vizsgálatokban (az egytényezős varianciaanalízis modelljében) a tejtermelési adatokra történő korrekció nem csökkenti a hiba mértékét. A teljes adatbázison elvégzett analízis birtokában érdemes azonban felírni a regressziós egyenletet a szubjektív kondíciópontozás, illetve a lényegesen objektívebb RF-vastagság között:

$$Y_3 = 5,003 x_3 + 11,797 \quad (\text{lin.}) \quad R^2 = 0,565 \quad F = 493,78 \quad P < 0,01$$

$$Y_3 = 0,1757 e^{x_3} + 15,62 \quad (\text{exp.}) \quad R^2 = 0,592 \quad F = 551,38 \quad P < 0,01$$

ahol: Y_3 = faron mért faggyú (mm); x_3 = BCS (pont)

Bár az exponenciális egyenletre jobban illeszkednek a mérési pontok, mégis a lineáris egyenlet segítségével érzékeltethető az a valós összefüggés, hogy 1 BCS, 5 mm faron mért faggyúnak felel meg.

Mivel a nemzetközi szakirodalomban számos utalás történik arra, hogy az ellést követő különféle időintervallumokban mért kondíció sok esetben szorosabb összefüggésben van a reprodukcióval, mint az átlagos értékek - Buckley *et al.* (2003); Pryce *et al.* (2000, 2001) - ezért mi is megvizsgáltuk ezt a kérdést az általunk számolt nyitott napok viszonylatában (5. táblázat).

5. táblázat Az ellés követő kondíció(változás) és az újratermékenyülés (DO) összefüggései

STAT.	BCS e.u. -	RF eu. - DO	BCS vált -	RF vált. - DO	BCS 10. -	RF 10. - DO	BCS10h. átl - DO	RF10h. átl - DO
r	- 0,181	- 0,387	- 0,206	0,187	- 0,377	0,011	- 0,488	- 0,280
P	0,348	0,038	0,284	0,331	0,044	0,953	0,007	0,141
n	29	29	29	29	29	29	29	29

Az ellés utáni hónapban becsült kondíció és a nyitott napok száma között nem találtunk szignifikáns összefüggést, amelyet Gossen *et al.* (2006) megállapításával magyarázunk, miszerint a kondíció megítélése a BCS-vel a laktáció elején nehezebb. Ugyanakkor az RF és a DO szignifikáns összefüggést jelez közvetlenül az ellést követően. A regressziós egyenlet ebben a vonatkozásban:

$$Y_4 = - 6,147 x_4 + 268,17 \quad (\text{lin.}) \quad R^2 = 0,149 \quad F = 4,75 \quad P < 0,05$$

ahol: Y_4 = nyitott napok száma (nap); x_4 = RF ellés utáni hónap (mm)

Mindehhez, ha hozzátesszük, hogy semmilyen más időintervallumban nem kaptunk szignifikáns összefüggést az RF, illetve a DO között - v. ö.: 5. táblázat -, akkor egyet kell értenünk sok külföldi szerzővel abban a tekintetben, hogy a kondíció jól elvégzett vizuális becslése (BCS) sok esetben jobban használható az összefüggés-vizsgálatokban. Erre utalnak az 5. táblázat adatai is. Akár ellés után átlagosan 10. héten becsült BCS ($r = - 0,377$), akár pedig az ellést követő tíz hét BCS-átlaga ($r = - 0,488$), szorosabb kapcsolatban volt a nyitott napok számával, mint a kondíció átlagos értékei. Ez utóbbi összefüggésre a regressziós egyenletünk Pryce *et al.* (2000) hasonlóan:

$$Y_5 = - 62,519 x_5 + 291,82 \quad (\text{lin.}) \quad R^2 = 0,238 \quad F = 8,42 \quad P < 0,01$$

ahol: Y_5 = nyitott napok száma (nap); x_5 = BCS átl. ellés után 10. hétig (pont)

Végezetül elvégeztük az összefüggés-vizsgálatot a termékenyítések száma (amely semmilyen általunk kondíciót becsülő / mérő változóval nem volt szignifikáns kapcsolatban), illetve a DO között.

$$Y_6 = 28,852 x_6 + 51,091 \quad (\text{lin.}) \quad R^2 = 0,533 \quad F = 30,79 \quad P < 0,01$$

ahol: Y_6 = nyitott napok száma (nap); x_6 = termékenyítések száma (db)

Az egyenlet jól mutatja a tehén szaporodásbiológiai jellemzőit, a 28,8 nap ugyanis a(z) - emberi hibákkal megnövelt - ciklushossz, az 51 nap pedig tulajdonképpen az involúciós idő, illetve az előző két szám összege (~ 80 nap) az első termékenyítés várható időpontja.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összefoglalásképpen megállapíthatjuk, hogy a tejelő marhák - különösen a holstein-fríz - további sorsa szempontjából a reprodukció javítása életbevágóan fontos. Mivel a kondíció-pontszámok lényegesen jobban öröklődnek, mint a termékenységi mutatók és vizsgálataink is megerősítették a nemzetközi szakirodalomban leírt összefüggéseket, célszerűbb lehet a reprodukcióra irányuló közvetett szelekcióban a kondíciót figyelembe venni. A kritikus időszakokban a szubjektív BCS-rendszer a lényegesen pontosabb ultrahangos eljárással kiegészíthető, esetleg helyettesíthető.

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

- BRITT, J. H.: Early postpartum breeding in dairy cows: A review. *Journal of Dairy Science*. 58: 266-271 (1975)
- BUCKLEY, F. - SULLIVAN, K. O. - MEE, J. F. - EVANS, R. D. - DILLON, P.: Relationship among milk yield, b.c., cow weight, and reproduction in spring-calving Holstein F.s. *Journal of Dairy Science*, 86: 2308-2309 (2003)
- FAUST, M. A. - B. T. MCDANIEL - O. W. ROBISON - J. H. BRITT: Environmental and yield effects on rep. in primiparous Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 71: 3092-3099 (1988)
- GEARHART, M. A. - C. R. CURTIS - H. N. ERB - R. D. SMITH - C. J. SNIFFEN - L. E. CHASE - M. D. COPPER.: Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *Journal of Dairy Science* 73: 3132-3140 (1990)
- GOSSSEN, N. - S. FITZE - S. MÖSENFECHEL - M. HOEDEMAKER: Beziehungen zwischen körperkondition (RF und BCS) und Fruchtbarkeit bei Milchkühen (Deutsche Holstein). *Deutsche Tierärztl. Wochenschrift*. 113 Heft 5, p. 169-208 (2006)
- HEUWIESER, W. - R. MANSFELD: Beurteilung der Körperkondition bei Milchkühen. *Milchpraxis*, 30., p. 1-10 (1992)
- HOEKSTRA, J. - A. W. VAN DER LUGT - J. H. J. VAN DER WERF - W. OUWELTJES: Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle. *Livestock Production Science*. 40: 225-232. (1994)
- JONES, H. E. - I. M. S. WHITE - S. BROTHERSTONE: Genetic evaluation of Holstein Friesian sires for daughter condition score changes using a random regression model. *Animal Science*. 68: 467-476 (1999)
- KOVÁCS, A. Z.: Szarvasmarha-tenyésztési alapismeretek Okt. seg., K. E., Állattudományi Kar, Kaposvár., pp. 103 (2007)
- KOVÁCS, A. Z. - STEFLER, J. - SZABARI, M.: Szaporodásbiológiai mutatók egységes értelmezése a tejelőmarha-tenyésztésben. *Állattenyésztők Lapja*. XXXVIII. évf. 2. szám p. 8-9. (2010)
- LÓPEZ-GATIUS, F. - J. YÁÑIZ-D. - MADRILES-HELM: Effects of BCS and score change on the reproductive performance of dairy cows: A meta-analysis. *Theriogenology* 59: 801-812 (2003)
- MÉZES, M.: A tak. hatása a tejtermelő tehenek szap.bio. állapotára. *Holstein Magazin*, Vol. 9. No. 5., p. 19-21 (2001)
- MOREIRA, F. - C. RISCO - M. F. A. PIRES - J. D. AMBROSE - M. DROST - M. DELORENZO - W. W. THATCHER: Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. *Theriogenology* 53: 1305-1319 (2000)
- MUZSEK, A. - BÁDER, E. - GYÖRKÖS, I. - GERGÁCS, Z. - BÁDER, P. - KOVÁCS, A.: Kondíció hatása a termékenységre, Agrártermelés - harmóniában a természettel. XXX. Óvári Tud. Napok, 2004. október 7, Konferencia Kiadványa, p. 60 (2004)
- PRYCE, J. E. - M. P. COFFEY - S. BROTHERSTONE: The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 83: 2664-2671 (2000)
- PRYCE, J. E. - M. P. COFFEY - G. SIMM: The Relationship between BCS and Rep. Per. *Journal of Dairy Science*. Vol. 84. No. 6. p. 1508-1515 (2001)
- RUEGG, P. L. - W. J. GOODGER - C. A. HOLMBERG - L. D. WEAVER - M. E. HUFFMAN.: Relation among body condition score, serum urea nitrogen and cholesterol concentrations, and reproductive performance in high producing Holstein dairy cows in early lactation. *American Journal of Veterinary Research*. 53: 10-14 (1992)
- SCHRÖDER, U. J. - STAUFENBIEL, R.: Kon.beur. per Ultraschall in der Herd..Teil:4.Anwendungsmöglichk. *Tierärztl. Prax.* 32. (G), p.1-6 (2004)
- SPSS for Windows version 11.5, copyright SPSS inc. (2003)
- STEFLEK, J. - KOVÁCS, A. Z. - SZABARI, M.: A szarvasmarha nemesítése. Kiegészítő jegyzet, ETR. Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár., pp.34.(2008)
- VAN NIEKERK A.: The effect of body condition as influenced by winter nutrition on the reproductive performance of the beef cow. *South African Journal of Dairy Science*. 12: 383-387 (1982)
- VAN RADEN, P. M. - A. H. SANDERS - M. E. TOOKER - R. H. MILLER - H. D. NORMAN - M. T. KUHN - G. R. Wiggans: Development of a National Genetic Evaluation for Cow Fertility. *Journal of Animal Science*. 87: 2285-2292 (2004)

A CT SZELEKCIÓS CÉLÚ HASZNÁLATA NYÚLTENYÉSZTÉSBN ÉS HASZNOSSÁGÁNAK ÖKONÓMIAI VIZSGÁLATA

MIKÓ ANNAMÁRIA

V. évfolyam, Gazdasági Agrármérnöki Szak
Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar és Állattudományi Kar

Konzulensek:

Szabó Ferenc, egyetemi adjunktus

Radnai István, tanszéki mérnök

ÖSSZEFOGLALÓ

A hazai nyúltenyésztés sajátossága, hogy a felvásárolt nyúl csaknem teljes mennyiségét exportáljuk, a belföldi kereskedelem minimális. Ezzel magyarázható, hogy viszonylag kis termelésünk ellenére, a világ második, Európa legnagyobb exportőre vagyunk. A korábbi mennyiségi szemlélet után mára egyre inkább a minőségi szempontok kerültek előtérbe. A cél nem a termelés maximalizálása, hanem optimalizálása. A minőség egyik fokmérője a hústermelés. A vágási kitermelésre végzett szelekció a nyúltenyésztésben nem gyakori. A Pannon fehér nyúlfajta szelekciója során az egyik legfontosabb tenyészcél a vágási kitermelés javítása. A Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézete 1990-től kezdődően lehetőséget nyújt a computer tomográf (CT) állattenyésztési célú alkalmazására, mely lehetővé teszi, hogy a Pannon fehér állományon a hústermelésre in vivo szelekciót végezzenek. Vizsgálatom célja a CT adatokra alapozott szelekció eredményességének illetve hasznosságának kimutatása a vágóhidak szempontjából. A gazdaságossági elemzés korábban végzett kaposvári kísérletek adatainak felhasználásával, a vágott test egyes részeinek, az érték kapott árral történő súlyozásával végeztük el. Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy az 1 kg-os élősúlyhoz viszonyítva, egész vágott test értékesítéséből származó árbevétel a fajtatiszta Pannon fehér nyúl esetében meghaladta az összes többi keresztezési kombinációt. A filézett hús értékesítéséből származó árbevétel szintén a Pannon fehér nyulak esetében volt a legnagyobb. A 2004-es kísérlet adatai alapján a Pannon fehér és a hibrid apai vonallal végzett kombinációt összehasonlítva, a filézés utáni árbevételt tekintve egy millió, 2,5 kilogrammos vágónyúl vágását követően több mint 42 millió forint többlet árbevételt érhet el a vágóhid Pannon fehér nyulakkal. A 2007-es kísérlet esetében ez az érték 72 millió forint. Megállapítottuk, hogy a CT adatok alapján végzett szelekció előnyös a vágóhidaknak, mert azonos súlyú (ugyanazért az árért vásárolt) nyulakból több hús nyerhető ki, ami jelentős többlet árbevételt eredményez. Érdemes lenne a vágóhidaknak magasabb árat fizetni ezekért az állatokért, a nyereséget ilyen formában a termelővel megosztani.

BEVEZETÉS

A hazai nyúltenyésztés sajátossága, hogy a felvásárolt nyúl csaknem teljes mennyiségét exportáljuk, a belföldi kereskedelem minimális. Ezzel magyarázható, hogy viszonylag kis termelésünk ellenére, a világ második, Európa legnagyobb exportőre vagyunk. Jelenleg hat elismert tenyésztőszervezet található Magyarországon. A nagyüzemek többsége Hycol hibriddel dolgozik, a Pannon fehér a második helyen áll. Az országban előállított nyulat jelenleg két helyen, az Olívia Kft lajosmizsei és a Tetrabbit Kft bajai vágóhidján vágják le (MÁTÉ, 2009). Mindkét vágóhid több millió nyulat dolgoz fel évente, tehát a hústermelés javulásához komoly érdekük fűződhet.

A korábbi mennyiségi szemlélet után mára egyre inkább a minőségi szempontok kerültek előtérbe. A cél mára már a termelés maximalizálása helyett annak optimalizálása. A minőségi termelés korszakában a fenntarthatóság alapvető fontosságú. Vagyis a gazdáknak úgy kell profitot termelniük, hogy az ne váljon a társadalom, illetve a környezet kárára (MCNITT, 2007).

A minőség szerepét növeli az a tény, hogy a vágóhidak a levágott nyúl több mint felét feldolgozott formában, darabolva értékesítik a külföldi vevőknek. A vágóhidak tehát abban is érdekeltek, hogy a legértékesebb, legjobb áron értékesíthető testrészek: gerinc, comb súlya és aránya növekedjen.

A vágási kitermelésre végzett szelekció a nyúltenyésztésben nem gyakori, mert hagyományos módszerrel élő nyúlon nem mérhető, csak ivadékvizsgálattal javítható tulajdonság (VAREWICK és mtsai, 1986; SZENDRŐ és mtsai, 1988)

A minőség egyik fokmérője a hústermelés. Nyúltenyésztésben eddig erre egyetlen nagy tenyésztő központban sem végeztek tehát szelekciót. A Kaposvári Egyetemen rendelkezésre álló CT készülék sajátos lehetőséget biztosít az itt nemesített nyúlfajták hústermelésének szelekcióval történő növeléséhez.

A minőség szerepét növeli az a tény, hogy a vágóhidak a levágott nyúl több mint felét feldolgozott formában, darabolva értékesítik a külföldi vevőknek. A vágóhidak tehát abban is érdekeltek, hogy a legértékesebb, legjobb áron értékesíthető testrészek: gerinc, comb súlya és aránya növekedjen.

A vágási kitermelésre végzett szelekció a nyúltenyésztésben nem gyakori, mert hagyományos módszerrel élő nyúlon nem mérhető, csak ivadékvizsgálattal javítható tulajdonság (VAREWICK és mtsai, 1986; SZENDRŐ és mtsai, 1988)

A Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézete 1990-től kezdődően lehetőséget nyújt a computer tomográf (CT) állattenyésztési célú alkalmazására, mely lehetővé teszi, hogy a Pannon fehér állományon a hústermelésre in vivo szelekciót végezzenek (ROMVÁRI és mtsai, 1996). A szelekciót két lépésben végzik: az első a legjobb súlygyarapodású egyedek kiválasztása, majd ezek CT vizsgálata. A legjobb eredményt elérő egyedeket hagyják meg tenyészállatnak.

1992. és 2004. között a hosszú hátizom metszési felszíne (L-érték) alapján végezték a szelekciót. A szelekcióra az ad lehetőséget, hogy a keresztmetszeti képek alapján meghatározott ún. L érték (a 2.-3., illetve a 4.-5. ágyékcsigolyáknál készült hosszú hátizom metszési felszín értékek számtani átlaga) a vágási kitermeléssel szoros ($r = 0,7$) fenotípusos korrelációt mutat (SZENDRŐ és mtsai, 1992).

Abban a reményben, hogy a hústermelésre folytatott szelekciót még eredményesebbé tegyék, 2005-ben áttértek a combizom-tömeg alapján történő kiválasztásra. Ebben az esetben a CT vizsgálat során a hátulsó lábokról cm-enként készítenek felvételeket, és mindegyiken megméri a metszési felszínt (valójában a térfogatot). Mivel a combokon lényegesen több hús található, mint a gerincen, ezért kisebb hatékonyság esetén is gyorsabb javulás várható (SZENDRŐ és mtsai, 2008). A combizom-tömeg és a vágási kitermelés között NAGY és mtsai (2009) 0,45 erősségű korrelációt állapítottak meg. A szelekció eredményességét mutatja, hogy évente több, mint 1 g-mal javult a súlygyarapodás és 4 g-mal nagyobb lett a combizom-tömeg (GYOVAI és mtsai, 2008).

Vizsgálatom célja a CT adatokra alapozott szelekció eredményességének illetve hasznosságának kimutatása a vágóhidak szempontjából. Az eredményességet a Kaposvári Egyetemen végzett kísérletek eredményeire alapozva mutatom be.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A CT adatokra alapozott szelekció gazdaságosságának elemzését két korábban végzett kísérlet adatainak felhasználásával, a vágott test egyes részeinek az érték kapott árral történő súlyozásával végeztük el.

A kalkulációnál alkalmazott értékesítési árak a következők voltak: vágott test: 980 Ft/kg, gerincfilé (hosszú hátizom): 3200 Ft/kg, combfilé: 2100 Ft/kg, gerincfilé és combfilé nélküli vágott test: 450 Ft/kg.

A vágóhid által megadott értékesítési árakkal kiszámoltuk, hogyan alakul a levágott nyulakból származó árbevétel 1 kg élőnyúlra vetítve attól függően, hogy egész vágott testként vagy tovább feldolgozva, filézve értékesítjük a nyulat.

Egy 2004-ben végzett kísérletben (METZGER és mtsai, 2006) Pannon fehér (Pf) és Hycote (H) hibriddel végeztek összehasonlító vizsgálatot. Az alábbi keresztezési kombinációk vágási adatait hasonlítottuk össze (PfxPf, PfxH, HxH, HxPf).

Egy 2007-ben végzett kísérletben a Pannon fehér (Pf), az anyai vonal (A), nagytestű vonal (N), színes állomány (Sz) és Hycote befejező apai vonal (H) szerepelt. Pannon fehér anyákat mind az öt genotípustól származó ondóval termékenyítették. Vizsgálatomban az alábbi kombinációk vágási adatait használtuk fel: PfxPf, PfxA, PfxH, PfxNt, PfxSz (SZENDRŐ és mtsai, 2010).

Az adatok rögzítése Windows Office Excel programban történt. Az adatokat egytényezős-varianciaanalízissel, SPSS 10.0 programcsomag segítségével értékeltük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A 2004-es és a 2007-es kísérlet vágási eredményeit és az árbevételt az 1. és a 2. táblázat tartalmazza.

Ezek az adatok világosan mutatják, hogy a szelekció valóban eredményesnek tekinthető. Mindkét táblázatban egyértelműen látszik, hogy a PfxPf nyulakból számolt árbevétel meghaladja a többi genotípus eredményét.

2004-es adatok szerint, a Pannon fehér nyulából származó filézett termék árbevétele alapján megállapítható, hogy az kilogrammonként 17 Ft-tal meghaladta a PfxH párosításból származóét. Tehát ennyivel nagyobb értékű húsról lehetett szert tenni a szelektált nyulakkal. Ez azt jelenti, hogy egy 2,5kg-os vágónyúl esetében 42,5 Ft-tal több árbevételre tesz szert a vágóhid. Egy millió nyúl vágása esetén ez több mint 42 millió forinttal több bevételt jelent a vágóhidnak.

1. táblázat 2004-ben végzett kísérlet vágási eredményei és az árbevétel

	Keresztezési kombináció					P
	Pf*Pf	Pf*H	H*Pf	H*H	SE	
n (1)	60	59	60	52		
Vágás előtti élősúly, g (2)	2644 ^a	2758 ^b	2616 ^a	2671 ^a	12,8	P<0,001
Hűtött vágott test értéke, Ft (980 Ft/kg) (3)	1572 ^b	1619 ^c	1524 ^a	1538 ^{ab}	7,81	P<0,001
Gerincfilé értéke, Ft 3200 Ft/kg (4)	504 ^b	515 ^b	469 ^a	458 ^a	4,13	P<0,001
Combfilé értéke, Ft 2100 Ft/kg (5)	766 ^b	764 ^b	724 ^a	717 ^a	4,43	P<0,001
Vágott test értéke, hosszú hátizom és combhús nélkül, Ft (450 Ft/kg) (6)	487	507	479	488		
Árbevétel 1 kg élőnyúlra számítva, Ft/kg						
Egész vágott test értékesítése esetén, Ft/kg (3/2)	595 ^c	587 ^b	583 ^b	576 ^a	1,20	P<0,001
Filézés után értékesítve, Ft/kg (4+5+6/2)	665 ^c	648 ^b	639 ^b	622 ^a	2,17	P<0,001

A vágóhíd szempontjából egyik leglényegesebb mutató az 1kg élőnyúlra számított egész vágott test értékesítéséből származó árbevétel. Ebben a mutatóban a PfxPf nyulak utáni árbevétel szignifikánsan meghaladta az összes többi keresztezési kombinációt. A másik lényeges mutató, a filézés utáni értékesítésből származó árbevétel 1kg élőnyúlra számítva. Erre vonatkozóan szintén megállapíthatjuk, hogy a PfxPf nyulak szignifikánsan jobbak az összes többi keresztezési kombinációnál.

A 2007-es kísérlet eredményeiből – az előző gondolatmenetet követve - szintén a PfxH keresztezési kombinációhoz hasonlítva, a legjobb kihozatalt elért keresztezési kombinációt (PfxPf), 29 Ft lett a különbség. Ez 2,5 kg-os vágónyúl esetében 72,5 forint, 1 millió nyúl vágása esetén pedig több mint 72 millió forint többletbevételt jelent a vágóhíd számára. Ez is bizonyítja, hogy a szelekció eredményes volt, mivel a vágási kitermelés javuló tendenciát mutat a PfxPf javára a PfxH keresztezési kombinációhoz képest.

Az értékelés során megállapítottuk, hogy a 2007-es kísérletben kapott adatok alapján az egész vágott test értékesítése esetén az 1kg élőnyúlra számított árbevétel nem mutatott szignifikáns különbséget a többi keresztezési kombinációhoz viszonyítva.

A filézés utáni értékesítésből származó árbevételt tekintve, a Pannon fehér nyúl - a PfxA kombináció kivételével - mindegyik genotípustól szignifikánsan jobb értéket adott.

2. táblázat 2007-ben végzett kísérlet vágási eredménye és az árbevétel

	Keresztezési kombináció					SE	P
	Pf*Pf	Pf*A	Pf*H	Pf*Nt	Pf*Sz		
n (1)	31	31	28	31	30		
Vágás előtti élő súly, g (2)	2659 ^a	2701 ^{ab}	2933 ^c	2803 ^b	2674 ^a	21,4	0,000
Hűtött vágott test értéke, Ft (980 Ft/kg) (3)	1570 ^a	1579 ^a	1691 ^b	1642 ^{ab}	1568 ^a	13,1	0,008
Gerincfilé értéke, Ft 3200 Ft/kg (4)	631	627	644	634	611	6,77	0,661
Combfilé értéke, Ft 2100 Ft/kg (5)	802 ^{ab}	789 ^a	855 ^c	832 ^{bc}	773 ^a	6,90	0,001
Karkasz értéke, hosszú hátizom és combhús nélkül, Ft (450 Ft/kg) (6)	460 ^a	468 ^{ab}	503 ^b	487 ^{ab}	468 ^{ab}	8,58	0,003
Árbevétel 1 kg élőnyúlra számítva, Ft/kg							
Egész vágott test értékesítése esetén, Ft/kg (3/2)	591	584	577	585	586	1,49	0,085
Filézés után értékesítve, Ft/kg (4+5+6/2)	712 ^b	698 ^{ab}	683 ^a	695 ^a	692 ^a	2,49	0,006

Összegezve a 2004-es és a 2007-es kísérlet eredményei igazolják a szelekció eredményességét. A 2004-es kísérlet eredményei alapján a leggyengébb eredményt elért kombinációhoz képest, nagyobb árkülönbséget kaptunk a PfxPf keresztezési kombináció javára. A 2007-es év kísérleti eredményei a PfxH párhoz viszonyítva a PfxPf vágási kihozatalát, megállapítottuk, hogy javult az eredmény.

SZENDRŐ és mtsai (2006) által két generáción keresztül végzett kétirányú szelekció eredményei alapján megállapítható, hogy a CT adatok alapján végzett tenyészkiválasztás nem befolyásolja a nyulak növekedését. A takarmányfogyasztás viszont a pozitív irányba szelektált csoportban kisebb lett, és ennek megfelelően a takarmányértékesítésük is kedvezőbben alakult, ami a termelő szempontjából fontos eredmény.

A vágási kitermelésben kb. 1% különbséget kaptak, ami a kisebb tömegű és arányú emésztőrendszernek köszönhető. A pozitív irányú szelekció eredményeként a vágott testen belül csökkent az elülső rész, és közel 2%-kal nőtt a hátulsó rész aránya. Az adatok azt mutatják, hogy a szelekció hatására az egyik legértékesebb testrész, a combok nőttek meg.

A vesekörüli zsír mennyisége és aránya, valamint a hús zsírtartalma csökkent. Ez magyarázhatja, hogy a CT alapján a hústermelés növelésére folytatott szelekció eredményeként javult a takarmányértékesítés. Az állatoknak ugyanis 1kg hús előállításához kevesebb takarmányra van szükségük, mint zsírtermelésre.

Ebben a kísérletben is igazoltuk a szelekció pénzben kifejezett hasznosságát.

KÖVETKEZTETÉSEK

A CT adatok alapján végzett szelekció előnyös a vágóhidaknak, mert azonos súlyú (ugyanazért az árért vásárolt) nyulakból több hús nyerhető ki, ami jelentős többlet árbevételt eredményez. Érdemes lenne a vágóhidaknak magasabb árat fizetni ezekért az állatokért, a nyereséget ilyen formában a termelővel megosztani, mert az a Pannon fehér, illetve azzal keresztezett nyulak tartására ösztönöznék őket. Gyorsan megtérülne a CT vizsgálatok segítése céljából az egyetemnek adott támogatás, hiszen a szelektált, jobb hústermelő nyulak ivadéka a vágóhidakra kerülnek. A hústermelésre folytatott szelekció a termelőknek is hoz némi hasznot, mert ezeknek a nyulaknak jobb a takarmányértékesítő-képességük.

IRODALOMJEGYZÉK

- GYOVAI P., NAGY I., GERENCSÉR ZS., METZGER SZ., RADNAI I., SZENDRŐ ZS. 2008. Genetic parameters and trends of the thigh muscle volume in Pannon White rabbits. 9th World Rabbit Congress, Verona, 115-119.
- MÁTÉ CS. 2009. A nyúltermelésünk aktuális kérdései. 21. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 1-4.
- MCNITT J. I. 2007. What is our future? 19. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 5-15.
- METZGER SZ., ODERMETT M., SZENDRŐ ZS., MOHAUPT M., ROMVÁRI R., MAKAI A., BIRÓ-NÉMETH E., SIPOS L., RADNAI I., HORN P. 2006. The study of the carcass traits of different rabbit genotypes. World Rabbit Sci., 14. 107-114.
- NAGY I., GYOVAI P., GERENCSÉR ZS., MATICS ZS., RADNAI I., BIRÓNÉ NÉMETH E., SZENDRŐ ZS. 2009. Vágási értékmérők közti fenotípusos korrelációk Pannon fehér nyulakban. 21. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 73-77.
- ROMVÁRI R., MILISITS G., SZENDRŐ ZS., SORENSEN P. 1996. Non invasive method to study the body composition of rabbits by X-ray computerised tomography. World Rabbit Sci., 4. 219-224.
- SZENDRŐ ZS. 2004. Rabbit production, education and research in Hungary. 8th World Rabbit Congress, Puebla, México, 1212-1217.
- SZENDRŐ ZS., BALLAY A., RÁCZKEVY S., BIRÓNÉ NÉMETH E. 1988. Progeny test on station in Hungary. 4th World Rabbit Congress, Budapest, Proc. Gen., 289-293.
- SZENDRŐ ZS., HORN P., KÖVÉR GY., BERÉNYI E., RADNAI I., BIRÓNÉ NÉMETH E. 1992. In vivo measurement of carcass traits of meat type rabbits by X-ray computerised tomography. J. Appl. Rabbit Res., 15. 1576-1582.
- SZENDRŐ ZS., MATICS ZS., GERENCSÉR ZS., NAGY I., LENGYEL M., HORN P., DALLE ZOTTE A. 2010. Effect of dam and sire genotypes on productive and carcass traits of rabbits. J. Anim. Sci., 88. 533-543.
- SZENDRŐ ZS., METZGER SZ., ROMVÁRI R., SZABÓ A., LOCSMÁNDI L., PERÁSI ZS., NAGY I., NAGY Z., BIRÓNÉ NÉMETH E., RADNAI I., MATICS ZS., HORN P. 2006. A CT-vel becsült combizom-tömegre folytatott kétirányú szelekció hatása a növendéknyulak termelési és vágási tulajdonságaira. 18. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár; 205-209.
- VAREWICK H., BOUQUET Y., VAN ZEVEREN A. 1986. A progeny test for carcass quality in meat rabbits. Arch. Geflügelk., 50. 1. 26-31.

AZ EGYEDILEG ÉS CSOPORTOSAN TARTOTT ANYANYULAK TERMELÉSÉNEK VIZSGÁLATA

MOLNÁR SZILVIA

V. évfolyam, Agrár-mérnök-tanári Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék

Konzulensek:

Dr. Matics Zsolt, tudományos munkatárs
Gerencsér Zsolt, tanszéki mérnök

ÖSSZEFOGLALÓ

Az intenzív nyúltartást folytatók és a különböző alternatív tartási formát javaslok véleménye között jelentős ellentétek mutatkoznak. A kísérlet célja a Négy Mancs Alapítvány elvárásai alapján kialakított, csoportos tartási rendszerben és a ketrechen tartott anyanyulak termelési eredményeinek összehasonlítása volt. A kísérletet a Kaposvári Egyetem nyúltelepén végezték. 17 hetes nőivarú nyulakat véletlenszerűen 3 csoportba osztottak. Kettőben az anyanyulakat hagyományos tenyészketrechen, egyedileg helyezték el, mesterséges termékenyítéssel 33 napos (E33, n=16), vagy 42 napos (E42, n=18) szaporítási ritmust alkalmaztak. A harmadik csoportban (CS, n=16) az anyanyulakat a Négy Mancs Alapítvány által előírt módon, csoportosan tartották. Nagy alapterületű (7,7m²) fülkében 4-4 anya- és 1-1 baknyulat helyeztek el. Mindhárom csoportban az első 3 fialás eredményét (fialási arány, alomlétszám /összes, élő, választott/, szopós elhullás, anya kiesés) értékelték. Csoportos tartásban emellett feljegyezték az ún. „normálistól eltérő” viselkedések előfordulását. A termelési adatokat egytényezős varianciaanalízissel, a fialási arányt és a szopóskori elhullást χ^2 -próbával, az anyanyulak kiesését pedig survival-analízissel, SPSS 10.0 statisztikai programcsomag segítségével értékelték. A három fialás összesített eredménye alapján megállapították, hogy a csoportosan tartott anyanyulak fele nem fialt. Az E33 és az E42 csoportban a fialási arány $P < 0,05$ szinten jobb (74,0% és 85,4%) volt. Az összes (E33: 9,16; E42: 9,03; CS: 9,81; $P=0,556$) és az élve született alomlétszámban (E33: 8,81; E42: 8,18; CS: 9,67; $P=0,128$) nem kaptunk a három csoport között különbséget. Szopós elhullásban a csoportosan tartott anyák értek el szignifikánsan rosszabb eredményt (E33: 18,4%; E42: 14,1%; CS: 39,9%; $P < 0,001$). 1m² istálló alapterületre számítva az 1 év alatt leválasztható nyulak számában a csoportosan tartott anyanyulak teljesítménye csupán 1/6-a volt az egyedileg, ketrechen tartott anyanyulak termelésének. Az anyanyulak túlélését tekintve megállapították, hogy a csoportosan tartott anyanyulak csak 56%-a élte meg a harmadik fialást, szemben az egyedileg tartott anyákkal, ahol 33 napos szaporítási ritmusban 78%, 42 napos ritmus esetén pedig 81% volt a túlélés. Eredményeinkből megállapítható, hogy az egyedi elhelyezéshez viszonyítva, a csoportosan tartott anyanyulak termelése, elsősorban a fialási arány és a szopóskori elhullás, lényegesen rosszabb. A csoportos tartásban tapasztalt magas szopós elhullás (a kisnyulak kikaparása, megrágása, megölése) pedig a gazdasági károkon túl állat jólléti (állatvédelmi) aggályokat is felvet.

BEVEZETÉS

Az utóbbi években – más állatfajhoz hasonlóan – a nyúltenyésztés is az állatvédő szervezetek támadásának célpontjává vált. Többször megkérdőjelezték az intenzív

tenyésztési- és tartási technológiák megfelelőségét. Kívánatosnak tartják például az anyanyulak csoportos tartását, mondván, hogy a házinyúl öse, az üregi nyúl is csoportosan, kolóniákban él, és csak így van lehetőségük a szociális viselkedési formák gyakorlására (Stauffacher, 1992; Bigler és Oester, 2003). Korábbi vizsgálatok azonban számos hátrányra és kockázatra hívták fel a figyelmet az anyanyulak csoportos tartásával kapcsolatban. Az anyák a kedvezőbb fészkelőhelyért harcot folytatnak, aminek következménye az idegen kisnyulak elleni agresszió és a nagyobb szopóskori elhullás lehet (Stauffacher, 1992). A csoportosan tartott nyulak egymással, és főleg az újonnan csoportba kerülő anyával szemben agressziót mutathatnak (Schuh és mtsai, 2003). Nagy csoportban és almozott tartásban jelentősen nehezebb a higiénés feltételek biztosítása, a fertőzések elkerülése. Az anyanyulak csoportos tartása és a baknyúl állandó jelenléte esetén a termelés nem szinkronizálható, az ivadékok származása nem ismert. Problémát jelent továbbá az állatok rendszeres ellenőrzése, megfogása. Napjainkban léteznek már olyan, csoportos tartást lehetővé tevő rendszerek, ahol a fent említett problémák egy része kiküszöbölhető (Ruis, 2006). Az anyák egy jeladó segítségével csak a saját fészkelőhelyükbe mehetnek be, azonban a nyúltenyésztők számára az ezzel járó költségek megfizethetetlenek. Jelentős ellentét alakult ki az intenzív nyúltartást és a különböző alternatív tartási formát javaslók között. Véleményünk szerint nem meggyőzőni kell egymást, hanem objektív összehasonlító kísérleteket kell végezni. Erre jó lehetőséget adott a Négy Mancs Alapítvány honlapján közzé tett, az anyanyulak csoportos tartásával kapcsolatos előírások.

Kísérletünk célja, hogy összehasonlítsuk a Négy Mancs Alapítvány elvárásai alapján kialakított, csoportos tartási rendszerben és a ketrecekben tartott anyanyulak termelését.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Kaposvári Egyetem nyúltelepén, a Pannon tenyésztési program anyai vonalú nyulaival végeztük. Az állatokat két teljesen azonos teremben helyeztük el. A levegő hőmérséklete 15-17°C volt. A termék ablakain bejutó természetes fényt, mesterséges megvilágítással, napi 16 órára egészítettük ki. A nyulak *ad libitum* ehettek kereskedelmi forgalomban kapható tápot, súlyszelopes önitatókból korlátlanul ihattak.

17 hetes nőivarú nyulakat véletlenszerűen 3 csoportba osztottuk. Kettőben (E33 és E42) az anyanyulakat hagyományos tenyészketrecekben, egyedileg helyeztük el. A ketrecek alapterülete 84 x 38,5cm volt, beleértve az elletőrészt (26 x 38,5cm) is. Az egyedileg elhelyezett anyanyulakat mesterségesen termékenyítettük. Fialáskor csak csoporton belül végeztünk alomkiegyenlítést.

A három kísérleti csoportot az alábbiak jellemezték:

- **E33** csoport (n = 18): az anyanyulakat a fialás utáni 2. napon, 33 napos szaporítási ritmust alkalmazva termékenyítettük. Szabad szoptatást alkalmaztunk, a kisnyulakat 28 napos korban választottuk le.

- **E42** csoport (n = 16): a nyulakat a fialás után 11 nappal inszemináltuk, 42 napos szaporítási ritmust alkalmaztunk. Szabad szoptatást végeztünk, de biostimulációs céllal a termékenyítés előtt 3 napig csak egyszer (reggel) szoptathattak az anyák. A választás 35 napos korban történt.

- **CS** csoport (n = 16): az anyanyulakat a Négy Mancs Alapítvány által előírt módon tartottuk. Egy-egy 7,7m² alapterületű fülkében 4-4 anya- és 1-1 baknyulat helyeztünk el. A fülkéken belül 2,8m x 1,5m szalmával almozott és 2,8m x 1,25m műanyagrács padozatú részt alakítottunk ki, ami az almozott részhez képest 20cm-rel magasabban helyezkedett el. Mindegyikbe egy 40cm széles etetőt, 5 súlyszelopes önitatót, szénazsebet, négy, fából készült,

fiaztató ládát és egy elbújásra alkalmas, deszkából készült csövet tettünk be. Az anyák saját maguk építhették fészkeiket. A napi ellenőrzéseket a lehető legkisebb zavarással végeztük. Az elletőládából kikerült kisnyulakat – ha tudtuk a helyüket – visszahelyeztük a ládájukba. Csoportos tartásban az elhullott anyanyulakat hasonló korú egyedekkel pótoltuk.

Mindhárom csoportban az első 3 fialás eredményét (fialási arányt, alomlétszámot /összes, élő, választott/, szopós elhullást, anya kiesést) értékeltük. Csoportos tartásban emellett feljegyeztük az ún. „normálistól eltérő” viselkedések előfordulását (két anyának ugyanabba az elletőládába, vagy az alomba történő fialását, a fiókákkal szembeni agressziót).

A termelési adatokat egytényezős varianciaanalízissel, a fialási arányt és a szopóskori elhullást χ^2 -próbával, az anyanyulak kiesését pedig survival-analízissel, SPSS 10.0 statisztikai programcsomag segítségével értékeltük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Az első három fialás eredményeit az 1. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat: Az egyedileg és csoportosan tartott anyanyulak termelése

	Egyedi (ketreces) elhelyezés		Csoportos tartás	SE	P
	33 napos szaporítási ritmus	42 napos szaporítási ritmus			
	Anyanyulak száma				
1. fialás	18	16	16		
2. fialás	16	16	15		
3. fialás	16	16	15		
	Fialási arány, %				
1. fialás	83,3 b	87,5 b	50,0 a		P<0,05
2. fialás	56,3	87,5	60,0		NS
3. fialás	81,3 b	81,3 b	40,0 a		P<0,05
1-3. fialás	74,0 b	85,4 b	50,0 a		P<0,05
	Alomlétszám, összes született				
1. fialás	7,77	7,36	8,75	0,49	0,566
2. fialás	7,67	9,21	11,0	0,50	0,050
3. fialás	11,23	10,23	9,50	0,34	0,147
1-3. fialás	9,16	9,03	9,81	0,28	0,556
	Alomlétszám, élve született				
1. fialás	7,31	6,36	8,75	0,51	0,203
2. fialás	7,67	8,43	10,67	0,48	0,058
3. fialás	10,85	9,46	9,50	0,32	0,110
1-3. fialás	8,81	8,18	9,67	0,28	0,128
	Szopóskori elhullás, %				
1. fialás	24,2 ab	20,0 a	35,7 b		P<0,05
2. fialás	10,9 a	9,3 a	47,1 b		P<0,001
3. fialás	17,0 a	15,4 a	36,5 b		P<0,01
1-3. fialás	18,4 a	14,1 a	39,9 b		P<0,001

a,b: az eltérő betűk a sorokon belüli szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05)

A fialási arány tekintetében megállapítható, hogy a csoportosan tartott anyanyulak teljesítménye elmaradt az egyedileg elhelyezett társaiktól. A különbség csak az 1. és a 3. fialáskor is szignifikáns volt. A három fialás összesített eredménye szerint a csoportosan tartott anyanyulak fele nem termékenyült, vagy elvetélt a fialás előtt. Csoportos tartásban az alacsony fialási arány oka az agresszív viselkedés miatti stressz, a rossz termékenyülés vagy a magas embrionális felszívódás lehetett. Üregi nyulaknál is megfigyelték, hogy a rangsorban hátrébb álló egyedek gyengébb szaporasági eredményt érnek el (Von Holst és mtsai, 1999).

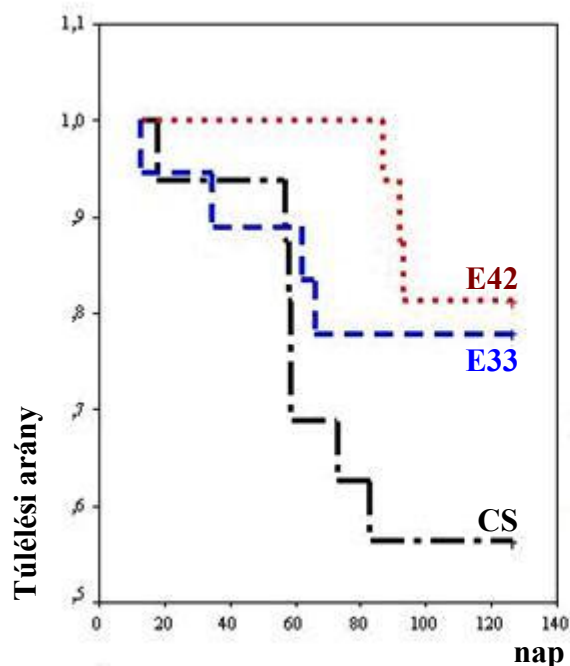
Fialásonként, és a három fialás összesítése alapján sem kaptam különbséget az összes és az élve született alomlétszámában a három csoport között. Rommers és mtsai (2005) hozzánk hasonlóan az összes és élve született alomlétszámában nem kapott különbséget az egyedileg és csoportosan tartott anyanyulak között. A csoportosan tartott anyanyulak viszonylag magas alomlétszámát részben az magyarázhatja, hogy a bak mindig az ideális időpontban fedezhetett, részben pedig az, hogy a domináns anyák átlagon felüli eredményt értek el.

Szopós elhullásban mindhárom fialás alkalmával a csoportosan tartott anyák értek el szignifikánsan rosszabb eredményt. Az egyedileg tartott anyanyulaknál tapasztalt 18 és 14%-os szopós elhullással szemben, csoportos tartásban ez az arány közel 40% volt. Számtalan esetben megfigyeltük, hogy az idegen anyanyulak agresszívek voltak a kisnyulakkal, harapdálták vagy kikaparták őket az elletőládából. Néhány napos nyulat többször találtunk fészken kívül, a szalmával almozott részben, és a műanyag padozaton. A csoportos tartásban a fialások 8,6%-ában az anyanyúl olyan ládába fialt, amelyikben egy másik alom nevelkedett.

Három fialás átlagában, bent lévő anyára vetítve, a csoportosan tartott anyanyulaktól átlagosan 2,7 nyulat tudtunk leválasztani, míg a 33 és a 42 napos szaporítási ritmus esetén ez az érték sorrendben 4,6 és 5,6 volt. Az eltérő szaporítási ritmusok esetén az éves fialások száma eltérő, illetve a csoportos tartási rendszerben, azonos istálló alapterületen kevesebb anya tartható. A gyakorlat számára az 1m² istálló alapterületen, egy év alatt leválasztható nyulak száma adhat pontos összehasonlítást. Mindezek figyelembevételével a csoportosan tartott anyanyulak termelése csupán 1/6-a volt az egyedileg tartott anyanyulak teljesítményének (a két szaporítási ritmus között mindössze 3% a különbség).

Az anyanyulak túlélését vizsgálva megállapítható (*1. ábra*), hogy a csoportosan tartott anyanyulak mindössze 56%-a maradt életben a harmadik fialás végéig, szemben az egyedileg tartott anyákkal, ahol 33 napos szaporítási ritmusban 78%, 42 napos ritmus esetén pedig 81% volt a túlélés. A survival analysis nem mutatott ki különbséget a három csoport között (P=0,170).

Nagyon sokat lehetne és kellene tanulni az üregi nyulaktól. Más állatfajokhoz hasonlóan, mint prédaállat, elsősorban a ragadozókkal szembeni nagyobb túlélési esély miatt élnek csoportosan, még akkor is, ha ennek számos hátránya is van. Istállóban nincsenek ragadozók, ezért csoportos tartásban szinte csak a hátrányok jelentkeznek (agresszív viselkedés, stressz, sérülések, magasabb elhullás, stb.).



1. ábra: Az anyanyulak túlélése az első három fialás időszakában

KÖVETKEZTETÉS

Eredményeinkből megállapítható, hogy az egyedi elhelyezéshez viszonyítva, a csoportosan tartott anyanyulak termelése, elsősorban a fialási arány és a szopóskori elhullás, lényegesen rosszabb. A csoportos tartásban tapasztalt magas szopós elhullás (a kisnyulak kikaparása, megrágása, megölése) pedig a gazdasági károkon túl állat jólléti (állatvédelmi) aggályokat is felvet.

IRODALOMJEGYZÉK

- BIGLER L., OESTER H. 2003. Gruppenhaltung in der Zucht: Viele Faktoren entscheiden über den Erfolg. DGS Magazin, Woche 23.
- ROMMERS J., GAAG M. VAN DER, RUIS M. 2005. De haalbaarheid van groepshuisvesting voor voedsters in de praktijk – technische aspecten. NOK Kontaktblad, April, 5-10.
- RUIS M. 2006. Group housing of breeding does. *Maertens M., Coudert P. 2006. Recent advances in rabbit sciences. ILVO, Melle, Belgium.* 99-105.
- SCHUH D., SELZER D., HOY ST. 2003. Einfluss der Gruppengröße auf das Sozialverhalten von Wild- und Hauskaninchen. 13. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 14-15 May, 248-257.
- STAUFFACHER M. 1992. Group housing and enrichment cages for breeding, fattening and laboratory rabbits. *Animal welfare*, 1, 105-125.
- VON HOLST D., HUTZELMEYER H., KAETZE P., KHASHEI M., SCHÖNHEITER R. 1999. Social rank, stress, fitness, and life expectancy in wild rabbits. *Naturwissenschaften*, 86:388-393.
- www.vier-pfoten.at

A TAKARMÁNYOK XYLANÁZ KIEGÉSZÍTÉSÉNEK HATÁSA A TÁPLÁLÓANYAGOK BÉLSZAKASZONKÉNTI EMÉSZT-HETŐSÉGÉRE NÖVENDEK SERTÉSEKBEN

OTTÓ DANIELLA

V. évfolyam, Agrár-mérnök-tanári Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Takarmányozástani Tanszék

Konzulens:

Dr. Tossenberger János, egyetemi docens

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataink során arra kerestünk választ, hogy az arabinoxylánok bontását végző xylanáz eltérő dózisaiként befolyásolják a táplálóanyagok (nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, N-mentes kivonható anyag, NDF, ADF, energia) ileális-, postileális és bélsárból mért emészt-hetőségét növendék sertésekben, nagy NSP-tartalmú takarmánykomponensek felhasználásával összeállított takarmánykeverékek etetésekor. A vizsgálatokat kezelésként négy hibrid ártánnal két ismétlésben állítottuk be (8 állat/kezelés), amelyek élősúlya a kísérlet kezdetén $38,5 \pm 4,2$ kg volt. A kísérlet során 3 kezelést vizsgáltunk. Az I. kezelésben a takarmánykeverék gabona-szójadara-melléktermék alapon került összeállításra és xylanáz kiegészítés nélkül készült. A II. és III. kezelésben a takarmánykeverékek összetétele és táplálóanyag tartalma megegyezett az I. kezelésben etetett takarmánykeverékével, de az alapdiétákat 8000 BXU/kg, (II. kezelés) illetve 16000 BXU/kg (III. kezelés) mennyiségben, xylanázzal egészítettük ki. A keveréktakarmányok valamint a chymus-, és bélsárminták táplálóanyag tartalmát az AOAC (1996) leírása szerint határoztuk meg. A kísérleti adatokat varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztük (SAS, 2004). Szignifikáns kezeléshatás esetén az egyes kezelések közötti eltérések statisztikai megbízhatóságát Tukey-tesztel ellenőriztük (SAS, 2004).

Adataink szerint az alapdiéta 8000 BXU/kg xylanázzal történő kiegészítésekor a legtöbb táplálóanyag emészthetősége megnő ($P \leq 0,05$). Az ileum végén mért emészthetőség javulás kifejezettebb, ami a nyerszsír kivételével valamennyi vizsgált táplálóanyag esetében megállapítható. A megnövelt nyersrost, NDF és ADF tartalmú (nagy NSP-tartalmú) diéták xylanázzal történő kiegészítésekor az energia abszorpció helye megváltozik, az ileumban abszorbeálódó energia aránya megnő, a postileális abszorpció aránya viszont csökken. Az enzimdózis további növelése (16000 BXU/kg) nem jár együtt a táplálóanyagok és az energia emészthetőségének további javulásával, és az energia abszorpció helye sem módosult tovább.

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Magyarországon a sertéstakarmányozásban leggyakrabban a szója-kukorica alapú takarmánykeverékek etetése terjedt el. Kukoricát azonban napjainkban már nem csak takarmányozási célra termesztnek nagy mennyiségben, hanem bioetanol előállítás céljára is sok kerül felhasználásra. Ez hatással lehet az állattenyésztés számára rendelkezésre álló kukorica-készleten túl annak árára is. A megtermelhető kukorica mennyiségét a szélsőségesen csapadékhiányos időjárás is nagymértékben befolyásolja, amely az őszi vetésű kalászos gabona termésmennyiségére - kellő mennyiségű téli csapadék esetén - általában kisebb hatással van. Ezen okok miatt a gazdasági haszonállatok takarmányozásában a kukorica övezet északi peremén - így hazánkban is - várhatóan nagyobb szerep fog jutni a kalászos

gabonáknak. A kalászos gabonáknak azonban nagy a nem keményítő szerű szénhidrát (Non Starch Polysacharides: NSP) tartalma, ami kedvezőtlenül befolyásolja a táplálóanyagok emészthetőségét, magas bekeverési arány mellett pedig ronthatja az állatok teljesítményét is. Ez különösen a nagy arabinoxylán tartalmú gabonafélések (búza, rozs, tritikalé) esetében bír jelentőséggel. A teljesítmény csökkenés oka, hogy a sertés nem rendelkezik az arabinoxylánok bontásához szükséges enzimekkel (Gdala és mtsai, 1997; Mézes, 2007). Ebből adódóan a takarmányok NSP-tartalma nagyrészt emészthetetlen az állatok számára, de megváltoztatja a béltartalom viszkozitását, és lecsökkenti a béltartalom tranzit idejét is, ami együttesen a többi táplálóanyag emészthetőségét rontja (Bedford, 2000). Ezen kedvezőtlen hatások NSP bontó enzimek használatával mérsékelhetők, amelyeket napjainkban már ipari úton is előállítanak. Ilyen enzimek használatával gyakorlati körülmények között is lehetséges a nagy NSP-tartalmú takarmány-komponensek nagyobb arányú felhasználása a sertéstakarmányozásban.

Vizsgálataink során arra kerestünk választ, hogy az arabinoxylánok bontását végző xylanáz eltérő dózisaiként befolyásolják a táplálóanyagok (nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, N-mentes kivonható anyag, NDF, ADF, energia) ileális-, postileális és bélsárból mért emészthetőségét növendék sertésekben, nagy NSP-tartalmú takarmánykomponensek felhasználásával összeállított takarmánykeverékek etetésekor.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat kezelésként négy hibrid ártánnyal két ismétlésben állítottuk be (8 állat/kezelés), amelyek élősúlya a kísérlet kezdetén $38,5 \pm 4,2$ kg volt. A kísérleti állatokat a vizsgálatok megkezdése előtt PVTC-kanüllel láttuk el. A kanülök implantálását van Leeuwen (1991) leírása szerint végeztük. A kísérleti állatokat a vizsgálatok alatt anyagcsere ketrecekben helyeztük el. Az állatok elhelyezésére szolgáló terem hőmérsékletét és relatív páratartalmát a növendék sertések igényeinek megfelelően szabályoztuk. A kísérlet során 3 kezelést vizsgáltunk. Az I. kezelésben a takarmánykeverék gabona-szójadara-melléktermék alapon került összeállításra (MEs: 12,2 MJ/kg, nyersfehérje: 165 g/kg, lizin: 9,5 g/kg, metionin+cisztin: 6,4g/kg, treonin: 6,8 g/kg, Ca: 6,0g/kg, P: 5,0 g/kg), és xylanáz kiegészítés nélkül készült. A II. és III. kezelésben a takarmánykeverékek összetétele és táplálóanyag tartalma megegyezett az I. kezelésben etetett takarmánykeverékével, de az alapdiétákat 8000 BXU/kg, (II. kezelés) illetve 16000 BXU/kg (III. kezelés) mennyiségben xylanázzal egészítettük ki. A kísérleti állatok a kísérleti takarmányokból, naponta a létfenntartó energia szükségletük ($\text{Élősúly kg}^{0,75} \times 450 \text{ KJ MEs/nap}$) 2,6-szorosának megfelelő mennyiségű takarmányt vehettek fel két egyenlő részletben. Ivóvíz tetszés szerinti mennyiségben állt a rendelkezésükre. A kísérlet 7 napos előtetési- és 5 (bélsár) + 3 napos (chymus) gyűjtési szakaszból állt. A termelődött bélsarat a gyűjtési szakaszokban naponta két alkalommal, a chymust pedig folyamatosan gyűjtöttük a kanülre rögzített polietilén zacskóba. Az összegyűjtött chymust a mérlegelést követően azonnal lefagyasztottuk. A gyűjtési szakaszok végén az összegyűjtött bélsár és béltartalom mennyiségét ismételtlen megmértük, majd homogenizálást követően a teljes mennyiség 30%-át tömegállandóságig történő szárítással (65 °C), 1 mm rostaméretű darálóval történő aprítással, illetve egy ismételt homogenizálással laboratóriumi vizsgálatra készítettük elő. A kísérleti állatok élősúlyát az előtetési szakasz kezdetén, valamint a gyűjtési szakasz kezdetén és végén mértük meg. A keveréktakarmányok valamint a chymus-, és bélsárminták táplálóanyag tartalmát az AOAC (1996) leírása szerint vizsgáltuk. A kísérleti adatokat varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztük (SAS, 2004). Szignifikáns kezeléshatás esetén az egyes kezelések közötti eltérések statisztikai megbízhatóságát Tukey-teszttel ellenőriztük (SAS, 2004).

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A kísérletsorozatunk legfontosabb eredményeit az *1. táblázatban* foglaltuk össze. Adataink szerint az **ileum végén**, a táplálóanyagok emészthetősége – a nyerszsír kivételével – az I. kezelésben volt a legkisebb. Az alapdiéta 8000 BXU/kg xylanázzal történő kiegészítése esetén a nyersfehérje, a nyersrost, a N-mentes kivonható anyag, az NDF, az ADF, valamint az energia emészthetősége szignifikánsan nőtt ($P \leq 0,05$). A növekedés mértéke a nyersfehérje esetében 2,7%, a nyersrost esetében 8,2%, a N-mentes kivonható anyag esetében 7,7%, az NDF esetében 9,9%, az ADF esetében 11,3%, az energia esetében pedig 6,3% volt. A többi táplálóanyagnál mért különbség statisztikailag nem volt igazolható ($P \geq 0,05$). Az emészthetőség javulás a nagyobb mértékű abszorpcióból adódott, amely feltehetően a béltartalom viszkozitásának megváltozására illetve a tranzitidő meghosszabbodására vezethető vissza. Az enzimdózis növelése (16000 BXU/kg), nem járt együtt a táplálóanyagok emészthetőségének további javulásával ($P \geq 0,05$).

A postileális bélszakaszban a táplálóanyagok emészthetősége – a nyerszsír kivételével – az ileális bélszakaszban megállapítottakhoz hasonlóan alakult. Az alapdiéta 8000 BXU/kg xylanázzal történő kiegészítése esetén a nyersrost, a N-mentes kivonható anyag, az NDF, az ADF, valamint az energia emészthetősége szignifikánsan javult ($P \leq 0,05$). A javulás mértéke a nyersrost esetében 5,1%, a N-mentes kivonható anyag esetében 7,4%, az NDF esetében 9,0%, az ADF esetében 7,5%, az energia esetében pedig 5,2% volt. A nyersfehérjénél mért különbség statisztikailag nem volt igazolható ($P \geq 0,05$). A kontrol csoport állatainál mért szignifikánsan nagyobb ($P \geq 0,05$) látszólagos zsíremészthetőség feltehetően abból adódott, hogy ebben a csoportban nagyobb arányú volt - az összes zsírürítésen belül - a bakteriális eredetű zsír mennyisége. Ennek oka az lehetett, hogy ebben a csoportban több szubsztrát állt még a baktériumok rendelkezésére, ami intenzívebb szaporodást, ebből adódóan pedig nagyobb baktériumkoncentrációt eredményezett. A nagyobb baktérium koncentráció viszont nagyobb endogén zsírürítéssel járt együtt (a baktériumok zsírtartalma megközelítőleg konstans: 15%). Az endogén (bakteriális eredetű) zsírtorztó hatása azért jelentkezhetett, mert a diétáknak alacsony volt a zsírtartalmuk.

A bélcsatorna teljes hosszán mért emészthetőség – hasonlóan a fentebb megállapítottakhoz – a legtöbb táplálóanyag esetében az I. kezelésben volt a legkisebb. Az alapdiéta 8000 BXU/kg xylanázzal történő kiegészítésekor a nyerszsír, a nyersrost, az ADF valamint az energia emészthetősége a bélcsatorna teljes hosszán is, szignifikánsan javult ($P \leq 0,05$). A javulás mértéke a nyerszsír esetében 8,9%, a nyersrost esetében 3,2%, az ADF esetében 3,9%, az energia esetében pedig 1,2% volt. A többi táplálóanyag esetében mért emészthetőség javulás nem volt szignifikáns ($P \geq 0,05$).

Figyelemre méltó az energia-abszorpció helyének változása. A kontrol diéta 8000 BXU/kg xylanázzal történő kiegészítésekor az ileális energia-abszorpció részaránya 74,7%-ról 81,2%-ra nőtt, a postileális abszorpció mértéke viszont 25,3%-ról 18,8%-ra csökkent (az adatok nincsenek táblázatba foglalva). Az enzimdózis növelése (16000 BXU/kg) a táplálóanyagok bélsárból mért emészthetőségét nem javította tovább és nem módosította tovább az energia abszorpció helyét sem.

IRODALOMJEGYZÉK

- AOAC (1996) Official Methods of Analysis. 16th ed. Assoc. Off Anal. Chem., Arlington VA.
- BEDFORD, M.R., (2000). Exogenous enzymes in monogastric nutrition—their current value and future benefits. *Anim. Feed Sci. Technol.* **86**, 1–13.
- GDALA, J., H. N. JOHANSEN, K. E. BACH KNUDSEN, I. H. KNAP, P. WAGNER, AND O. B. JORGENSEN. (1997). The digestibility of carbohydrates, protein and fat in the small and large intestine of piglets fed non-supplemented and enzyme supplemented diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* **65**:15-33.
- MÉZES, M. (2007). Enzimek felhasználása a sertéstakarmányozásban, *Agronapló* **11 (8)**:97-98.
- SAS (2004). SAS User's Guide: Statistics Inst., Inc. Cary NC.
- VAN LEEUWEN, P., VAN KLEEF, D. J., VAN KEMPEN, G. J. M., HUISMAN, J. AND VERSTEGEN. M. W. A. (1991). The post valve T-caecum cannulation technique in pigs applied to determine the digestibility of amino acid in maize, groundnut and sunflower meal. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **65**:183-193.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a Takarmányozástani Tanszék valamennyi munkatársának, akik a dolgozatom elkészítése során segítségemre voltak. Köszönettel tartozom Dr. Babinszky László professzor úrnak, aki lehetőséget adott arra, hogy részt vegyek a kutatási programban. Sok köszönettel tartozom Dr. Tossenberger Jánosnak, aki kísérletek megtervezésében, az eredmények kiértékelésében és a dolgozat elkészítésében segített. A kísérlet gyakorlati kivitelezéséhez Bódisné Garbacz Zita, a kísérleti adatok statisztikai kiértékeléséhez pedig Völgyi István nyújtott értékes segítséget, amelyet ezúton is köszönök.

TERMÉSZETVÉDELMI KEZELÉS ÉS ANNAK HATÁSAI A CSOMBÁRDI RÉT TERMÉSZETVÉDELMI TERÜLETEN

SUDÁR GERGŐ

IV. évfolyam, Természetvédelmi Mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Természetvédelmi tanszék

Konzulensek:

Dr. Molnár Tamás, tudományos munkatárs
Szégvári Zoltán, tájegységvezető (DDNPI)

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2007 óta országosan védett Csombárdi rét Természetvédelmi Terület a belső-somogyi homokvidék északkeleti részén helyezkedik el. A terület jellegzetességét az élőhelyek sokfélesége, a lápi és mocsári típusú élőhelyekhez, valamint a mészkerülő homoki gyepekhez kötődő botanikai és zoológiai értékek adják. A védett területen található 4 hektáros völgyzárógátas halastó az azt körülvevő különböző élőhely típusokra közvetlen és közvetett hatást gyakorol. A terület ökológiai rendszerének szinte egészére befolyással van. Célunk volt vizsgálni a védetté nyilvánítás óta folyó természetvédelmi kezelés hatásait. Összefüggéseket kerestünk a kezeléseket és az elért eredmények között. További célunk kidolgozni azokat a modelleket amelyekkel a terület további kezelése folytatható.

A természetvédelmi kezelés előtt hosszú évekig szarvasmarha legeltetés folyt a gyepeken, ami kedvező volt a terület számára. A legeltetés felhagyásával egy időben beindult az invazív aranyvessző (*Solidago gigantea*) terjeszkedése és a gyep degradációja. A halastóban félintenzív rendszerű polikultúrás haltermelés folyt. Üzemtervezett erdő sosem volt a területen, nemes nyarak és égerek kivágása zajlott.

A természetvédelmi kezelés a terület mozaikossága miatt nagyon összetett. Hangsúlyt kellett fektetni a vizes élőhelyek, a gyepek és a facsoportok kezelésére.

A Természetvédelmi Területen számos védett haraszt és zárvatermő faj él. A kezeléseknél köszönhetően több védett faj állománya növekedett, illetve stabilizálódott. A hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*) állomány közel tízszeresére nőtt a láprétek kezelése miatt. A legeltetésnek és az árasztásnak köszönhetően csökkent az aranyvessző állománya. Valamint a cserjésedő gyepeken a tájidegen erdei fenyő visszaszorításával teret nyert egy stabil fekete kökörcsin (*Pulsatilla pratensis ssp. nigricans*) állomány is. A már korábban meglévő zoológiai értékek tovább bővültek a természetvédelmi kezelésnek köszönhetően. Azóta rendszeresen fészkel a barna rétihéja (*Circus aeruginosus*). A szomszédos települések fehér gólya állománya stabil. Valamint rendszeres vendég a réti sas, a fekete gólya és legújabban a bölömbika is.

Az eddigi kezeléseket az eredmények tekintetében sikeresnek bizonyultak, így folytatásuk indokolt. Ugyanakkor javasolom más kezelési modellek kidolgozását is.

BEVEZETÉS

A Csombárdi rét Természetvédelmi Terület a maga 53,4 hektárával természetföldrajzi tájbeosztás szerint a Dunántúli-dombság nagytáján belül Belső-Somogy kistáj északkeleti részén helyezkedik el. A területet 2007-ben nyilvánították védetté.

A tájhasználat következtében az eredeti növénytakaságok egy része eltűnt, más része átalakult. A magasabb fekvésű buckás felszíneket jelenleg homoki legelők borítják, melyek az elmúlt századokban végzett extenzív legeltetés következtében alakultak ki. Hosszú évekig

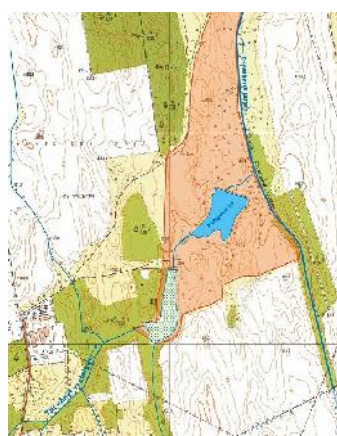
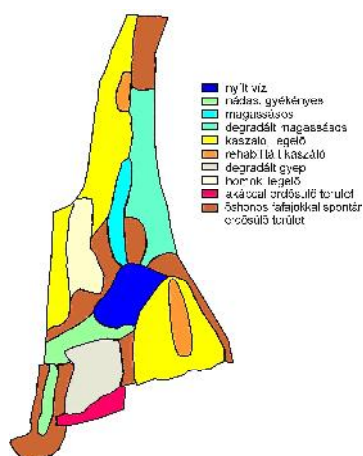
szarvasmarha legeltetést folytattak a gyepeken, ami kedvező volt a terület számára. A legeltetés megszűnésével el kezdett terjeszkedi az invazív aranyvessző, aminek köszönhetően más értékes növényfajok állománya degradálódott. A buckák lábainál, szivárgó vizű termőhelyeken kisebb láprétek és magas sásos növénytársulások találhatóak. A védett terület keleti határvonalát jelentő Csombárdi-patak mentén rekettyefüzes nádasok, gyékényesek, mocsári sásosok alakultak ki. A Csombárdi-patakba nyugatról érkező vízfolyás duzzasztásra került, az így létesült tó parti övezetében hínár- és vízparti növényzet telepedett meg. (1.ábra) A természetvédelmi kezelés előtt polikultúrás, félintenzív haltermelés folyt a tóban.

A belső-somogyi homokon a futóhomok területekre jellemző geomorfológiai formakincs figyelhető meg, jellemző futóhomokformák a hosszanti garmadabuckák, szélbarázdák, maradékgerincek, garmadák, széllyukak. A buckák főként észak-déli irányúak. A területen a magasságkülönbségek nem érik el az 50 métert, így természetföldrajzi szempontból síkságnak minősül.

A terület savanyú homok alapkőzetű síkság, melynek természetes növénytakaróját különböző típusú lombdők alkották. A jelentős évi csapadékmennyiség következtében az éghajlatnak megfelelő zonális erdőtársulás a területen a gyertyános – kocsányos tölgyes (*Quercus robur-Carpinetum*). Magasabb buckahátakon - a homok alapkőzet sajátos vízgazdálkodási tulajdonságai miatt - ennél szárazabb erdők lehettek, feltehetően genyötés cseres-tölgyes (*Asphodelo-Quercetum roboris*) volt a természetes erdőtársulás. Az időszakosan felszínig vizes termőhelyeken főként különböző típusú égeres erdők jelentik a potenciális vegetációt. Az állandó vizű patakok mentén égerligetek (*Carici pendulae – Alnetum*), égeres mocsárerdők (*Angelico sylvestri – Alnetum*), a nagyrészt pangó vizű öblözetekben égeres láperdők (*Dryopteridi-Alnetum*) voltak egykoron. Kiseb kiterjedésben a patakok magasabb árterén keményfás ligeterdők (*Knautio drymeiae - Ulmetum*) is lehettek. (JUHÁSZ ÉS MTSAI., 2005.)

A Természetvédelmi Terület a Balaton és a Kapos folyó vízgyűjtő területe közötti vízváltó közelében helyezkedik el. A területtől délre húzódik a vízváltó vonal, így területünk már teljes egészében a Balaton vízgyűjtő rendszeréhez tartozik.

A Csombárdi rét Természetvédelmi Területen állandónak tekinthető állóvíz a völgyzárógátas duzzasztással létesített 4-ha-os halastó. Magas talajvízállás esetén egyes helyeken a talajvíztükör a felszínre bukkan és időszakos állóvizek alakulnak ki. (2.ábra)



1.ábra Csombárdi rét TT élőhelytérképe

2.ábra Csombárdi rét TT vízrajzi térképe

Ez az állandó állóvíz az azt körülvevő különböző élőhely típusokra közvetlen és közvetett hatást gyakorol. A vizes élőhely kiváló életteret biztosít számos hal, kételtű, hulló, madár és emlős fajnak. Emellett értékes növénytársulások is jelen vannak a víztérben és annak környékén. Közvetett módon a halastó az egykori talajvíz szintet tartja, amely jóval

magasabb, mint a környék más területein. A vízmennyiséget kihasználva árasztással visszaszoríthatók bizonyos invazív növényfajok. Az elárasztott területek újabb élettereket adnak mind állat-, mind növényfajoknak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A természetvédelmi kezelés a terület mozaikossága miatt nagyon összetett. Külön kell foglalkoznunk a facsoportokkal, a homoki gyepekkel, a láprétekkel, a vizes élőhelyekkel és a degradált területekkel.

Üzemtervezett erdő nincs a területen. A beerdősült területeken a szukcessziós folyamatok zavartalanságának biztosítása a cél. Tájidegen fafaj (pl. zöld juhar, amerikai kőris) megjelenése esetén azt eltávolítjuk.

A homoki legelőkön birkával történő legeltetés és kaszálás folyik, amely kiválóan karbantartja a gyepet. Ugyanakkor a szürkemarhával történő legeltetés eredményesebb lenne az üde gyepeken. Bizonyos invazív fajok (pl. aranyvessző) visszaszorulnak, ugyanakkor más értékes növényfajok életteret kapnak.

A lápréteken két kezelés együttese tűnik megfelelőnek. Kézi kaszálással szezonálisan visszaszorítható az aranyvessző. Emellett megállítható a cserjésedés. A halastó vízmennyiségét kihasználva az árasztásos módszer is eredményesnek bizonyul. A lápréteket elárasztva, azon bizonyos szintű vízborítás alakul ki, így az invazív növényfajok tartósan visszaszoríthatók. Emellett új életteret nyit más értékes növény- és állatfajoknak. Azzal, hogy az alacsonyabban fekvő lápréteken biztosítjuk a vízmennyiséget, a körülötte fekvő területekről nem áramlik át a talajvíz, így azokon a területeken is ideálisabb körülményeket tudunk teremteni.

Ökológiai szempontból a halastó a terület középpontja. Ennek a kezelése nagy hatással van más élőhelyekre is. Három fő kezelési csoportról van szó: vízszabályozás, tóparti- és vízi növényzet (hínártársulások, nádas-gyékényes társulások) kezelése, valamint a halállomány szabályozás. A halastó vízutánpótlását egy dél-nyugati irányból befolyó csatorna, valamint számos természetes forrás biztosítja. A vízszabályozás két műtárgy, egy barátságos és egy árapasztó, valamint egy szivornya segítségével történik. Fontos, hogy megfelelő beavatkozással folyamatosan ideális életteret tudjunk biztosítani mind az állat, mind a növény fajok számára. Ennek elérése érdekében van beállítva a zsilip és az árapasztó vízáteresztése. A nádas-gyékényes társulások téli időszakban részlegesen kaszálva vannak, ezzel szabályozva annak terjedését, és megakadályozva a nyílt vízfelület csökkenését. Fontos ezen élőhelyek karbantartása és fenntartása, hiszen kiváló ivó- és táplálkozó helyet adnak egyes halfajok számára. Több madárfajnak fészkelő helyül szolgál. Valamint számos emlősfajnak is élettere ez. A halállományt illetően a cél, hogy mind mennyiségi, mind minőségi szempontból természetes összetétel alakuljon ki. Ezáltal törekszünk a kizárólag őshonos fajokból álló szerkezetre. Ennek érdekében varszásai módszerrel és ragadozó halfajok telepítésével folyamatosan történik az invazív fajok visszaszorítása. Folyamatos a megfigyelés is, melynek célja, hogy monitorozzuk azon védett vagy veszélyeztetett halfajokat, amiknek gondoskodni kell a védelméről.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A védett területen három védett haraszt faj (*1. táblázat*), és nyolc védett zárvatermő fajról van jelenleg tudomásunk (*2. táblázat*). Ezen kívül találtunk egy, a területen új nőszőfű fajt, melynek a nagyjából tíz töves állománya már elvirágzott, így a pontos meghatározása a következő virágzás alkalmával fog megtörténni. A védett fajok állománya a kezeléseknél köszönhetően stabilizálódott vagy nőtt.

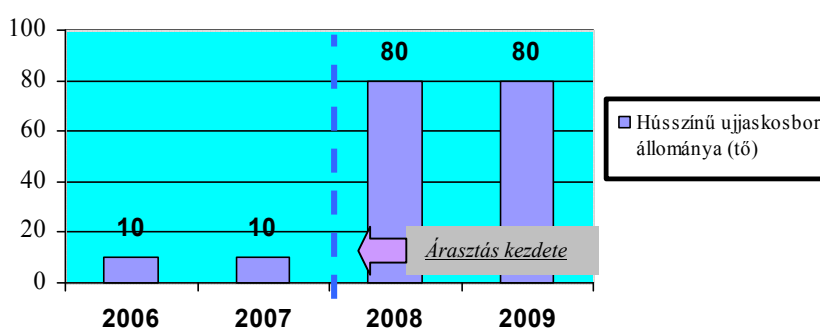
1. táblázat A területen megtalált védett harasztok

	Magyar név	Tudományos név	Pénzben kifejezett érték (Ft)	Nemzetközi egyezmény v. Vörös Lista
1.	Szálkás pajzsika	<i>Dryopteris carthusiana</i>	5.000	
2.	Téli zsurló	<i>Equisetum hyemale</i>	5.000	
3.	Tőzegpáfrány	<i>Thelypteris palustris</i>	5.000	

2. táblázat A területen megtalált védett zárwatermők

	Magyar név	Tudományos név	Pénzben kifejezett érték (Ft)	Nemzetközi egyezmény v. Vörös Lista
1.	Agárkosbor	<i>Orchis morio</i>	10.000	CITES II.
2.	Keskenylevelű gyapjúsás	<i>Eriophorum angustifolium</i>		
3.	Bugás sás	<i>Carex paniculata</i>	5.000	
4.	Fekete kökörcsin	<i>Pulsatilla pratensis ssp. nigricans</i>	5.000	
5.	Hússzínű ujjaskosbor	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	10.000	CITES II.
6.	Mocsári kosbor	<i>Orchis laxiflora ssp. palustris</i>	10.000	CORINE HD V. CITES II.
7.	Pompás kosbor	<i>Orchis laxiflora ssp. elegans</i>	10.000	CITES II.
8.	Vidrafű	<i>Menyanthes trifoliata</i>		

Erre kiváló példa a hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*). Melynek állománya a védett területen a kezeléseket előtt 8-10 tő volt. Majd az árasztások hatására a lápréteken megjelent egy 80 töves állomány. (3. ábra) Egyes invazív fajok (aranyvessző) visszaszorítása a legeltetéssel, a kaszálással és az árasztással sikeresnek bizonyult. De sokkal fontosabb kiemelni, hogy a természetvédelmi szempontból jelentős fajok állományai stabilizálódtak. Azokon a gyepeken, ahol a legeltetés megszüntetésével elkezdődött a cserjésedés, és elkezdett betelepülni az erdei fenyő, a kezelés hatására stabil fekete kökörcsin (*Pulsatilla pratensis ssp. nigricans*) állomány alakult ki. A kezelés előtt a degradált gyepek 50%-a aranyvesszővel (*Solidago gigantea*) volt borított. A legeltetés és kaszálás hatására mára ennek 90%-a eltűnt. A degradált magassásosok 90%-án volt aranyvessző, és az árasztás és kaszálás hatására ennek 50%-a eltűnt. A kezelés folytatásával, a következő lépésben ennek további 25%-a szorítható vissza.



3. ábra A hússzínű ujjaskosbor állományának alakulása

A terület számos védett és értékes zoológiai értéket rejt mind a gerinctelen, mind a gerinces faunát tekintve. Ezek közül vannak olyan fajok melyek állománya a kezelésnek köszönhetően növekedett, de jelentek meg új fajok is a területen. A gerinctelen faunából találtak két védett puhatestű (*Mollusca*) fajt, egy védett pók (*Aranea*) fajt és 23 védett rovar fajt.

A halak (*Pisces*) számára a múltban kizárólag a lassúbb folyású patakok jelenthettek életteret. Ma a mesterségesen létrehozott tó határozza meg a csoport fajösszetételét. Az állomány monitorozása rendszeres. Több őshonos és védett fajt is találtunk. A természetvédelmi kezelés eredményeként jelent meg az elárasztott területeken a védett réti csík (*Misgurnus fossilis*), a vágó csík (*Cobitis taenia* L.), és a compó (*Tinca tinca* L.). Ezen kívül hazánkban őshonos és veszélyeztetett széles kárászt (*Carassius carassius*) telepítettünk a tóba. Ennek állománya növekszik és megtalálta életfeltételeit. Folyamatos az invazív fajok eltávolítása. A fekete törpeharcsa (*Ictalurus melas Rafinesque*) állományát sikerült minimálisra csökkenteni. A naphal (*Lepomis gibbosus* L.) és a kínai razbóra (*Pseudorasbora parva* S.) állományának csökkentése folyamatban van.

A Természetvédelmi Területen megfigyeltek kilenc kétéltű és hat hüllő fajt is. Az árasztásos kezelés ezeknek jóval nagyobb életteret biztosít, mint korábban volt.

A vizes élőhelynek köszönhetően a madárvilág is gazdag. Rendszeresen fészkel a védett berki tücsökmadár (*Locustella fluviatilis*), a fekete harkály (*Dryocopus martius*), a kisvöcsök (*Tachybaptus ruficollis*), és a macskabagoly (*Strix aluco*). Ezekon kívül gyakori vendég a réti sas (*Haliaeetus albicilla*), a fekete gólya (*Ciconia nigra*), a cigányréce (*Aythya nyroca*). Legújabb megfigyelésünk a területen a bölömbika (*Botaurus stellaris*) megjelenése. A természetvédelmi kezelés óta rendszeresen fészkel a barna rétihéja (*Circus aeruginosus*) is. A vizes élőhelyek terjeszkedése hatással volt a környék fehér gólya (*C. ciconia*) állományára is. Hiszen a Csombárdi rét Természetvédelmi Terület közvetlen szomszédságában levő településeken a fehér gólya állomány stabil (Csombárd, Mezőcsokonya), míg a régió más településein (pl. Bodrog) már nem fészkel fehér gólya.

KÖVETKEZTETÉSEK

A Csombárdi rét Természetvédelmi Terület állapota és természetvédelmi értéke jelentősen javult a Duna-Dráva Nemzeti Park kezelése óta. Az őshonos fajokból álló erdőfoltok számára megfelelő, hogy a természetes szukcesszióra vannak bízva. Ennek bizonyítéka, hogy számos értékes gerinctelen állatfaj és odúlakó madár él a területen.

A láprétek árasztásos kezelése és kaszálása hatékony módszer, hiszen az invazív aranyvessző sikeresen visszaszorítható.

A homoki legelők legeltetése birkával eredményes. A terület állapota javul, ugyanakkor a szürke marhával történő legeltetés javítaná a kezelés hatékonyságát.

A völgyzárógátas halastó halállománya mennyiségében és összetételében is jó irányba tart. Az invazív halfajok eltávolítása folyamatos. A védett réti csík számára az árasztott területek új életteret nyitnak. A víztér alkalmas ivó hely az őshonos halfajok számára.

A jövőben a bevált kezeléseket folytatni kell. Ki kell dolgozni más kezelési modelleket, amelyek hozzájárulhatnak a további eredményességhez. Javaslom az üde gyepek marhával történő legeltetését. Mindenképpen szükségesnek tartom az invazív halfajok minél hatékonyabb visszaszorítását a víztérből.

IRODALOMJEGYZÉK

- BAHRMANN, R. (2000.): Gerinctelen állatok határozója. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- BORHIDI, A., SÁNTA, Á. (1999): A Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól I-II. Természetbúvár Alapítvány, Budapest.
- HARASZTHY, L. (2000.): Magyarország madarai. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- HARKA, Á., SALLAI, Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea T.E., Szarvas.
- JUHÁSZ, M., PINTÉR, A., SZEGVÁRI, Z. (2005.): Természetvédelmi Kezelési Terv, Csombárdi-rét Természetvédelmi Terület. DDNPI, Pécs.
- PINTÉR, K. (2002): Magyarország halai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

NÉHÁNY KÜLLEMI TULAJDONSÁG ÉS A HASZNOS ÉLETTARTAM KÖZÖTTI KAPCSOLAT HOLSTEIN-FRÍZ FAJTÁBAN

SZÖGI SZILVIA

V. évfolyam, Agrár-mérnök-tanári Szak

Konzulensek:

Dr. Bokor Árpád, egyetemi adjunktus

Dr. Szabari Miklós, egyetemi tanársegéd

*Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar
Nagyállattenyésztési és Termelőstechnológiai Tanszék*

ÖSSZEFOGLALÓ

A hazai holstein-fríz tenyésztésben a jelenleg használatos tenyészérték alapját képező Holstein Globál Index (HGI) számítása során jelentős, 35 %-os súlyozással szerepelnek a küllemi tulajdonságok. Mind a HGI, mind pedig az állat külleme nyújtja az információt, a tenyésztést szolgáló célpárosításokhoz. A tenyésztői munkának, ökonómiai és tenyésztői szempontokból is a célja, eredményessége a termelésben eltöltött minél hosszabb idő, ezért munkánk során azt vizsgáltuk, hogy a tejelő holstein-fríz tehenek küllemi tulajdonságai milyen összefüggésben vannak a hosszú hasznos élettartammal. A rendelkezésünkre álló adatok (n=1472) szerint bizonyos tulajdonságok (törzsmélység, farlejtés, hátulsó láb oldalnézet, körömszög, elülső tőgyfél illesztés, hátulsó tőgyfél magasság, tőgyfüggesztés, tőgymélység, elülső bimbóhelyeződés, általános megjelenés, testkapacitás, tőgypont, láb-, lábvégpont, végpont,) és az ellések száma között statisztikailag ($P \leq 0,01\%$) igazolt összefüggés van. Bizonyos tulajdonságok (farmagasság, élesség, bimbóhossz) és az ellések száma között azonban nem találtunk korrelációt. Mindezek alapján elmondható, hogy összességében az ideálisnál gyengébb küllemmel rendelkező állatok, tovább maradnak a termelésben, mint az egykorú, magasabb küllemi pontszámú istálló társaik.

BEVEZETÉS

A hazai holstein-fríz állomány átlagosan 2,3 laktációt tölt el a termelésben. Ez idő alatt a legjobb esetben is csak 2 üszőborjú nyerhető, ellehetlenítve ezzel a költségghatékony gazdálkodást, illetve a nőivar szelekcióját. A tenyésztők számára gondot okoz az állomány létszámának a saját szaporulatból történő szinten tartása. Mindezek mellett az állomány genetikai képessége sem tud kibontakozni, hiszen a csúcstermelés előtt (4-5 laktáció) selejtezésre kerül, melynek főbb okai a termeléssel kapcsolatos (22,25%) okokon kívül a tőgyegészségügyi problémák (9,66%), szaporodásbiológiai gondok (12,36%) és a lábvégpontproblémák (6,52%) (OSZA, 2008). A tenyésztők érdeke az, hogy a tehenek által a termelésben eltöltött idő növekedjék, ezáltal több idő áll rendelkezésre a felnevelési időszak költségeinek megtérülésére és a későbbi laktációk során a nyereség szerzésére. Bár az elmúlt időszakban létrehozták a funkcionális tenyészértéken belül a hosszú hasznos élettartam tenyészértéket, mégis kellő kritikával és realitásérzékkel kell kezelni ezt a mutatót, hiszen egy alacsony örökölhetőségű tulajdonság jövőbeli bekövetkezését próbálja megjósolni. A becslés megbízhatóságát javítandó minél több, például küllemi bírálati információt is felhasználnak (HFTE, 2009), mivel a küllemi bírálati tulajdonságok több szerző által bizonyítottan pozitívan befolyásolhatják az egyed élettartamát, étellejlesztését (SEWALEM ÉS MTSAI, 2004).

Több kutató foglalkozott a küllemi tulajdonságok és különböző tenyésztési paraméterek közötti összefüggések vizsgálatával. WALL ÉS MTSAI, (2005) vizsgálatai során a farlejtés és a két ellés közötti idő között negatív korrelációt találtak, de ennek ellenére a farlejtés, ezen belül a tornyos faralakulás nem befolyásolja negatívan a szaporodásbiológiai mutatókat. DADPASAND ÉS MTSAI, (2008) vizsgálataikban kimutatták, hogy az éleesebb, határozottabb tejelő jelleggel rendelkező tehenek élettartama hosszabb volt. BERTA ÉS BÉRI (2008) szerint azok az egyedek teljesítettek több laktációt, amelyek magasabbak, erősebbek, mélyebb törzsűek és szélesebb farral rendelkeztek. Korábban BOETTCHER ÉS MTSAI, (1997) kanadai holstein-fríz állományt vizsgálva megállapították, hogy a magasabb, keskenyebb farú és sekélyebb törzsmélységű tehenek termeltek hosszabb ideig, ugyanakkor azt is leírta, hogy az alacsonyabb termelésű tehenek élettartamát kevésbé befolyásolják a küllemi tulajdonságok. CARAVIELLO ÉS MTSAI, (2004) vizsgálatában a szabályos farlejtésű tehenek élettartama volt hosszabb.

BERTA ÉS BÉRI (2008) vizsgálata alapján leírta, hogy a kissé kardos hátulsó láb oldalnézet kedvező az élettartam szempontjából, ugyanakkor ONYIRO ÉS MTSAI, (2008.) szerint a kardos lábállású egyedek rövidebb élettartammal bírtak. MRODE ÉS MTSAI, (2000) szerint a meredek körömszög kedvező az élettartam szempontjából. A tőgytulajdonságokat tekintve BERTA ÉS BÉRI (2008) szerint a sekély tőgymélységű, magas hátulsó tőgyfél magassággal rendelkező egyedek bírtak hosszabb élettartammal. FUNK (1991) vizsgálatai alapján megállapította, hogy az előbb említett tulajdonságokon kívül még az erős függesztés, a jó elülső tőgyfél illesztés és bimbóhelyeződés, közepes bimbó hosszúság és széles hátulsó tőgyfél tulajdonságokkal bíró tehenek élettartama volt hosszabb. LARROQUE ÉS DUCROCQ (2001) szerint az élettartamot befolyásoló küllemi tulajdonságok 84%-át a tőgytulajdonságok és a tej leadási sebesség teszik ki.

A fő bírálati tulajdonságok közül BERTA ÉS BÉRI (2008) a tejelő jelleg és a testkapacitás, SCHNEIDER ÉS MTSAI, (2003) vizsgálatai alapján leginkább a tőgy- és lábtulajdonságok és a végpont mutatják a legszorosabb kapcsolatot az élettartammal. GÁSPÁRDY (1995) kimutatta, hogy a farszélesség, az elülső tőgyfél illesztés, és a bimbóhelyeződés a hasznos élettartammal legerősebben a közepes marmagasságú tehenekben függnek össze. SHORT ÉS LAWLOR (1992) szerint a mélyebb tőgymélységgel rendelkező és éleesebb, nagyobb tejelő jelleggel rendelkező tehenek termelése volt magasabb.

BOETTCHER ÉS MTSAI, (1998) szerint az alacsony körömszögű, gacsos, szélesebb farú, mélyebb törzsmélységű egyedek esetében gyakoribb a sántaság kialakulása. Az erős függesztésű, sekélyebb tőgymélységű tehenek esetében kisebb az esélye a sántaság kialakulásának. NEUENSCHWANDER ÉS MTSAI, (2005) leírták, hogy az ágyék- és farpontszámok negatív korrelációban vannak a tejtermelés növekedésével, ugyanakkor a mellkas szélesség pozitív korrelációt mutat a termelés növekedésével.

BERTA ÉS BÉRI (2005) megállapította, hogy a mélyebb törzsű, éleesebb, kissé kardosabb lábállású, magas hátsó tőgyféllel és kissé hegyesebb körömszöggel rendelkező egyedeknek volt hosszabb hasznos élettartama. BÁDER ÉS BÁDER (1998) szerint az erősebb, mélyebb törzsmélységgel, szélesebb farral, magasabb és szélesebb hátulsó tőgyféllel rendelkező egyedek élettartama hosszabb. A körömszög, a csüd, a hátulsó lábak oldalnézetben, az elülső tőgyfél illesztése, a tőgyfüggesztés és a bimbók helyeződése hátulnézetben tulajdonságok esetében az ideálistól eltérő pontszámmal rendelkező egyedek élettartama lesz hosszabb. PORVAY ÉS MTSAI, (2000) vizsgálatai alapján az első és második laktációs bírálatok összehasonlításakor csökkentek a pontszámok az elülső tőgyfél-illesztés, bimbóhelyeződés, tőgyrendszer és legnagyobb mértékben a tőgymélység esetében.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során a Dalmandi Mg. Zrt. alsóleperdi tejtermelő tehenészeti telepéről származó adatokat dolgoztuk fel. Az elemzéshez 1472 már kikerült állat 23 lineáris küllemi bírálati rendszerrel bírált tulajdonságát értékeltük.

A küllemi tulajdonságok a tenyésztőegyesület küllemi bírálói által végzett első laktációs bírálatok eredményeiből származnak, míg a teljesítménnyel kapcsolatos adatok az ÁT Kft. által végzett teljesítményvizsgálati adatokból nyertük. A telepi adatokat a RISKA telepírányítási rendszer segítségével gyűjtöttük össze. A statisztikai elemzéseket általános lineáris modellek használatával végeztük (SAS program STAT modul „Proc GLM”) (SAS, 9.1, 2004). Korrelációt számoltunk a leíró- és fő küllemi tulajdonságok és az ellések száma között. A leíró küllemi tulajdonságok közül a farlejtés, a hátulsó láb oldalnézet, a körömszög és az elülső bimbóhelyeződés esetében 1-5-ig terjedő kódolást alkalmaztunk (e tulajdonságok esetében az 5 pont tekinthető kívánatosnak).

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Munkánk során először a fő bírálati tulajdonságok pontszámait és a végpontszámot értékeltük az állat által a termelésben eltöltött idő függvényében. Így vizsgáltuk az általános megjelenést, a testkapacitást, a tőgypontszámot, a láb-végpontot és a végpontszámot. Az 1. táblázatban a munkánk során értékelt fő bírálati tulajdonságok alapstatisztikai paramétereit és az összefüggés vizsgálat eredményeit mutatjuk be.

1. táblázat: A fő bírálati tulajdonságok és összefüggéseik az ellések számával

Tulajdonság	Egyedszám	Átlag	Szórás	Összefüggés az ellések számával (r)	Szignifikancia szint
Általános megjelenés	1472	71,9	4,67	-0,29	<0,0001
Testkapacitás	1472	77,7	4,56	0,20	<0,0001
Tőgypontszám	1472	71,28	6,04	-0,45	<0,0001
Láb-lábvégpont	1472	69,95	6,68	-0,32	<0,0001
Végpontszám	1472	73,27	4,09	-0,41	<0,0001

A fő bírálati tulajdonságok közül az általános megjelenés és a láb-lábvégpont tekintetében statisztikailag igazolt gyenge negatív korreláció figyelhető meg (-0,29; -0,32), míg a tőgypontszám és a végpontszám vizsgálata közepes negatív korrelációt mutat az ellések számával (-0,45; -0,41). Ezek az értékek azt mutatják, hogy a küllemi bírálati szempontból átlagosnál alacsonyabb pontszámú állat tölt el több időt a termelésben. Vizsgálataim során egyedül a testkapacitás mutatott pozitív korrelációt (0,20) a termelésben eltöltött idővel. Ezek alapján elmondható, hogy egyedül a takarmányfelvevő képességet leíró testkapacitás van pozitív összefüggésben az ellések számával.

A fő bírálati tulajdonságok vizsgálata után a leíró tulajdonságokat is megvizsgáltuk. A leíró küllemi tulajdonságok közül gyenge pozitív korreláció figyelhető meg az ellések száma és a törzsmélység között (0,26). A magasabb pontszámot kapó, mélyebb törzsű, nagyobb testkapacitással, ezáltal nagyobb takarmányfelvevő képességgel rendelkező egyedek többször ellettek, ahogy azt a fő bírálati tulajdonságként szereplő testkapacitásnál is megfigyelhettük. Ezeket az adatokat tartalmazó adatsor (2. táblázat) hűen tükrözi a fő bírálati tulajdonságok vizsgálatokor megfigyelt tendenciákat.

2. táblázat: Néhány leíró bírálati tulajdonság és az ellések számának az összefüggése

Tulajdonság	Egyedszám	Átlag	Szórás	Összefüggés az ellések számával (r)	Szignifikancia szint
farmagasság	1472	5,75	1,33	-0,02	<0,0001
törzsmélység	1472	5,28	1,21	0,26	<0,0001
élesség	1472	5,6	0,93	-0,03	<0,0001
farlejtés	1472	5,27	1,85	-0,21	<0,0001
hátsó láb oldalnézet	1472	6,50	1,26	-0,31	<0,0001
körömszög	1472	4,23	1,23	-0,21	<0,0001
elülső tőgyfél illesztés	1472	3,86	2,01	-0,42	<0,0001
hátsó tőgyfél magasság	1472	4,51	1,39	-0,34	<0,0001
tőgyfüggesztés	1472	5,17	1,83	-0,21	<0,0001
tőgymélység	1472	3,40	2,07	-0,52	<0,0001
elülső bimbóhelyeződés	1472	4,27	1,62	-0,24	<0,0001
bimbóhossz	1472	5,15	1,39	0,01	<0,0001

A farlejtés esetében egy gyenge (-0,21) negatív korreláció figyelhető meg, ami a kódolást figyelembe véve, jelen esetben az ideálistól eltérő, csapott vagy tornyos faralakulással rendelkező tehének maradtak tovább termelésben, függetlenül attól, hogy a csapott faralakulás egy könnyebb lefolyású involúciót jelentene. A hátsó láb oldalnézet esetében a gyenge negatív korreláció (-0,31) jelen vizsgálatban azt juttatja kifejezésre, hogy a kívánatos 5 pontos lábállástól eltérő pontszámú, tehát a nyitott vagy a kardos lábállású egyedek ellettek többször. Az ideálisnak mondott 135°-os csánkszögelésű, lábállás az adataink alapján nincs összefüggésben a termelésben eltöltött idővel. Az előző tulajdonságot is nagymértékben befolyásoló körömszög esetében is elmondható, hogy az ideálistól (45°) eltérő, kissé lapos, illetve meredek körömszögű tehének többször ellettek. A fő bírálati tulajdonságok között említett tőgypontszámot alkotó leíró tulajdonságok esetében is gyenge-közepes negatív korrelációt figyelhetünk meg, az elülső tőgyfél illesztés esetében (-0,42) a hátsó tőgyfél magasságnál (-0,34) a tőgyfüggesztésnél (-0,21) az elülső bimbóhelyeződésnél (-0,24) és a legerősebb korrelációt mutató tőgymélység esetében is (-0,52). A lazább elülső tőgyfél-illesztéssel, alacsonyabb hátsó tőgyféllel, laza tőgyfüggesztéssel, ideálistól eltérő elülső bimbóhelyeződéssel és mélyebb tőgymélységgel rendelkező tehének többször ellettek. A farmagasság, a bimbóhossz és az élesség és az ellések száma között nem találtam összefüggést. Ezek az eredmények csak tovább erősíti azon feltevéseimet, hogy a hasznos élettartam és a manapság használt leíró küllemi rendszer használata, nem igazán szolgálja a termelésben eltöltött idő növelését.

KÖVETKEZTETÉSEK

A termelésben eltöltött idő növelése vitathatatlanul napjaink tenyésztésének alapvető érdeke, mind tenyésztési mind pedig gazdasági szempontból is. A küllem és a termelésben eltöltött idő összefüggésében eltérő eredményekről olvashatunk a külföldi, illetve a hazai szerzők tollából egyaránt.

A dolgozatomban kapott statisztikailag igazolt eredmények szerint az alacsonyabb tőgy-láb-lábvég-, általános megjelenés és végpontszámmal rendelkező egyedek ellettek többször. Egyes tulajdonságok esetében (farlejtés, hátsó láb oldalnézet, körömszög) az ideálistól eltérő pontszámú egyedek termelnek tovább, ahogy azt BÄDER (1998) is leírta. Feltehetőleg amíg ezek a kedvezőtlen alakulású küllemi tulajdonságok nem jelentenek többletkiadást, vagy a termelésben bekövetkező visszaesést, nem történik meg e tehének selejtezése.

Az általam kapott eredményekből az a következtetés is levonható, hogy a jelenleg használt küllemi rendszerben leírható ideális állat nem szolgálja a hosszú termelést. A jelenlegi tendenciák, miszerint az átlagos laktációs szám folyamatosan csökken, illetve a tenyésztékek emelkednek, alátámasztják e véleményemet, hiszen ez utóbbiban a küllem 35%-ben vesz részt.

A vizsgálatom azonban csak egy telepre korlátozódott, ezért a kapott eredmények jelzésértékűek. További tulajdonságok bevonása és nagyobb populációra kiterjedő elemzések lennének szükségesek ahhoz, hogy ezek a következtetések megerősítésre vagy elvetésre kerüljenek. Mindezek alapján valószínűleg újból át kellene gondolni az ideális és a termelésben sok időt eltöltött állatról alkotott képet.

Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni arról a tényről sem, hogy a hosszú hasznos élettartam nagymértékben befolyásolt a környezeti tényezőktől is. E tényezők módosításával, az állatok szükségleteinek optimális kielégítésével, nagy valószínűséggel növelhető lenne a tehének termelésben eltöltött ideje. Mindezek szükségesek ahhoz, hogy a hazai tejelő szarvasmarha-tenyésztés megőrizhesse a versenyképességét.

IRODALOMJEGYZÉK

- BÁDER P., BÁDER E. (1998): Küllemi tulajdonságok és az élettartam mutatók (megmaradási hányad) közötti összefüggések vizsgálata. *Acta Agronomica Óváriensis*, 40, 1 91-99.
- BÁDER E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam. *Agro Napló*, 5-6 45-46.
- BERTA A., BÉRI B. (2005): Kiváló életteljesítményű tehének származásának és küllemének elemzése *Agrártud. Közl.* 2005/16.
- BERTA A., BÉRI B. (2008): A hasznos élettartam és a küllem kapcsolatának elemzése tejhasznú tehéneknél. *AWETH Vol 4*.
- BOETTCHER, P. J., JAIRATH L., KOOTS K.R., AND DEKKERS J.C.M. (1997): Effects of Interactions Between Type and Milk Production on Survival Traits of Canadian Holsteins. *J. of Dairy Sci.* 80:2984-2995.
- CARAVIELLO D. Z., WEIGEL K. A., AND GIANOLA D. J. (2004): Analysis of the relationship between type traits and functional survival in US Holstein Cattle using a Weibull Proportional Hazards Model. *Dairy Sci.* 87:2677-2686.
- DADPASAND M. MIRAEI-ASHTIANI S.R., M. SHAHREBABA M, VAEZ TORSHIZI R. (2008): Impact of conformation traits on functional longevity of Holstein cattle of Iran assessed by a Weibull proportional hazards model. *Livestock Sci.* 118. 204-211.
- FUNK, D. (1991): Breeding for high producing, long lasting cows. *Holstein World*, Soundy Creek, 88. 13. 58., 60.
- GÁSPÁRDY A. (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén életteljesítményére. Doktori (Ph.D) értekezés. Gödöllő.
- HOLSTEIN-FRÍZ TENYÉSZTŐK EGYESÜLETE (2009): Tenyészbika Teljesítmény összesítő
- LARROQUE H., DUCROCQ V., (2001): Relationships between type and longevity in the Holstein breed. *Gen. Sel. Ev.* 33 39-59.
- MRODE R.A., SWANSON G.J.T., LINDBERG C.M (2000): Genetic correlations of somatic cell count and conformation traits with herd life in dairy breeds, with an application to national genetic evaluations for herd life in the United Kingdom. *Livestock Prod. Sci.* 65. 119-130.
- NEUENSCHWANDER T., KADARMIDEEN H. N., WEGMANN S, AND Y. DE HAAS (2005): Genetics of Parity-Dependant Production Increase and its Relationship with Health, Fertility, Longevity, and Conformation in Swiss Holsteins. *J. of Dairy Sci.* 88:1540-1551.
- ONYIRO O. M., ANDREWS L. J,† AND S. BROTHERSTONE (2008): Genetic parameters for digital dermatitis and correlations with locomotion, production, fertility traits, and longevity in Holstein-Friesian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:4037-4046.
- ORSZÁGOS SZARVASMARHA ADATBÁZIS (2008)
- PORVAY M.- BÁDER E.- GYÖRKÖS I.-BÁDER P. (2000.): Holstein-fríz tehénállományok küllemi tulajdonságainak változása a laktációk előrehaladtával *Holstein Magazin*, Budapest, 8. 2 70-72.
- SCHNEIDER, M. DEL P., DÜRR,† J. W., CUE† R. I., MONARDES H. G (2003): Impact of type traits on functional herd life of Quebec Holsteins assessed by survival analysis. *J. of Dairy Sci.* Vol. 86, 12, 86:4083-4089
- SEWALEM A., KISTEMAKER G. J., MIGLIOR F., AND. VAN DOORMAAL B. J (2004): Analysis of the relationship between type traits and functional survival in Canadian Holsteins using a Weibull Proportional Hazards Model. *J. of Dairy Sci.* 87:3938-3946.
- SHORT T. H., LAWLOR T. J. (1992): Genetics and breeding. *J. of Dairy Sci.* 75:1987-1998.
- WALLE, WHITE I. M. S., COFFEY M. P. AND BROTHERSTONE S. (2005): The Relationship Between Fertility, Rump Angle, and Selected Type Information in Holstein-Friesian Cows. *J. of Dairy Sci.* 88:1521-1528.

EGYES SÖRTÍPUSOK JELLEMZŐINEK SZENZOROS ÉS MŰSZERES ALAPÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

VASS ANNA

III évfolyam, Mezőgazdasági Mérnöki (BSc) Szak

Konzulensek:

Drégelyi Kiss Endre, PhD hallgató

Dr. Romvári Róbert, egyetemi tanár

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék, Állatitermék Minősítő Laboratórium

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálatunk során kereskedelmi forgalomban kapható öt különböző országból származó, három eltérő erjesztési módon előállított, tizennégyféle sör érzékszervi tulajdonságait hasonlítottuk össze. Az organoleptikus vizsgálatok (20 résztvevő, teljeskörű profilanalízis) mellett, az illatanyagok elektronikus orral történő detektálását végeztük el. Az eredmények értékelése során először kizártuk a konszenzusos megítéléstől eltérő bírálókat, majd megállapítottuk, hogy bírálói kör szignifikáns különbséget tudott tenni az illat, a recencia és a keserűség tekintetében. Ezt követően sikeresen elkülönítettük az eltérő erjesztésű söröket. Az elektronikus orr vizsgálat során, csak az illat jellemzők alapján sikeres volt a diszkriminálás az eltérő eredetű sörök, valamint az erjesztési típus tekintetében.

BEVEZETÉS

A sörtörténelem egyik első emléke a párizsi Louvre-ban őrizött "Monument bleu", kőtábla a tönkebúza sörkésztés céljára való hántolásának vésett képével. A babiloni Hammurábi, időszámításuk előtt kétezer évvel állította össze kőbe vésett törvénytárát, mely a sörfőzést, sörminőséget, sörkereskedelmet is szabályozza [1]. A magyarországi sörfőzés története a honfoglalásig vezethető vissza. Árpád-házi uralkodóink egy-egy kolostor alapításakor külön gondot fordítottak arra, hogy az egyháznak adományozott jobbágycsaládok között mindenkor legyen serfőző is. Egészen a XIX. századig jellemzően egyszerű háziipari keretek között – a városokban céhekbe tömörülve – folyt a sörfőzés. A Kőbányai Serház Társaság sörfőző háza aztán 1855-ben kezdte meg működését részvényes alapon, elindítva ezzel a hazai modern ipari sörgyártást. [2]

A sör malátából, valamint pótanyagokból vízzel cefrézett, komlóval, illetve egyéb engedélyezett adalékokkal ízesített, sörlesztővel erjesztett, szén-dioxidban dús, általában alkoholtartalmú ital. [3] A manapság elterjedt sörök két nagy csoportba oszthatók: az ale és a lager típusúakra. Találkozhatunk ugyanakkor spontán erjedésű sörökkel is, ahol az erjesztést vadon élő élesztőtörzsek végzik. Ez a legősibb és egyben leghosszabb módja a sör készítésének, mely gyakran évekig is tart [4]. Az ale típusú sörökben ún. felsőerjesztésű élesztőt használnak a főzés során. A viszonylag rövid, 10-21°C-on, történő erjesztés módjának köszönhetően az élesztő sok mellékterméke marad a sörben, ettől lesznek azok jellegzetes – bizonyos esetekben gyümölcsös, olajos – ízűek. A lager sörök alsóerjesztésű sörök esetében az erjesztés viszonylag alacsony hőmérsékleten (6-8 °C) történik, majd minimálisan egy hetes érlelés következik 0-1 °C-on (Magyar Sörgyártók Szövetsége).

Egy főre eső átlag sörfogyasztás Magyarországon 75 liter évente, ami azonban nagy szélsőségeket takar. Élvezeti értéke mellett, mértékletes fogyasztása jótékony védőhatással bír bizonyos betegségekkel szemben. [5] A sört leginkább az íze és az illata minősíti, amelyet

közel 700 illékony és nem illékony komponens okoz. A sör aromáján kívül a habszerkezetet befolyásoló kolloidikai állapot, valamint színtabilitás egyaránt fontos jellemzők. [3]

Korábban a sör aroma anyagainak jellemzése részben kémiai módszerekkel, részben érzékszervi bírálatokkal történt. A kémiai közelítés idő és műszerigényes, az organoleptikus vizsgálat ugyanakkor szubjektív elemekkel terhelt [6]. Az érzékszervi bírálatokat alapvetően két nagy csoportra oszthatjuk. Az első csoportba az ún. szakértői érzékszervi bírálatok tartoznak. A bírálatot képzett szakemberek végzik, adott termék tulajdonságait szigorú, szabványokban meghatározott metodikák alapján minősítik. A bírálatok másik csoportját az ún. panel tesztek, vagy fogyasztói érzékszervi bírálatok alkotják. Ebben az esetben a bírálók laikus fogyasztók. A vizsgálatattal a termék összes vagy részleges érzékszervekkel érzékelhető tulajdonságait jellemzik (teljes körű és részleges profilanalízis) [7]

Napjainkban különböző műszeres lehetőségek is rendelkezésünkre állnak az élelmiszerek illatanyagainak jellemzésére. Ezek közül kiemelésre érdemes az elektronikus orr (EO), amely gyors és egyszerű analízist tesz lehetővé [8], [9]. Az első sörrel kapcsolatos elektronikus orr használat 1993-ban történt [10]. A módszer alkalmas a sörök alkoholtartalmának mérésére (Ragazzo-Sanches). A módszert legújabban sikerrel alkalmazták a sörben jelentkező mellék-ízek detektálására is [11], valamint elektronikus nyelv technikával kiegészítve a sörre jellemző ízanyagok vizsgálatára [12]

Saját vizsgálatunkban eltérő sörféleségek elkülönítését tűztük célul fogyasztó preferencia vizsgálatra és EO technikára alapozva.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kereskedelmi forgalomban kapható öt eltérő országból származó, három különböző erjesztési módon előállított, 14 fajta sörfélét vontunk be a vizsgálatba (*1. táblázat*).

1. táblázat A vizsgált sörök, és jellemzőik

márka	ország	típus (erjesztés)	fajta
Duval	Belgium	spontán	árpa
Kwakk	Belgium	spontán	árpa
Tuborg	Dánia	alsó	árpa
Calsberg	Dánia	alsó	árpa
Kaiser	Ausztria	alsó	árpa
Löwenbrau	Németo.	alsó	árpa
Edelweis	Németo.	felső	búza
Erdinger	Ausztria	felső	búza
Oberdorfer	Németo.	felső	búza
Hoegaarden	Belgium	spontán	búza
Borsodi	Magyaro.	alsó	árpa
Soproni	Magyaro.	alsó	árpa
Steiegel	Ausztria	alsó	árpa
Becks	Németo.	alsó	árpa

Az érzékszervi vizsgálat kivitelezéséhez a 10 °C-os sörmintákból 50ml-t töltöttünk 2 dl-es poharakban. Ezt követően csoportos bírálat keretében 20 egyetemi hallgató (20-26 év közötti életkor) minősítette a minták érzékszervi tulajdonságait. Minden bíráló sörfajtánként egy mintát értékelt az általunk összeállított névtelen, önkitöltő típusú kérdőív alapján. Minden ötödik minta után 10 perc szünetet tartottunk közben kenyeret biztosítottunk a hallgatóknak, hogy az íz és aroma komponenseket kellőképp el tudják különíteni. Az érzékszervi bírálatot a teljeskörű profilanalízis szabályai szerint végeztük, amennyiben a termék összes érzék-

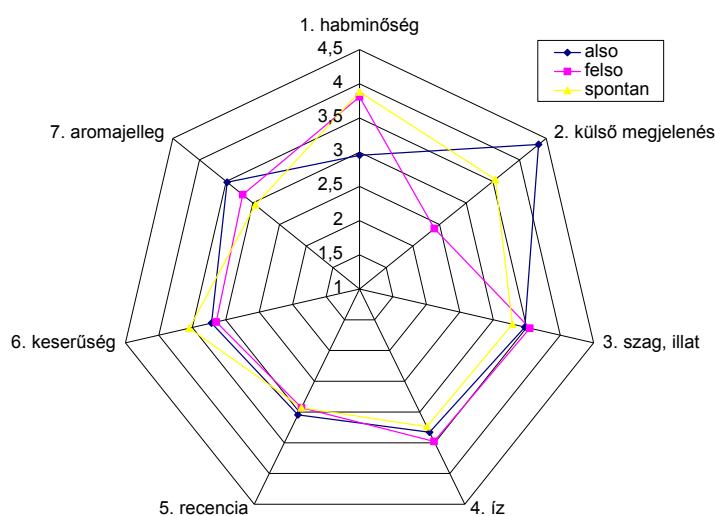
szervekkel érzékelhető tulajdonságát jellemeztük. A résztvevők 1-től 5-ig tartó skálán pontozták a külső megjelenést, a habminőséget, az illatot, az ízt, a recenziát és a keserűség mellett az aromajelleget. A kérdőíveket PanelCheck V.1.3.2. statisztikai programmal értékeltük.

Az EO vizsgálat céljára tíz ml-es kémcsövekbe mintánként 2 ml-t töltöttünk, majd a lezárt csöveket 40 °C-os hőmérsékleten öt percig temperáltuk, hogy a minta feletti térben kialakuljon az illékony aromakomponensek egyensúlyi állapota. A szagmintavétel Cyranose 320 EO készülékkel, headspace sampling mintavételi módszer alkalmazásával történt. Az EO légcserejét biztosító pumpa a mérési ciklus alatt 180 cm³/min értékre volt állítva, 45°C-os szenzor hőmérséklet mellett. Mérési ciklusonként 15 másodperces alapvonal kalibrációt követően 25 másodperces mintavétel, majd egy 1 perces tisztítási periódus váltotta egymást. Az általunk használt konduktív polimer szenzorok jellemzője, hogy érzékenyséjük szerint eltérő vegyületekre különböző módon és mértékben változtatják meg vezetőképességüket. Ennek megfelelően méréseink alapadatként egy úgynevezett normalizált értéket használunk, amely a 32 szenzor alapállapoti ellenállásának és az illat hatására bekövetkezett ellenállás érték különbségének, valamint az alapállapoti értéknek a hányadosa (R^{\max} / R^0 érték). Továbbiakban diszkriminancia analízist végeztünk SPSS for Windows 8.0 program-csomaggal.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Első lépésben a PanelCheck szoftver segítségével vizsgáltuk a bírálókat, abból a szempontból, hogy válaszaik mennyiben térnek el az átlagos megítéléstől. Összesen öt bírálót zártunk ki, akik mindegyike legalább két-két tulajdonságon tért el a konszenzusos értéktől. Ez az analízis elengedhetetlen a panel teszt megbízhatósága szempontjából, amennyiben az ilyen módon szűkített bírálói kör szignifikáns különbséget tudott tenni az illat, a recenzia és a keserűség tekintetében.

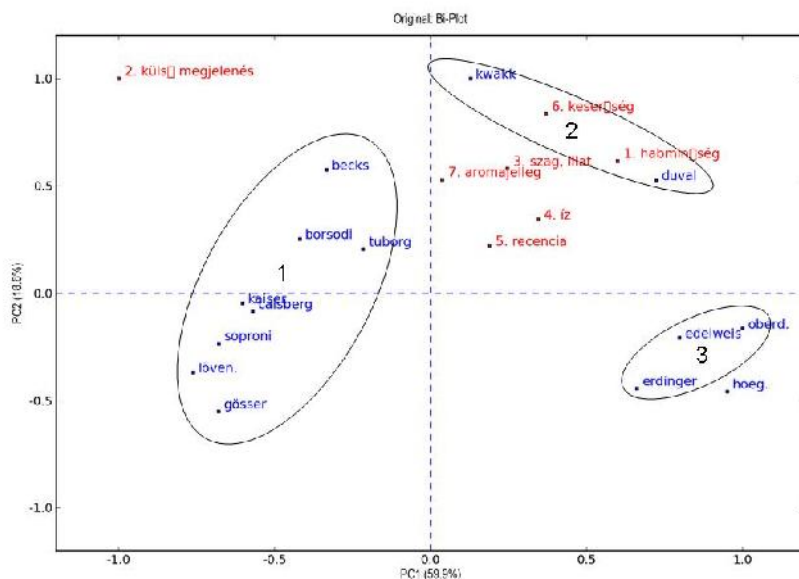
Ezt követően először azt vizsgáltuk, hogy a bírálók tudnak-e különbséget tenni az erjesztési mód, a sörfajta (árpa, búza), valamint a származási ország között. Az 1. ábra profildiagramjának alapja a bírálók egyes tulajdonságokra adott pontszámainak összesített, úgynevezett konszenzusos értékét szemlélteti az erjesztési mód esetében.



1. ábra A vizsgált sörök profildiagramja

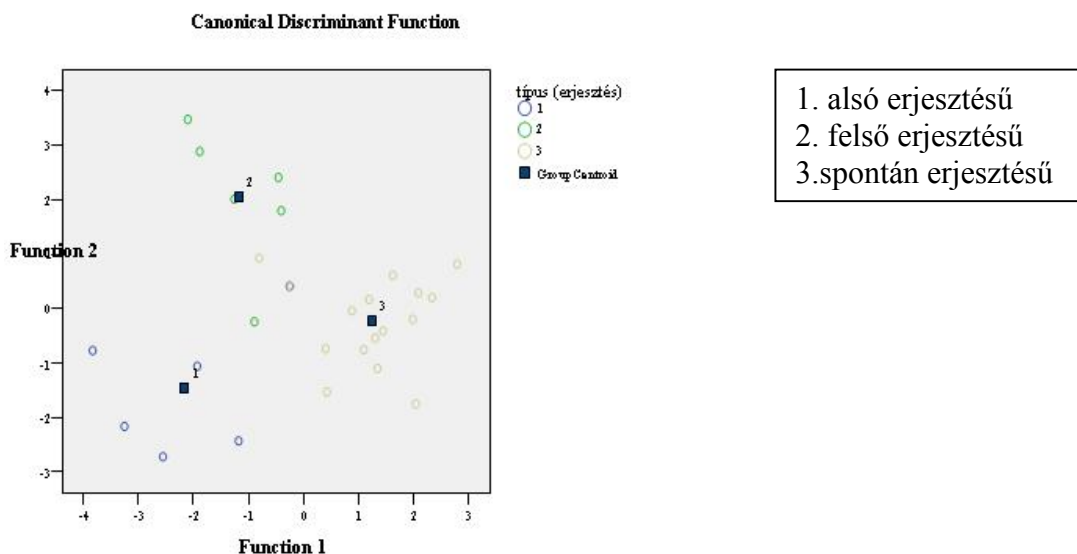
Az ábrán jól érzékelhető módon különbség mutatkozik a külső megjelenés és a habminőség tekintetében. Érdekes módon az áttetszőség és a lebegő részecskék számának megítélése szempontjából az alsó erjesztésű sörök bizonyultak a legjobbnak.

Ezt követően ún. Bi-Plot módszerrel együttesen ábrázoltuk a különböző söröket és minőségi jellemzőiket a számított első két főkomponens alapján (2. ábra). A síkban jól láthatóan elkülönülnek az eltérő erjesztési típusok (egyetlen kivétel a spontán erjesztésű hoegarden sör, vélhetően búza sör volta miatt). A keserűség és habminőség tekintetében a spontán erjesztésű sörök eltérnek a másik két típustól. A „külső megjelenés” tulajdonság elkülönülésének oka a 2. ábrán szemléltetett erős pontérték variabilitás.



2. ábra Sörtípusok és az érzékszervi tulajdonságai Bi-Plot analízise

Az EO mérések eredményeinek értékelése során először a különböző erjesztési módszerek meghatározhatóságát vizsgáltuk az aromakomponensek alapján (3. ábra). Az össze szenzor jelén lapuló diszkriminancia analízis 89,3% os eredményt adott. Az analízis megbízhatóságát keresztvalidációval teszteltük, ami 57,1%-os volt.



3. ábra A sör diszkriminancia analízise erjesztési típus szerint

Második lépésként az eltérő eredetű söröket (búza és árpa) választottuk el egymástól. A diszkriminancia analízis 98 %-ban volt sikeres (keresztvalidáció 64,3 %). Végül a harmadik lépésben kísérletet tettünk az országok szerint elválasztásra, amely azonban nem vezetett eredményre. Ennek oka minden bizonnyal az volt, hogy a különböző országokban az azonos típusú sörkészítés során alkalmazott technológiák hasonlóak.

Az eredmények ismeretében megállapítható, hogy az eltérő erjesztési típusú és eredetű sörök elkülönítése sikeresnek bizonyult. Az EO technika érzékenységet bizonyítja, hogy a diszkriminálás pusztán az illat jellemzők alapján is eredményre vezetett. A módszertan jól alkalmazható kereskedelmi minták jellemzésére, piaci helyzetük megítélésére. A vizsgálatok folytatása elkezdődött egy újonnan installált laboratóriumi elektronikus orr és nyelv berendezéssel. Ennek megfelelően egyrészt a továbbiakban mód lesz az ízanyagok műszeres megítélésére is, másrészt a rendelkezésre álló szoftveres háttér a panel teszt és a szenzoros vizsgálatok adatainak együttes értékelését is biztosítani tudja.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] <http://www.sorszovetseg.hu/sorfajtak>
- [2] KOVÁCS GÁBOR (2004): Magyar Sörlexikon. Aréna 2000 – Budapest, 2004
- [3] HEGYESNÉ VECSERI BEÁTA (2008): Élelmiszer- Kémia; A Sör. Akadémia Kiadó
- [4] http://www.pecsisor.hu/a_sorrol/sorfajtak
- [5] RAGAZZO-SANCHEZ, P. CHALIER, D. CHEVALIER, M. CALDERON-SANTOYO, C. GHOMMIDH (2008): Identification of different alcoholic beverages by electronic nose coupled to GC. *Actuators B: Chemical*. 134. 1. 43-48.
- [6] SCHUTZ, HOWARD G. (1999): Consumer data—sense and nonsense *Food Quality and Preference*, 10. 4-5. 245-251.
- [7] SIPOS, L., KÓKAI, Z., HUNEK, K., PAPP, E., (2008): A profisens célszoftver az érzékszervi minősítés gyakorlatában. VIII. Magyar Biotechnológiai és Biomatematikai Konferencia
- [8] PEARCE, TIMOTHY C., GARDNER, JULIAN W., FRIEL, SHARON, BARTLETT, PHILIP N., BLAIR, NEIL (1993): Electronic nose for monitoring the flavour of beers. *Analyst*, 118, 371–377.
- [9] RAGAZZO-SANCHEZ, P. CHALIER, D. CHEVALIER, M. CALDERON-SANTOYO, C. GHOMMIDH (2008): Identification of different alcoholic beverages by electronic nose coupled to GC. *Actuators B: Chemical*. 134. 1. 43-48.
- [10] PLUTOWSKA B., WARDENCKI W. (2007): Aromagrams - Aromatic profiles in the appreciation of food quality. *Food Chemistry*. 101 (2): 845-87.
- [11] RUDNITSKAYA, ALISA, POLSHIN, EVGENY, KIRSANOV, DMITRY, LAMMERTYN, JEROEN, NICOLAI, BART, SAISON, DAAN, DELVAUX, FREDDY R., DELVAUX, FILIP, LEGIN, ANDREY (2009): Instrumental measurement of beer taste attributes using an electronic tongue. *Analytica Chimica Acta*, 646. 1. 111-118.



**KAPOSVÁRI EGYETEM
ÁLLATTUDOMÁNYI KAR, KAPOSVÁR**

**Junior kutatók tudományos diákköri munkái
a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karán
a 2009/2010 és a 2010/2011-es tanévben**

A KARI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIÁN 2010. NOVEMBER 19-
ÉN BEMUTATOTT DOLGOZATOK

A konferenciák megrendezését és a kiadvány elkészítését
a TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016-os azonosító számú
„A Kaposvári Egyetem tudásbázisának innovatív hasznosítása a kutatói bázis utánpótlása,
valamint a hazai mezőgazdaság és élelmiszeripar fejlesztése érdekében”
című projekt támogatta.

Szerkesztette:
DR. SÜTŐ ZOLTÁN
tanszékvezető, egyetemi docens
a Kari TDT elnöke

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai
Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Barna Brigitta: A bivaly (<i>Bubalus bubalis</i>) tej- és hústermelőképessége	1
Berkes Laura: Különböző komponensekre alapozott takarmánykeverékek hatása a táplálóanyagok ileális- és postileális emészthetőségére növendék sertésekben	7
Böhm Csilla: A homeopátia lehetősége a pulykaegészségügyben	13
Cseh Gyula: Húshasznú tenyészbika-jelöltek sajátteljesítmény vizsgálati eredményei	19
Fülöp Tamás: A TETRA-H hibrid hústermelő képességének javítása új, kísérleti kakas vonal beállításával	25
Garai Éva Enikő: Az egyedileg és csoportosan tartott anyanyulak termelésének összehasonlítása	31
Hajdu Katalin: Ragadozó-zsákmány kapcsolatok vizsgálata a drávaszentesi réten	37
Havasí László: „Madarakkal a tiszta Lélegzetvételeért” (Madáretetéssel a pollenallergia ellen)	43
Hoffmann Eszter: A lápi tarkalepke (<i>Euphydryas Aurinia</i>) populációvizsgálata az őrési nemzeti parkban	49
Jánosi Nóra: CT vizsgálatok értékelése allometrikus alkalmazáshoz házinyúlban	55
Korona Kata Éva: Két hazai struccállomány értékmérő tulajdonságainak vizsgálata	61
Major Nóra Tekla: A keleti rablópille (<i>Libelloides macaronius</i>) monitorozása a délkelet-vértesben	67
Rácz Tímea: A kutyák epilepsziájának alternatív gyógykezelési módjai	73
Somogyi Zoltán: Bolygatás hatásainak vizsgálata zselici bükkösben	79
Szentirmai Eszter: A computer tomográf alkalmazása a tojás összetételének in vivo meghatározásában és a keltetőtojások kiválasztásában	85
Szita Tamás: A mikotoxinok hatása a lúdtojások keltethetőségére	91
Zvekán Kristóf: A T-2 mikotoxin hatása baknyulak ondósejt és tesztoszteron termelésére	97

A BIVALY (*BUBALUS BUBALIS*) TEJ- ÉS HÚSTERMELŐKÉPESSÉGE

BARNA BRIGITTA

VI. évfolyam, Agrár-mérnök-tanári Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet, Kémiai-Biokémiai Tanszék

Konzulens:

Dr. Holló Gabriella tudományos főmunkatárs
Dr. Csapó János tanszékvezető, egyetemi tanár

ÖSSZEFOGLALÓ

Dolgozatomban, a hazánkban található bivalypopuláció tej- és hústermelőképességének vizsgálatát tűztem ki célul, a kapott eredményeket a szarvasmarhával vettem össze. A vizsgált bivalytejminták (n=10) szárazanyag- (17,4%) és zsírtartalma (7,33%) nagyobb, mint a tehéntejé, és emellett fehérjében (4,19%) is gazdagabb. A bivalytej kiválóan alkalmas sajtgyártásra, mert az összes fehérjén belül a kazein frakció aránya nagy (79,4%). A vizsgált bivalyok (n=12) hústermelőképessége a szarvasmarháétól elmarad, a vágási kihozatala (54,7%) kisebb, a vágott testben a színhús (68%) és az ín aránya (1%) kevesebb, a csont- (21%) és a faggyútartalma (10%) viszont nagyobb. Ezzel szemben a bivaly húsának szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalma nagyobb, mint a szarvasmarháé. Nagyobb telített zsírsavtartalom, de kedvezőbb *n-3* zsírsav arány jellemzi a bivaly húsát.

BEVEZETÉS

A bivaly a szarvasmarha rokonfajainak egyike, a tulokfélék családjába, a kérődzők alrendjébe és a pároscsülkűek rendjébe tartozik. Három genetikailag eltérő alfaja ismert: a vadbivaly, a *Bubalus bubalis bubalis* és a *Bubalus bubalis carabanesis*. A bivaly elnevezés a háziasított vizibivalyra vonatkozik, a házibivaly köznapi neve. A világon a háziasított bivalyok létszáma 167 millióra tehető, amelynek több mint a fele Indiában található (*Bartocci és mtsai*, 2002). Ezen kívül fellelhetők még jelentősebb létszámú állományok Görögországban, Olaszországban, Azerbajdzsánban és Szíriában is. Két fő típus, a finomabb és a durvább különböztethető meg. A külföldi forrásmunkák szerint a bivalytej a tehéntejhez képest nagyobb zsír- és fehérjetartalmú (*Rosati és Van Vleck*, 2002), a bivalyhúst pedig kiváló fehérjeforrásként tartják számon a vörös húsok között (*Francisco és mtsai*, 2007). Egyes források szerint hazánkban már a Honfoglalás idején voltak bivalyok, valószínűleg az avarok által kerültek be a IV. században a Duna öntésterületeire. A világháborúk előtti bivalylétszám meghaladta a 150 000-t. Napjainkban a bivaly állomány 1000 körüli, ebből 500-600 tehén. A legtöbb állomány nemzeti parkok tulajdonában van (Hortobágyi NP), és csak néhány gazdaság foglalkozik bivalytartással, ezek közül egyetlen helyen fejik a bivalyt, s a tejet biopiacra értékesítik.

A hazánkban tenyésztett bivaly tej- és hústermelőképességéről nem áll rendelkezésünkre hiteles információ. Dolgozatomban célul tűztem ki a Magyarországon található bivaly populáció teljesítőképességének bemutatását, különös tekintettel a húsának és a tejének minőségi jellemzőire.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A bivaly tejtermelőképességének megállapítására 10 bivalytehéntől vettünk tejmintákat (7 egyed: első laktációs, 3 egyed: több laktációt zárt) az esti fejés idején. A tehének fejése sajtaros fejőgéppel történt Vókonya Tanyán (Balmazújváros). A bivalytehenek tartása és takarmányozása extenzív, legelőfüre alapozott, csak télen kapnak kiegészítő takarmányt (lucernaszéna). A mintákat (150-200 ml) a fejés utáni 1 órán belül mélyhűtőben lefagyasztottam, és a vizsgálat kezdetéig – 20° C-on tároltam. A minták analitikai vizsgálatára a Kaposvári Egyetem, ÁTK Kémiai-Biokémiai Tanszék, Analitikai Laboratóriumában került sor. A minták szárazanyag- és hamutartalmának meghatározását a magyar szabvány szerint végezték. A tej fehérjefrakcióinak meghatározásánál a felmelegített és egyenlősített teljes tejet, T 30 típusú laboratóriumi centrifugán zsírtalanították, majd pH-ját Op-264 típusú pH-mérőn pH=4,55-re állították be. A kicsapódott kazeint centrifugálással választották el a tejsavótól. A tejminták és a különböző frakciók nitrogéntartalmát Kjeltel 2400 típusú gyors nitrogénelemzővel, míg a laktóztartalmat Foss Combi készülékkel, a nyerszsírtartalmat pedig Soxhlet féle visszafolyó készülékben éteres kivonás után határozták meg. A bivalytej összetételét különböző szarvasmarha genotípusok tejének összetételével hasonlítottam össze. A hústermelőképesség vizsgálata céljából 12 üsző vágási és csontozási adatait elemeztem. Az állatok tartása extenzíven a BIMA 07 Bt. elemajori telephelyén történt, takarmányozásuk - a tehénekhez hasonlóan - legelőfüre alapozódott. Az állatokat a magyar szabványban rögzített előírások szerint, 400-450 kg-os súlyban vágták le. Csontozáskor a jobb oldali féltestből a 13. borda magasságában a hosszú hátizom területéről vettem izommintákat, majd a minták szárazanyag-, fehérje-, zsír- és hamutartalmát a tejmintákhoz hasonlóan a Kaposvári Egyetem, ÁTK Analitikai Laboratóriumában határozták meg. A húsminták zsírsavösszetétel vizsgálatát *Csapó és mtsai* (1995) módszere szerint végezték el. A zsírsavakat csoportosítva szerepeltettem aszerint, hogy telített, (SFA) vagy többszörösen telítetlen zsírsavról (PUFA) van szó. A PUFA frakción belül megadtam a *n*-3 és *n*-6 zsírsav csoportokat, valamint külön feltüntettem a konjugált linolsav-tartalmat (KLS). A húsminták kémhatását Hanna pH mérővel, míg színüket Minolta Chroma Meter CR-400 készülékkel mértem meg. A bivaly vágóértékét és húsmínőségi jellemzőit extenzív körülmények között hizlalt magyar szürke bikák hasonló jellemzőivel vettem össze. Az adatok statisztikai érékelését SPSS 10.0 programmal végeztem el, a táblázatokban a minimum, maximum értékek mellett az átlagot és a szórást tüntettem fel.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A bivaly tejtermelőképessége

A bivalytehenek átlagos fejési ideje $7,71 \pm 2,05$ perc volt, a kifejt tej mennyisége $3,0 \pm 0,62$ liter. Az 1. táblázat mutatja be a bivaly- és a tehéntej összetételét. Az eredmények szerint a bivalytej szárazanyag-tartalma mintegy 4%-kal nagyobb a tehéntej szárazanyag-tartalmánál. A nagyobb szárazanyag-tartalom, elsősorban a nagyobb zsírtartalomnak köszönhető, amely több mint másfélszerese a tehéntejnek. A bivalytej átlagos 7,33%-os zsírtartalma az Angus és Hereford fajták zsírtartalmának több mint kétszerese, de a legkisebb zsírtartalmú bivalytej is meghaladja a szarvasmarhában a Magyar Szürke tehének esetében mért legnagyobb 5,57%-os zsírtartalmat (*Zándoki és mtsai*, 2004). A bivalytej cukortartalma 4,8 és 5,3% között változott, a tehéntej esetében a szakirodalomban közölt szélsőértékek: a Holstein-fríz fájánál mért 4,6%, illetve a Blonde d'Aquitaine tejében mért 5,12% (*Csapó és Csapó-Kiss*, 2002). A bivalytej cukortartalma tehát kissé meghaladja a tehéntej átlagos értékét. A hamutartalma viszont a

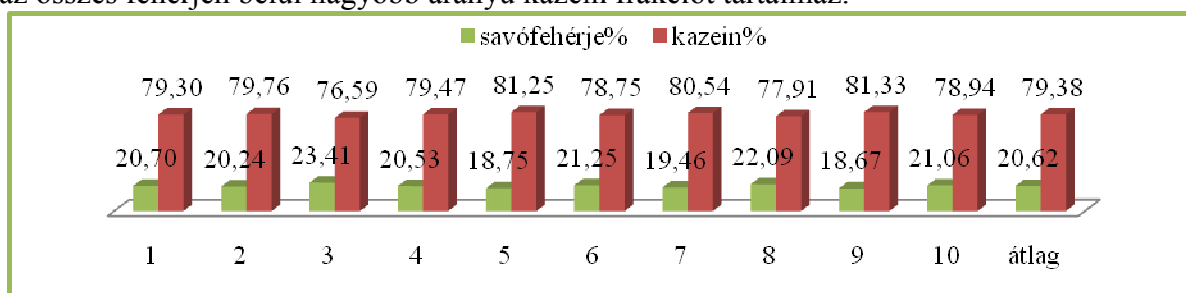
tisztavérű Jersey és Jersey apaságú tehenek tejéhez hasonló. A bivaly tejének összes fehérjetartalma átlagosan 4,19%, ebből a valódi fehérjetartalom 3,92%. A savófehérjeteralom bivalytejben (0,87%) nagyobb, mint a tehéntejé (0,76%). Hasonlóan a savófehérjéhez, az átlagos kazein tartalom a tehéntejben (3,14%) kisebb, mint a bivalytejben (3,33%), bár a Jersey tejében és a bivalytejben mért kazein-tartalomban nincs lényeges eltérés.

1.táblázat A bivalytej és a tehéntej szárazanyag-, zsír-, laktóz-, hamu- és fehérjetartalma, valamint főbb fehérjefrakciói

g/100 g	BIVALY				SZARVASMARHA		
	átlag	szórás	min.	max.	min.	max.	átlag
Szárazanyag	17,39	1,05	15,40	18,90	12,2 (HF)**	14,5(JER)**	13,35
Zsír	7,33	0,94	5,70	8,40	3,4(H, A)*	5,57(MSZ)*	4,49
Laktóz	5,07	0,19	4,80	5,30	4,6(HF)**	5,12(BLA)*	4,86
Hamu	0,85	0,11	0,60	1,00	0,68(HF, AY)*	0,83(JER)*	0,76
Összes fehérje	4,19	0,31	3,70	4,70	3,1(A)*	3,78(JER)**	3,44
Valódi fehérje	3,92	0,30	3,46	4,42	3,2(HF)**	4,0(JER)**	3,60
Savófehérje	0,87	0,10	0,72	1,03	0,72(HF)**	0,79(JER)**	0,76
Valódi savófehérje	0,60	0,10	0,48	0,77	0,57(HF)**	0,63(JER)**	0,60
Kazein	3,33	0,24	2,98	3,71	2,93(HF)**	3,34(JER)**	3,14
NPN *6,38	0,27	0,02	0,24	0,30	0,14 (MTxHF)**	0,16 (JER)**	0,15

HF: holstein-fríz, JER: Jersey, H: hereford, A: Angus, MSZ: Magyar Szürke, BLA: Blonde d'Aquitaine, AY: Ayrshire, MT: Magyar Tarka, *Zándoki és mtsai (2004) ** Csapó és Csapó-Kiss (2002) nyomán.

A tejfehérje komponensek megoszlását az összes fehérje százalékában vizsgálva a szarvasmarha fajták két csoportba oszthatók (*Csapó és Csapó-Kiss, 2002*). Az egyik csoportba a koncentráltabb tejet termelő, vagyis az összes fehérjén belül a valódi fehérje és a kazein aránya nagyobb, míg a másik csoportba a hígabb tejet termelő, vagyis az összes fehérjén belül több savófehérjét tartalmazó genotípusok tartoznak. A savófehérje aránya a bivalytejben az összes fehérje százalékában átlagosan 20,6%, míg a kazein komponens aránya 79,4% (1. ábra). A bivalytej kazein aránya a Magyar tarka tejének kazein arányával egyezik meg. A sajtgyártás fő fehérjéje a kazein, így a bivalytej kiválóan alkalmas sajtgyártásra, mivel az összes fehérjén belül nagyobb arányú kazein frakciót tartalmaz.



1. ábra A bivalytehenek savófehérje és kazeinfehérje frakcióinak aránya az összes fehérje százalékában

A bivaly hústermelőképessége

A bivaly üszők átlagos vágási kihozatala kísérletünkben $54,7 \pm 1,1\%$, a szarvasmarháéhoz hasonlítva kisebb, a vastagabb bőr és a zsigeri szervek nagyobb súlya miatt (*Manafiazar és mtsai, 2007*). A 2. táblázatban foglaltam össze a csontozási eredményeket. A bivaly féltettek hidegen mért súlya átlagosan 99 kg, a legkisebb hasított féltést 71 kg, míg a legnagyobb

118,60 kg volt. A színhús százalék átlagban közel 68%, ami a tejelő szarvasmarhák színhús arányával egyezik meg (Holló és mtsai, 2004). A szarvasmarhához viszonyítva nagyobb csont arány (21%) jellemzi a bivalyt. A faggyútartalom 10%, míg az ín aránya kisebb, mint 1%. A kapott eredmények a külföldi szakirodalomban bivalyra közölt százalékos arányokkal megegyeznek (Manafiazar és mtsai, 2007). A bivaly üszők féltestének faggyútartalma kétszerese, mint az extenzíven hizlalt magyar szürke bikáé, emellett nagyobb a csont és kisebb a színhús- és az ín aránya.

2. táblázat A jobb oldali féltest csontozási eredményei

	BIVALY				MAGYAR SZÜRKE*
	átlag	szórás	min.	max.	átlag
Hideg fél súlya, kg	99,12	21,62	71,00	118,60	111,70
Színhús, %	67,83	2,31	65,09	71,22	70,96
Csont, %	21,47	1,78	19,07	23,42	20,24
Ín, %	0,63	0,17	0,45	0,86	3,97
Faggyú, %	10,07	3,10	5,04	12,93	4,82

*Holló és mtsai (2004) nyomán

A bivalyhús végső pH-ja 5,4 és 5,6 között mozog, a selejt nőivarú állatoknál ez az érték 5,52, (Kandeepan és mtsai, 2009), kísérletünkben a hús átlagos végső pH-ja ennél kisebb, 5,37 volt (3. táblázat).

3.táblázat A hosszú hátizom húsminőségi jellemzői

	BIVALY				MAGYAR SZÜRKE*
	átlag	szórás	min.	max.	átlag
pH	5,37	0,24	5,14	5,69	5,64
Száranyag, %	28,33	0,73	27,3	28,9	23,81
Fehérje, %	24,43	1,47	23,4	26,6	21,02
Zsír, %	2,80	1,06	1,7	3,8	1,55
Hamu, %	1,20	0,08	1,1	1,3	1,07
L*	33,22	4,05	29,54	37,74	33,27

*Holló és mtsai (2005) nyomán

Eredményeink ugyanakkor megerősítik, hogy a szarvasmarhához képest a bivalyhús végső pH-ja kisebb (Valin és mtsai, 1984). A bivaly hús szárazanyag-tartalma és fehérjetartalma nagyobb volt, mint a fiatal hímivarú, selejt bivaly bikákra és tehénre megadott értékek (Spanghero és mtsai 2004, Kandeepan és mtsai 2009) és ugyanez mondható el a Magyar Szürke eredményekkel történő összehasonlításakor. Az átlagos intramuszkuláris zsírtartalom 2,8%, kevesebb, mint az idősebb, selejt bivalytehénre közölt eredmények, ennek hátterében az állhat, hogy az életkor előrehaladtával növekszik a hús zsírtartalma. Az eredmények szerint a bivalyhús több intramuszkuláris zsírt tartalmaz, mint a magyar szürke húsa. A bivalyhús fehérjetartalma nagyobb volt esetünkben, mint az irodalomban szereplő (Spanghero és mtsai, 2004, Kandeepan és mtsai, 2009), de egyben igazolja Francisco és mtsai (2007) megállapítását, hogy a bivalyhús kiváló fehérje forrás. A Magyar Szürke bikák húsnál lényegesen gazdagabb fehérjében a bivaly üszök húsa. Az általános vélemény szerint a bivaly húsnak színe sötétebb és vörösebb, mint a szarvasmarháé. Kísérletünkben az L* értékek a szarvasmarhára vonatkozó értékekkel megegyeztek.

A fogyasztók számára a húsmínőséget és a táplálkozásbiológiai értéket leginkább meghatározó fő paraméterek a zsírtartalom mellett a zsírsav-összetétel (Wood és mtsai, 2008). Az egészséges zsírsav-összetételű húsban a PUFA/SFA arány legalább 0,4, az *n-6/n-3* arány pedig kisebb, mint 4:1 (Scollan és mtsai, 2006). A bivalyhús nagyobb arányú telített zsírsavtartalommal (SFA) rendelkezik, mint a szarvasmarha, mert a sztearinsav tartalma nagyobb (Spanghero és mtsai, 2004). Kísérletünkben a bivaly húsa 51,28% SFA-t és 10,52% PUFA-t tartalmazott (4. táblázat). Ebből következően a bivalyhúsban nagyobb volt a telített zsírsavak aránya, mint a hagyományos szarvasmarha fajtánknál tapasztalt. A bivalyhús fő PUFA frakciója az *n-6* zsírsavak, ennek ellenére az *n-3* zsírsavak sokkal koncentráltabban vannak jelen a bivaly húzában, mint a szarvasmarháéban. Így *n-6/n-3* arány (3:1) a bivalyhúsban a humán-táplálkozás szempontjából kedvező. A bivalyhús KLS-tartalmában nagy szórást tapasztaltunk a vizsgált mintákban, így annak átlagértéke kissé elmaradt a Magyar Szürkétől.

4. táblázat A hosszú hátizom zsírsav-összetétele

	BIVALY				MAGYAR SZÜRKE*
	átlag	szórás	min.	max.	átlag
SFA	51,28	2,56	49,15	54,34	43,80
PUFA	10,52	3,55	8,15	15,79	20,76
<i>n-6</i>	7,15	2,21	5,40	10,38	14,44
<i>n-3</i>	2,63	0,76	2,17	3,76	5,05
CLA	0,74	0,61	0,38	1,65	0,81
<i>n-6/n-3</i>	2,71	0,20	2,42	2,85	2,86
PUFA/SFA	0,21	0,07	0,16	0,32	0,47

*Holló és mtsai (2005) nyomán

KÖVETKEZTETÉSEK

A bivalytej szárazanyag- és zsírtartalma nagyobb, mint a tehéntejé, míg laktóz- és hamutartalmában nincs lényeges eltérés. A bivaly koncentráltabb, nagyobb fehérjetartalmú tejet termel, a fehérje komponensek közül a kazein frakció aránya 79,4%.

A bivaly vágott testének szöveti összetétele a külföldi szakirodalmi forrásmunkákkal egyezően alakult, a színhús és az ín aránya kevesebb, a csont és a faggyútartalom nagyobb, mint a szarvasmarháé.

A bivalyhús nagyobb fehérje- és intramuszkuláris zsírtartalmú, mint az extenzíven hizlalt hagyományos szarvasmarha fajta húsa.

A bivalyhús telített zsírsavtartalma (SFA) nagy, de az *n-3* zsírsavak is koncentráltabban vannak jelen, mint a szarvasmarháéban. Az *n-6/n-3* zsírsav arány a bivalyhúsban a humán-táplálkozás szempontjából kedvező.

IRODALOMJEGYZÉK

BARTOCCI S., TRIPALDI, C., TERRAMOCCIA, S. (2002): Livest Prod. Sci., 77, 45-58.

CSAPÓ, J., STEFLER, J., MARTIN, T.G., MAKRAY, S., CSAPÓ-KISS ZS. (1995): Inter. Dairy Journal 5, 393-402

CSAPÓ J., CSAPÓ-KISS ZS. (2002): Tej-és tejtermékek a táplálkozásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest

- FRANCISCO, C., DE L. MENDES JORGE, A., BORTOLETO ATHAYDE, N., ROÇA ANDRIGHETTO, C., DE OLIVEIRA RAMOS R., DE AMORIM A. (2007): *Ital.J. Anim. Sci.* 6, (S2), 1163-66.
- HOLLÓ G., NUERNBERG, K., REPA I., HOLLÓ I., SEREGI J., ENDER K. (2004): *Arch. Tierz.*, 47, 313-323.
- HOLLÓ G., NUERNBERG, K., REPA I., HOLLÓ I., SEREGI J., POHN G., ENDER K. (2005): *Arch. Tierz.*, 48. 537-546.
- KANDEEPAN, G., BISWAS, S., RAJKUMAR, R. S. (2009): *Int. J. Livest. Prod.* 1. 1–5.
- MANAFIAZAR, G., MOHSENOURAZARY, A., AFSHARIHAMIDI, B., MAHMOODI B. (2007): *Ital. J. Anim. Sci.* 6,(S2), 1167-70.
- ROSATI A., VAN VLECK L.D. (2002): *Livest Prod. Sci.*, 74, 185-190.
- SCOLLAN, N., HOCQUETTE, JF., NUERNBERG, K., DANNENBERGER, D., RICHARDSON I., MOLONEY A. (2006): *Meat Sci.*, 74. 17-33.
- SPANGHERO, M., GRACCO, L., VALUSSO, R., PIASENTIER, E. (2004): *Lives. Prod. Sci.* 91. 129-141.
- VALIN C., PINKAS A., DRAGNEV H., BOIKOVSKI S., POLIKRONOV D. (1984): *Meat Sci.*, 10. 69-84.
- WOOD, J.D., ENSER, M., FISHER, A.V., NUTE, G.R., SHEARD, P.R., RICHARDSON, R.I., HUGHES, S.I., WHITTINGTON F.M. (2008): *Meat Sci.*, 78. 343-358.
- ZÁNDOKI R., CSAPÓ J. TÓZSÉR J. (2004): *Acta Agraria Kaposváriensis* 8, 1-10.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Rózsa Péter- Vókonya Tanya, Oppermann Tibor – BIMA 07 BT, KE ÁTK Analitikai Laboratórium, Buru Ákos és Katona Nóra

KÜLÖNBÖZŐ KOMPONENSEKRE ALAPOZOTT TAKARMÁNYKEVERÉKEK HATÁSA A TÁPLÁLÓANYAGOK ILEÁLIS- ÉS POSTILEÁLIS EMÉSZTHETŐSÉGÉRE NÖVENDÉK SERTÉSEKBEN

Berkes Laura

III. évfolyam, Állattenyésztő mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár
Takarmányozástani Tanszék

Konzulens:

Dr. Tossenberger János
egyetemi docens

ÖSSZEFOGLALÁS

A növendéksertésekkel beállított vizsgálataink során arra kerestünk választ, hogy a különböző komponensekre alapozott takarmánykeverékek miként befolyásolják a táplálóanyagok emészthetőségét a bélcsatorna különböző szakaszaiban. A vizsgálatokat kezelésenként négy kanulózott hibrid ártánnal két ismétlésben állítottuk be (8 állat/kezelés). A kísérlet során 4 kezelés hatását vizsgáltuk. Az I. kezelésben a takarmánykeveréket kukorica-extrahált szójadara alapon, a II. kezelésben búza-árpa-szójadara-, míg a III. kezelésben gabona-szójadara-melléktermék alapon állítottuk össze. A IV. kezelésben a takarmánykeverék összetétele megegyezett a III. kezelés takarmányának összetételével, ezen kezelésben azonban az alapdiétát NSP-bontó enzimmel (xylanáz+ β -glükánáz) egészítettük ki. A keveréktakarmányok-, valamint a chymus- és bélsárminták táplálóanyag tartalmát az AOAC (1989) leírása szerint határoztuk meg. A kísérleti adatokat varianciaanalízissel elemeztük (SAS, 2004).

A kísérletsorozat eredményei alapján megállapítható, hogy a felhasznált kukorica-, kalászos gabona- és szójatételből készült, azonos energia (MEs), nyersfehérje és aminosav tartalmú kukorica-szója-, illetve kalászos gabona-szója alapon összeállított takarmánykeverékek táplálóanyagainak emészthetősége – függetlenül az emészthetőség mérésének helyétől – megegyezik. A melléktermékek felhasználásával készített, enzim kiegészítés nélküli takarmány táplálóanyagainak emészthetősége a legtöbb esetben elmarad mind a kukorica-szója, mind pedig a gabona-szója alapú takarmányoknál mért emészthetőségtől. Enzim kiegészítés hatására szignifikánsan javul a táplálóanyagok emészthetősége, de a legtöbb esetben nem éri el sem a kukorica-szója, sem a kalászos gabona-szója alapon összeállított takarmányok esetében mért értéket, amit a gyakorlati takarmányozás során is célszerű figyelembe venni.

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A táplálóanyag ellátás a sertéshús előállítás biológiai és ökonómiai hatékonyságát egyaránt befolyásolja. Intenzív tartási körülmények mellett a sertéshízalás költségeinek 70-85 %-os hányadát a takarmányozási költségek teszik ki (Kakuk és Schmidt, 1988; Verstegen és van der Poel, 2009). Ebből adódóan meghatározó jelentőségű az olyan takarmánykeverékek etetése, melyek az eltérő teljesítményű állatok táplálóanyag szükségletét a legkisebb költségárfordítás mellett optimálisan képesek kielégíteni. Magyarországon tradicionálisan a kukorica-szója alapú takarmánykeverékek etetése terjedt el a legnagyobb mértékben. Az

utóbbi években azonban az egyéb gabonaféleségekre és melléktermékekre alapozott takarmánykeverékek is egyre-inkább előtérbe kerülnek. Ennek oka, hogy a hazánkban egyre gyakrabban előforduló szélsőséges időjárási viszonyok kedvezőtlenül befolyásolják a megtermelhető kukorica mennyiségét, emellett a bioetanol-gyártás volumenének növekedése is csökkenti a takarmányozási célra rendelkezésre álló készleteket, ami a kukorica árának növekedésében is gyakran megnyilvánul (Popp és mtsai, 2010). A fehérjeforrásként leggyakrabban használt extrahált szójadara – a kukoricával szemben – elsődlegesen importból származik, ára azonban az elmúlt években ugyancsak jelentős mértékben nőtt. A konvencionális takarmány-komponensek árnövekedése újabb alternatívák keresésére készíti a termelőket. A kukorica kiváltására alkalmas takarmánynövények közül Magyarországon elsősorban a kalászos gabonák jöhetnek számításba, amelyek még a szélsőségesebb időjárási körülmények között is elfogadható termést adnak (Radics, 1994). Számos irodalmi adat számol be arról, hogy kizárólag árpa és búza alapú takarmányozással is eredményes lehet a sertéshús előállítás (Van Lunen és Schulze 1996; Bedford, 2000; Verstegen és van der Poel, 2009). A kalászos gabonák mellett potenciálisan számításba veendő a melléktermékek is, melyek ugyancsak alapját képezhetik az eredményes sertéstakarmányozásnak (Nagy, 2010). Ilyen, egyre nagyobb mennyiségben keletkező mellékterméknek tekintendő a bioetanol- és biodízel gyártás során keletkező DDGS és repcefogácsa is (Popp és mtsai, 2010). Szükséges azonban megjegyezni, hogy a monogasztrikus állatok esetében ezen komponensek nagy bekeverési aránya ronthatja a táplálóanyagok emészthetőségét. Ez a kedvezőtlen hatás napjainkban ipari úton előállított enzimmészítmények használatával már mérsékelhető (Verstegen és van der Poel, 2009).

A növendéksertésekkel beállított vizsgálataink során arra kerestünk választ, hogy a különböző komponensekre alapozott takarmánykeverékek, valamint melléktermékek felhasználásával készített takarmánykeverékekhez adott enzimek miként befolyásolják a táplálóanyagok (nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, N-mentes kivonható anyag, energia) emészthetőségét a bélcsatorna különböző szakaszaiban.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat kezelésenként négy hibrid ártánnyal, két ismétlésben végeztük (8 állat/kezelés), amelyek élőszúlya a kísérlet kezdetén $38,5 \pm 4,2$ kg volt. A kísérleti állatokat a vizsgálatok megkezdése előtt PVTC-kanüllel láttuk el. A kísérlet során négy kezelést vizsgáltunk. Az I. kezelésben a takarmánykeverék kukorica-extrahált szójadara alapon, a MTK (2004) táplálóanyag ajánlásainak figyelembe vételével került összeállításra (MEs: 13,2 MJ/kg, nyersfehérje: 165,2 g/kg, lizin: 9,5 g/kg, metionin+cisztin: 6,4 g/kg, treonin: 6,8 g/kg, Ca: 6,0 g/kg, P: 5,0 g/kg). A II. kezelésben a takarmánykeverék az I. kezelés takarmányával azonos táplálóanyag tartalom mellett, búza-árpa-szójadara alapon készült. A III. kezelés állatainak takarmányát búza-árpa-rozs-szójadara-melléktermék (DDGS, szójabab-héj, búzakorpa) alapon állítottuk össze úgy, hogy annak nyersfehérje-, aminosav-, Ca- és P-tartalma megegyezett az előző kezelésekből biztosított értékekkel, MEs tartalma azonban a melléktermékek rosszabb energiaszolgáltató képessége miatt csak 12,2 MJ/kg volt. A IV. kezelésben a takarmánykeverék összetétele azonos volt a III. kezelés takarmányának összetételével, ezen kezelésben azonban az alaptakarmányt 8000 BXU/kg mennyiségben NSP-bontó enzimmal (xylanáz+ β -glükánáz) egészítettük ki. A kísérleti állatok a kísérleti takarmányokból, naponta a létfenntartó energia szükségletük ($\text{Élősúly kg}^{0,75} \times 450 \text{ KJ MEs/nap}$) 2,6-szorosának megfelelő mennyiségű takarmányt vehettek fel. Az anyagcsere kísérletek 7 napos előtetési- és 5 (bélvár) + 3 napos (chymus) gyűjtési szakaszból álltak. A termelődött bélsarat naponta két alkalommal, a chymust pedig a reggeli etetést követően 8

órán át folyamatosan gyűjtöttük. A gyűjtési szakasz végén az összegyűjtött bélsár és béltartalom (chymus) mennyiségét ismételtelen megmértük, majd homogenizálást követően laboratóriumi vizsgálatra készítettük elő. A takarmánykeverékek-, valamint a chymus és bélsárminták táplálóanyag tartalmát az AOAC (1989) leírása szerint vizsgáltuk. A kísérleti adatokat varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztük, szignifikáns kezeléshatás esetén az egyes kezelések közötti eltérések statisztikai megbízhatóságát Tukey-tesztel ellenőriztük (SAS, 2004).

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Kísérletsorozatunk legfontosabb eredményeit az 1. táblázatban foglaltam össze. Adataink szerint a kukorica-szója, illetve kalászos gabona-szója alapon összeállított takarmánykeverékek táplálóanyagainak ileális emészthetősége – a nyerszsír kivételével – valamennyi táplálóanyag esetében megegyezett ($P \geq 0,05$). Nem volt különbség a két takarmánytípus táplálóanyagainak postileális- és a bélcsatorna teljes hosszán megállapított (bélsárból mért) emészthetőségében sem ($P \geq 0,05$). Szükséges azonban megjegyezni, hogy az egyes búza és árpafajtáknak nagymértékben eltérhet az arabino-xylán illetve béta-glükán tartalma, ami a fajták táplálóanyagainak eltérő emészthetőségét eredményezi, és ez kihat a felhasználásuk révén készített takarmánykeverékek táplálóanyagának emészthetőségére is (Bedford, 2000; Black, 2001). Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy az egyes búza/árpa tételek nem kezelhetők egységesen – kizárólag a táplálóanyag tartalmuk alapján – hanem szükséges megvizsgálni a felhasználásra kerülő tételek antinutritív faktorait is (arabino-xylán, béta-glükán), mivel ezen faktorok nagymértékben meghatározzák az egyes kalászos gabona tételek táplálóanyagának emészthetőségét (Black, 2001; Piel et al., 2005).

Összegzésként megállapítható, hogy a kísérlethez felhasznált kukorica-, kalászos gabona- és szójátétel felhasználásával készült, azonos energia (MEs), nyersfehérje és aminosav tartalmú takarmánykeverékek táplálóanyagának emészthetősége – függetlenül az emészthetőség mérésének helyétől – megegyezett, azaz az eltérő komponensekből összeállított diéták azonos mennyiségű emészthető táplálóanyagot biztosítottak a növendék sertések számára.

A III. kezelésben a nyersrost, a N-mentes kivonható anyag, valamint az energia ileális emészthetősége szignifikánsan kisebb volt, mint az I. és II. (kukorica-szója illetve kalászos gabona-szója alapú takarmány) kezelésben mért érték ($P \leq 0,05$). A nyersfehérje emészthetősége 1,9%-kal elmaradt a II. kezelésben mért emészthetőségtől ($P \leq 0,05$). A postileális bélszakaszban mért emészthetőség, valamennyi vizsgált paraméter esetében elmarad mind a kukorica-szója, mind a kalászos gabona-szója alapú takarmány esetében mért értéktől ($P \geq 0,05$). Hasonló tendenciák érvényesültek a bélcsatorna teljes hosszán mért emészthetőség esetében is. A melléktermékeket is tartalmazó alaptakarmány (III. kezelés) 8000 BXU/kg xylanáz+ β -glükánázzal történő kiegészítése esetén valamennyi vizsgált táplálóanyag ileális emészthetősége – a nyerszsír kivételével – szignifikánsan nőtt ($P \leq 0,05$).

A növekedés mértéke a nyersfehérje esetében 2,6%, a nyersrost esetében 9,7%, a N-mentes kivonható anyag esetében 7,5%, az energia esetében pedig 6,3% volt. A többi táplálóanyagnál mért különbség statisztikailag nem volt igazolható ($P \geq 0,05$). Az emészthetőség javulás a nagyobb mértékű abszorpcióból adódott, amely feltehetően a béltartalom viszkozitásának megváltozására illetve a tranzitidő meghosszabbodására vezethető vissza.

1. táblázat

Az eltérő összetételű takarmánykeverékek táplálóanyagainak emészthetősége (%)

Megnevezés	K E Z E L É S E K				RMSE*
	I	II	III	IV	
ILEÁLIS EMÉSZTHETŐSÉG					
Nyersfehérje	68,4 ^{bc}	69,7 ^{ba}	67,8 ^c	70,4 ^a	1,6
Nyerszsír	60,1 ^a	60,2 ^a	59,6 ^a	57,9 ^a	3,3
Nyersrost	26,8 ^c	21,2 ^d	29,5 ^b	39,2 ^a	2,4
N-mentes kiv. anyag	72,0 ^a	71,7 ^a	65,2 ^b	72,7 ^a	1,2
Energia	68,0 ^a	67,8 ^a	61,2 ^b	67,5 ^a	0,8
POSTILEÁLIS EMÉSZTHETŐSÉG					
Nyersfehérje	86,2 ^a	86,2 ^a	83,7 ^b	85,8 ^{ba}	2,2
Nyerszsír	108,1 ^b	116,0 ^a	100,5 ^c	91,8 ^d	4,9
Nyersrost	71,2 ^c	67,2 ^c	81,0 ^b	87,2 ^a	4,0
N-mentes kiv. anyag	80,2 ^b	79,5 ^b	76,2 ^c	83,1 ^a	1,4
Energia	83,0 ^b	82,3 ^b	79,1 ^c	84,4 ^a	1,1
BÉLSÁRBÓL MÉRT EMÉSZTHETŐSÉG					
Nyersfehérje	82,2 ^b	83,5 ^{ab}	84,1 ^a	84,5 ^a	1,7
Nyerszsír	52,0 ^c	44,2 ^d	59,1 ^b	66,2 ^a	3,0
Nyersrost	55,6 ^a	54,0 ^a	48,6 ^c	52,1 ^b	3,0
N-mentes kiv. anyag	91,7 ^a	92,2 ^a	89,1 ^b	89,5 ^b	0,6
Energia	85,0 ^{ab}	85,5 ^a	82,1 ^d	83,1 ^c	0,7

* Root Mean Square Error

a,b,c,d: $P \leq 0,05$

A vékonybél utáni bélszakaszban a táplálóanyagok emészthetősége – a nyerszsír kivételével – a vékonybél végéig megállapított tendenciákat követte. A kalászos gabona-szója-melléktermék alapon összeállított takarmánykeverék (III. kezelés) NSP-bontó enzimekkel történő kiegészítésekor a nyersrost, a N-mentes kivonható anyag és az energia emészthetősége – az ileális emészthetőséghez hasonlóan – szignifikánsan javult ($P \leq 0,05$). A fehérje esetében megállapított kismértékű javulás ($P \geq 0,05$) szakmailag kevésbé jelentős, mivel a postileális bélszakaszból felszívódó N-vegyületek a fehérje bioszintézisben már nem vesznek részt (Zebrowska, 1973). A III. kezelés állatainál mért szignifikánsan nagyobb ($P \geq 0,05$) látszólagos zsíremészthetőség feltehetően az endogén eredetű zsír, torzító hatására vezethető vissza, ami alacsony zsírtartalmú diéták esetében gyakran jelentkezik (Black, 2001). A **bélcsatorna teljes hosszán** mért emészthetőség – hasonlóan a fentebb megállapítottakhoz – a legtöbb táplálóanyag esetében az III. kezelésben volt a legkisebb. Enzim kiegészítés hatására a nyerszsír, a nyersrost, valamint az energia emészthetősége a bélcsatorna teljes hosszán is nőtt ($P \leq 0,05$). A javulás mértéke 7,1%, 3,5%, illetve 1,0% volt. A többi táplálóanyag esetében mért emészthetőség javulás statisztikailag nem volt igazolható ($P \geq 0,05$).

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kísérletsorozatunk adatai alapján megállapítható, hogy a felhasznált kukorica-, gabona- és szójátételből készült azonos energia (MEs), nyersfehérje és aminosav tartalmú kukorica-szója, illetve kalászos gabona-szója alapon összeállított takarmánykeverékek táplálóanyagainak emészthetősége – függetlenül az emészthetőség mérésének helyétől – megegyezik. A melléktermékek felhasználásával készített, enzim kiegészítés nélküli takarmány táplálóanya-

gainak emészthetősége a legtöbb esetben elmarad mind a kukorica-szója, mind a kalászos gabona szója alapú takarmánykeverékeknél mért emészthetőségtől. Enzim kiegészítés hatására szignifikánsan javul a táplálóanyagok emészthetősége, de a legtöbb esetben nem éri el sem a kukorica-szója, sem a kalászos gabona-szója alapon összeállított takarmány esetében mért értéket, amit a gyakorlati takarmányozás során is célszerű figyelembe venni.

IRODALOMJEGYZÉK

- AOAC (1989). Association of Official Analytical Chemists. 1989. Official methods of analysis. 3rd ed. AOAC, Washington, DC.
- BEDFORD, M.R. (2000). Exogenous enzymes in monogastric nutrition—their current value and future benefits. *Anim. Feed Sci. Technol.* **86**, 1-13.
- BLACK, J.L (2001). Variation in nutritional value of cereal grains across livestock species. *Proceedings of the Australian Poultry Science Symposium*, (2001), **13**, 23-29.
- KAKUK, T., SCHMIDT J. (1988). Takarmányozástan. Mezőgazdasági Kiadó Budapest.
- MTK (2004). Magyar Takarmánykódex. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest.
- NAGY, P. (2010). A bioetanol-gyártás melléktermékeinek felhasználása a sertéstakarmányozásban. Diplomadolgozat. Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar. Takarmányozási és takarmánygazdálkodási szakmérnök szak. Kaposvár, 2010.
- PIEL, C., L. Montagne, B. Sève and J.P. Lallès (2005). Increasing Digesta Viscosity Using Carboxymethylcellulose in Weaned Piglets Stimulates Ileal Goblet Cell Numbers and Maturation. *J. Nutr.* **135**:86-91, January 2005.
- POPP, J., SOMOGYI, A., BÍRÓ, T. (2010). Újabb feszültség a láthatáron az élelmiszer és bioüzemanyag-ipar között? *Gazdálkodás*, 54. évf. 2010. 6. sz. pp. 592-603.
- RADICS, L. (1994). Szántóföldi növénytermesztéstan. Egyetemi jegyzet. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Kar, Budapest.
- SAS (2004). Statistical Analysis System Institute. SAS. User's Guide: Statistics Cary, NC. USA
- VAN LUNEN, T. A., and H. SCHULZE. (1996). Influence of *Trichoderma longibrachiatum* xylanase supplementation of wheat and corn based diets on growth performance of pigs. *Can. J. Anim. Sci.* **76**: 271-273.
- VERSTEGEN, M.W.A and VAN DER POEL, A.F.B. (2009). Grains in nutrition for farm animals. XXV. Curso de Especializacion FEDNA. Madrid 5 y 6 Noviembre de 2009.
- ZEBROWSKA, T. 1973. Digestion and absorption of nitrogenous compounds in the large intestine of pigs. *Roczn. Nauk Roln. Ser. B.* 95B:85-90.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Dr. Babinszky László professzor úrnak, hogy lehetőséget biztosított arra, hogy részt vehessek a Takarmányozástani Tanszéken folyó kutatásokban. Köszönettel tartozom témavezetőmnek Dr. Tossenberger Jánosnak és a Takarmányozástani Tanszék valamennyi munkatársának, akik segítségemre voltak a kísérletek megtervezésében, kivitelezésében, az eredmények kiértékelésében, valamint a dolgozatom elkészítésében.

A HOMEOPÁTIA LEHETŐSÉGE A PULYKAEGÉSZSÉGÜGYBEN

Bőhm Csilla

IV. évfolyam, Mezőgazdasági mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Baromfi- és Társállat Tenyésztési Tanszék

Konzulensek:

Dr. Zomborszky Zoltán egyetemi docens
Dr. Nagyné Dr. Farkas Rita homeopata állatorvos

ÖSSZEFOGLALÓ

Az élelmiszer előállító állatok tartásánál fontos kérdés a végtermék milyensége. Egyre több figyelem fordítódik a vegyszer mentes, természetes gyógymódokra. Ezek egyike a homeopátia. Használatuk során nem kell tartanunk mérgezésről és mellékhatásokról, nincs egészségügyi várakozási idő, így ökológiai gazdaságokban is használható. Ezen kívül használata sokrétű, a szerek száma igen nagy és adagolásuk is egyszerű. Azonban alkalmazásuk igen nagy szakértelmet kíván a megfelelő szer megtalálásának tekintetében, mivel a gyógyszerkép és a betegségkép sokszor nehezen egyeztethető össze még a gyakorlott homeopata számára is. Hatásmechanizmusa nehézkesen bizonyítható, ezért sokan bizalmatlanok a módszerrel szemben.

Egy családi gazdaság keretein belül vizsgáltam, hogy milyen eredményeket hoz a hagyományos allopatias és az alternatív homeopatiás módszerrel kezelt hibrid pulyka állomány hizlalása. Mivel a homeopatiás készítmények a természetes környezetből nyert anyagokból készülnek, nem okoznak az állat szervezetében olyan mellékhatásokat, amelyek elfogyasztásuk után káros biokémiai folyamatokat indukálnak az emberi szervezetben. Élelmiszer- egészségügyi várakozási idejük nincs, így az állattartót nem éri veszteség, alkalmazásuk után nem kell a kezelt állatot kényszervágásra küldeni vagy tejét, tojását megsemmisíteni. Így teljesül a gazdasági állatok tartásának legfőbb célja is, ami egységnyi termék előállítása során keletkező minél nagyobb haszon.

Vizsgálatom során arra kerestem a választ, hogy lehet-e antibiotikumok és hozamfokozók nélkül is pulykát hizlalni, illetve milyen eredményeket hoz ez a módszer, és megéri-e váltani.

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottam, hogy felesleges antibiotikumokkal és hozamfokozókkal „tömni” a pulykákat, mivel ezek nélkül is el tudjuk azt az eredményt érni, mint a hagyományos módszerekkel. A vitamin és gyógyszerköltségek átlagosan 94%-al csökkentek. Ezen kívül javítjuk az állat immunrendszerét, és fenn tartjuk a szervezet egyensúlyát. Így az elhullás mértéke közel ötödére csökkent.

Vizsgálatomhoz azért választottam a pulykákat, mert az egyik legtöbb antibiotikumot és gyógyszert kapó állatok közé tartozik.

BEVEZETÉS

A homeopátia az orvostudomány egyik önálló ága, melynek gyökerei Hippokratészig nyúlnak vissza. A gyógymód ma is alkalmazott rendszerét Christian Friedrich Samuel Hahnemann (1755-1843) vegyész és orvos-gyógyszerész alkotta meg (MÁTRAY, 2005). A homeopátia egy olyan regulációs terápia, melyben a megfelelően kiválasztott –az adott tünetekre adekvát – szer információi elektromágneses hullámok formájában hihetetlen mértékben képesek

felerősíteni bármely – még reakcióképes stádiumban lévő – élő szervezet sejtjeinek, szöveteinek regenerálódási hajlamát (MÁTRAY, 1997).

A három alapszabály közül a legfontosabb a simile-elv, ami egy általános érvényű természeti megfigyelésen alapul: „ami nagy mennyiségben mérgez, az végtelenül kicsiny mennyiségben gyógyít...”. A kezelésre szoruló beteg hasonlóan szenved, mintha valamilyen növényi, állati, ásványi vagy kémiai szert túladagolásával megmérgezték volna (MÁTRAY, 2005). Ennek ellenére nem tüneti terápia, nem a betegség tüneteinek elnyomására, azok megszüntetésére törekszik elsősorban, hanem az azokat előidéző belső és külső okok felszámolása az elsődleges célja. Nem a betegséget, hanem a beteget gyógyítja, így a betegség tünetei „önmaguktól” elmúlnak (MÁTRAY, 2002). A második alapszabály a potenciálás. Mivel néhány homeopátiás szer erősen mérgező, ezért hígítani szükséges. Két hígítás között erőteljes rázásnak vetik alá az oldatokat, ezt a hígítást rázást váltogató eljárást hívjuk potenciálásnak (LOCKIE, 2002). A homeopátia harmadik alapszabálya a homeopátiás gyógyszervizsgálat. A kísérletben résztvevőknek egészségeseknek és vegetatív érzékenyeknek kell lenniük, mivel csak reagáló szervezettől várhatók használható vizsgálati tünetek. A placebóra reagálók kizárása után a kísérlet általában három hétig tart. Tekintettel arra, hogy egyetlen vizsgálati alany nem képes produkálni a gyógyszerre jellemző összes reakciót (gyógyszerképet), egy hatóanyag vizsgálatába 10-20, néha még több önkéntes személyt is be szokás vonni. A különböző homeopátiás szerek gyógyszerképeit a *Materia Medica*-k foglalják össze.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A homeopátia gyakorlati alkalmazásának sikerességét a rinyaujlaki magángazdaságban vizsgáltam. A gazdaság 2005 óta foglalkozik hibridpulyka hizlalással.

A vizsgálat során három hibrid hizlalása folyt, B.U.T T9, Hibrid Converter, B.U.T. Big 6. A telepre a pulykák egy állatorvos telepéről érkeznek 6 hetesen.

Az állatok 4, zárt, mélyalmos istállóban vannak elhelyezve, természetes megvilágítás mellett, egy kettéosztott, egyenként 240 m²-es, egy 260 m²-es, egy 800 m²-es és egy 440 m²-es alapterületűbe. A bakok és a tojók külön vannak hizlalva.

Az etetés házilag készített köretetöből történik, mely egy nagyobb fajta abroncsgumiból és egy fém hordóból áll. Az itatás szelepes önitatóval történik. Az állatsűrűség tojóknál 3-4 db/m², bakoknál ez a 15. hétig 2-3 db/m², utána 1,5 db/m². Megérkezésükkor azonnal kezelve vannak *E. coli* ellen, ami úgy történik, hogy a 200 l-es ivóvíztartályba 2 dl ecetet öntenek, vagyis savanyítják azt. Erre azért van szükség, hogy a bélben lévő pH ne boruljon fel, vagyis ne legyen megfelelő körülmény a baktériumok elszaporodásához. Ha a fertőzés már kialakult, akkor nem 2 dl-t hanem 1l ecetet öntenek egy tartályba. Így kezelve a bélflóra pH-ját. Ezenkívül az állomány kéthetente egyszer szíverősítőt is kap. Vágásra a tojóknál 15-17 hetesen, a bakoknál 19-23 hetesen kerül sor.

A tulajdonosok, előzetes tapasztalataik alapján, 2009 augusztusától úgy döntöttek csak homeopátiával kezelik állataikat. Ez a 18 turnusból az utolsó négyet jelenti.

Az adatokat 2005 augusztusáig visszamenőleg vizsgáltam, ez alatt 18 turnus hizlalása történt. Vizsgáltam a gyógyszer és vitamin költségek, a takarmányértékesítés, az elhullás és a jövedelmezőség alakulását.

A vizsgálati eredményeket átlagoltam és diagramokon ábrázoltam.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A vizsgált pulyka állomány gyógyszer és vitaminköltség alakulását az 1. diagram szemlélteti. Az 1.-14 hizlalási turnusokig allopatias gyógyszerekkel kezeltük a pulyka állományt. Ekkor a számos antibiotikum és nagy mennyiségű vitamin felhasználás jelentősen növelte a termelési költségeket. A 15. turnustól csak a homeopátia használatával ezek a költségek szignifikánsan csökkentek. Gyakorlatilag beleolvadtak az állatorvosi munkaköltségbe. Ez annak köszönhető, hogy amikor elkezdünk homeopátiát alkalmazni, akkor egy körülbelül tíz szerből álló „kezdő csomagot” kell megvennünk, ami gyakorlatilag egyszeri beruházást jelent. A későbbiekben, amennyiben szükséges turnusonként kiegészíthetjük egy-két szerrel készletünket. Azért egyszeri beruházás, mert a megvett anyagot még tovább hígítjuk, oldjuk, így akár tíz évig is elegendő. A gyógyszer és vitaminköltséget az alábbi diagram szemlélteti.



1. ábra: Vitamin és gyógyszerköltségek 2005.08.-2010.03.-ig

A homeopátiás kezelések óta szinte teljesen elhagyható a vitaminok adása is, egyedül a hidegebb hónapokban kapott Metafisol kiegészítést az állomány. Az előző turnusokban viszont jelentős többletköltségeket okozott a vitaminok adagolása. Ez a tény nem elhanyagolható, ha a gazdasági állatok tartásának miertjét vesszük figyelembe, vagyis hogy egységnyi termék előállításakor minél nagyobb haszonra tegyünk szert.

Figyeltem a takarmány- és az összes költséget is. Ezeket testsúlykilogramra levetítve ábrázoltam, amit a 2. számú diagram szemléltet.

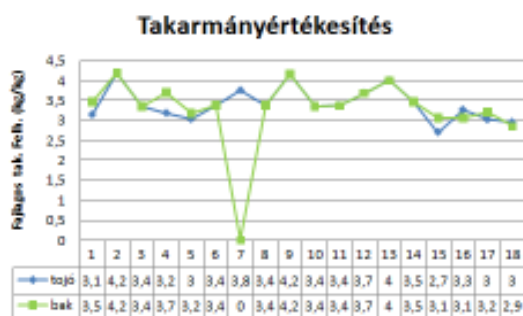


2. ábra: Az állomány költségei

Az ábrából látható, hogy jelentős változás nem történt az összes költség terén. Ezt a takarmányárak és az előnevelt pulyka árai is befolyásolják.

Fontosnak tartottam megfigyelni a takarmány fajlagos felhasználását is, mert az, hogy 1 kg élőtozmeget hány kg takarmányból tudnak előállítani az állatok, jelentősen befolyásolja a hizlalás eredményességét, így fontos, hogy ezt a tényezőt is figyelembe vegyük, amikor a gazdaságosság kérdéseiben döntést hozunk.

A 4. számú diagram a 18 turnus takarmányértékesítésének alakulását szemlélteti.



3. ábra: Fajlagos takarmány felhasználás

Megfigyelhető, hogy itt is változás állt be a homeopátia használata óta. A hízlalás eredményesebb lett. Ami azt jelenti, hogy a tojóknál körülbelül 25%-al kevesebb a fajlagos takarmány felhasználás, a bakoknál ez 10% körülire tehető.

Másik fontos szempont, hogy a megvásárolt előnevelt állatokból mennyit tudunk értékesíteni. Célunk a minél kisebb elhullási arány, ennek adatait az 5. ábra szemlélteti.



4. ábra: Értékesített állatlétszám %-ban

Az ábra alapján látható, hogy jelentős javulás állt be az állatok ellenálló képességében. Ez főleg a bakoknál jelentős, ahol a 90% körüli létszámról 97%-ra ugrott meg. A tojóknál is szembetűnő a változás, a korábbi ingadozó képet mutató létszám a 15. turnustól 98-99%-os szinten stagnált.

A vitamin és gyógyszerköltség csökkenése, illetve az elhullás mértékének csökkenése pozitívan befolyásolta a jövedelmezőséget. Ezáltal nőtt az egy állatra jutó bevétel is, amit a 6. ábra szemléltet.



5. ábra: Egy állatra jutó bevétel

Megfigyelve az ábrát szembetűnő a változás. A bevételek messze meghaladták az előző, nem homeopátiás kezeléseknél alatti jövedelmet.

Ez az eredmény a végső kimutatásban is hasonló képet mutat. A következő 7. számú ábra az összes költség levonása után maradt bevételt mutatja.



6. ábra: Bevétel a költségek levonása után

Ezen a diagramon is jól látható, hogy a homeopátia használata során a bevétel pozitív tartományban mozog, és jóval meghaladja az előző átlagokat.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatom eredménye szerint lehet hozamfokozók és antibiotikumok nélkül is pulykát hizlalni eredményesen, sőt még jobb eredményekkel, mint a hagyományos módon. A megfigyelés során kitűnő eredményeket hozott ez a szelíd ám annál hatásosabb gyógymód, ami számomra egyértelművé teszi, hogy érdemes átállni erre a módszerre mind gazdasági, mind állatjóléti szempontból.

Az állatok ellenállóbbak lettek azáltal, hogy szervezetükben helyreállt a természetes egyensúly, ezáltal a takarmányt is jobban értékesítették. A tojók 25%-al, a bakok 10%-al kevesebb takarmányt használtak fel élőtömegük előállításához.

Csökkentek a költségek a vitaminok és gyógyszerek adagolásának elhagyásával. Ennek köszönhetően teljesült a gazdasági állattartás célja, az egységnyi termékre jutó minél nagyobb haszon is. Így gazdasági szempontból is megéri erre a módszerre váltani, de ha ez a tény nem is, az hogy az egyik legtöbbet gyógyszerezett és vakcinázott gazdasági-, élelmiszer előállító állatfajunkat szermaradványoktól és mesterséges anyagoktól mentesen tarthatjuk, mindenképpen megfontolandó.

IRODALOMJEGYZÉK

ANDREW L (2002): A homeopátia enciklopédiája; Budapest;Pannonia kiadó

DR. MÁTRAY Á. (2002): Homeopátia az állatgyógyászatban; Biokultúra; 3.; 8-9. p.

DR. MÁTRAY Á.(2005): Az ökológiai és az alternatív állatgyógyászat alapjai; Mezőgazda kiadó; Budapest

MÁTRAY Á. (1997): A homeopátia jelentősége a haszonállatok terápiájában; Magyar Állatorvosok Lapja; 9.; 559-560. p.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetet mondok Dr. Zomborszky Zoltán témavezetőmnek, hogy lehetőséget biztosított munkám sikeres elvégzéséhez és dolgozatom megírásához.

Hálás vagyok Dr. Farkas Ritának nélkülözhetetlen szakmai tanácsaiért, önzetlen segítségnyújtásáért, mellyel hozzájárult sikeres munkámhoz.

Köszönetet mondok Bútor Ágnesnek nyilvántartásának felhasználásában nyújtott segítségéért, és hogy lehetőséget biztosított sikeres munkámhoz

HÚSHASZNÚ TENYÉSZBIKA-JELÖLTEK SAJÁTTELJESÍTMÉNY VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI

CSEH GYULA

V. évfolyam, Agrármérnöki Szak

¹Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Nagyállattenyésztési és Termelés technológiai Tanszék

²Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztő Egyesület

Konzulens:

Dr. Holló István egyetemi tanár¹

Márton Judit tenyésztésvezető²

ÖSSZEFOGLALÓ

A szerzők angus (n=24), hereford (n=31) és galloway (n=6) fajtájú tenyészbika-jelöltek sajátteljesítmény-vizsgálati eredményeit értékelték 2005-2009 közötti években. A vizsgálatok a produkciós (365 napra korrigált élősúly, STV alatti súlygyarapodás, háti faggyúvastagság) és a reprodukciós tulajdonságokra (205 napra korrigált élősúly, használati érték pontszám, csípőmagasság, herekörméret), az angus tenyészbika jelöltek színváltozatainak különbségére, az évjáráthatásra, valamint a minősítő index elemzésére terjedtek ki. Megállapították, hogy a több tulajdonság tekintetében szignifikáns fajtakülönbségek mutatkoztak. A tulajdonságok közötti korrelációk alapján javasolták a háti faggyúvastagság azonos élősúlyban történő mérését.

BEVEZETÉS

A szarvasmarha faj egyet ellő volta a tenyészértékbecslés szempontjából a hímivart állítja előtérbe. A mesterséges termékenyítés térhódítása, a mélyhűtött sperma használata óriási mértékben megnöveli az apaállatok tenyészértékének hasznosítási lehetőségét. A tenyészértékbecslés megbízhatósága érdekében elengedhetetlen, hogy a bikák tenyészértékére vonatkozó valamennyi mértékadó információt felhasználják. A bika tenyészértékének megítélése során a származást, a sajátteljesítményt és az ivadékteljesítmény-vizsgálat eredményét veszik figyelembe. A húsmarha állományokban azonban a tejelő marhával szemben a mesterséges termékenyítés nem jellemző, az apai származás nehezen állapítható meg mivel a természetes fedeztetés az általánosan elterjedt. Ebből következően az örökítő érték szempontjából legmegbízhatóbb ivadékvizsgálat nehezen szervezhető meg, így felértékelődik a fenotípus alapján végzett tenyészértékbecslés, a sajátteljesítmény-vizsgálat szerepe (Márton 2003, Harangi és mtsai 2008, Török 2009). A fenotípusos tenyészértékbecslés jelentőségét a hústermelésre specializált fajtákban és típusokban az is alátámasztja, hogy a hizodalmassággal és a vágóértékkel, valamint a reprodukcióval kapcsolatos értékmérő tulajdonságok közvetlenül, kisebb hányada közvetett úton mindkét ivarban fenotípusosan becsülhető. (Szabó 1993, Dohy 1999, Tőzsér és mtsai 2003). Az előzőekből következően a húsmarha populációban az STV célja a tenyészbika-jelöltek előszelektálása hústermelőképességük és szaporodásbiológiai tulajdonságaik alapján. A hizodalmasságot (súlygyarapodás) és a küllemet (küllemi pontszámok) jellemző tulajdonságokon kívül a szaporodásbiológiai állapotra a herekörméretből, a faggyúsodás fokára (vágóérték) pedig az ultrahanggal mért bőr alatti faggyúvastagságból következtetnek.

Hazánkban tenyésztett húsfajták közül az angus, a hereford és a galloway fajta szelekciójába került bevezetésre a vágóérték és a szaporodásbiológiai állapot ily módon történő előrejelzése (Márton 2003). Bár a herekorméretet a charolais fajtában is mérik (Tózsér és mtsai 1993), de csak a fenti három fajta szelekciós indexében szerepel. Az üzemi (ÜSTV) illetve a központos (KSTV) sajátteljesítmény-vizsgálatot 2005-ben kezdte meg a fenti elvek szerint a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete.

Dolgozatomban a 2005 és 2009 évek között végzett üzemi sajátteljesítmény-vizsgálatok eredményeit értékeltem, célom a növekedési, a küllem és a szaporodásbiológiai tulajdonságokban mutatkozó fajtakülönbségek, valamint az STV során mért tulajdonságok közötti összefüggések feltárása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat adatbázisát a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemében 2005-2006-2008-2009. években szervezett ÜSTV-ben résztvevő angus (n=24), hereford (n=31), galloway (n=6) tenyészbika-jelöltek eredményei képezték. A tartási (kiscsoportos, 2-5 egyed/csoport) és takarmányozási (abrakkeverék, szilázs, széna) viszonyok minden évben azonosak voltak. A tenyészbikajelöltek a választás után kerültek a telepre, az ÜSTV 14-15 hónapos életkorig tartott. A tulajdonságok mérése, illetve annak időpontja, gyakorisága az egyesület tenyésztési programjának megfelelően történt. A herék körméretének felvétele, valamint a faggyúvastagság mérése (a „P8 ponton”) a sajátteljesítmény-vizsgálat végén valósult meg. Az ÜSTV zárásakor az értékelt tulajdonságok alapján került kiszámításra a **minősítő index**, amelynek a képlete a következő:

$$\text{Minősítő index.} = \frac{(\sum \text{Rpt} \times \text{d}\%) \times 2 + \sum \text{Rt} \times \text{d}\%}{7} + 100$$

Ahol: Rpt = reprodukciós tulajdonságok (205 napos korrigált élősúly, használati érték pontszám, csípőmagasság, herekorméret)
Rt = produkciós tulajdonságok (365 napos korrigált élősúly, STV alatti súlygyarapodás, faggyúvastagság)
d% = átlagtól eltérő %

Az adatokat Microsoft Excel adatkezelő szoftverrel rendszereztem és készítettem elő a statisztikai értékelésre, amelyhez SPSS 10.0 programot használtam. A fajta, az angus színváltozatainak és az évjárat hatását többváltozós varianciaanalízissel vizsgáltam, az átlagértékek közötti különbségek megállapítására Tukey tesztet használtam az eltérő elemszám miatt, továbbá a tulajdonságok közötti összefüggések számszerűsítéséhez korreláció-analízist alkalmaztam.

EREDMÉNYEK

A vizsgált három fajta életkora sem az STV indításakor, sem az STV zárásakor nem különbözött szignifikánsan, bár a hereford tenyészbika-jelöltek 23 nappal fiatalabbak voltak mint az angus fajtájú társaik (1. táblázat). Az élősúly tekintetében viszont az STV kezdetén és a végén is szignifikáns különbség (P<0,05) mutatkozott a fajták között. Az angus tenyészbika-jelöltek mindkét időpontban szignifikánsan felülmúlták a hereford bikákat is. A vizsgálatban mind fekete, mind vörös színű angus tenyészbika-jelöltek eredményei is értékelésre kerültek.

Az 1. táblázat eredményei megmutatják, hogy sem a vizsgálat kezdetén, sem a végén a két színváltozat között nem volt statisztikailag igazolható különbség sem az élősúly, sem pedig az életkor tekintetében.

1. táblázat: A produkciós tulajdonságok átlagértékei (átlagszórás)

Tulajdonság	Angus n=24	Hereford n=31	Galloway n=6	Főátlag n=61	Fekete angus n=12	Vörös angus n=12
Élősúly az STV kezdetén, kg	288,83 _{45,66} ^a	251,74 _{42,83} ^b	203,33 _{36,66} ^c	261,57 _{50,15}	296,42 _{48,59}	281,25 _{43,27}
Életkor az STV kezdetén, nap	269,83 _{41,74}	246,58 _{43,05}	255,33 _{39,46}	256,59 _{42,97}	282,92 _{42,92}	256,75 _{37,78}
Élősúly az STV végén, kg	537,71 _{56,06} ^a	466,48 _{48,98} ^b	406,00 _{77,87} ^c	488,56 _{69,35}	549,58 _{57,18}	525,83 _{54,72}
Életkor az STV végén, nap	450,75 _{43,95}	430,90 _{42,28}	438,00 _{40,09}	439,41 _{43,10}	460,33 _{47,44}	441,17 _{39,84}

^{a,b,c} P<0,05

Az előző táblázatból látható tendencia nyilvánvalóan a fajták eltérő növekedésének a következménye, amit a 2. táblázatban ismertetett produkciós tulajdonságok alakulása igazol. Jól látható, hogy az STV indításáig az angus tenyészbika-jelöltek 947,20 g/nap súlygyarapodást értek el, szemben a hereford bikák 880,47 g/nap és a galloway bikák 696,36 g/nap súlygyarapodásával. A különbség azonban csak az angus és a galloway között szignifikáns. Az STV alatti súlygyarapodásban hasonló a tendencia, legjobb teljesítményt az angus bikák (1378,05 g) nyújtották, szignifikánsan megelőzve a hereford (1170,96 g) és a galloway (1114,36 g) egyedeket. Némileg meglepő, hogy a galloway bikák STV alatti súlygyarapodásban nem különböztek a hereford tenyészbika-jelöltektől. Az életnapra jutó súlygyarapodásban és a 365 napra korrigált élősúlyban viszont minden fajta között szignifikáns eltérés mutatkozott. Az angus tenyészbika-jelöltek két változatának súlygyarapodása tekintetében látható, hogy az STV elején a vörös színváltozat jobban teljesített (969 g/nap), mint a fekete (925 g/nap), viszont ez a tendencia az STV alatt megfordult. Ezt a statisztikailag igazolható fölényt *Tózsér és mtsai (2003)* is kimutatták, a nagyobb mértékű súlygyarapodás ezeknek az egyedeknek a kompenzációs képességére utal, viszont látható, hogy a 365 napra korrigált súly tekintetében nem volt olyan mértékű a növekedés, hogy a vörös színváltozat teljesítménybeli fölénye a fekete egyedekhez képest megszűnjön. Az életnapra jutó súlygyarapodásban viszont mind a két színváltozat ugyanúgy teljesített (1122 g/nap). A csípőcsontnál mért háti faggyúvastagság a nagyobb élősúlyú angus egyedeknél a legnagyobb, míg a hereford és a galloway bikák között nem volt statisztikailag igazolt eltérés.

2. táblázat: a produkciós tulajdonságok értékei (átlagszórás)

Tulajdonság	Angus n=24	Hereford n=31	Galloway n=6	Főátlag n=61	Fekete angus n=12	Vörös angus n=12
Súlygyarapodás az STV kezdetéig (g/nap)	947,20 _{88,03} ^a	880,47 _{150,99} ^a	696,35 _{183,63} ^b	888,62 _{149,28}	925,06 _{77,75}	969,34 _{95,34}
STV alatti súlygyarapodás (g/nap)	1378,05 _{183,96} ^a	1170,96 _{203,19} ^b	1114,36 _{301,14} ^b	1246,87 _{229,76}	1426,41 _{156,12}	1329,68 _{203,17}
Életnapra jutó súlygyarapodás (g/életnap)	1121,95 _{98,44} ^a	1003,19 _{115,19} ^b	871,63 _{222,82} ^c	1036,97 _{143,87}	1221,89 _{86,05}	1122,02 _{113,39}
365 napra korrigált élősúly (kg)	442,54 _{37,40} ^a	409,94 _{34,48} ^b	352,50 _{78,46} ^c	417,11 _{48,44}	441,33 _{31,92}	443,75 _{43,62}
Faggyúvastagság (mm)	14,04 _{2,40} ^a	11,68 _{2,65} ^b	9,83 _{2,32} ^b	12,43 _{2,86}	15,08 _{2,39} ^a	13,00 _{2,00} ^b

^{a,b,c} P<0,05

Az angusok esetében a 365 napos éves súlyban a nem volt különbség a színváltozatok között, viszont a faggyúvastagság tekintetében volt statisztikailag igazolható eltérés a fekete bikák javára.

A 3. táblázat adataiból kitűnik, hogy a 205 napra korrigált választási súly érhetően a galloway esetében szignifikánsan kisebb. A fajtákra jellemző testméretek tükröződtek vissza a csípőmagasság alakulásában. Nem volt statisztikailag igazolható különbség a használati érték pontszámában és a bikák szaporodásbiológiai állapotának jellemzésére használt herekörméret tekintetében. A herekörméret mindhárom fajtában meghaladta az életkorra megadott minimum értékeket (15-20 hónap min. 34 cm, *Tőzsér és mtsai 2000*).

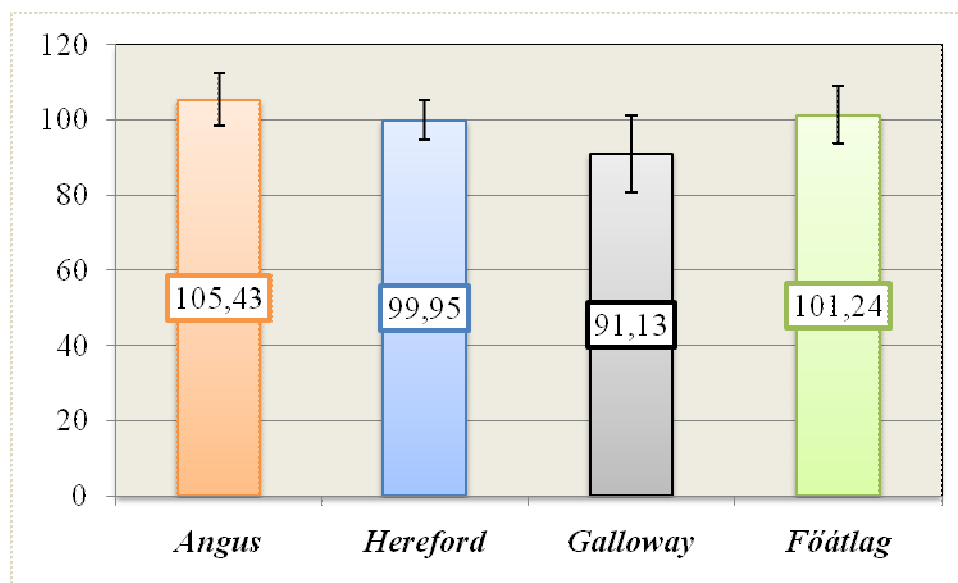
3. táblázat: a reprodukciós tulajdonságok átlagértékei (átlag_{szórás})

Tulajdonság	Angus n=24	Hereford n=31	Galloway n=6	Főátlag n=61	Fekete angus n=12	Vörös angus n=12
205 napra korrigált élősúly(kg)	238,25 _{24,85} ^a	222,23 _{29,22} ^b	172,67 _{36,60} ^c	223,66 _{33,49}	233 _{17,07}	243,5 _{30,65}
Használati érték (pont)	48,04 _{2,33}	47,45 _{2,01}	46,17 _{3,06}	47,56 _{2,28}	48,58 _{2,35}	47,5 _{2,27}
Csípőmagassága (cm)	121,62 _{3,25} ^a	119,23 _{3,52} ^a	109,50 _{8,02} ^b	119,21 _{5,23}	121,42 _{2,47}	121,83 _{4,00}
Herekörméret (cm)	40,96 _{3,43}	39,19 _{3,57}	37,33 _{4,50}	39,70 _{3,73}	40,92 _{3,83}	41 _{3,16}

^{a,b,c} P<0,05

A produkciós és reprodukciós tulajdonságokat összegző minősítő index esetében az angus tenyészbikajelöltek 5,43 %-kal múlták felül az STV átlagot, míg a hereford bikák átlag körül teljesítettek, a galloway egyedek pedig 8,83 %-kal gyengébb eredményt értek el. A minősítő index eredményei továbbá a vörös színű tenyészbika-jelöltek kismértékű fölényét is bizonyítják, átlagosan 1,43 pontal múlták felül fekete színű társaikat (104,71%).

Az adatok értékelésekor a 2005 és 2009 közötti évek hatásai is vizsgálat alá kerültek. A vizsgálat kimutatta, hogy a STV alatti, és az életnapra jutó súlygyarapodás tekintetében a 2005-ös és 2008-as évek között volt igazolható különbség, továbbá a reprodukciós tulajdonságok terén a használati érték (2007-2009) és a herekörméret között (2005-2008; 2009) volt igazolható eltérés. A minősítő index vizsgálatokor nem volt kimutatható igazolható különbség az évek hatásai között, de az eredmények jól tükrözik a fajták közti különbségek jelenlétét.



1. ábra. A minősítő index alakulása

A kapott eredményeket jól magyarázzák a fontosabb paraméterek közötti összefüggésvizsgálat eredményei. Az STV kezdeti élősúly mind a 205 napra ($r=0,68$) mind a 365 napra korrigált ($r=0,60$) és az STV zárási élősúllyal ($r=0,84$) statisztikailag igazolt ($P<0,05$) kapcsolatot mutatott. Figyelemreméltó ugyanakkor, hogy az STV alatti súlygyarapodás ($r=0,60$) és az STV végi élősúly ($r = 0,74$) szoros összefüggést mutatott a háti faggyú vastagsággal. Ez utóbbi összefüggés arra utal, hogy nem mindegy milyen élősúlyban mérjük a faggyúvastagságot.

KÖVETKEZTETÉSEK

- Az angus, a hereford és a galloway tenyészbika-jelöltek sajátteljesítmény vizsgálati eredményei a legtöbb tulajdonság esetében szignifikáns fajtakülönbségeket mutattak, amelyek részben a fajták eltérő növekedési erélyével magyarázhatók.
- Az STV zárásakor a bikák szaporodásbiológiai állapotát jellemző herekörméret mindhárom fajtában meghaladta az adott életkorra megadott minimum értékeket.
- A háti faggyúvastagság szoros összefüggést mutat az élősúllyal, ezért célszerű azt nem az STV végén, hanem minden fajtában azonos élősúlyban mérni.
- A angus tenyészbika jelölteknél a két színváltozatot megvizsgálva a vörös angus tekintetében a faggyúvastagság esetében volt kismértékű, statisztikailag igazolható fölény.
- Az évjáratok hatását vizsgálva mind a produkciós, mind pedig a reprodukciós tulajdonságok között is volt statisztikailag igazolható eltérés.

IRODALOMJEGYZÉK

- DOHY J. (1999): Genetika állattenyésztőknek, Mezőgazda Kiadó Budapest
- HARANGI S. – BÉRI B. – GAZDÓF K. – CZEGLÉDI L. (2008): Különböző genotípusú növendék bikák sajátteljesítmény-vizsgálat alatti teljesítményének értékelése. AWETH 2008., 4. 128-136.p.
- MÁRTON I. (2003): A húsmarha tenyésztésének és tartásának gyakorlata. Szaktudás Kiadó, Budapest
- SZABÓ F. (1993): Fajtakülönbségek populációgenetikai elemzése a húsmarha tenyésztésben. Doktori értekezés, MTA Budapest
- TÖRÖK M. (2009): In vivo ultrahang technikai vizsgálatok a húsmarhatenyésztésben a tenyészérték becslési módszerek fejlesztése érdekében. PhD. Értekezés, Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely
- TÖZSÉR J. – NAGY A. – PÓTI P. - SÜPEK Z. – REPOVSZKI J. (1993): Adatok a sajátteljesítmény-vizsgálatba állítandó charolais bikaborjak herekörméretének és hereborékjának értékeléséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás 42, 5., 385-392.p.
- TÖZSÉR J.- MÉZES M. – GÁBOR Gy. – DOMOKOS Z. – PÓTI P.(2000): Charolais választott bikaborjak, valamint fiatal bikák herekörméretének standard eltérései. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49, 6., 569-574. p.
- TÖZSÉR J. – BALÁZS F. – MÁRTON, I. – ZÁNDOKI R. (2003): Red és aberden angus tenyészbikajelöltek teljesítményei egy tenyészletben. Állattenyésztés és Takarmányozás 52, 1., 39-50.p.

A TETRA-H HIBRID HÚSTERMELŐ KÉPESSÉGÉNEK JAVÍTÁSA ÚJ, KÍSÉRLETI KAKAS VONAL BEÁLLÍTÁSÁVAL

FÜLÖP TAMÁS

III. évfolyam, Állattenyésztő mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Baromfi- és Társállattenyésztési Tanszék

Konzulensek:

Dr. Sütő Zoltán egyetemi docens
Almási Anita PhD hallgató

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataimat az 1980-as években létrehozott és a nem ipari brojler előállításával foglalkozó termelők körében igen népszerű, színes tollú, lassúbb növekedésű, nem utolsó sorban magyar nemesítésű *TETRA H* hibrid tisztavonalú, valamint keresztezett, ill. reciprok keresztezéssel előállított ivadékcsoportjaival végeztem. A kísérletsorozatban kiemelt szerepet kapott egy a Bábolna TETRA Kft. szelekciós programjában kialakított új, potenciálisan javító hatású kakasvonal vizsgálata. A tesztpárosítással létrehozott ivadékcsoportok központi teljesítményvizsgálatára a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Baromfi Teszttelepén került sor 2009 áprilisa és 2010 áprilisa között.

A kísérletsorozat (1) szakaszában a fejleszteni kívánt *TETRA H* hibrid hústermelő képességét hasonlítottam egy kereskedelmi forgalmazású *standard kontroll* állományhoz, míg a (2) és (3) szakaszban a hibrid előállítása során használt *LL* vonal, és az új *EE* jelzésű vonal tiszta, valamint ezek keresztezésével előállított (*LL*♂*xEE*♀ és *EE*♂*xLL*♀) ivadékok összehasonlító vizsgálatát végeztem el. Három kísérletben összesen 6 különböző genotípus, 54 kísérleti csoportban lett beállítva. A teljes kísérleti állomány létszáma 6453 (2970 hím- és 3483 nőivarú) húscsirke volt. Megállapítottam, hogy az új (*EE*) vonal javító hatása minden életkorban rendkívül határozottan érvényesült a keresztezett ivadékok teljesítményében, aminek köszönhetően a hibrid versenyképessége látványosan javult a kereskedelmi forgalmazású *standard kontroll*hoz képest. Ezzel együtt a keresztezett ivadékok élőtömege 4,0-5,1%-kal elmaradt a tisztavonalúak aritmetikai átlagához képest, azaz a relatíve jól öröklődő tulajdonságok esetében – így a fiatalkori testtömeg tekintetében – pozitív heterózis érvényesülésére nem lehet számítani. Következésképpen látványos eredményjavulás csak a tömegszelekció eredményezhet, mint esetünkben is.

(Kulcsszavak: húscsirke, élőtömeg, tisztavonalú és keresztezett ivadékok, heterózis)

BEVEZETÉS

A tyúkfajjal történő hústermelés területén a négy évtizedes múlttal rendelkező *Label Rouge* példáját követve néhány éve Magyarországon is bontogatja szárnyait a szabadtartásos, ökológiai baromfitermelés. Ennek egyik meghatározó hazai márkanéve a *Red Master*, de nemcsak ez a termelési integráció (1,2 millió db/év), hanem a lényegesen nagyobb volumen képviselő kisüzemi szektor döntően színes tollú naposcsibe igényének közel 60 %-a külföldről behozott, nem magyar nemesítésű hibrid, illetve fajta (**OMMI**, 2006).

A bábolnai baromfitenyésztés az 1980-as évek elején hozta létre *TETRA H* (háztáji) hibridet, amely színes tollzatának, nyugodt vérmérsékletének és kiegyenlített teljesítményének

köszönhetően igen népszerűvé és alkalmassá vált a meglehetősen heterogén „parlagi” állományok leváltására, de melyre a kettős, vegyes hasznosítású jellegből inkább a tojástermelés dominált (FORGÁCS, 2009). Az a konzorciális kutatás-fejlesztési program, amelynek diákkörös hallgatóként közreműködője lehettem, azt tűzte ki célul, hogy a jelentős népszerűségnek örvendő TETRA H tenyésztési háttéréből kiindulva, a vonalkeresztezéssel előállított hibrid hús hasznosítású irányba történő látványos továbbfejlesztése irányába tegyen lépéseket, és ezzel az öko/bio/organikus/félintenzív tartásra alkalmas, nem ipari jellegű, magyar tenyésztésű, a kisgazdaságok igényeinek jobban megfelelő új, vörös színváltozatot állítson elő. A kutatási program az alapvonalak kísérleti keresztezési kombinációinak központi teljesítményvizsgálati körülmények közötti tesztelését és rangsorolását ölelte fel, melynek módszertanában a hatályos Teljesítményvizsgálati Kódex előírásait követtük (MEZŐSZETNGYÖRGYI ET AL., 2007). Nagy növekedési erélyű húshibrid (Ross) és lassú növekedésű fajták (Barred Plymouth, Rhode Island Red) összehasonlító vizsgálatáról a legfrissebb szakirodalomban SARICA, M ET AL. (2010) számoltak be.

A kísérletsorozat célkitűzései a következők voltak:

- A fejleszteni kívánt TETRA H hibrid hústermelő képességének definiálása egy emblematikus, kereskedelmi forgalmazású *standard kontroll* (Shaver Redbro) állományhoz képest, melynek célja a piaci rangsor pozicionálása;
- A régi kakas vonal (LL) és az új, potenciális apai partner (EE) tisztavonalban mért teljesítményének, valamint az új kakas vonal keresztezett ivadékokban mutatott (LL♂ x EE♀; EE♂ x LL♀) javító hatásának vizsgálata központi teljesítményvizsgálati körülmények között;
- A heterózis előfordulásának, irányának és mértékének leírása a keresztezett és reciprok keresztezett ivadékokban mutatott teljesítmény alapján;

ANYAG ÉS MÓDSZER

Elő kísérlet: A kísérletsorozat (1) szakaszában a fejleszteni kívánt TETRA H (= a₁) hibrid hústermelő képességét először egy *standard kontroll*hoz (a₂ = Shaver Redbro) hasonlítottam, melynek célja a genetikai képességek tesztkörülmények közötti definiálása volt. A vizsgálatra az Állattudományi Kar Baromfi Teszttelepén került sor, ami az eltérő genotípusú napos-csibék zárt körülmények közötti, ivar szerint elkülönített (b₁ = hímivar, b₂ = nőivar) nevelését foglalta magába, és a 12. élethét betöltéséig tartott. A kísérleti állomány nevelése mélyalmos technológiájú, fülkés rendszerű, klimatizált épületben történt. A teljesítményvizsgálaton résztvevő naposcsibéket *thermo-kauterrel* végrehajtott ujjpercragasztással genotípusonként és ivaronként tartós jelöléssel láttuk el.

A vizsgálat kísérlettechnikai adatai a következők voltak: $v = 4$ (= 2x2), $r = 3$; kísérleti csoportok száma összesen: 12 (= $v \times r$). Létszám genotípusonként: 717 brojler (330 hímivarú és 387 nőivarú), összesen: 1434 (660 kakas és 774 jérce) letelepített naposcsibe. Az átlagos élőtömeget, ill. tömeggyarapodást és az ehhez rendelhető fajlagos takarmány-felhasználást 10, 24, 48, 70 és 84 napos korban mértük. CT vizsgálatok 14, 28, 42, 56, 70 és 84 napos korban genotípusonként és ivaronként 20-20 állattal történtek. Ezen kívül az életképesség, a lábdeformációk aránya, mint értékmérő tulajdonság, valamint a vágópróbák és a húsminőségi vizsgálatok eredménye is értékelésre került.

Második kísérlet: A (2) második szakaszban a TETRA H előállítása során eredetileg apai partnerként használt LL vonal és az új EE jelzésű – a jövőben apai partnernek szánt – állományok tisztavonalú, valamint ezek keresztezéssel előállított (LL♂ x EE♀) ivadékainak összehasonlító vizsgálatára, a genetikai képességek felmérésére került sor. A koncepció végcélja alapján ezt a genotípust (LE) tekintettük a reciprok keresztezett ivadékcsoportnak.

Az új, és reményeink szerint genetikai javító hatással rendelkező apai vonal (**EE**) létrehozása erőteljes szelekcióval a TETRA H pedigre állományai közül egy **HH** jelzésű (*Golden Plymouth típusú*) vonalon belül történik. Az **EE** vonalnál a szignifikánsan nagyobb testsúly, a szín egyöntetűségének javítása és a fekete faroktollak előfordulása, mint szelekciós cél mellett változatlanul fontos a húsformák és a szervezeti szilárdság megőrzése.

Vizsgált genotípusok: $\mathbf{a}_1 = LL$ (régii apai vonal); $\mathbf{a}_2 = LE$ reciprok keresztezett ($LL^{\sigma} \times EE^{\rho}$ kísérleti keresztezési kombináció); $\mathbf{a}_3 = EE$ kísérleti (a pedigre **HH** jelzésű vonalából szelekcióval kialakított új vonal); ivar: $\mathbf{b}_1 =$ hímivar, $\mathbf{b}_2 =$ nőivar.

Kísérlettechnikai adatok a következők voltak: $v = 6$ ($= 3 \times 2$), $r = 4$ ($= 3 + 1$ próbavágásra); csoportok száma összesen ($v \times r$): $= 24$. Létszám genotípusonként 956 brojler (440 hímivarú és 516 nőivarú), összesen **2868** (1320 kakas és 1548 jérce) letelepített naposcsibe.

Harmadik kísérlet: A (3) szakaszban ismét az $\mathbf{a}_1 = LL$ (régii apai vonal) és az $\mathbf{a}_3 = EE$ kísérleti tisztavonalú állományok hústermelő képességét hasonlítottuk össze a keresztezett ivadékok teljesítményével, de most úgy, hogy az új kakasvonal ténylegesen az apai ágon vett részt a hibrid előállításban (EE^{σ}), míg a korábbi **LL** jelzésű vonal az anyai partner (LL^{ρ}) szerepét töltötte be. A koncepció alapján ezt tekinthetjük $\mathbf{a}_2 =$ az új TETRA H hibridnek, amit megkülönböztetésül *TETRA HB Color*-nak neveztünk el.

Kísérlettechnikai adatok a következők voltak: $v = 6$ ($= 3 \times 2$), $r = 3$; csoportok száma összesen ($v \times r$): $= 18$. Létszám genotípusonként 717 brojler (330 hímivarú és 387 nőivarú), összesen **2151** (990 kakas és 1161 jérce) letelepített naposcsibe.

Módszertani szempontból a három kísérlet között nem volt érdemi különbség, illetve ha valamin változtattunk azt tudatosan tettük. (Például 84-ről 70 napra csökkentettük a nevelési időt, mert a jobb hústermelő képességű vonal átlagos testsúlya túlságosan nagy volt.) A hústermelő képesség megítélése szempontjából minden fontos értékmérő vizsgálatára (hízékonyság, takarmányértékesítés, életképesség, CT, vágási paraméterek, húsminőség, stb.) sor került, követve az első kísérlet módszertanát. A próbavágások helye az első kísérlet esetén a Rembo Kft. (Reménypuszta), a másik két esetben a Babirád Kft. (Mágocs) feldolgozó üzeme volt. Jelen dolgozatban terjedelmi korlátok miatt, a vizsgálatsorozat tenyésztési aspektusaira koncentráltam és eltekintek a CT, valamint a húsminőségi vizsgálatok eredményeinek közlésétől.

Az alapadatokat statisztikai feldolgozásakor a genotípust és az ivart fix hatásként kezeltem. Az alapadatokat a csoportok átlagos teljesítményei szerint összesítettem, majd az így nyert súlyozatlan csoportátlagokat, mint parcella adatokat szerepeltettem a varianciaanalízisek munkatábláiban. Az értékelés módszere tehát varianciaanalízis (szórásanalízis) volt, melynek számításmeneténél, STEEL ÉS TORRIE (1980), valamint SVÁB (1973, 1981) útmutatása alapján jártam el.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az első kísérletben összehasonlított eltérő genotípusú pecsenyecsirke állományok átlagos élősúly adatait, továbbá a nevelés egyes részidőszakaira vonatkozó nettó tömeggyarapodás értékeit az 1. táblázat tartalmazza mérési időpontonként, illetve életszakaszonként.

1. táblázat: Eltérő genotípusú pecsenyecsirkék átlagos élőtömegének és nettó tömeggyarapodásának alakulása a kortól és az ivartól függően (g)

Genotípus	Ivar	Élőtömeg és nettó tömeggyarapodás (g)								
		Életkor illetve életszakasz (nap)								
		10 napos	11-24 között	24 napos	25-48 között	48 napos	49-69 között	69 napos	70-83 között	83 napos
Shaver	Hímivar	229	588	817	1487	2305	1199	3504	426	3930
Redbro	Nőivar	237	535	772	1175	1947	748	2695	235	2930
Tetra H	Hímivar	182	413	598	1030	1628	890	2518	384	2902
	Nőivar	171	349	520	772	1292	615	1907	308	2215
SzD _{5%} (g)		12 ^{xxx}	38 ^{xxx}	40 ^{xxx}	40 ^{xxx}	57 ^{xxx}	186 ^{xx}	–	–	–

^{xxx}P < 0,001

^{xx}P < 0,01

Az adatokból már első ránézésre is jól érzékelhető, hogy a két genetikai konstrukció között igen markáns és statisztikailag is igazolt különbségek adódtak az élőtömeg tekintetében minden életkorban (P < 0,05). Ennek relatív nagysága 10 hetes korban 28-29% volt az ivartól függően. A kapott adatok alátámasztják a jelenleg forgalmazásban lévő *TETRA H* hibrid hústermelő képességének javítását célzó tenyésztői munka szükségességét. A fejlesztési program második szakaszában a módszertannál leírt három vizsgált genotípus átlagos élősúly adatait, továbbá a nevelés egyes részidőszakaira vonatkozó nettó tömeggyarapodás értékeit a 2. táblázatban összegeztem.

2. táblázat: Eltérő genotípusú pecsenyecsirkék átlagos élőtömegének és nettó tömeggyarapodásának alakulása a kortól és az ivartól függően (g)

Genotípus	Ivar	Élőtömeg és nettó tömeggyarapodás (g)							
		Életkor illetve életszakasz (nap)							
		0. nap	19 napos	20-49 között	49 napos	50-70 között	70 napos	71-84 között	84 napos
Tetra H régi apai vonal (LL)	Hímivar	40	431	1241	1672	990	2662	273	2918
	Nőivar	39	388	954	1342	658	2000	174	2188
Tetra H hibrid (L x E Recip.)	Hímivar	42	488	1492	1980	1174	3154	319	3512
	Nőivar	41	452	1146	1598	774	2372	214	2594
Tetra H új apai vonal (EE)	Hímivar	43	552	1933	2485	1438	3923	187	4106
	Nőivar	42	510	1512	2022	965	2987	160	3143
SzD _{5%} (g)		–	29 ^{xxx}	81 ^{xxx}	103 ^{xxx}	110 ^{xxx}	134 ^{xxx}	189 [–]	257 ^{xxx}

[–]P > 0,10

^{xxx}P < 0,001

Az eredmények alapján a vizsgált ivadékcsoportok átlagos élőtömege jelentősen, egyúttal szignifikánsan különbözött egymástól minden életkorban és mindkét ivarban, ahol a két tiszta vonalú ivadékcsoport a két szélsőséget, a keresztezett állomány pedig egy köztes értéket képviselt. Az is szembeötlő, hogy az új *EE* jelzésű apai vonal tisztavérű ivadékai egyértelműen versenyképesek az előző kísérlet *standard kontroll* állományával szemben, hisz az előbbi 10 hetes korban 10,8-12,0%-os relatív fölényt mutatott, ugyanakkor az *LE* keresztezett ivadékcsoport teljesítménye egyelőre elmaradt (–10,0% ill. –12,0%-kal) a *standard kontrollétól*. Miközben a keresztezett ivadékcsoport átlagsúlyában határozottan érvényesül az új apai vonal kimagasló hústermelő képessége, 7 és 10 hetes korban a tisztavonalú állomány – azaz a szülők – átlagához $[(P_1+P_2)/2]$ képest a keresztezett ivadékok (F₁) 4,2-5,0%-kal kisebb élőtömeget értek el. A hímivarnál 12 hetes korban az élősúly mintha csak intermedier módon öröklődne, grammra azonos a tisztavonalak

aritmetikai átlaga (2918+4106= 3512 g) és a keresztezettek átlagsúlya (3512 g). A jércéknél a különbség szerény mértékű (-2,7%-os), ami a negatív tartományba hajlik, mintha csak jelezni kívánná, hogy egy olyan értékmérő tulajdonságról van szó, amely esetében nem igazán lehet pozitív heterózisra számítani. **HORN** (1981) szerint a 8 hetes kori testtömeg örökölhetősége a hímivarban $h^2 = 0,50$, míg a nőivarban $h^2 = 0,42$.

A vizsgálatsorozat harmadik szakaszában a tesztelt három genotípus összehasonlító vizsgálata a 70. életnapig tartott. Az egyes szakaszokban mért súlygyarapodást a 3. táblázat adatsora szemlélteti. Az adatokból azonnal kitűnik, hogy az induló naposcsibe súlyok (átlag = 32 g) lényegesen kisebbek voltak (-22%-kal), mint az előző kísérlet beállításakor (átlag = 41,2 g), ezzel együtt az **LL** tisztavonalú ivadékok 49 napos korban 8,6%-kal nagyobb testtömeget értek el, mint a korábbi teszten, ugyanakkor az **EE** vonal ivadékaik szinte grammra ugyanannyit (**EL** = 2256 g, **LE** Recip. = 2254 g). A keresztezett ivadékok (**EL**) teljesítménye most is közelített a tiszta vonalak átlagához, de attól 4,9%-kal elmaradt. Tíz hetes korban az **EL** keresztezett ivadékok átlagsúlyában most is rendkívül határozottan érvényesült az új (**EE**)

3. táblázat: **Eltérő genotípusú peccenyecsirkék átlagos élőtömegének és nettó tömeggyarapodásának alakulása a kortól és az ivartól függően (g)**

Genotípus	Ivar	Élőtömeg és nettó tömeggyarapodás (g)							
		Életkor illetve életszakasz (nap)							
		0. nap	21 napos	22-49 között	49 napos	50-70 között	70 napos	71-84 között	84 napos
Tetra H régi apai vonal (LL)	Hímivar	32	491	1337	1828	1043	2871		
	Nőivar	33	436	1009	1445	643	2088		
Tetra H hibrid (E x L)	Hímivar	31	526	1481	2007	1142	3149		
	Nőivar	29	485	1161	1646	779	2425		
Tetra H új apai vonal (EE)	Hímivar	33	614	1862	2476	1289	3765		
	Nőivar	34	561	1474	2035	985	3020		
<i>SzD_{5%}</i> (g)		–	27 ^{xxx}	38 ^{xxx}	55 ^{xxx}	149 ^{xxx}	138 ^{xxx}		

vonalt javító hatása, ezzel együtt a keresztezettek 5,1%-kal elmaradtak a tisztavonalú ivadékok átlagteljesítményéhez képest, azaz semmiféle pozitív heterózis érvényesülésére a fiatalkori testtömeg tekintetében nem lehet számítani. Amennyiben a (2) kísérlet **LE** reciprok keresztezett ivadékaiknak a teljesítményét a (3) kísérlet **E x L** genotípus élősúlyához hasonlítjuk a különbség mindössze +0,9% az utóbbi javára.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a relatíve jól öröklődő tulajdonságok esetében, ahol nem lehet érdemi pozitív heterózisra számítani, a keresztezés jellege – **L x E** vagy **E x L** – nem befolyásolja a jobb hústermelő képességű vonal javító hatásának érvényesülését, ugyanis a keresztezett ivadékok teljesítményében nem volt érdemi különbség. A **TETRA H** eredeti konstrukciójának fejlesztésére irányuló törekvés a rendelkezésre álló kísérleti adatok alapján pozitív irányba halad. Az új kakasvonal nagyobb hústermelő képességét, és keresztezett ivadékaikra gyakorolt genetikai javító hatását a mérési eredmények egyértelműen igazolják. A fejlesztés folytatása az új **TETRA HB Color** változatot komoly pozícióba helyezheti más, Európában forgalmazott színes tollú húscsirkék körében.

IRODALOMJEGYZÉK

- MEZŐSZENTGYÖRGYI, D. et al. (2007): Tyúk és pulyka teljesítményvizsgálati kódex IV. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, 1-29.p. Budapest.
- FORGÁCS, B. (2009): Tetra tojóhibrid-tenyésztés legújabb eredményei. Tetra Konferencia (The latest results of TETRA breeding program. *Tetra International Poultry Breeders Conference, Bábolna.*), 2009. május 22. Bábolna. (www.babolnatetra.com/konf-files.html)
- HORN, P. (1981): A baromfi értékmérő tulajdonságai és örökölhetőségük (h^2). (In: Baromfitenyésztők kézikönyve. Szerk.: Horn P.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SARICA, M – YAMAK, U.S. – BOZ, M.A. (2010): Growth and Carcass Characteristic of Genotypes Used as Sire Line for Developing Slow Growing Meat type Parents. *XIII. European Poultry Conference*, 2010. augusztus 23-27, Tours, Franciaország.
- SVÁB, J. (1973, 1981): Biometria módszerek a kutatásban. Második és harmadik, átdolgozott, bővített kiadás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- STEEL, R.G.D. – TORRIE, J.H. (1980): Principles and Procedures of Statistics. A biometrical Approach. McGraw-Hill Publ. Co. New York.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tudományos diákköri téma megvalósulását a TECH_08_A3/2-2008-0394 (TETRAKAP) kutatás-fejlesztési téma, disszeminációját a TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016 sz. projekt támogatta.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg (TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016).

AZ EGYEDILEG ÉS CSOPORTOSAN TARTOTT ANYANYULAK TERMELÉSÉNEK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

GARAI ÉVA ENIKŐ

I. évfolyam, Állattenyésztő mérnök (MSc) Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár
Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék

Konzulensek:

Dr. Matics Zsolt, tudományos munkatárs
Gerencsér Zsolt, tanszéki mérnök

ÖSSZEFOGLALÓ

A kísérlet célja a Négy Mancs Alapítvány által ajánlott csoportos tartási rendszerben és az egyedileg tartott anyanyulak termelési eredményeinek összehasonlítása volt. A kísérletet a Kaposvári Egyetem nyúltelepén végezték. 17 hetes nőivarú nyulakat véletlenszerűen 3 csoportba osztottak. Az első csoportban (CS, n=16) az anyanyulakat az alapítvány által ajánlott módon, csoportosan tartották. Nagy alapterületű (7,7m²) fülkékben 4-4 anya- és 1-1 baknyulat helyeztek el. A többi anyanyulat hagyományos tenyészketreben (0,32 m² alapterület, 30cm magasság) egyedileg helyezték el. Ezen belül az anyák egyik felét rögtön a fialás után, 33 napos szaporítási ritmust követve termékenyítették (E33, n=18), a másik felét 42 napos szaporítási ritmust követve, a fialás után 11 nappal inszeminálták (E42, n=16). Mindhárom csoportban azonos időszak (193 nap) termelési eredményeit értékelték (CS és E33: 5 fialás E42: 4 fialás). Csoportos tartásban emellett feljegyezték a „normálistól eltérő” viselkedések előfordulását. A termelési adatokat egytényezős varianciaanalízissel, a fialási arányt és a szopóskori elhullást χ^2 -próbával, az anyanyulak kiesését pedig survival-analízissel, SPSS 10.0 statisztikai programcsomag segítségével értékelték. Az összes fialás eredményei alapján megállapították, hogy a csoportosan tartott anyanyulak 45,6%-a fialt le, az E33 (77,6%) és az E42 csoportban (85,2%) a fialási arány $P < 0,001$ szinten jobb volt. Az összes (E33: 9,10; E42: 9,44; CS: 9,88; $P=0,534$) és az élve született alomlétszámban (E33: 8,77; E42: 8,58; CS: 9,69; $P=0,246$) nem kaptak különbséget. A szopós elhullás a csoportos tartásban szignifikánsan magasabb volt (E33: 14,0%; E42: 15,2%; CS: 38,5%; $P < 0,001$). Az anyanyulak túlélése a kísérlet végén a CS csoportban 56%, az E33 és az E42 csoportban 78 és 81% volt ($P=0,084$). Eredményeikből megállapítható, hogy az egyedi elhelyezéshez viszonyítva, a csoportosan tartott anyanyulak termelése, elsősorban a fialási arány és a szopóskori elhullás, lényegesen rosszabb. A csoportos tartásban tapasztalt magas szopós elhullás (a kisnyulak kikaparása, megrágása, megölése) pedig a gazdasági károkon túl állatjóléti (állatvédelmi) aggályokat is felvet.

BEVEZETÉS

Az utóbbi években – néhány más gazdasági állatfajhoz hasonlóan – a nyúltenyésztés is egy állatvédőnek nevezett szervezet támogatásának célpontjává vált. Többször megkérdőjelezték az intenzív és félintenzív termelés, különösen a nagyüzemi nyúltartás állatjóléti megfelelését. Kíváncsún tartják például az anyanyulak csoportos tartását, mondván, hogy a házinyúl őse, az üregi nyúl is csoportosan, kolóniákban él, és csak így van lehetőségük a szociális viselkedési formák gyakorlására (Stauffacher, 1992; Bigler és Oester, 2003). Más szerzők

azonban számos hátrányra és kockázatra hívták fel a figyelmet. Az anyák harcot folytatnak a jobb fészkelőhelyért, aminek következménye a kisnyulakkal szembeni agresszió és a nagyobb szopóskori elhullás lehet (Mirabito és mtsai, 2005). A csoportosan tartott nyulak egymással, és főleg az újonnan csoportba kerülő anyával szemben támadóan léphetnek fel (Schuh és mtsai, 2003). Nagy csoportban, almozott tartásban nehezebb a higiénés feltételek biztosítása, a fertőzések elkerülése. Csoportos tartásban a baknyúl állandó jelenléte miatt a termelés nem szinkronizálható, az ivadékok anyai származása nem ismert. Problémát jelent továbbá az állatok ellenőrzése és megfogása. Kipróbáltak csoportos tartási rendszert, ahol a fent említett problémák egy része kiküszöbölhető (Ruis, 2006). Ez azonban a magas költségek miatt nem gyakorlatias.

Jelentős ellentét alakult ki az intenzív tenyésztést és az alternatív tartási formát javaslók között. Véleményünk szerint nem meggyőzni kell egymást, hanem objektív összehasonlító kísérleteket kell végezni. Erre jó lehetőséget adott a Négy Mancs Alapítvány honlapján közzétett, az anyanyulak csoportos tartásával kapcsolatos ajánlás.

Kísérletünk célja, hogy összehasonlítsuk az Alapítvány elvárásai alapján kialakított, csoportosan és a hagyományos ketrechen egyedileg tartott anyanyulak termelését.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Kaposvári Egyetem nyúltelepén, a Pannon tenyésztési program anyai vonalú nyulaival végeztük. Az állatokat két teljesen azonos teremben helyeztük el. A levegő hőmérséklete 15-17°C volt. A termék ablakain bejutó természetes fényt, mesterséges megvilágítással, napi 16 órára egészítettük ki. A nyulak *ad libitum* fogyaszthattak kereskedelmi forgalomban kapható tápot, és korlátlanul ihattak a súlyszelepes önitatókból.

17 hetes nőivarú nyulakat véletlenszerűen 3 csoportba osztottuk. Kettőben (E33 és E42) az anyanyulakat hagyományos tenyészketrechen, egyedileg helyeztük el. A ketrecek alapterülete 84x38,5cm volt, beleértve az elletőrészt (26x38,5cm) is. Az egyedileg elhelyezett anyanyulakat mesterségesen termékenyítettük. Fialáskor csak csoporton belül végeztünk alomkiegyenlítést.

A három kísérleti csoportot az alábbiak jellemezték:

- **E33** csoport (n = 18): az anyanyulakat 33 napos szaporítási ritmust alkalmazva, a fialás utáni 2. napon termékenyítettük. Az anyanyulak szabadon szoptattak, a kisnyulakat 28 napos korban választottuk le.

- **E42** csoport (n = 16): a nyulakat 42 napos szaporítási ritmus szerint, a fialás után 11 nappal inszemináltuk. Fialás után szabad szoptatás történt, de biostimulációs céllal a termékenyítés előtti 3 napon csak egyszer (reggel) szoptathattak az anyák. A választás 35 napos korban történt.

- **CS** csoport (n = 16): az anyanyulakat a Négy Mancs Alapítvány által javasolt módon tartottuk. Egy-egy 7,7m² alapterületű fülkébe 4-4 anya- és 1-1 baknyulat helyeztünk. A fülkéken belül 2,8x1,5m szalmával almozott és 2,8x1,25m műanyagrács padozatú részt alakítottunk ki. Mindegyikbe egy 40cm széles etetőt, 5 súlyszelepes önitatót, szénazsebet, négy fiazató ládát és egy elbújásra alkalmas, deszkából készült csövet helyeztünk be. Az anyák saját maguk építhették fészkeiket. A napi ellenőrzéseket a lehető legkisebb zavarással végeztük. Az elletőládából kikerült kisnyulakat visszahelyeztük a ládájukba. Egyedi elhelyezés (E33 és E42 csoport) esetén a kiesett anyanyulakat nem pótoltuk. Csoportos tartásban, a létszám fenntartása érdekében az elhullott anyanyulakat hasonló korú egyedekkel pótoltuk, de ezeknek az anyanyulaknak a termelési eredményei nem szerepelnek az értékelésben.

A vizsgálat 2009.10.16. és 2010.04.27. közötti időszakban történt. Ez idő (193 nap) alatt a CS és E33 csoportban 5, az E42 csoportban 4 fialás történt le. A termelési adatok, a szopós elhullás és az anyák túlélése mellett csoportos tartásban a „normálistól eltérő” viselkedések előfordulását (két anya ugyanabba az elletőládába, vagy az alomba történő fialását, a fiókákkal szembeni agressziót) is feljegyeztük.

A termelési adatokat egytényezős varianciaanalízissel, a fialási arányt és a szopóskori elhullást χ^2 -próbával, az anyanyulak kiesését pedig survival-analízissel, SPSS 10.0 statisztikai programcsomag segítségével értékeltük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Az eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A CS csoport fialási aránya – a teljes vizsgálati időszakra vetítve – 32,0 és 39,6%-kal ($P < 0,001$) elmarad az E33 és az E42 anyanyulakétól. Más szerzők is hasonló különbségekről számoltak be (Mugnai és mtsai, 2009). A csoportosan tartott anyanyulak gyenge teljesítménye az agresszív viselkedés miatti stresszel magyarázható. Üregi nyulaknál is megfigyelték, hogy a rangsor elején álló egyedek nagyobb eséllyel vemhesülnek és jobb eredménnyel nevelik fel ivadékaikat, mint a rangsorban hátrébb állók (Van Holst és mtsai, 1999). Bár az egyedileg tartott anyanyulak között nem kaptunk szignifikáns eltérést, de az E33 csoport anyanyulai a második termékenyítés alkalmával nagyon gyengén vemhesültek (a két csoport közötti eltérés 31,2% volt). Ennek oka az lehetett, hogy az első vemhesség és szoptatás során elvesztett kondíciót (Xiccato, 1996), ezek az anyanyulak - az intenzív szaporítási ritmus miatt - nem tudták pótolni.

A 4. fialást leszámítva nem kaptunk különbséget az összes és az élve született alomlétszámban. Rommers és mtsai (2005) hozzánk hasonlóan az összes és élve született alomlétszámban nem mutattak ki különbséget az egyedileg és csoportosan tartott anyanyulak között.

Szopós elhullásban az első négy fialás alkalmával és a teljes termelési időszakra vetítve szignifikáns különbséget kaptunk a CS és az E csoport között; a CS csoportban 2,5-2,7-szer több szopósnyúl pusztult el. Számtalan esetben megfigyeltük, hogy a csoportban levő másik anyanyúl, vagy a baknyúl agresszívek volt a kisnyulakkal szemben, harapdálták vagy kikaparták őket az elletőládából. 49 alkalommal találtunk két hetesnél fiatalabb nyulat fészken kívül, az alomban, vagy a műanyag padozaton. Az elhullásban közrejátszott az is, hogy csoportos tartásban a fialások 7,7%-ában az anyanyúl olyan ládába fialt, amelyikben már egy másik alom nevelkedett.

Az összes fialás átlagában, az induló anyalétszámra vetítve, a CS csoporttól 9,7 nyulat tudtunk leválasztani, míg az E33 és az E42 csoportban ez az érték több mint kétszerese, 19,7 és 22,3 volt. A csoportos tartási rendszerben, azonos istálló alapterületen kevesebb anya tartható. A gyakorlat számára az egy m^2 istálló alapterületen, egy év alatt leválasztható nyulak száma ad pontos összehasonlítást. Mindezek figyelembevételével a csoportosan tartott anyanyulak termelése csupán 1/9-e volt az egyedileg tartott anyanyulak teljesítményének. A két szaporítási ritmus között viszont mindössze 12% a különbség az E42 csoport javára.

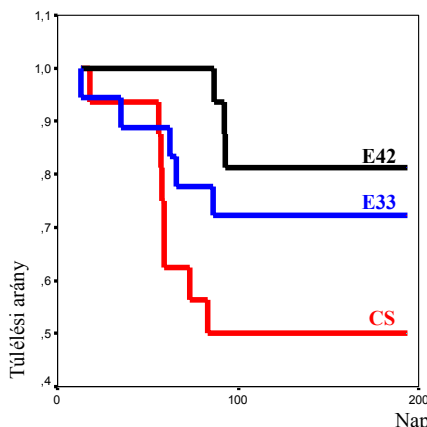
Az anyanyulak túlélését vizsgálva (1. ábra) megállapítható, hogy a kísérlet végéig csoportosan tartott anyanyulak 50%-a maradt életben, szemben az E33 és E42 anyák 73% és 81%-os túlélésével. A survival analízis ennek ellenére csak 0,1 szinten mutatott szignifikáns különbséget a csoportok között ($P = 0,084$). Más szerzők is gyenge túlélésről számolnak be házi (Mirabito és mtsai, 2005) és üregi anyanyulaknál (Rödel és mtsai, 2008), amit egyértelműen a nagyobb stressz magyaráz. Esetünkben a kortikoszteron szint a CS, az E33 és az E42 csoportban, sorrendben 174,6; 61,0 és 53,6 nmol/g volt ($P < 0,001$).

1. táblázat: Az egyedileg és csoportosan tartott anyanyulak termelése

	Egyedi (ketreces) tartás		Csoportos tartás	SE	Prob.
	33 napos szaporítási ritmus	42 napos szaporítási ritmus			
Anyanyulak száma	18	16	16		
Fialások száma	59	52	26		
Fialási arány, %					
1. fialás	83,3 b	87,5 b	50,0 a		P<0,05
2. fialás	56,3 ab	87,5 b	46,7 a		P<0,05
3. fialás	81,3 b	81,3 b	30,0 a		P<0,05
4. fialás	92,3 b	84,6 ab	50,0 a		P<0,05
5. fialás	76,9		50,0		NS
1-5. fialás	77,6 b	85,2 b	45,6 a		P<0,001
Alomlétszám, összes született					
1. fialás	8,00	7,25	8,63	0,49	0,563
2. fialás	7,67	9,21	10,29	0,49	0,176
3. fialás	11,23	10,23	10,67	0,33	0,484
4. fialás	7,00 a	11,18 b	10,75 b	0,61	0,002
5. fialás	10,75		10,25	1,00	0,827
1-5. fialás	9,10	9,44	9,88	0,26	0,534
Alomlétszám, élve született					
1. fialás	7,30	6,33	8,63	0,51	0,218
2. fialás	7,67	8,43	10,00	0,46	0,193
3. fialás	10,85	9,46	10,33	0,37	0,208
4. fialás	6,89 a	10,18 b	10,75 b	0,55	0,004
5. fialás	10,25		9,75	1,03	0,832
1-5. fialás	8,77	8,58	9,69	0,25	0,246
Halva született, almonként					
1. fialás	0,50	0,92	0,00	0,31	0,528
2. fialás	0,00	0,79	0,29	0,18	0,188
3. fialás	0,38	0,77	0,33	0,22	0,686
4. fialás	0,11 a	1,00 b	0,00 a	0,20	0,062
5. fialás	0,50		0,50	0,29	1,000
1-5. fialás	0,33 ab	0,86 b	0,19 a	0,11	0,034
Szopóselhullás, %					
1. fialás	24,2 ab	20,0 a	36,2 b		P<0,05
2. fialás	10,9 a	9,3 a	47,1 b		P<0,01
3. fialás	10,0 a	15,4 a	35,5 b		P<0,05
4. fialás	3,2 a	18,2 b	44,2 c		P<0,01
5. fialás	18,8		23,1		NS
1-5. fialás	14,0 a	15,2 a	38,5 b		P<0,001

a,b,c: az eltérő betűk a sorokon belüli szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05)

Nagyon sokat lehetne és kellene tanulni az üregi nyulaktól. Más állatfajokhoz hasonlóan, mint prédaállat, elsősorban a ragadozókkal szembeni nagyobb túlélési esély miatt élnek csoportosan (Szendrő, 2009), még akkor is, ha ennek számos hátránya is van. Istállóban nincsenek ragadozók, ezért csoportos tartásban szinte csak a hátrányok jelentkeznek (agresszív viselkedés, stressz, sérülések, magasabb elhullás, stb.).



1. ábra: Az anyanyulak túlélése a kísérlet folyamán

KÖVETKEZTETÉS

Eredményeinkből megállapítható, hogy az egyedi elhelyezéshez viszonyítva, a csoportosan tartott anyanyulak termelése, elsősorban a fialási arány és a szopóskori elhullás, lényegesen rosszabb. A csoportos tartásban a nagyobb stressz és a kisnyulak elletőládából való kikaparása, megrágása, megölése pedig a gazdasági károkon túl állatjólleti (állatvédelmi) aggályokat is felvet.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tudományos diákköri téma megvalósulását a TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016 sz. projekt támogatta.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg (TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016).

IRODALOMJEGYZÉK

- BIGLER L., OESTER H. 2003. Gruppenhaltung in der Zucht: Viele Faktoren entscheiden über den Erfolg. DGS Magazin, Woche 23
- MIRABITO L., GALLIOT P., SOUCHET C., DUMONT F., THOMERET F. 2005. Logement collectif des lapines reproductrices: Conséquences zootechniques. 11èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 53-56.
- MUGNAI C., DAL BOSCO A., CASTELLINI C. 2009. Effect of different rearing systems and prekindling handling on behaviour and performance of rabbit does. Appl. Anim. Behav. Sci., 118: 91-100.
- ROMMERS J., GAAG M. VAN DER, RUIS M. 2005. De haalbaarheid van groepshuisvesting voor voedsters in de praktijk – technische aspecten. NOK Kontaktblad, April, 5-10.
- RÖDEL H.G., STARKLEFF A., BANTISTART A., FRIEDRICH A.C., VON HOLST D. 2008. Infanticide and maternal defence in European rabbits under natural breeding conditions. Ethology, 114:22-31.
- RUIS M. 2006. Group housing of breeding does. In: Maertens M., Coudert P. 2006. Recent advances in rabbit sciences. ILVO, Melle, Belgium. 99-105.

- SCHUH D., SELZER D., HOY ST. 2003. Einfluss der Gruppengröße auf das Sozialverhalten von Wild- und Hauskaninchen. 13. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 14-15 May, 248-257.
- STAUFFACHER M. 1992. Group housing and enrichment cages for breeding, fattening and laboratory rabbits. *Animal welfare*, 1, 105-125.
- SZENDRŐ ZS. 2009. Milyen tartási körülmények között érzi jól magát a nyúl? 21. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 5-23.
- VON HOLST D., HUTZELMEYER H., KAETZE P., KHASHEI M., SCHÖNHEITER R. 1999. Social rank, stress, fitness, and life expectancy in wild rabbits. *Naturwissenschaften*, 86, 388-393.
- www.vier-pfoten.at

RAGADOZÓ-ZSÁKMÁNY KAPCSOLATOK VIZSGÁLATA A DRÁVASZENTESI RÉTEN

HAJDU KATALIN

IV. évfolyam, Természetvédelmi mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár
Természetvédelmi Tanszék

Konzulensek:

Dr. Lanszki József tudományos főmunkatárs
Dr. Purger Jenő tanszékvezető, egyetemi docens (Pécsi Tudományegyetem)

ÖSSZEFOGLALÁS

A Drávaszentesi réten két évben végzett munkám célja a ragadozó emlős-kisemlős kapcsolatrendszer több szempontú vizsgálata, madarak fészekaljpredációjának (FAP) kísérletes vizsgálata, és a terület természetvédelmi célú kezeléséhez ismeretek szerzése volt. A területen nyolc, köztük ritka ragadozó faj fordult elő. A generalista fajok közül a róka tavaszi táplálékát mindkét vizsgált évben főként kisemlősök alkották. A nyest/nyuszt (*Martes* sp.) 2009 tavaszán legnagyobb arányban kistestű madarakat, a következő évben főként kisemlősöket fogyasztott. A ragadozók a nyílt területekhez kötődő kisemlősöket preferálták. A FAP vizsgálatokban a gyurmatozás használata nem befolyásolta a predációt. A 2009-es évben nem volt élőhelytől (rét, erdőszegély, erdő) függő jelentős eltérés a FAP-ban, ezzel szemben 2010-ben a vizsgálat 6. napjától szignifikáns volt a különbség az egyes élőhelytípusok között. A fészekpredátorok madarak, borz, róka, kisemlősök voltak, taposás egy esetben (őz) fordult elő, sikló is megjelent predátorként. A vizsgálat 2. évében a predátorok 26% százalékát a tojások eltűnése miatt nem tudtuk azonosítani. 2009-ben még a kísérlet 13. napján is 85% volt a fészkek túlélési esélye, 2010-ben (extrém csapadékos időszak után) ez csak 64%-ot ért el. A viszonylag magas túlélési arány az egyéb táplálékforrások (háziállat, kisemlősök) gazdagságát jelzi.

BEVEZETÉS

A Dráva folyó egykor erdőszült árterületén a legeltetési állattartás elterjedése erdőirtásokkal járt. Az így kialakult legelők értékes élőhelyeknek minősülnek. Annak ellenére, hogy a Dráva-menti rétek és legelők egy része természetvédelmi oltalom alatt áll, napjainkban is potenciálisan veszélyeztetettek pl. a legeltetés felhagyása, a gyepfeltörés, a fásítás, az idegenhonos fajok, a generalista predátorok állománynövekedése miatt.

Munkámban alapvetően a ragadozó és a zsákmány közötti kapcsolatokra fókuszáltam. A fajok közötti kapcsolatrendszerek – különösen a predációs viszonyok ismerete és monitorozása az aktív természetvédelmi kezelő tevékenység fontos feltétele, mely a biodiverzitás, a természetes, vagy természetközeli állapot fenntartásához lényeges. A dolgozatomban szereplő vizsgálatba 2009 elején kapcsolódtam be.

A vizsgálat célkitűzései:

1. a ragadozó emlős - kisemlős kapcsolatrendszer vizsgálata, ezen belül
 - a) a területen jelen lévő ragadozó emlősök előfordulásának megállapítása, a gyakoribb fajok sűrűségének és táplálkozási szokásainak vizsgálata,
 - b) a talajszinten élő kisemlős fauna (mint táplálékkészlet) felmérése és
 - c) a ragadozó emlősök kisemlősök preferenciájára irányuló vizsgálata,

2. földön fészkelő madarak fészkalj predációjának kísérletes vizsgálata, valamint
3. a természetvédelmi kezeléshez, elsősorban ragadozógazdálkodáshoz információszerzés.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgált terület

A Drávaszentesi rét a Duna-Dráva Nemzeti Park (rövidítése: DDNP) területén található Barcs-Drávaszentés határában, a településtől DDNY-i irányban húzódik. A terület vegetációs időszak jelentős részében nedves, tavasszal gyakran vízállásos, de nyárra általában kiszárad. Rendhagyó volt 2010 tavasz végi-nyár elejei időszaka, amikor a megáradt Barcs-Komlósi Rinya és a Györgyös-patak elárasztotta a területet. A felmérések alapvetően a községhez közeli kaszáló és legelőterületen zajlottak. A vizsgálatomban szereplő 183 ha-os területrészen három fő élőhely típus, így kaszálórét, legelő és kis foltokban keményfás ligeterdő található. A kaszálórét a védett fajok közül a nyári tőzike, a kockásliliom, a hússzínű ujjas kosbor termőhelye. Jellemző fészkelő madár a mezei pacsirta, és a fűrj, a nedvesebb területrészekon vízimadarak (főként récék). Egyes években előfordul rajta a fokozottan védett haris is. A legelőn a DDNPI 100-110 tehénből álló magyar szürke gulyája legel tavasztól őszig. A területen található keményfaliget lombkoronaszintjében kocsányos tölgy, magyar kőris és vénic szil, cserjeszintjében mezei juhar, veresgyűrűs som, csikos kecskerágó és mogyoró a jellemző. A védett lágyszárúak közül kockásliliom, madárfészek kosbor és békakonty is előfordul. A fő élőhely típusok megoszlása: kaszáló: 42,7%, legelő: 43,0% és erdő: 14,3%.

Ragadozó emlősök vizsgálata

A táplálék-összetétel vizsgálat a 2009-es és 2010-es évi téli és tavaszi időszakokban a 183 ha-os vizsgálati területen gyűjtött hulladék(ürülék) mintákon zajlott. Vizsgált fajok: vörös róka n=56 minta, nyest/nyuszt (*Martes* genus) n=97. A mintafeldolgozás standard módon, a hulladék minták nedves technikával történő előkészítésével és analízisével zajlott (JEDRZEJEWSKA ÉS JEDRZEJEWSKI 1998, LANSZKI 2002). A ragadozók táplálék-összetételét a hulladékokban található táplálékmaradványok alapján, kétféle módon fejeztem ki: egyrészt az előforduló táplálékelemek százalékos relatív előfordulási gyakoriságával (E%), másrészt a táplálékmaradványok mért súlya alapján, azok biomassa számítás szerinti (mennyiségi) összetételével (B%). Az adatfeldolgozás Excel adattáblában, az értékelés SPSS (10.0) programmal történt. A kotorékot a teljes vadászterületen 2009 márciusában rugalmas sáv szélességű transekt módszerrel, és a potenciális kotorékhelyek szisztematikus keresésével térképeztük fel. A kotoréksűrűség számításban a lakott kotorékok száma szerepel.

A területen előforduló, éjszaka aktív (nehezen megfigyelhető) fajok jelenlétét egy hőérzékelős automata fényképezőgéppel vizsgáltuk. Ezt 2009-ben 3x4 éjszakára a rét déli pontján a Györgyös-patak és a Barcs-Komlósi Rinya összefolyásánál helyeztük ki. 2010 májusában kihelyezett kamerát a 2. napon eltávolítottuk a megáradt patakok miatt.

Kisemlős forrás felmérés

A terület kisemlős faunájának összetételét három élőhely típusban, rétegzett, kvadrát mintavétellel vizsgáltuk. Módszer: élve fogó csapdázás, fogás-jelölés-visszafogás, hagyományos üvegajtós fa csapdákkal (méret 180x70x70 mm), csalétek: kukorica. Csapdatávolság 10 méter, csapdaperiódus hossza négy éjszaka: 2008 augusztusában és novemberében, 2009 márciusában, májusában és júliusában. Kivételt jelent 2010 májusa, amikor a csapdázást a 3. reggel az árvíz miatt befejeztük. Csapdaellenőrzést a korareggeli és a késődelutáni órákban végeztünk. Egy 5x20-as kvadrátot legelőn (2200 csapdaéj), egy 10x10-es kvadrátot kaszálóréten (2200 csapdaéj) és egy 7x7-es kvadrátot erdőben helyeztünk el (882 csapdaéj; 2008 augusztusában még nem csapdáztunk erdőben). A fajra vonatkozó adat

felvételén kívül testtömeget mértünk. A területen többször is megfogott egyedek újbóli (többszöri) beszámításának elkerülésére szörzetnyírással végeztünk jelölést. A kisemlős biomassza értéket (g/ha) a minimum ismert egyedszámból, az egyedi tömegekből az élőhely típusok kiterjedésének aránya alapján számítottuk. Ivlev-féle index-szel (KREBS 1989) történt a preferenciaszámítás a 2009 tavaszi és 2010 tavaszi (róka esetében téli-tavaszi) táplálék-összetétel és kisemlős forrás adatokból.

Fészkalj predációs (műfészkes) kísérlet

A fészkalj predációs (rövidítése: FAP) kísérletet 2009 májusában illetve 2010 júniusában, három élőhelyen (rét, erdőszegély, erdő) végeztük, melynek során 13-13-12/13 db nyitott talaj műfészket egymástól 20 méterre, vonalban helyeztünk ki. Műfészkenként 1 db fürjtojást és 1 db fürj méretű gyurmatojást helyeztünk ki. Fészkekellenőrzés az 1., 3., 6. és 13. napon zajlott. Statisztikailag ellenőriztük, hogy a gyurmatojás befolyásolja-e a predációt, továbbá lehet-e élőhelytől függő eltérés. A fő predátorokat a mesterséges gyurmatojásokon található nyomjelek alapján azonosítottuk. Az értékelés SPSS (10.0) programmal és Mayfield-tesztel történt (részletesebben: BÁLDI 1999).

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Előforduló ragadozók, kotoréksűrűség

A területen bizonyítottan előforduló 8 ragadozó emlős taxon a vörös róka, a borz, a nyest, illetve a nyuszt (hullaték alapján pontosan nem elkülöníthetők), a menyét, illetve a hermelin (hullaték alapján pontosan nem elkülöníthetők), a vidra, a vadmacska, a házi macska és az aranyakál. A DDNPI Különleges Rendeltetésű vadászterületén négy lakott (kölyöknevelésre alkalmas) róka kotorék, és hat lakott borz kotorék ismert, így a róka minimális kotoréksűrűsége 3,74 kotorék/1000 ha, a borzé 5,62 kotorék/1000 ha.

Ragadozók táplálék-összetétele

A Drávaszentesi réten élő rókák 2009. évi téli táplálékát alapvetően kisemlősök alkották (1. táblázat). Tavasszal háziállat (főként macska dög és baromfi) mellett kisemlősök voltak fontos táplálékai. A 2010-es összevont téli-tavaszi mintákban a 2009-es téli időszakhoz hasonlóan domináns táplálékcsoportot a kisemlősök jelentettek. A háziállat volt a másodlagos táplálék, fogyasztása a 2009-es tavaszi időszakhoz hasonlóan alakult.

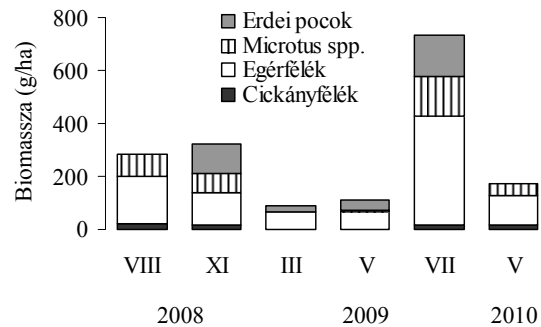
A nyest/nyuszt 2009 téli és 2010 téli és tavaszi táplálékát főként kisemlősök alkották, ezek mellett a háziállatok (főként macska dög és baromfi) fogyasztása volt jelentős. A tavaszi táplálékban madarak (főként kistestű énekesmadarak) domináltak, ezek mellett a kisemlős fogyasztás volt számottevő.

Táplálék	Róka			Nyest/Nyuszt			
	2009		2010	2009		2010	
	Tél	Tavaszi	Tél+Tav.	Tél	Tavaszi	Tél	Tavaszi
Kisemlős	64,2	32,7	65,9	53,5	29,6	77,8	88,4
Nyúl	8	14,8				5,4	
Háziállat	7,6	36,1	33,9	40,9			
Nagyvad	10,4	4,6		1,2	0,6	0,4	<0,1
Madár	9,4	10,3	<0,1	4	66,4	9,4	10,5
Hüllő,Kétéltű		0,1			0,2	3,2	0,5
Gerinctelen	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,8	<0,1	<0,1
Növény	0,3	1,3	0,1	0,3	2,3	3,6	0,5
Mintaszám	21	16	19	20	20	32	25

1. táblázat: Ragadozók táplálék-összetétele a Drávaszentesi réten (B%)

Kisemlős forrás

A Drávaszentesi rét kisemlősei: mezei pocok, földi pocok, csalitjáró pocok (V-védett), erdei pocok, közönséges erdeieger, sárganyakú erdeieger, pirók erdeieger, kislábú erdeieger, güzüeger, törpeeger, mezei cickány (V), közönséges vízicickány (V) erdei cickány (V) törpecickány (V). A kisemlősök biomasszájának lefutása tipikus, kora tavaszi minimummal és őszi maximummal (1. ábra). Ezen belül, különösen az intenzíven legeltetett gyepek kisemlős faunája ritka fajokban szegény és biomasszája alacsony volt (összesen 11 faj, 0-325 g/ha). A kaszálórétén ritkább fajok fordultak elő, a kisemlős biomassza itt is viszonylag alacsony volt és jelentősen ingadozott (összesen 9 faj, 0-934 g/ha). Az erdei mintaterületen mindössze három közönséges fajt fogtunk, biomasszájuk viszonylag kiegyenlített és magas volt (559-1850 g/ha).

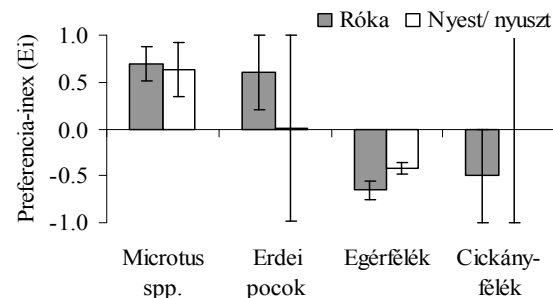


1. ábra: Kisemlős biomassza változása a területen (2008. augusztus: erdő nélkül)

Ragadozó emlősök kisemlős preferenciája

A *Microtus* nemzetségben meghatározó mezei pocokot és ennek a pocoknemzetségnek a többi (szintén nyílt területekhez kötődő) fajtát a róka ($E_i=0,69$) és a nyest/nyuszt ($E_i=0,63$) egyaránt jelentősen preferálta tavasszal (2. ábra). Ez azt jelzi, hogy a ragadozók nyílt területen szerzik táplálékuk jelentős részét.

Az erdei, vagy bokros területekhez kötődő erdei pocokot a róka kifejezetten preferálta ($E_i=0,60$), míg a nyest/nyuszt nem mutatott sem preferenciát, sem mellőzést erre a taxonra ($E_i=0,01$). A gyorsan mozgó (egyébként élőhely generalista) egérféléket a ragadozók mellőzték (róka: $E_i=-0,66$, nyest/nyuszt: $E_i=-0,41$). A cickányféléket a róka mellőzte ($E_i=-0,50$), a nyest/nyuszt nem mutatott sem preferenciát, sem mellőzést erre a taxonra ($E_i=0,00$).

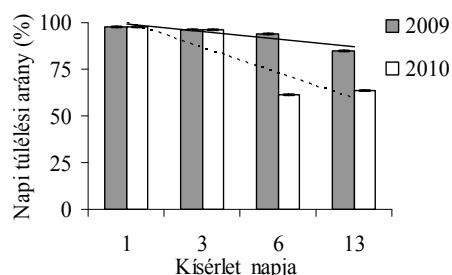


2. ábra: Ragadozó emlősök kisemlős preferenciája tavasszal

Fészek predáció (FAP)

A gyurmatozás használata nem befolyásolta a fészek predációt sem 2009-ben ($\chi^2_{\text{Yates korrekcióval}}=0,09$, $df=1$, $P=0,767$), sem 2010-ben ($\chi^2_{\text{Yates korrekcióval}}=1,85$, $df=1$, $P=0,174$). 2009-ben a réten, az erdőszegélyen és az erdőben hasonló arányú volt a FAP, a vizsgálat 1., 3., 6., 13. napján és az összesítés szerint is. 2010-ben a FAP kísérlet 1. és 3. napján még nem volt élőhelytől függő különbség ($\chi^2=2,05-4,07$, $df=2$, $P=0,131-0,358$), azonban a 6. napon a különbség szignifikáns volt ($\chi^2=6,95$, $df=2$, $P<0,05$).

A 2009-es FAP tesztben a fészkaljak napi túlélési aránya még a kísérlet 13. napján is 85% volt (3. ábra). A 2010-ben végzett tesztben a napi túlélési ráta a 6. napon 61,1%-ra csökkent és a 13. napon is 63,6% volt. A két évben végzett tesztben a túlélési arány nem különbözött lényegesen az 1. és 3. napon (Mayfield-teszt, z -érték = 0,02-0,04, $P=0,97-0,99$). Jelentős különbséget tapasztaltunk azonban a 6. napon ($z = 9,01$, $P<0,001$) és a 13. napon ($z = 6,37$, $P<0,001$).



3. ábra: Fészkaljak túlélési esélye

KÖVETKEZTETÉSEK

A Drávaszentesi réten nyolc különböző ragadozó faj (ill. taxon) egyedeinek a jelenlétét tudtuk kimutatni. A generalista fajokon, így például a vörös rókán, a borzon és az elkóborló házimacskán kívül jelen van a kritikus állományhelyzetű vadmacska, a vizes élőhelyekhez kötődő vidra, és a terjedő aranyakál. Kisemlős csapdázással számos, köztük indikátor és/vagy védett faj, pl. közönséges vízicickány, csalitjáró pocok, törpeegér jelenlétét regisztráltuk, melyek itteni jelenlétéről nem állt rendelkezésre korábbi adat (BIHARI et al. 2007). A generalista ragadozók a tavaszi időszakban a télihez képest táplálékot váltottak. A kisemlős preferenciavizsgálat alapján főként nyílt területeken vadásztak. Mindez azért jelenthet természetvédelmi problémát, mert különösen a közepes testméretű menyétfélék étlapján a madarak részesedése számottevő, és ez befolyásolhatja a réten fészkelő madarak költési sikerét is (bár a FAP-tesztben rájuk utaló predációt nem tapasztaltunk). A tavaszi időszak táplálékpreferencia vizsgálata alapján a róka a mezei pocok (illetve a *Microtus* taxon) mellett az erdei pockot is előnyben részesítette. Ez azt jelzi, hogy a róka nem feltétlenül csak nyílt területeken vadászhatott, hanem a forrásoktól függően, nagyobb mértékben erdőben is.

A madarak költéssikerét leginkább befolyásoló FAP (áttekintette: BÁLDI 1999) kísérletes vizsgálatában az évek közötti eltérés szignifikáns volt. Míg a 2009-es évben a fészkek túlélési aránya még a 13. napon is 85%-os volt, ezzel szemben 2010-ben csak 64%-ot érte el. Az eltérő fészkalj túlélési arányokban az évek közötti táplálékforrásbeli különbség mutatkozhatott meg. A három mikrohabitat között a legmagasabb fészkalj túlélés a réten volt. Ennek az lehet, az oka, hogy a 2010. május közepén érkezett özvízszerű esőzések előtt a kaszálást még nem tudták elvégezni a területen, júniusra is magas fűborítás maradt, ami a 2009-es májusi tapasztalatunkhoz hasonlóan elrejtette a fészkeket. Az irodalmi adatokhoz (talajon: 11-94%: BÁLDI 1999) képest tapasztalt viszonylag alacsony FAP aránynak a hátterében az állhat, hogy a területen számos alternatív táplálék is hozzáférhető (pl. kisemlősök, háziállat dög), ezzel függhet össze, hogy a ragadozók a fészkeket nem keresték szisztematikusan.

A ragadozók állományának monitorozására a katorékfelmérésen túl a jövőben az élvefogó csapdázásra alapozott felmérést és állomány szabályozását javaslom (ezzel közvetlen pl. táplálkozási és reprodukciós adatok is nyerhetők). Ennek tervszerű (pl. a ragadozó és/vagy a madarak számára kritikus időszakhoz kötött) és okszerű (pl. a vadászható fajok eltávolítása) alkalmazásával a területen prioritást élvező földön fészkelő madarak (pl. fűrj, haris) fészkelési sikerének javulása várható.

IRODALOMJEGYZÉK

- BÁLDI A. 1999: A fészekaljpredáció jelentősége, valamint kísérletes vizsgálatának előnyei, hátrányai és módszertana. *Ornis Hungarica*, 8-9: 39-55.
- BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M. (szerk.) 2007: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest. pp. 360.
- JEDRZEJEWSKA, B., JEDRZEJEWSKI, W. 1998: Predation in Vertebrate Communities. The Bialowieza Primeval Forest as a case study. Springer, Berlin, pp. 450.
- KREBS, C.J. 1989: *Ecological Methodology*. Harper Collins, New York. pp. 654.
- LANSZKI J. 2002: Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár, pp. 177.
- SPSS 10 for Windows 1999: SPSS Inc., Chicago.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tudományos diákköri téma megvalósulását a magyar-horvát TÉT program és a TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016 sz. projekt támogatta. Köszönöm Horváth Zoltánnak a lakott kotorékok felmérésében nyújtott segítségét.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg (TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016).

„MADARAKKAL A TISZTA LÉLEGZETVÉTELÉRT” (MADÁRETETÉSSSEL A POLLENALLERGIA ELLEN)

HAVASÍ LÁSZLÓ

IV. évfolyam, Természetvédelmi mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Baromfi- és Társállattenyésztési Tanszék

Konzulens:

Dr. Molnár Marcell egyetemi docens

ÖSSZEFOGLALÓ

Munkámat további kutatások gondolat ébresztőjének szánom. Megerősíteni kívánom, hogy madáretetésnek, mint aktív természetvédelmi tevékenységnek van létjogosultsága. Egy szemszögből vizsgálva, egy civilizációs ártalomként jelentkező problémakör (allergia) megelőzésének előtérbe kerülésével, közvetetten az egészségvédelmet is szolgálhatja.

BEVEZETÉS

Assisi Szent Ferenc korában kezdtek karácsony körül eleséget kihelyezni a vadmadaraknak, hogy az „ínséges időben „ők” se szenvedjenek szükségét” (Herman, 1904). Indokoltsága máig nem egyértelmű, mindenesetre ősz végén, tél elején megkezdett etetés tavaszi fagyok elmúltát megelőző megszakítása madaraink elhullását okozhatja, mert ez ekkora már, akár több ízben is kizárólagos táplálék forrásként szolgál (Schmidt, 1992).

Az emberi jólétkonyság szándékán túl, ennek a tevékenységnek gazdasági haszna is van;

- Az etetőn megforduló madarak – közülük is leginkább a rovarvők - költési időben is felkeresik a kertet, rengeteg kártevőt pusztítanak el, amikkel fiókáikat táplálják.
- Táplálkoznak itt magevő madaraink is ők pedig gyommagfogyasztással, (bár költési időben rovarokat is fogyasztanak jelentős mennyiségben) hajtanak hasznot a gazdálkodónak.

Következik azonban ebből, még valami amit érdemes figyelemmel kísérni. Ma már szinte népbetegség a pollenallergia. A madarak számtalan gyom, többek között erősen allergizáló növények magját szívesen fogyasztják, ezzel is gátolják terjedésüket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A témakörben konkrétan kutatás a szakirodalom szerint nem volt, azaz nem kapcsolták össze a madarak gyomfogyasztását a pollenallergia visszaszorításával. A gyomortartalom vizsgálatokra és megfigyelésekre alapozott szakirodalmi adatok és saját megfigyeléseim összehasonlító elemzésével kívánom alátámasztani elméletemet.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Az eltérő táplálkozású madarak gyommagfogyasztását a következőkben tárgyalom.

1.táblázat: Rovarevő madarak gyom-és allergén fásszárú növény magfogyasztása

Madárfajok>> <u>HURING-kód ></u> Növénytaxonok	Vörösbegy (ERI RUB)	Ökörszem (TRO TRO)	Szécinege (PAR MAJ)	Barátcinege (PAR PAL)	Barkóscinke (PAN BIA)
<i>Bogánccsfajok</i> (<i>Carduus</i> sps.)				*	
<i>Csalán fajok</i> (<i>Urtica</i> sps.)					*
<i>Fűzike fajok</i> (<i>Epilob.</i> sps.)					*
<i>Héjak.mácsonya</i> (<i>D. laciniatus</i>)				*	
<i>Keserűfüvek</i> (<i>Polygonum</i> sps.)			* Madárkeserű (<i>Polygonum</i> <i>aviculare</i>)		*
<i>Laboda fajok</i> (<i>Artiplex</i> sps.)					*
<i>Menta fajok</i> (<i>Mentha</i> sps.)					*
<i>Muharfajok</i> (<i>Setaria</i> sps.)					*
<i>Pázsitfűfélék</i> (<i>Poaceae/</i> <i>Gramineae</i>)		* az apróbb magvúak, de ritkán			*
<i>Süntök</i> (<i>Ech. lobata</i>)			*		
<i>Szamárkóró</i> (<i>O. canthinum</i>)				*	
<i>Szittyó fajok</i> (<i>Juncus</i> sps.)					*
<i>Sz. disznóparéj</i> (<i>A. retroflexus</i>)	*				
<i>Fűzfajok</i> (<i>Salix</i> sps.)					*

A **rovarevő madarak** gyommagfogyasztása igen elhanyagolható a legtöbb faj esetében. A lágyevők egy része csak kényszerből tér át télen magtáplálékra, zsírkészletük feltöltésére, jó példa erre a madáretetőkről napraforgó magot hordó cinegék csoportja. A tipikus rovarevők közül csak egyetlen faj van aminek az „étlapján” különböző gyommagvak is szerepelnek, nyár végétől, ez a madár az erdei szürkebecg /*Prunella modularis*/. Némi túlzással „határesetként” megemlítem még a neve ellenére a timáliákkal rokon, papagáj csőrű cinegékhez tartozó barkóscinegét /*Panurus biarmicus*/, mely inkább nyár végétől, már mindenevő táplálkozású madarakhoz közelít.

A **mindenevő madarak** közé tartozik a szajkó /*Garullus glandarius*/ is, mint az értekezésem egyetlen nem védett faja. Jelentős mennyiséget kitevő mogyoró /*Corillus avellana*/ fogyasztását is ide sorolhatjuk, mely faj (bár fásszárú), jelentős allergén hatású. Veréb fajaink (házi- /*Passer domesticus*/ és mezei veréb /*P. montanus*/) gyommagpusztítása sem nem elhanyagolható, a két faj közül az utóbbinál ez erőteljesebb mértékű.

A **magevő madarak** esetében a fiókaneveléshez költési időben szükséges állati fehérje bevitelként rovarpusztításukat említik általában mezőgazdaságra gyakorolt kedvező hatásként, csak érintőlegesen veti fel a szakirodalom gyommagfogyasztásukat, ezáltal magukat a magevő madarakat, mint a természetett növényekre káros növények visszaszorítóit.

Fajok széles spektrumát fogja át magfogyasztásuk, ez azonban nem csak a csoport egészére igaz, hanem egyes fajakra is, pl. zöldike /*Carduelis chloris*/, citrom- /*Emberiza citrinella*/ és a nádi sármány /*E. schoeniclus*/. Szemétdombok, árokpártok kifejezetten gyomos területek kiváló őszi-téli táplálkozó helyei az utóbbinak, ahonnan csak a legzordabb idők kényszerítik be zavartalan helyen lévő etetőkre. Gyommagok a madárfajok számára nyár derekától (egyre gyakrabban már korábban is), rendelkezésre állnak. Az egyéb környezeti hatások sokszor kedveznek az ember „keze nyomát viselő” ökológiai rendszerekben „még helyüket kereső” gyomoknak, azonban az eltérő érési idejű fajok magjaira szinte mindig van a madarak közt érdeklődő. Az érési idők egymásutániságához kitűnően alkalmazkodtak magevő madaraink, ez is egyik oka a csoport sokféleségének. A félérett magokkal kezdik még nyáron a tengelicek /*Carduelis carduelis*/, nyár végén, ősz elején még vonulásuk előtt a csicsörkék /*Serinus serinus*/, majd ősszel, tél elején északról érkező társaikkal kiegészült kenderike /*Carduelis cannabina*/ stb. csapatok, végül a hidegebb idő beállta körül- az inváziós madarak közt számon tartott - süvöltők /*Pyrrhula pyrrhula*/ és más téli madárvendégek is járják a gyomos területeket.

2. táblázat: Madárfajok gyommagfogyasztása allergén csoportokból fajszámokra bontottan

Gyom-csoportok >> Madárfajok HURING-kód	Paréjok / libatopok (<i>Atriplex</i> <i>sps./Chenop</i> <i>od. Sps</i>)	Úti-füvek (<i>Plantago</i> <i>sps.</i>)	Lórom (<i>Rumex</i> <i>sps.</i>)	!Pázsit- füvek (<i>Poacea</i> <i>e/Grami</i> <i>neae</i>) !	!Űröm fajok (<i>Artemi</i> <i>sia sps.</i>) !	Kp. aller- gén	!Erő- sen aller- gén !	Tábl. fels.- ból össz	Össz.
Szencinege PAR MAJ									1
Erdei pinty FRI COE	*					1			2
Fenyő pinty FRI MON				*			<u>1</u>	1	1 <
Tengelic CAR CAR					*		<u>1</u>	1	6 <
Zöldike CAR CHL	*					1		1 <	5 <
Csíz CAR SPI	*					1		1	3 <
Csicsörke SER SER	*	*	*		*	3	<u>1</u>	4	8 <
Süvöltő PYR PYR	**			*	*	2	<u>2</u>	4	8
Kenderike CAR CAN	*					1		4 <	<
Mezei veréb PAS MON								<	<
E.szürkebegy PRU MOD	**	*	*	***	*	4	<u>2</u>	6	<
Nádi sármány EMB SCH				*	*		<u>2</u>		<
Barkóscinege PAN BiA				**			<u>1</u>		8

3. táblázat: Magevő madarak gyom-és allergén fásszárú növény magfogyasztása

Madárfajok>	Fenyő- pinty (FRI MON)	Erdei pinty (FRI COE)	Tengelic (CAR CAR)	! Zöl- dike (CAR CHL)	Ken- derike (CAR CAN)	Csíz (CAR SPI)	Csi- csőr-ke (S.SER)	Süvöl- tő (PYR PYR)	! N. sár- mány (EMB SCHL)
Növénytani taxonok									
Aszat fajok (<i>Cirsium</i> sps.)			*						
Bogáncsfajok (<i>Carduus</i> sps.)			*						
Füzike fajok (<i>Epilobium</i> sps.)									
Gyermek-láncfű (<i>Taraxacum officinale</i>)			*		*				
Héjakút-mácsonya (<i>D.laciniatus</i>)			*						
Imolák (<i>Centurea</i> sps.)						*			
Japán-keserűfűk (<i>Fallopia japonica</i>)					*				
Keserűfüvek (<i>Polygonum</i> sps.)					*				
Keserűsucsor/ „Menyétasszony szőlője „ (<i>S. dulcamara</i>)								*	
Kövér porcsin (<i>P. oleracea</i>)								*	
Laboda fajok (<i>Artiplex</i> sps.)								*	
Libatop fajok (<i>Chenopod. sps.</i>)						*		*	
Lórom fajok, (<i>Rumex</i> sps.)							*		
Menta fajok (<i>Mentha</i> sps.)									
Mezei katáng (<i>Cichorium intybus</i>)						*	*	*	
Muhar fajok (<i>Setaria</i> sps.)								*	*
Nefelejcek (<i>Myosotis</i> sps.)					*		*		
Pásztor-táska (<i>C. bursa-pastoris</i>)							*		
Pázsitfűfélék (<i>Poaceae/ Gramineae</i>)	*								
Szamárkóró (<i>O. acanthinum</i>)			*						
Szőrös disznóparéj (<i>A. retroflexus</i>)		*		*	*		*	*	
Tyúkhur (<i>Stellaria media</i>)					*		*		
Utifüvek (<i>Plantago</i> sps.)							*		
Űröm fajok (<i>Artemisia</i> sps.)			*				*	*	*
			<i>főleg fehér ü. (A. absinthi- num).</i>				<i>fekete ü. (A. santo- vulga- ris).</i>	<i>sziki ü. (A. santo- nicum).</i>	<i>fekete ü. (A. vulgaris).</i>

<u>Platán</u> (<i>Platanus</i> sps.)			*						
<u>Gyalogakác</u> (<i>Amor. fruticosa</i>)			*						
<u>Közönséges nyír</u> (<i>Betula pendula</i>)	*								

A gyommagokat a madarak többnyire teljesen megemésztik, azt ürülékükkel már nem „vetik el”, ezek a magok általában méretük miatt csak ritkán tudnak csíráképes állapotban áthaladni az emésztőrendszerükön. A magevők legtöbbje a költési idejét követően a gyomnövények magszórásai időszakának kezdetén (nyár végén, ősszel), vagy már teljes éréseben (ősszel, télen) kezdi fogyasztani a gyom magvakat. Több faj esetében csapatostól (több száz példányos csapataik esetében ez már növényvédelmi munkával ér fel). Egyes fajok, mint például a tengelic (*Carduelis carduelis*), félérett ún. „tejes” állapotban is előszeretettel fogyasztja ezeket, tehát az esetlegesen emésztetlen magoknak sincs esélyük csírázásra

KÖVETKEZTETÉSEK

A madarak táplálékában az allergén gyomok jelentős része megtalálható, a felsorolt madárfajok többsége legalább egy erősen allergén gyomnövény magját is pusztítja. Az etetőhelyek felkereséséig a lakott területek határát is járják, ahol jelen helyzetben sok lehetőségük nyílik a gyomok visszaszorítására.

Az értekezésem táblázataiban szerepelnek adventív-, és invazív növények közül olyan fajok is, melyek (még) nem allergia kiváltói, a felsorolt madarak ugyanis ezen fajok visszaszorításában is jelentős szerephez jutnak magfogyasztásukon keresztül.

A madárvédelem létjogosultságának ezen újabb oka is bizonyítja, hogy a természetet, magunkért, az emberért érdemes védeni.

IRODALOMJEGYZÉK

HERMAN O.: Madarak hasznáról és káráról, 1904

SCHMIDT E.: Gyakorlati madárvédelem 1992

Parlagfümentes Magyarországért program kiadványai 2009-2010

A LÁPI TARKALEPKE (*EUPHYDRYAS AURINIA*) POPULÁCIÓVIZSGÁLATA AZ ŐRSÉGI NEMZETI PARKBAN

HOFFMANN ESZTER

IV. évfolyam, Természetvédelmi mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Természetvédelmi Tanszék

Konzulens:

Dr. Farkas Sándor egyetemi docens

Dr. Szentirmai István osztályvezető, Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság

ÖSSZEFOGLALÁS

A lápi tarkalepke (*Euphydryas aurinia*) Őrségi Nemzeti Park területén élő populációja rendkívül sérülékeny, állománya folyamatosan csökken. Ennek felmérésére vizsgálatokat végeztem el 2008-2010 között. Ennek során megismertem, és részletesen tanulmányoztam a még meglévő populációk nagyságát, életmódját, ill. a lepkét veszélyeztető tényezőket.

BEVEZETÉS

A lápi tarkalepke populációmérete korábbi irodalmi adatokhoz képest jelentősen lecsökkent, állománya egész Európában csökkenőben van, nagy mértékben megfogyatkozott a számuk. Célom a populáció felmérése volt, hogy megtudhassuk drasztikus létszámcsökkenés okát, majd egy védelmi terv kialakítása, hogy a későbbiekben stabilizálni, ill. növelni lehessen a jelenlegi állományt. Ehhez meg kellett ismerni a populációk jelenlegi élőhelyét, tápnövény vizsgálatokat kellett elvégezni. Több szempontú vizsgálatra volt szükség, hogy pontosan ismerhessük, hogy milyen élőhelyeket preferál a lepke.

„Az *Euphydryas aurinia* euszibériai faunaelemként ismert. A faj aerája kiterjed az egész Palearktikumra, Észak-Afrikától, Oroszországon és Kis-Ázsián át egészen Koreáig húzódik.” (Ábrahám L. 2007.). Hazánkban a lepkének két ökotípusa fordul elő. Az eredeti ökotípus a nedves mocsár- és lápréteken élő populáció, az Őrségi Nemzeti Park területén. A másik ökotípus szárazabb hegyi réteken, dolomitgyepeken található, az előbbi ökotípusból alakult át. Utóbbi populációk létszáma stabilnak mondható. Előfordulása a Bakony vidéke.

A lápi tarkalepkének évente egy nemzedéke fejlődik ki. Rajzása május közepétől, június elejéig tart. Az imágók élettartama 6-9 nap (Emmet & Heath 1990. Warren 1992.). A nőstények a petéket a nedves élőhelyen élő formánál minden esetben az ördöggharaptafű (*Succisa pratensis*) leveleinek fonákjára rakják. A peték júliusban kelnek ki, a kikelt lárvák a tápnövény tölevelein hernyófészket szőnek, ebben csoportosan tartózkodnak. Táplálkozni innen másznak szét, de egészen a következő évi bebábozódásig a tápnövényen tartózkodnak. A lárváknak 6 stádiuma figyelhető meg.

A lápi tarkalepke kiemelt védelem alatt áll. A Berni Egyezmény alapján fokozottan védett. Szerepel a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer fajai között, vöröskönyves (IUCN) faj, eszerint aktuálisan veszélyeztetett. Natura 2000 védelmi rendszerben szerepel. Az Őrségi Nemzeti Park egyik legveszélyeztetettebb lepkéje. Természetvédelmi értéke: 50 000 Ft.

A legfontosabb veszélyeztető tényező az élőhely minőségének megváltozása. Évről-évre kevesebb a csapadék, így a láprétek kevesebb vízutánpótláshoz jutnak. Veszélyezteteti a területek kezelésének felhagyása az állattartás mértékének nagymértékű lecsökkenésével,

valamint a nem megfelelő kezelések. További veszélyeztető tényező az élőhely-fragmentáció. A lepke imágói nem tudnak nagy távolságokat megtenni. A számukra alkalmas élőhelyek azonban egyre távolabb kerülnek egymástól, így megnehezítve az átjárhatóságot. Fenn áll a veszélye annak, hogy a genetikai állományuk beszűkül.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Populációfelmérés: 2008-ban az imágók felmérése május 13.-17.-ig tartott. A vizsgálatok az Őrség és a Vend-vidék területén zajlottak, ahol több patak völgyében, kijelölt mintaterületeken, potenciális élőhelyeken kerestük a lepkét. A területeken 50 m hosszú transzekteket jelöltünk ki a rét területével arányos számban, ezek mentén jobbra-balra 2-2 m-re számoltuk a repülő imágókat. Minden réten egyszer végeztük el a vizsgálatot.

A hernyófészkek felmérés augusztusban kezdődött, amikor lárvák szövedéket hoztak létre. Minden tápnövényt megvizsgáltunk, hogy van-e rajta fészkek. A megtalált hernyófészkek koordinátáját GPS-sel rögzítettük, és megbecsültük a bennük található hernyók számát.

2010-ben a Szala-mentén kezdtem meg a felmérést, Óriszentpétertől délkeletre. Minden olyan rétet vizsgálati területnek jelöltem ki, amely a patak mellett található, ill. potenciális élőhelynek számítanak. Összesen 17 területet jelöltem ki, és a rajzás csúcspontján, május végén kezdtem meg a felmérést.

Élőhelyválasztás: A 2008-as populációfelmérés során Spearman rang korrelációsegítségével vizsgáltam, hogy van-e összefüggés az élőhelyek mérete, és az imágók száma között. Ezenkívül arra is választ kerestem, hogy van-e a populációk elszigeteltségének van-e hatása a populációk méretére. 2010-ben az élőhelyeken belül vizsgáltam meg azt, hogy milyen növényeket választ a lepke. Ezért megvizsgáltam a növényzet szerkezetét, valamint a petés tápnövény tulajdonságait.

Kezelés hatása a lápi tarkalepke egyedeire: A vizsgálat céljára olyan területeket jelöltem ki, amelyek a korábbi populáció felmérések során a legnagyobb lápi tarkalepke állományokat mutatták, összesen 6 rétet. Június 7-én kezdtem meg a kiválasztott területek bejárását. A kijelölt területeken tápnövényeket, azokon petecsomót kerestem. Transzektek mentén haladtam, amelyek az egész területet lefedték. Azt a növényt, amelyen petecsomót találtam, korábban elkészített számozott karókkal megjelöltem a későbbi azonosíthatóság céljából. Ezután kéthetente felkerestem a fészkeket, hogy nyomon követhessem az életciklusukat.

Eredmények és megbeszélés

Populációfelmérés: 2008-ban összesen 10 élőhelyen találtuk meg a lepkét, 33 hektáron a vizsgált 145-ből. A legnagyobb becsült populációt a Szentgyörgyvölgyi-patak völgyében találtuk meg, közel 400 egyedet. A megtalált populációk átlagos egyedszáma 31 db volt.

A hernyófészkek vizsgálata alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az imágókhöz képest túl kevés a fészkek. Csak 2 területen jutottunk arra az eredményre, hogy az imágók számához képest megfelelő mennyiségű volt a hernyófészkek száma (1:1.7 ivararány, 2 petecsomó/nöstény). Vizsgáltunk, hogy van-e összefüggés az imágók száma és a hernyófészkek száma között. Arra a következtetésre jutottunk, hogy van összefüggés ((Spearman rang korreláció: $r = 0,621$, $n = 18$, $p = 0,006$).

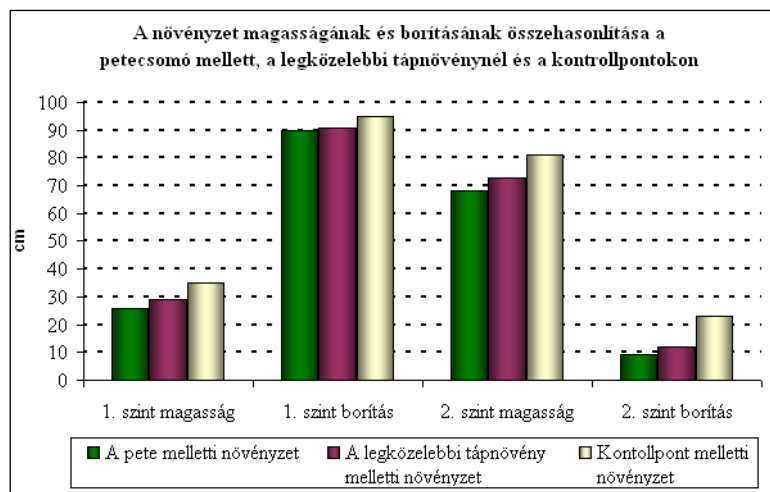
A Szala-menti felmérés során sajnos egyetlen területen sem akadtam a lápi tarkalepke egyedeire, ami alapján azt feltételezem, hogy a Szala-völgyében kipusztult a faj. Tápnövény bőségesen áll rendelkezésre, azonban a legközelebbi populáció is annyira messze van, hogy

természetes úton nem tud visszatelepülni a lepke. A lepke kipusztulásához a Szala-mentén nagy valószínűséggel a kezelés helytelensége vezetett.

Élőhelyválasztás: A 2008-as kutatás alapján az élőhelyek mérete átlagosan 1,7 ha volt. Nincs összefüggés az élőhelyek mérete és az imágók száma között (*Spearman rang korreláció: $r = 0,330$, $n = 18$, $p = 0,182$*).

Az elszigeteltség hatása: sok kicsi, fragmentált populációt találtunk, amelyek nem érintkeznek egymással, arra azonban nincs bizonyíték, hogy az elszigeteltség mértéke befolyásolná a populáció nagyságát, valamint hogy a 2 km-en belüli (ekkora távolságot képesek megtenni az imágók) szomszédok száma nem volt hatással az imágók számára.

1. A petés tápnövényt körülvevő növényzet magassága és borítása



A grafikon alapján láthatjuk, ott volt a legalacsonyabb a növényzet, és a legalacsonyabb a növényzet borítása, ahová a lepke petézett. A petés tápnövényhez legközelebb eső tápnövény, amelyen nem volt pete, kissé magasabb növényzetet mutat, és a borítás is magasabb. A kontrollpontok adataiból kiderül, hogy a növényzet magasságának és borításának átlaga magasabb a réten. Az is kiderül a grafikon alapján, hogy

az első szint borítása jóval magasabb a második szint borításánál, így az alacsonyabb növényzet dominál a kutatásban részt vett területeken.

2. A lápi tarkalepke peterakási preferenciája

A lepkék előnyben részesítik a nagyobb leveleket. Az 50 megjelölt tápnövényen 89 db petecsomót találtam. Ezek közül 72 db nagy, 16 közepes, és mindössze 1 volt kis méretű levélen. Ezek aránya: 80-19-1%.

A petés tápnövény tölevélszámára vonatkozó vizsgálat eredményeiből arra következtethetünk, hogy az imágók azokat a növényeket preferálták a peték lerakására, amelyek töleveleinek száma 30 db alatt volt, bár előfordult, hogy ennél nagyobb tölevélszámú növényre petéztek.

Kezelések hatása: az első (2008) populációfelmérés: 3 lehetőséget állítottunk fel, annak függvényében, hogy a kezelés időzítése hogyan befolyásolja a lepke életciklusait.

Ha a kezelés a rajzás előtt történt (május elején), a területen nem találunk lepkéket. Feltételezhetően túl alacsony a tarlómagasság, így elpusztulnak a tápnövény tölevelei.

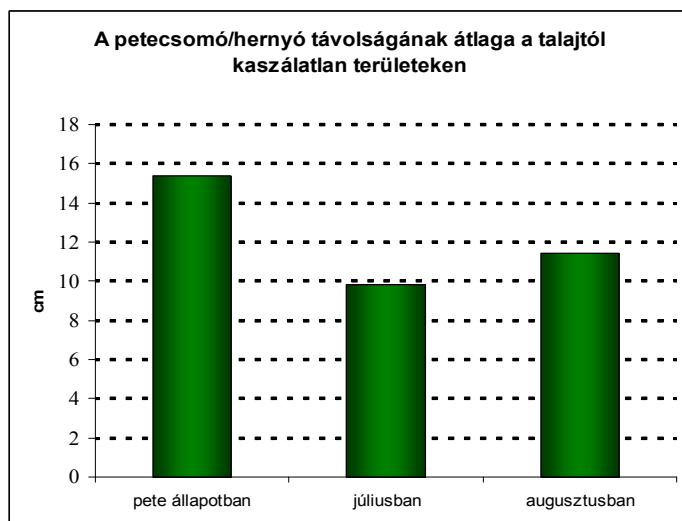
Ha a kezelés május-júniusban történt, akkor egyes petecsomók túlélhetnek, mivel az alacsonyabban lévő tölevelek megmaradnak a kaszálás után is. Azonban ha későbbi időpontra esik a kaszálás (július-augusztus), a lárvák már fészket hoztak létre, amelyek elpusztulhatnak. Amennyiben a kezelés hernyófészkek számlálás után történt, az összes hernyófészkek elpusztult. Egyetlen olyan terület volt, ahol semmilyen kezelés nem történt.

2. A 2010-es felmérés: összesen 6 területet jelöltem ki. Összesen 50 petecsomót találtam.

Azonosító	Petecsomók száma (db)	Kaszálás időpontja június 1.-től eltelt napok száma	Megmaradt fészkek száma (db)	Megmaradt hernyófészkek aránya (búvósávon kívül) (%)
kc1	4	nem volt kaszálva	2	50
kc2	16	45	3	6
kc3	20	24	6	20
gh4	6	10	0	0
gh5	0	10	0	0
mf6	4	11	1	0

A fenti táblázat mutatja fészkek számát, és a kaszálások időpontját az egyes területeken. A kísérlet során egyetlen terület nem lett lekaszálva, biztosan védve ezáltal a lepke lárvákat, további védett lepkefajokat. Egy területen egyáltalán nem találtam petés tápnövényt.

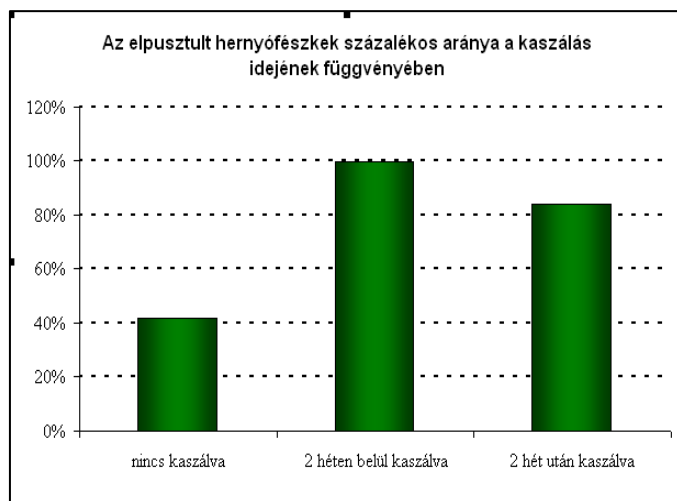
A petecsomók és hernyófészkek távolsága a talajtól: terepi munkám során a petecsomó és hernyófészkek magasságokat a talajtól felvettem, hogy meg tudjuk becsülni, hogy kaszáláskor a tarlómagasságot milyen magasra lenne szükséges beállítani, hogy a lárvák túlélhessenek. A következő grafikon azokat a hernyófészkeket tartalmazza, amelyeket nem kaszálták le (12 hernyófészkek).



A legszembeötlőbb a grafikonon, hogy a pete állapotban magasabban helyezkedtek el a fészkek, mint a hernyófészkek állapotban. Júliusban alacsonyabbak voltak a fészkek, valószínűleg, mert még nem szótték olyan magasra a hernyók, mert még kisebbek voltak maguk is.

A kaszálás hatása a petecsomókra és hernyófészkekre: mindössze egyetlen olyan terület volt, amelyet egyáltalán nem kaszáltak le, ezen azonban csak 4 petecsomót találtunk. A többi hernyófészkek túlélése a búvósávok fennhagyásának köszönhető. Az 50 petecsomós tápnövényből, amit megjelöltem, 12 nem lett lekaszálva, és 38 lett lekaszálva, 24 %, ill. 76 %.

Ezen belül megoszlott a fészkek túlélése a kaszálás időpontján belül.



A grafikonon jól látszik az elpusztult fészkek aránya a kaszálás időpontjához viszonyított időzítésének függvényében. Legkisebb a túlélés esélye, ha a pete lerakása utáni időszakban kaszálunk, később, amikor már a hernyók kikeltek, nagyobb a túlélés lehetősége.

KÖVETKEZTETÉSEK

A lápi tarkalepke egyedei számos olyan élőhelyről előkerültek, amelyeket korábban nem ismertünk, azonban számos korábban ismert élőhelyről eltűnt. A korábbi tapasztalatokhoz képest nagyon alacsony az imágók létszáma, tehát a populáció nagy veszélyben van, gyors cselekvésre van szükség a túléléshez. A populációk egymástól elszigeteltek, távoliak, így a közöttük történő vándorlás a lepke számára nem lehetséges, így fenn áll a veszély, hogy a genetikai állomány beszűkül. Azokon az élőhelyeken, ahonnan már kipusztult a lepke, nincs esélye, hogy visszatelepül, ezért nagyon fontos, hogy megőrizzük a még meglévő populációkat, ill. kapcsolatot létesítsünk közöttük. A sok kicsi, egymástól elszigetelt populációt alkotó faj sérülékeny, ezért aktív beavatkozást igényel.

A tápnövények kiválasztásánál a lepke azokat a növényeket részesíti előnyben, amelyek jobban láthatóak, körülöttük a növényzet alacsonyabb, kisebb a borítása, a terület átlagos növényzetéhez képest. A réteken belül a lepkék olyan foltokat választanak, ahol alacsony a növényzet, és olyan tápnövényt, ahol a közvetlen közelben még alacsonyabb a vegetáció.

A legfontosabb tényező, amely befolyásolja a peték és lárvák túlélését, az a kezelés ideje és módja. Vizsgálatunk alapján a kezelés szinte sehol sem megfelelő. A legszerencsésebb kezelésnek az tűnik, ha bűvósávokat hagyunk fenn a területen, mivel itt túlélhetnek a peték ill. lárvák. A június közepe és július közepe közötti kaszálás okozza a legkisebb kárt a lepke populációkban. A vizsgálatok során megállapított 10 cm-es ajánlott tarlómagasság nehezen kivitelezhető a kaszálásnál. Elsődleges cél az élőhelyek megfelelő kezelésének megoldása.

IRODALOMJEGYZÉK

- DR. ÁBRAHÁM LEVENTE, 2007. A lápi tarkalepke (*Euphydryas aurinia*) elterjedési térképezése és populációinak felmérése a Keleti-Bakony területén I. – Balaton-felvidéki Nemzeti Park, kutatási jelentés, Kaposvár
- SÁFIÁN SZABOLCS, 2009. A lápi tarkalepke (*Euphydryas aurinia*) állománytérképezése az Őrségi Nemzeti Parkban, Természeti Örökségünk Alapítvány, kutatási jelentés
- FIELDS GUIDE, COLLINS, 1997. Butterflies of Britain and Europe, Text by Tom Tolman
- LEPIDOPTEROLOGEN-ARBEITSGRUPPE, 1987. Tagefalter und ihre Lebensräume: Schweiz und angrenzende Gebiete, Schweizerischer Bund für Naturschutz
- NILS ANTHES, 2002. Lebenszyklus, Habitatbindung und Populationsstruktur des Goldenen Scheckenfalters (*Euphydryas aurinia*) Rott. Im Alpenvorland, Diplomarbeit, Westfälische Wilhelms- Universität Münster
- DAVID CARTER, 1994, A világ lepkéi- határozó kézikönyvek, Egyetemi Nyomda, Budapest
- PAUL STERRY, ANDREW MACKAY, 2005, Lepkék - Határozó Zsebkönyvek sorozat, Grafo Könyvkiadó, Panemex Kiadó, Budapest
- NEIL FLETCHER, 2005, Vadvirágok- Északnyugat - és Közép-Európa vadvirágainak képes határozó könyve - Határozó zsebkönyvek sorozat, Grafo Könyvkiadó, Budapest
- RONKAY LÁSZLÓ, 1997. Nemzeti Biodiverzitás - Monitorozó Rendszer VII. – Lepkék , Magyar Természettudományi Múzeum, Diaprint Kft., Budapest
- SZALKAY JÓZSEF, 2007, Magyar Lepkészeti Egyesület, *Euphydryas aurinia*, <http://macrolepidoptera.hu/index.php?s=4&sid=118&cd=initgenus&iss=1&g=1>
- Natura 2000 Információs portálja, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) <http://www.natura.2000.hu/index.php?p=fajok&nyelv=hun>

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Szentirmai Istvánnak a kutatásokban és a dolgozatom elkészítésében nyújtott segítséget, Dr. Farkas Sándornak dolgozatom elkészítésében nyújtott segítségét. Köszönöm az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóságának, hogy lehetővé tette számomra kutatásaim elvégzését.

Köszönöm mindenkinek a segítségét, aki részt vett a kutatásokban: Sáfián Szabolcs, Dr. Ambrus András, Csontos Gábor, Havas Márta, Kovács Judit, Máté Mihály, Rimóczi Ágnes, Zakar Erika, Németh Tamás, Horváth Bálint, Nagy Nikoletta, Németh Szabolcs, Boda Klaudia, Horváth Gergő.

Szeretnék köszönetet mondani családomnak, hogy tanulmányaim alatt támogattak.

CT VIZSGÁLATOK ÉRTÉKELÉSE ALLOMETRIKUS ALKALMAZÁSHOZ HÁZINYÚLBAN

JÁNOSI NÓRA

VI. évfolyam, Agrár-mérnök-tanári Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék

Konzulens:

Dr. Nagy István tudományos munkatárs
Dr. Petneházy Örs kutató állatorvos

ÖSSZEFOGLALÓ

A Kaposvári Egyetem Kísérleti Nyúltelepén tartott 12 Pannon fehér nyúl CT és vágási adatait elemeztem 11 hetes korban. A vizsgálati tulajdonságok az alábbiak voltak: szív és tüdő együttes tömege, vesék együttes tömege, hideg karkasz tömeg, elülső részek tömege, középső részek tömege, hátulsó részek tömege, hosszú hátizom tömege, CT vel mért elülső részek térfogata, középső részek térfogata, hátulsó részek térfogata, valamint a hosszú hátizom térfogata. Az állatokat 2010. októberében vágtuk le. Az adatokat korrelációanalízissel elemeztem. A korrelációanalízis bizonyította, hogy a viszonylag kisméretű tesztállatokon a CT mérések alkalmatlanok az egyes testrészek térfogatának pontos becslésére, ami a nyulak esetében a CTvizsgálatok allometriás alkalmazását kizárja.

BEVEZETÉS

A relatív növekedést már a 19. században tanulmányozni kezdték az emlősök agyának és testsúlyának kapcsolatát vizsgálva (Dubois, 1897, Lapicque, 1898). A 20. század elején számos közlemény jelent meg hasonló témakörben (pl. Pézard, 1918, Champy, 1929) az egyes kutatók azonban különböző kifejezéseket használtak, ami az érthetőséget rontotta. Az allometria kifejezést Huxly és Teissier (1936) vezették be a relatív növekedés témakörében és szintén hozzájuk kötődik az allometrikus-együttható (b) definiálása. A relatív növekedés vizsgálata során egy adott komponens (pl. szervek, testrészek) növekedésének ütemét hasonlítjuk az egyed (pl. vágott test tömege) fejlődési üteméhez viszonyítva. Huxly és Teissier (1936) által kidolgozott allometrikus egyenlet az alábbi:

$$y = a x^b$$
$$\log y = \log a + b \log x$$

Amennyiben $b < 1$ a komponens „koraérő”, azaz a komponens gyorsabban fejlődik az egyed egészéhez viszonyítva, $b > 1$ esetében pedig a komponens lassú fejlődésű. Ha $b = 1$, akkor a komponens fejlődésének üteme megegyezik az egyed fejlődésének ütemével. Az ismert allometrikus együtthatók értéke egyes szerveknél az életkor változásával megváltozhat, azaz a relatív növekedés üteme nem egyenletes (Deltoro és Lopez, 1985). Bár a nyulak relatív növekedésével kapcsolatban számos közlemény jelent meg (Baron és mtsai, 1970, Cantier és mtsai, 1969, 1974, Dulong és mtsai, 1976, Pascual és Blasco, 2008, Vezinhet és mtsai, 1972), ezen közlemények mindegyikénél közös módon a különböző korú nyulakat levágták, hogy az egyes szervek, illetve testrészek tömegét mérni tudják. Ezáltal valamennyi eddigi tanulmány

esetében az egyes életkorokban mért értékek más-más egyedektől származtak. A Kaposvári Egyetemen mintegy két évtizede használt komputer tomográf (CT) lehetővé teszi ennek a hibaforrásnak a kiküszöbölését, vagyis egy adott állatcsoport növekedése beleértve az egyes szervek és testrészek növekedését az egyedek levágása nélkül vizsgálható. Amennyiben a CT mérések az egyes szervek, illetve testrészek esetében pontosak abban az esetben a CT alkalmazása az eddigi tanulmányokhoz képest jóval korrektebb allometriai vizsgálatot tenne lehetővé. A fentiek alapján TDK dolgozatom célkitűzése annak vizsgálata volt, hogy egy viszonylag kisméretű tesztállaton (növendék házinyúl) milyen pontosan lehet mérni az egyes testrészeket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálati adatokat a 2010 októberében végzett CT vizsgálat és próbavágás szolgáltatotta. Összesen 12 Pannon fehér nyúl (11 hetes) adatát értékeltem, melyek az Egyetem Kísérleti Nyúltelepéről származtak. A nyulak CT vizsgálatát a Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében végeztük a teljes testen 25 mm-es szeletvastagsággal. Az állatok tartási és takarmányozási körülményei korábbi vizsgálatoknál ismertetettekkel megegyezők voltak. A növendékek zárt istállóban, hízóketrecekben voltak elhelyezve (2-3 nyúl/ketrec), választástól kereskedelmi tápot kaptak. A 11 hetes vegyes ivarú egyedek vágása Kísérleti Nyúltelep vágóhelyiségében történt. A vágási tulajdonságok meghatározását a WRSA ajánlás alapján végeztük (Blasco és Ouhayoun, 1996). A vágás (kábitás) után meghatároztuk a meleg karkasz tömegét (mely magában foglalta a fejet, a májat és a vesét). 24 órás hűtés (3 °C) után mértük a hűtött karkasz tömegét. A vizsgálati tulajdonságokat, illetve az ezekhez tartozó leíró statisztikákat az 1. táblázatban tüntettem fel. A vágott tulajdonságoknak, illetve az egyes tulajdonságoknak CT-vel mért megfelelőinek (elülső részek tömege/térfogata, középső részek tömege/térfogata, hátulsó részek tömege/térfogata, hosszú hátizom tömege/térfogata) eloszlását hisztogram segítségével ábrázoltam, mely alapján az tulajdonság-párok vizuálisan értékelhetők. Az egyes tulajdonságpárok közti összefüggés szorosságának meghatározásához korrelációanalízist (korreláció, rangkorreláció) használtam, a SAS 9.1 szoftver (SAS, 2004) alkalmazásával.

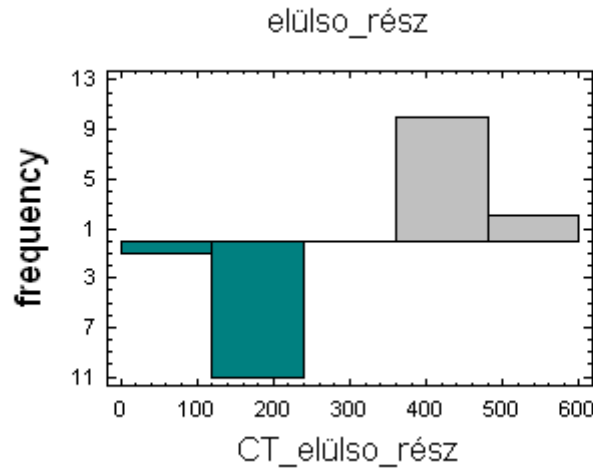
1. táblázat: A vizsgált értékmérők átlaga és szórása

Tulajdonságok	n	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Szív és tüdő tömeg(g)	12	20	33	26,2	4,07
Vesék tömege (g)	12	15	23	18,1	2,54
Hideg karkasz tömege (g)	12	1409	1663	1507	81,9
Elülső részek tömeg (g)	12	432	488	453	21,2
Középső részek tömeg (g)	12	305	511	366	54,2
Hátulsó részek tömeg (g)	12	526	640	568	33,4
Hosszú hátizom tömege (g)	12	178	251	216	22,7
Elülső részek térfogata (cm ³)	12	118	199	157	20,8
Középső részek térfogata (cm ³)	12	212	284	245	24,5
Hátulsó részek térfogata (cm ³)	12	349	427	383	24,4
Hosszú hátizom térfogata (cm ³)	12	158	213	184	17,3

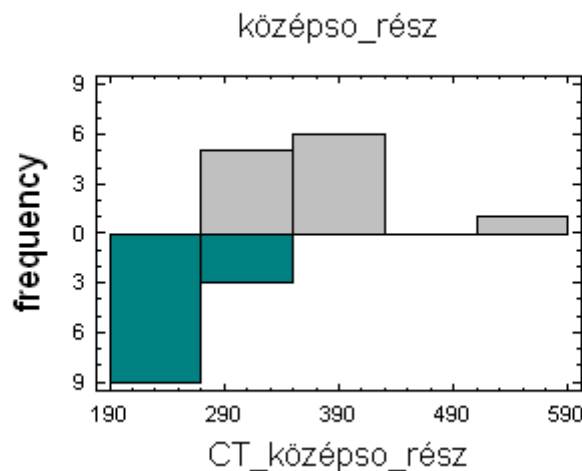
EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A vágási értékmérők, illetve ezek CT vizsgálattal becsült megfelelőinek eloszlásait az 1-4. ábrákon mutatom be.

1. ábra: Az elülső rész tömegének illetve térfogatának eloszlása

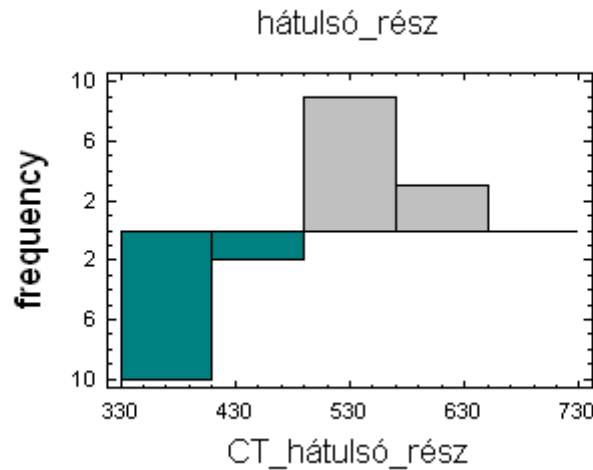


2. ábra: A középső rész tömegének illetve térfogatának eloszlása

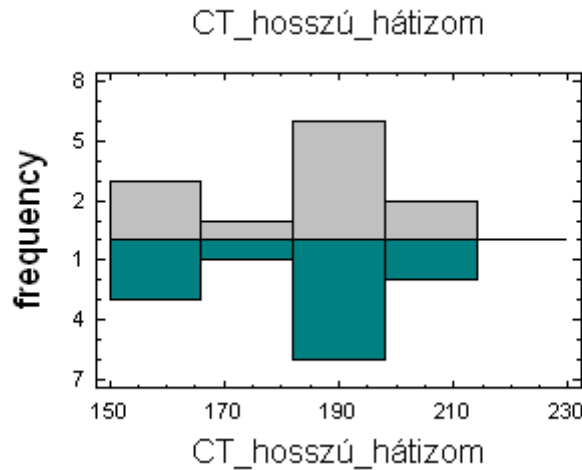


Az ábrák alapján az elülső, középső és hátulsó részek tömege, illetve térfogata eltérő eloszlásokat mutat, mely a tulajdonság-párok közti viszonylag laza kapcsolatra utal. Ezzel szemben a hosszú hátizom esetében a két eloszlás gyakorlatilag egybeesik, mely eredmény arra utal, hogy az utóbbi tulajdonság CT-vel is pontosan mérhető.

3. ábra: A hátulsó rész tömegének illetve térfogatának eloszlása



4. ábra: A hosszú hátizom tömegének illetve térfogatának eloszlása



A statisztikai vizsgálatok eredményeit a 2. táblázatban mutatom be. Az eredmények alapján látható, hogy szignifikáns összefüggést kizárólag a hosszú hátizom esetében sikerült kimutatni, amely eredmény megfelel az eloszlásoknál elmondottakkal. A többi tulajdonság esetében nagyobb elemszám esetében vélhetően sikerült volna statisztikailag igazolt összefüggést találni, azonban teljesen nyilvánvaló, hogy a jelenleg rendelkezésre álló technikai eszközökkel (CT képértékelés) az egyes testrészek pontos becslése CT-vel nem lehetséges. Ez némileg ellentmond Romvári és mtsai (2006), valamint Romvári (2005) eredményeinek, akik egyhez közeli összefüggést tapasztaltak sertések esetében a részletes szöveti bontással, illetve CT becsléssel megállapított színhús százalék esetében. Ezen szerzőknél azonban a vizsgált állat testméretei lényegesen könnyebb, illetve pontosabb CT értékelést tettek lehetővé.

2. táblázat: A vizsgált értékmérők között becsült Pearson korrelációs koefficiensek (a p értékek zárójelben láthatók, NS nem szignifikáns)

Tulajdonság	r	r _{RANG}
Elülső részek tömege/térfogata	0.30 (NS)	0.43 (NS)
Középső részek tömege/térfogata	0.41 (NS)	0.53 (NS)
Hátulsó részek tömege/térfogata	0.49 (NS)	0.39 (NS)
Hosszú hátizom tömege/térfogata	0.62 (0.03)	0.57 (0.05)

KÖVETKEZTETÉSEK

A korrelációanalízis bizonyította, hogy a viszonylag kisméretű tesztállatokon a CT mérések alkalmatlanok az egyes testrészek térfogatának pontos becslésére, ami a nyulak esetében a CT vizsgálatok allometriás alkalmazását kizárja.

IRODALOMJEGYZÉK

- BARON, R., VEZINHET, A., CANTIER, J. (1970): Allométrie de croissance chez le lapin. II. Thymus. *Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique* 10. 535-548.
- BLASCO, A., OUHAYOUN, J. (1996): Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Sci.* 4. 93-99.
- CANTIER, J., VEZINHET, A., DULOR, J. P., ROUVIER, R. (1974): Allométrie de croissance chez le lapin. IV. Principaux muscles de la carcasse. *Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique* 14. 271-292,
- CANTIER, J., VEZINHET, A., ROUVIER, R., DAUZIER, L. (1969): Allométrie de croissance chez le lapin. I. Principaux organs et tissus. *Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique* 9. 5-39.
- CHAMPY, C. (1929): La croissance dysharmonie des caractères sexuels accessoires. *Arch. Sci. Phys. Nat-Zoologie* 193-244.
- DUBOIS, E. (1897): Sur le rapport de l'encéphale avec la grandeur du corps chez le Mammifères. *Bull. Soc. Anthropol. Paris*, 4e série, 8. 337-374.
- HUXLEY, J. S., TEISSIER, G. (1936): Terminology of relative growth. *Nature*. 137. 780-781.
- LAPICQUE, L. (1898): Sur la relation du poids de l'encéphale aux poids du corps. *Comptes rendus séances Soc. Biol. Fil.* 121. 934-937.
- PASCUAL, M., PLA, M., BLASCO, A. (2008): Effect for growth rate on relative growth in rabbits.
- PÉZARD, A. (1918): Le conditionnement physiologique des caractères sexuels secondaires chez les oiseaux. *Bull. Biol. Fr. Belg.* 52. 1-176.
- ROMVÁRI, R. (2005): Keresztmetszeti képalkotó eljárások (CT, MRI) állattenyésztési alkalmazási lehetőségei. *MTA Doktori Értekezés. Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár* 1-108.
- ROMVÁRI, R., DOBROWOLSKI, A., REPA, I., ALLEN, P., OLSEN, E., SZABÓ, A., HORN, P. (2006): Development of a computed tomographic calibration method for the determination of lean meat content in pig carcasses. *Acta Vet. Hung.* 54. 1-10.
- Sas Institute inc. (2004): SAS/STAT® 9.1 User's Guide. Cary, NC, USA

VEZINHET, A., ROUVIER, R., DULOR, J. P., CANTIER, J. P. (1972): Allométrie de croissance chez le lapin. III. Principales régions du système musculaire. Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique 12. 33-45.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tudományos diákköri téma megvalósulását a TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016 sz. projekt támogatta.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg (TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016).

KÉT HAZAI STRUCCÁLLOMÁNY ÉRTÉKMÉRŐ TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

KORONA KATA ÉVA

III. évfolyam, Állattenyésztő mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár
Baromfi- és Társállattenyésztési Tanszék

Konzulens:

Dr. Áprily Szilvia egyetemi tanársegéd

ÖSSZEFOGLALÁS

A futómadarak közül a strucc (*Struthio camelus*) az 1990-es évek elején került Magyarországra. Ez a faj hazánkban nem honos és nem is honosított, tenyésztett vadként tartják nyilván. A tartásra vonatkozó jelenlegi előírások túlszabályozottak, négy minisztérium engedélye szükséges a tartásához. Feltehetően ez okozza, hogy a tartók jelentős része nem jelenti be állományát. Becslések szerint jelenleg az ország 250-300 gazdaságban mintegy 1500-2000 tenyészállatot tartanak. A ma már jelentős létszámú állomány létrejöttét nem követte a tenyésztési, tartási, takarmányozási technológiák kialakítása, nem adottak a vágási és feldolgozási lehetőségek, továbbá a piacok és az export-lehetőségek feltérképezése sem történt meg. A tenyésztésére nincs elfogadott tenyésztési program vagy szabályzat. A tartás és a feldolgozás Magyarországon egypólusú, az állományok tartása a keleti országrészre koncentrálódik. Mindezek ellenére az elmúlt csaknem 20 év tapasztalatai azt bizonyították, hogy a strucc kiválóan alkalmazkodott hazánk éghajlatához, gazdaságosan, nagy létszámban tartható, környezetével szemben nem támaszt nagy igényeket, amelyek következtében tartása olyan kitörési pontot jelenthet, amelyet felismerve, a futómadár tartásban rejlő lehetőségek kiaknázhatók.

Tudományos diákköri dolgozatom célja, egy kisebb és egy nagyobb hazai struccartó gazdaság összehasonlítása, illetve azok előnyeinek és hátrányainak megállapítása volt. A célkitűzésben megfogalmazottak érdekében a zagyvarékesi és a téglási struccállományok szaporasággal és hústermelő képességével összefüggő értékmérő tulajdonságok alakulását hasonlítottam össze.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a szaporasági mutatók elmaradnak a haszonbaromfifélnél megszokottnál, a tojástermelést és a termékenységet jelentősen befolyásolja az időjárás, a tartási mód és az ivararány. A hústermelő képesség vonatkozásában csak a húsformákban és a testek zsírosságában volt különbség.

BEVEZETÉS

1992-ben a struccartással egy új agrárágazat jelent meg hazánkban. Először Hajdúnánásra hoztak egy mintaállományt Skóciából, majd az ezt követő években a nagymadarak tartása országossá vált és elterjedt. A strucc az egyik legegészségesebb húst, kiváló minőségű bőrt, tojást, tollat biztosítja számunkra. Remekül alkalmazkodik hazánk éghajlatához, a kevésbé jó minőségű talajok is megfelelnek a tartásához, hazánkban kedvező az időjárás a struccok takarmányának előállításához, nem igényes a tartástechnológia szempontjából, és nem utolsó sorban az általa okozott környezetterhelés mértéke minimális más gazdasági haszonállatokhoz viszonyítva. Bár a strucc felhasználhatósága igen sokoldalú, mégsem ért el Magyarországon akkora népszerűséget, mint a környező országokban. Ennek oka, a hús kilónkénti magas ára, gyakori a tartók szakmai tudásának hiánya, a strucc veszélyes állatok kategóriájába sorolása, aminek következtében a

tartók normatív állami támogatásban nem részesülnek, valamint az állatra vonatkozó rendeletek hiánya. További probléma, hogy a struccfarmok, mind a telepek méretében, mind a takarmányozási rendszerükben jelentősen eltérhetnek egymástól. A nagyobb telepek szakszerűbbek, míg a kisebbek - melyek előfordulása sokkal gyakoribb hazánkban - gyakran saját tapasztalataik alapján nevelik az állományaikat.

Vizsgálatom célja két hazai struccállomány értékmérő tulajdonságainak és a gazdaságok adottságainak összehasonlítása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az adatgyűjtést 2 magyarországi struccartó telepen, Zagyvarékason (Telep1) és Tégláson (Telep2) végeztem. A zagyvarékasi telep kis létszámú állományt tart, amely családi gazdaság formájában működik, míg a téglási farm az ország egyik legnagyobb struccartó vállalkozása. Az összehasonlító vizsgálathoz szükséges adatokat személyes látogatások alkalmával, azonos kérdéssort tartalmazó interjú alapján, valamint a telepeken, a keltetőben és a vágóhídon gyűjtött adatok értékelésével végeztem.

Adatgyűjtési tevékenységem az alábbi paraméterekre, tulajdonságokra terjedt ki:

1. Alapadatok (telepadottságok, termelés, technológia)
 - termelési cél
 - állományméret, korcsoportok
 - tartási mód, takarmányozás
2. Szaporasággal összefüggő értékmérő tulajdonságok
 - tojástermelés
 - termékenység
 - keltethetőség berakott és termékeny tojásra vetítve (keltetési napló, lámpázási jegyzőkönyv alapján)
3. Hústermeléssel kapcsolatos értékmérő tulajdonságok
 - vágási mutatók – vágáskori életkor (hónap), vágáskori élőtömeg (kg), húskihozatal (%), értékes húsrész aránya
 - hasznosítható melléktermékek

Számítások

- Kelési %, berakott tojásra= $(\text{kikelt naposok száma}/\text{gépbe rakott tojások száma}) \cdot 100$
- Vágási kihozatal = $(\text{elvértetett test tömege}/\text{vágáskori élőtömeg}) \cdot 100$
- Színhús kihozatal = $(\text{vágott, zsigerelt test tömege}/\text{vágáskori élőtömeg}) \cdot 100$
(vágott zsigerelt test tömege=vágáskori élőtömeg-(toll + vér + szárny + lábvégek + farok + fej + bőr + szív + tüdő + zúza + máj + belek + hasúri zsír + vese + ivarszervek + szegycsont együttes tömege) (Texas Agricultural Extension Service, 1994))

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A telepek adottságait, az állomány nagyságra, a korcsoportok megoszlására, valamint a tartási és takarmányozási módokra vonatkozó eredményeket az *1. táblázat* tartalmazza. A gazdaságos termelést mindkét telepen saját takarmánytermő-területre alapozzák. A kifutók mérete egy trió számára 250 m² kifutóterület és 6 m² zárt férőhely (8/1999 (VIII.13.) KÖM-FVM-NKÖM-BM rendelet alapján).

1. táblázat
A vizsgált gazdaságok telepi és technológiai jellemzői

	TELEP1	TELEP2
Telephely	Zagyvarékas	Téglás
Telepméret (hektár)	1	7
Állományméret (egyed)	18	320
Korcsoportok	tenyészállatok	tenyészállatok
	vágóállatok	növendékek vágóállatok
Tartásmód	trió	csoportos tartás minden korosztályban
Tartási cél	keltetés – napos előállítás és értékesítés vágóállat előállítás és értékesítés	keltetés – napos előállítás
		nevelés
		tenyészállat tartás vágóállat előállítás
Takarmánybázis	zöld + szemes takarmány	zöld + keveréktakarmány

A zagyvarékas telep kisméretű, családi gazdaság formájában működő vállalkozás. Szabad tartásban, extenzív módon, 1 hektáros területen kifutókban tartják a madarakat, számukra csak egy fedett szélvédett épületet biztosítanak, ahol az állatok hideg időben és éjszaka tartózkodnak. A kifutót kb. 190 cm magas, fából készült kerítés határolja. Az állomány mérete: 6 trió, összesen 18 madár. Egy-egy triót egy kakas és két tojó alkot.

A telepen a tenyész-szezonban napos állat előállítás, téli vegetáció idején (szezonon kívül), pedig évente 10-20 vágóállat hizlalása és értékesítés a cél.

A takarmányozás ezen a telepen saját termesztésű növényekre alapozott. A struccok takarmányozása a tavasztól-őszig tartó időszak alatt ad libitum szecsakázott lucernával történik, télen ezt szárított formában, illetve zabos-borsós keverékkel kiegészítve kapják az állatok. Az etetés a kifutóban zajlik. A saját termelésű zöldtakarmányon kívül naponta 1,5 kg abrak mennyiséggel egészítik ki a takarmányadagot állatonként. Az abrak szemes búza, árpa és triticalé keverékéből áll, melyhez télen – hideg időjárás beálltától – kukoricát is kevernek. Takarmánykiegészítésként meszkőgriettet, kavicsot, valamint kereskedelmi forgalomban kapható vitamin- és ásványi anyag kiegészítőket adnak. Ivóvíz folyamatosan rendelkezésre áll.

A téglási telep az ország egyik legnagyobb méretű, svájci tulajdonú, 7 hektáros strucctartó gazdasága, ahol az állomány 320 madárból áll. A telepen több korcsoport található, a tartásmód minden korcsoport esetében csoportos, kifutós tartás. A tenyészállatok 9 karámban kerültek elhelyezésre, vegyes ivarban; a tenyészállományt 54 tojó és 22 kakas alkotja. A napos és 3 hónapos kor közötti korcsoportot zárt, fűthető épületben tartják, 0-3 hetes, illetve 3 hetestől 3 hónapos életkorig, létszámuk 200 egyed. A zárt épületekhez kifutók is tartoznak, ahová a kritikusan számító 3 hetes életkor után engedhetők ki először, melegebb időjárás esetén. A zárt épületben 3 hetes életkorig 24 °C-ot, 3 hetes életkortól 3 hónapos korig 22 °C-ot kell biztosítani a növendékeknek. Ezenkívül 100 vágóállat is található a telepen. A kikeltetett naposokból tenyész-utánpótlásra nem hagynak meg egyedeket a beltenyésztés elkerülése érdekében. Az állomány elsősorban kéknyakú fajtából áll, de 2 tisztavérű vörösnyakú fajtába tartozó egyed is található a madarak között. Két karámban magyar állomány található, amely nem tekinthető önálló fajtának, ún. kevert fajtának nevezzük.

A tenyészstruccok kifutójának végében fedett, 4 oldalról zárt fészertartozik, ahol az állatok éjszaka és hideg időben tartózkodhatnak.

A vágóállatok a tenyészállatokhoz képest, nagyobb csoportokban kerülnek elhelyezésre, a kifutó végében, oldalfalak nélküli, csak tetővel ellátott fészertalálható.

A madarak takarmányozása 8 hektáron előállított, saját termesztésű silózott lucernára és Németországból vásárolt keveréktakarmányra alapozott, az életkor függvényében más fajta és eltérő mennyiségű tápot etetve. 3 hónapos korig ad libitum indító csibetápot, a vágásra szánt

struccok 3 hónapos kortól hízótápot kapnak korlátozás nélkül, míg a tenyészállatokat tenyészráppal takarmányozzák 1-1,5 kg/egyed/nap mennyiségben. Külön tojó- és kakastáp nincs. A keveréktakarmány kiosztása naponta kétszer – reggel és este történik – a zöldtakarmány korlátozás nélkül folyamatosan áll rendelkezésre. Takarmány-kiegészítésként csak kavicsot kapnak. Ivóvíz folyamatosan rendelkezésre áll.

A szaporasággal kapcsolatos érték mérő tulajdonságok alakulását a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat

A szaporasági mutatók alakulásának összehasonlítása

	TELEP1	TELEP2
Tojástermelési időszak hossza (hónap)	5-6 hónap	7-8 hónap
Tojástermelés (tojás/tojó)	30-70	50-60
Termékenység (%)	30	45
Keltethetőség berakott tojásra vetítve (%)	70	60

A struccok ivarérettségüket 2-2,5 éves korukban érik el, a tenyészidőszak kora tavasztól késő őszig tart, de a tojástermelésben a tenyészidőszak alatt két ciklus különíthető el. Az első, hosszabb ciklus a tavaszi-nyári időszakra tehető, míg a második, rövidebb az őszi hónapokban jellemző. Mivel a tojásképződés időtartama 46-48 óra, ezért a tojók átlagosan kétnaponta rakják le tojásaikat. A madarak érzékenyek az időjárási körülményekre, amelyek alapvetően meghatározzák a termelt tojások számát, termékenységét, keltethetőségét. (SOLEY ÉS GROENEWALD, 1999, MUCSI ÉS KOMLÓSI, 2007). A szaporaságot az időjárás kivül, a takarmányozás és a tartásmód (duó, trió, csoportos-háremszerű tartás) is nagymértékben befolyásolja.

A tenyészidőszak a zagyvarékasi gazdaságban 5-6 hónapig, áprilistól októberig, míg a téglási telepen 7-8 hónapig (március-október között) tart. A tenyészállatok extenzív, kifutós tartása az időjárásnak való kitettség, a változó fényviszonyok gyengébb szaporasági mutatókat eredményeztek mindkét telepen, a gazdasági baromfifajoknál megszokottakhoz képest. A családi gazdaság madarainak szaporasági mutatói elmaradtak a nagy létszámú telephez képest. Előbbi telepen az egy tojóra jutó átlagos tojástermelés 30-70 között változott, míg utóbbinál a termelés kevésbé tág határok között mozogott, egy tojó átlagosan 50-60 tojást termelt. SOLEY ÉS GROENEWALD (1999) szerint a termékenység igen tág határok között változik, 50% alatti is lehet, de akár a 85 %-ot is elérheti, FOGGIN (1992) 70 %-os értéket említ. A keltethetőség átlagosan 60 % körül alakul (SOLEY ÉS GROENEWALD, 1999, BUNTER ÉS GRASER, 2000). Ezen értékekhez viszonyítva a zagyvarékasi telepen a termékenység az idei évben 30 %, a keltethetőség 70 % volt, míg a téglási telepen 45 %, illetve 60 %-os volt ez a két mutató. A keltetést mindkét telepen kifejezetten strucctojások keltetésére gyártott keltetőgéppel végzik, a gép kapacitása Zagyvarékason 100 tojás, Tégláson 240 és 480 tojás betálcázására alkalmas gépet használnak. Zagyvarékason keltetőgép indítás hetente egyszer, vasárnaponként történik, Tégláson folyamatos üzemmódban keltetnek.

A hústermelő képességgel összefüggő érték mérő tulajdonságok mutatóit a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

A hústermelő képesség mutatóinak alakulása a zagyvarékasi és a téglási strucctelepen

	TELEP1	TELEP2
Vágáskori átlagos életkor (hónap)	10-14	9-12
Vágáskori átlagos élőtömeg (kg)	80-120	88-120
Átlagos vágási kihozatal (%)	70-72	72-76
Színhús tömege (combfilé, nyakhús és nyesedék) (kg)	20-25	28-32
Színhús kihozatal (%)	30	22-34

A zagyvarékasi telepen a tenyésztésidőszakon kívüli bevételszerzés érdekében vágóstruccok hizlalását és értékesítését végzik. Évente 10-20 közötti vágóállatot hizlalnak, a hízóalapanyag a saját keltetésű madaraktól származik. A hizlalást 10-14 hónapos korig végzik, 80-120 kg közötti vágósúly eléréséig. A strucc esetében az értékes húst a combizomzat jelenti, laposmellű madárként a mellizom mennyisége csekély. A színhúst a combfilé, a nyakhús és a nyesedék adja. A téglási telepen – a zagyvarékasihoz hasonlóan - körülbelül azonos végsúlyra hizlalva, de fiatalabb életkorban vágják a madarakat a telep vágóhídján. A két telep hústermelési mutatóit összehasonlítva a vágási kihozatal és a színhús tömege között érdemi különbség nem volt. A kapott értékek megegyeznek SALES (1999) által közöltekkel. Ugyanakkor szemrevételezéssel megállapítható volt, hogy a téglási telep vágómadarai jobb húsformákkal rendelkeztek. A zagyvarékasi struccok vágott testének átlagos háti és hasúri zsírtartalma nagyobb volt (5,5 kg szemben a téglási vágómadaraknál mért 4,9 kg-mal), amit feltehetően a kukorica etetése idézett elő. Tekintettel arra, hogy a két ivar testtömegében nincs számottevő különbség, így várakozásaimnak megfelelően a vágási mutatóik sem különböztek egymástól. Ez az eredmény megegyezik MORRIS ÉS MTSAI (1995) megállapításaival, aki vizsgálatai során, ugyanezen életkorban és testtömeg-kategóriában vágott madarak vágási mutatóit hasonlította össze. A vágás során hasznosítható melléktermékként fejtik le a struccok bőrét, amely minőségét tekintve a krokodilbőrrel vetekedő, prémium minőségű bőrt jelent. A zagyvarékasi telep nem, míg a téglási telep értékesíti a lefejtett és szózott bőrt.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a strucctojók szaporasági mutatói jóval elmaradnak a haszonbaromfiféléknél megszokottnál, a tojástermelést és a termékenységet jelentősen befolyásolja az időjárás (hőmérséklet, csapadék és a fényviszonyok), a tartási mód és az ivararány. A csoportos vagy háremszerű tartásban tartott tojók több tojást termelnek, mint a trióban elhelyezett társaik, termékenységük is kedvezőbben alakul, feltehetően azért, mert a csoportos tartás a kakasok párzási kedvét, gyakoriságát és rivalizálási hajlamát növeli. A trióban fennáll annak a veszélye, hogy a kakas megunja a tojókat, amely a termékenység további romlását idézi elő.

A hústermelő képesség vonatkozásában a téglási telepen ugyanazon vágáskori élőtömeget rövidebb idő alatt érik el a madarak és a vágás során kedvezőbb húsformákat mutatnak. A vágási kihozatalban (%) és a színhús mennyiségében (kg) nem volt különbség sem a két telep között, sem az eltérő ivarú struccok között.

IRODALOMJEGYZÉK

- BUNTER, K., GRASER, H. U. 2000. Genetic evaluation for Australian ostriches. <http://www.rirdc.gov.au/reports/AFT/00-97sum.html>
- FOGGIN, C M. 1992. Pathology of ostrich eggs and investigation of incubation problems. In: Ostrich Workshop for Veterinarians. Univ. of Zimbabwe Veterinary Faculty. Harare. 62-73.
- MORRIS, C.A., HARRIS, S.D., MAY, S.G., JACKSON, T.C., HALE, D.S., MILLER, R.K., KEETON, J.T., ACUFF, G.R., LUCIA, L.M. AND SAVELL, J.W. 1995. Ostrich slaughter and fabrication. 1. Slaughter yields of carcasses and effects of electrical stimulation on post-mortem pH. Poultry Science 74. 1683–1687.
- MUCSI I., KOMLÓSI I. 2007. A strucctenyésztés kézikönyve. SZTE-MGK. Hódmezővásárhely
- SALES, J. 1999. Slaughter and products. In: Deeming, D. C. 1999. Ostrich Biology, Production and Health. CABI Publishing. British Library. London. UK. 231-275.

- SOLEY, J. T., GROENEWALD, H. B. 1999. Reproduction. In: Deeming, D. C. 1999. Ostrich Biology, Production and Health. CABI Publishing. British Library. London. UK. 129-159.
- TEXAS AGRICULTURAL EXTENSION SERVICE 1994. Ostrich Meat Industry Development Final Report to American Ostrich Association. Texas
- 8/1999. (VIII. 13.) KöM-FVM-NKÖM-BM együttes rendelet a veszélyes állatokról és tartásuk engedélyezésének részletes szabályairól

A KELETI RABLÓPILLE (*LIBELLOIDES MACARONIUS*) MONITOROZÁSA A DÉLKELET-VÉRTESEBEN

MAJOR NÓRA TEKLA

IV. évfolyam, Természetvédelmi mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Természetvédelmi Tanszék

Konzulens:

Dr. Ábrahám Levente címzetes egyetemi docens, SMMI igazgatóhelyettes

ÖSSZEFOGLALÓ

A keleti rablópille (*Libelloides macaronius*), védett és veszélyeztetett faj, hazánkban szórványosan fordul elő. A Vértes-hegység délkeleti területein található potenciális élőhelyein, 43 mintaterületen felmérést végeztem 2009.07.15-17ig. A mintaterületek közül összesen három élőhelyen találtam meg a fajt. A három területen felvett sávtranszektek módszerrel egyedszámbecslést végeztem, amely alapján abszolút populáció nagyságot becsültem. Továbbá feljegyeztem a területeken a populációkat veszélyeztető tényezőket, amelyek a következők voltak: becserjésedés, túlzott területhasználat, élőhely degradálás (túllegeltetés, terepmotorozás). Megállapítottam, hogy a faj folyamatos populáció felmérésére, élőhelyeinek természetvédelmi célú kezelésére lenne szükség.

BEVEZETÉS

A keleti rablópille (*Libelloides macaronius*, Scopoli 1763) a recésszárnyúak rendjébe, a rablópillék (*Ascalaphidae*) családjába tartozó egyetlen hazai faj. Védett, a pénzben kifejezett értéke 10.000 Ft (23/2005.(VIII.31.) KvVM rendelet).

A faj védelmét különösen az indokolja, hogy a rovarok között nagy testű, látványos és ragadozó életmódot folytat és élőhelyéhez is erősen ragaszkodik (Ábrahám 1998). Közép-Európától Közép-Ázsiáig elterjedt, expanzív pontomediterrán faunaelem (Aspöck et al. 1980). A *Libelloides macaronius* Kelet-Ausztriában, Szlovéniában éri el elterjedésének nyugati határát, a faj areájának északi határa Erdélyben, Nyugat-Szlovákiában és Észak-Magyarországon húzódik. Így a faj hazánkban a középhegységi, déli kitétséggű sziklafüves gyepekben, valamint az Alpokalja kiszáradó kavicsstakaróit borító, félszáraz irtásréteken szegélypopulációkban él (Ábrahám 2006).

Természetvédelmi szempontból a faj védelme több okból is indokolt. Elsősorban nagyon impozáns kinézetű, nagyméretű, feltűnő rovarfaj. Jó indikatív tulajdonságú. A faj populációinak hazai szigetszerű előfordulása elterjedési területének szegélyén, valamint a tipikus élőhelyéhez való hűsége, karakterfaj jellege és nem utolsósorban a faj ritkasága is indokolja védelmét (Ábrahám & Ambrus 2004).

További veszélyeztetettségi okok között megemlítendő, hogy a faj érzékeny a vegetáció szerkezeti változásokra (szukcessziós változások), a túllegeltetés, a taposás hatásaira, a gondatlanságból okozott tűzre, a magas vadlétszámból eredő gyomosodásra, az élőhelyek beépítésére, off-road és a katonai tevékenység által okozott degradációra (Ábrahám 2005).

A rablópille Vértes-hegységi előfordulását csupán egy-két régebbi irodalmi (vagy gyűjteményes) adat támasztotta alá (Szeőke & László 2006). A Vértes-hegységben való

elterjedése, de a környező tájakon való előfordulása sem volt feltérképezve (Szeőke & László 2006), ezért került sor a területen korábban egy alapállapot felmérésre, amit Szeőke Kálmán és László M. Gyula végzett 2006-ban.

Ezek alapján a faj Délkelet- Vértésben található populációinak felmérését tartottuk elsődleges célkitűzésnek.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Vértés a Dunántúli-középhegység része, mely a Bakony és a Gerecse között terül el, mint tájegység a 300–400 m magas középhegységet és az azt körülvevő hegylábi területeket foglalja magába. A Mezőföld és a középhegység találkozása egy kivételesen nagy élőhely- és fajgazdagságot eredményez, amely a Pannon életföldrajzi régióban is kiemelt természetvédelmi jelentőséggel rendelkezik a sok pannon endemizmus miatt (Pécsi 1967).

A túlnyomórészt triász-dolomitból felépülő Vértésben a kőzetanyag karsztosodásra kevésbé hajlamos, ezért karsztjelenségekben a hazai középhegységekhez viszonyítva szegény (Marosi 1990). Jellemző tulajdonsága azonban a dolomitjelenség, melynek hazai kialakulása Zólyomi (1942, 1958) alapvető munkái alapján vált ismertté. Ennek lényege, hogy a dolomit alig mállik, aprózódása viszont jelentős. A dolomithegyek lejtőin a morzsálódó kőzettörmelék folyamatosan mozog a lejtés irányába. Így nagy kiterjedésű, kopár lejtők alakulnak ki, amelyeken a befüvesedés csak részlegesen mehet végbe.

Annak ellenére, hogy a Vértés alacsony középhegység és sásbérces fennsíkjai nem nagy kiterjedésűek, a magasabb geomorfológiai szintek az erdőtársulások vertikális változásával tájökölógiailag is elkülönülnek (Pécsi 1967). A tető helyzetű fennsíkokon és a Ny-i lejtőkön több a csapadék (700 mm), az atlanti hatás erősebb (Marosi 1990). A hegység DK-i alacsonyabb sásbérc-sora és hegylábi előtere csapadékban számottevően szegényebb (600 mm), de általában a D-i kitettségű dolomitos lejtők és keskenyebb hátaik szintén szárazabb termőhelyet képviselnek (Marosi 1990).

A faj elterjedési adatai alapján tipikus élőhelyük hazánkban a száraz és félszáraz sziklai és pusztai gyepek (*Festuco-Brometea*) (Ábrahám 2005). Ezek a gyepek elsősorban edafikus okok miatt alakultak ki mészkő, dolomit és lösz eredetű kőzeteken (Borhidi & Sánta 1999). A sziklagyepek (*Stipo-Festucetalia pallentis*) és a szubmediterrán száraz, félszáraz gyepek (*Brometalia erecti*) tartoznak ide (Borhidi & Sánta 1999).

Vegetáció összetételük jellemző karakter növényfajai: sudár rozsnok (*Bromus erectus*), tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*), rezgőpázsit (*Briza media*), pelyhes zabfü (*Avenula pubescens*), francia perje (*Arrhenatherum elatius*) (Borhidi & Sánta 1999).

A felmérés alapjául szolgáló vizsgált területek a Vértés-fennsík délkeleti részén, a Vértés peremvidéke és a Gánti-medence kistájon helyezkedett el. E területek is mutatják a fent említett jellemvonásokat.

A faj élőhelyén alapvetően nem is a vegetáció összetételnek, hanem a vegetáció szerkezetnek van kifejezett jelentősége. Ugyanis megfelelő vegetáció összetételű élőhelyről is hiányozhat a faj, ha hiányoznak a megfelelő magasságú, az átlagos vegetáció magasságnál nagyobb, kiálló növényi szárak, bokrok, egyéb tereptárgyak (Ábrahám 1998). A faj kifejezetten igényli a kiemelkedő helyeket, mert petézéskor, éjszakai pihenés és párzás alkalmával is alapvető fontosságúak számára (Aspöck 1980).

A vizsgálati terület kiválasztását követően 2005-ös légifelvételek segítségével tanulmányoztam a délkelet-vértésbeli élőhelyeket térinformatikai rendszerben. ArcView GIS Version 3.1 térinformatikai program használatával előzetesen kijelöltem a potenciális élőhelyeket. A mintavételi területeket körbe rajzoltam a programba betöltött légi felvételeken.

Kijelöltem a terepi viszonyokhoz alkalmazkodva a mintavételi területeket (43 db). Ezek nagyságadatait felvettem.

A terepi mintavételeket 2009.07.15-17-ig végeztem el. Az egyes mintaterületeken kijelöltem két darab 50 m hosszú és 20 m széles sávot. Az élőhelyen a *Libelloides macaronius* példányait délelőtt 10 óra előtt, napsütéses időben számláltam. Egyenletesen haladva végigmentem a mintavételi transzekt területén, s így számoltam a felrepülés előtt lévő, kiemelkedő fűszálak felső harmadában ülő példányokat. Felmérés során rögzítettem térképen a mintavételi helyet, a mintavétel időpontját, a mintavételezéskor észlelt példányok számát. Továbbá feljegyzésre kerültek az élőhelyet veszélyeztető tényezők, amennyiben jól beazonosíthatóak voltak.

A rögzített anyagokat Microsoft Office Excel 2003 programban táblázatba foglaltam. A transzekték összterületén található példányok számát kivetítettem az adott területre, így az abszolút populáció nagyságát megkaptam a mintaterületnek. A kapott adatokat összevettem a Vértes korábbi felmérési adataival, valamint az országban felmért eddigi területek adataival.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Dolgozatom fő céljának a *Libelloides macaronius* Vértesben történő populáció becslését tűztem ki. Ehhez a Vértes-hegység délkeleti vonulatain, előzetes térinformatikai felmérés alapján 43 potenciális mintaterületet jelöltem ki, melyek nagysága összesen 453,87 ha. A mintaterületeken két-két sávtranszekt mentén végeztem a felméréseket 2009.07.15-17-ig, a reggeli órákban, 10 óráig bezáróan. A felmérés során a potenciálisnak ítélt területek közül mindössze 3 élőhelyen fordult elő a faj ebben az évben.

Területjellemezés								
Terület kód	Terület (ha)	Észlelt példány	Vegetáció alkalmas	Elbokrosodó	Egyenletes vegetáció	Taposás	Művelt terület	Előrehaladott szukcesszió
1	18,71	-					x	
2	2,67	-					x	
3	1,65	-				x		
4	6,08	6	x			x		
5	5,91	-		x				
6	11,94	-		x				
7	1,30	-		x				
8	12,75	-					x	
9	13,49	-		x				
10	3,78	-					x	
11	5,03	-				x		
12	9,91	-				x		
13	7,45	-		x				
14	14,75	-	x			x		
15	14,27	-				x		
16	23,47	-		x				
17	1,45	-		x				
18	31,48	-	x			x		
19	10,65	-	x			x		
20	1,09	-						x
21	4,88	-						x
22	4,64	-						x
23	10,46	-						x
24	13,36	-		x				

25	2,04	-						x
26	11,81	-		x	x			
27	8,85	-		x	x			
28	4,20	-		x	x			
29	5,70	-		x	x			
30	36,40	-	x					x
31	8,53	-					x	
32	10,53	-					x	
Terület kód	Terület (ha)	Észlelt példány	Vegetáció alkalmas	Elbokrosodó	Egyenletes vegetáció	Taposás	Művelt terület	Előrehaladott szukcesszió
33	0,83	-		x				
34	3,82	-	x					x
35	11,19	-						
36	6,26	17	x			x		
37	21,99	14	x	x		x		
38	6,43	-					x	
39	25,09	-					x	
40	4,70	-					x	
41	16,64	-					x	
42	4,30	-					x	
43	33,40	-					x	

Az első terület ezek közül Gánt Disznó-hegy, ahol a transzektekben észlelt példányok száma 6 volt. A területi arányok alapján az abszolút populáció nagyság 120 példány az adott élőhelyen. Itt veszélyeztető tényezőként számolni kell a taposással.

A második élőhely a Gánt közvetlen szomszédságában lévő Meleges. A monitorozás alkalmával az észlelt egyedek száma 17 volt. A területi arányok alapján az abszolút populáció nagyság 340 egyed az adott területen. A falu közvetlen közelsége még antropogén hatásként veszélyeztető tényezőként felléphet.

A harmadik terület Gánt Gém-hegy, ahol a sávokban számlált példányok száma 14. Az egész területre vetített abszolút populáció nagyság itt 1022. A hegy fennsíkján átvezető turistaút miatt taposási degradációval számolni kell. A terület kezelés nélküli elbokrosodása veszélyeztető tényező lehet a jövőben.

A faj egyedszáma mellett felmérésre kerültek a populációit veszélyeztető tényezők is. Ezek közül a legtöbb esetben a terület szukcessziója figyelhető meg. A területek művelésbe vétele a második legveszélyeztetőbb faktor, amely magába foglalja a legelő területeket, a földművelés alá vont területeket és az erdőtelepítési területeket. A taposási károk, az előrehaladott szukcessziós állapotok hasonló arányban jelentkeztek a mintaterületeken. A felmérés során 8 helyen a vegetáció alkalmas lenne a faj számára, ebből 5-ben mégsem volt jelen. A legtöbb esetben ez a taposási károkkal magyarázható, illetve előfordul a szegély menti erős szukcessziós hatás is.

A Vértés alapállapot felmérését Szeőke és László végezte 2005-ben. Akkor 10 mintaterületet jelöltek ki a felmérők, melyek közül három megegyezik a 2009-ben általam felmérésre került területekkel. Az első hasonló terület az 5,6,7,8 területi kódú Gránások. A területen egyik felmérés során sem sikerült kimutatni a fajt. Ennek oka az egyes területek előrehaladott szukcessziós folyamata, valamint az antropogén hatás, melynek következtében a Gránások egy része már művelt terület.

A következő ilyen a 11-12-es területi kódú Csákberényhez tartozó Bucka-hegy. Mint ahogy 2005-ben, 2009-ben sem fordult elő az imágó, amelynek fő oka a terepmotorozás élőhely degradáló és zavaró hatása.

A harmadik egyező terület a Gánt közvetlen közelében fekvő Meleges. Itt mind a kettő felmérés idején jelen voltak a faj imágói. Az első esetben a területre kivetített abszolút populáció nagyság 600-1200 egyed.

A *Libelloides macaronius* faj előfordulását az Őrségben is kutatták. Megállapították, hogy a faj legtömegesebben a vendvidéki falvak közvetlen körzetében fordul elő (Ábrahám 2005). Több falu közelében relatív populáció nagyságot mértek, melyből jól látható, hogy három településen a faj viszonylag közönségesnek mondható, 100 fölötti egyedszámmal (Ábrahám 2005).

2005-ben és 2006-ban a Balaton-felvidéki Nemzeti Park területein is folytak felmérések. A legnagyobb számban ekkor Márkó, Sóly, Várpalota és Öskü környékén fordult elő (Ábrahám 2005, 2006).

Az Aggteleki Nemzeti Park jobb állapotú lejtőszyepprétején és sziklagyepeiben általánosan elterjedt a keleti rablópille a felmérések alapján (Huber 2006).

A faj széles körben elterjedt Horvátország Istria és Quarnero tartományában, valamint feltűnik Szlovénia melegebb területein (Devetek 2002).

KÖVETKEZTETÉSEK

A keleti rablópille becsült abszolút populáció nagysága a Délkelet-Vértesben a 34,33 ha-os előfordulási területén 1482 egyed. A három terület, amelyen a faj fellelhető volt, egymástól a faj számára nagy távolságban helyezkedik el. A populációk közötti genetikai keveredés valószínűsége tekintve, hogy nagyon jól repül nagy.

A populációk veszélyeztetettsége minden élőhelyükön fennáll. A megfelelő természetvédelmi célú kezelés nélkül, már a potenciális élőhelyeken most is túlsúlyban lévő, elbokrosodás folyamatával fogunk találkozni a jelenlegi élőhelyein is.

A keleti rablópille állományainak szisztematikus felméréséhez, térképezéséhez folytatni kell a megkezdett munkát a Délkelet-Vértesben. A térinformatikailag megalapozott információk birtokában kijelölhetők azok a populációk, amelynek sorsát hosszabb távon érdemes rendszeres gyakorisággal nyomon követni a faj és élőhelye védelme érdekében.

IRODALOMJEGYZÉK

- ASPÖCK, H. & ASPÖCK, U. HÖLZEL, H. (1980): Die Neuropteren Europas Goecke & Evers Krefeld
- ÁBRAHÁM L. (1991): On the Neuropteroidea and Mecoptera of Baranya County, Hungary. – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 35, pp. 13–18.
- ÁBRAHÁM L. (1998): Natural protection studies on the neuropteroids (Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera) fauna of the Duna- Dráva National Park, II. – Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 9, pp. 269–289.
- ÁBRAHÁM L. (2005): A keleti rablópille (*Libelloides macaronius*) állományainak térképezése és relatív populáció becslése Márkó-Veszprém-Gyulafirátót- Hajmáskér-Litér körzetében – Balatoni Nemzeti Park Kutatási jelentés pp. 1-8. kézirat
- ÁBRAHÁM L. (2005): A rablópille előfordulási helyeinek térképezése az Őrségben a Nemzeti Biodiverzitás – monitorozó Rendszer keretében, Őrségi Nemzeti Park Kutatási jelentés pp. 1-12. kézirat
- ÁBRAHÁM L. (2006): A keleti rablópille (*Libelloides macaronius*) állományainak térképezése és relatív populáció becslése Öskü-Várpalota-Tés-Inota körzetében, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Kutatási jelentés pp. 1-23. kézirat

- ÁBRAHÁM L., & AMBRUS A. (2004): A Nemzeti Biodiverzitás – monitorozó Rendszer keretében a rablópille monitorozását megelőző adatgyűjtés, értékelés valamint a korábbi protokoll felülvizsgálata – Természetvédelmi Hivatal Kutatási jelentés pp. 1-15. kézirat
- BORHIDI A., & SÁNTA A. (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1-2.
- DEVETEK D. (2002): Ownflies *Libelloides macaronius* (Scopoli, 1763) in Slovenia and in the northern part of Croatia (Neuroptera: Ascalaphidae) – *Annales Ser. hist. nat.* 12 (2), pp. 219-226.
- HUBER A. (2006): A keleti rablópille (*Libelluloides macaronius*) felmérése az Aggteleki-karszton és annak környékén, Aggteleki Nemzeti Park Kutatási jelentés pp. 1-7. kézirat
- MAROSI S. (1990): Magyarország kistájainak katasztere II (Small Regions in Hungary II). MTA Földrajztudományi Kutató Intézet Budapest, pp. 661-669.
- PÉCSI M. (sorozatszerkesztő) (1967): Magyarország tájféldrajza 6. köt., A Dunántúli-középhegység. B, Regionális tájféldrajz / [szerk. Ádám László, Marosi Sándor, Szilárd Jenő] pp. 190-311.
- SZEŐKE K., & LÁSZLÓ M. Gy. (2005): A rablópille (*Libelloides macaronius*) állományainak térképezése és relatív populáció becslése a Vértés hegységben, Duna- Ipoly Nemzeti Park Kutatási jelentés pp. 1-7. kézirat

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni témavezetőmnek, Dr. Ábrahám Leventének a munkám során nyújtott szakmai segítségéért.

A KUTYÁK EPILEPSZIÁJÁNAK ALTERNATÍV GYÓGYKEZELÉSI MÓDJAI

RÁCZ TÍMEA

V. évfolyam, Agrármérnöki Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Baromfi- és Társállattenyésztési Tanszék

Konzulens:

Dr. Zomborszky Zoltán egyetemi docens

ÖSSZEFOGLALÓ

Az elmúlt néhány évben annak a folyamatnak lehettünk szemtanúi, hogy a természetes gyógyító eljárások és anyagok alkalmazása iránt az állatgyógyászatban is egyre inkább nő az érdeklődés. A hobby állattartásban, a kutyák esetében egyre gyakoribb betegség az idegrendszeri tünetekkel járó epilepszia. Általánosságban a kutyák a tüneti kezelése a humán gyakorlatban alkalmazott hosszantartó és mellékhatásoktól sem mentes antiepileptikumokkal történik. Ismert, hogy ez a tünetegyüttes mellékhatásoktól mentes alternatív gyógykezelési módszerekkel is kezelhető; ezeknek az eljárásoknak az elterjedése Magyarországon azonban még gyermekcipőben jár. Dolgozatomban arra szeretném felhívni a figyelmet, hogy a beltenyésztettség és az esetleges diszharmonikus együtt élésből fakadó epilepszia-szerű tünetek alternatív gyógykezelés is tünetmentességhez vezethet. Annak érdekében, hogy a megfelelő terápiát alkalmazzon az állatorvos a helyes diagnózis felállításához részletes anamnézis (kórelőzményi adatok felvétele és elemzése), a klinikai tünetek, az ideggyógyászati status, a kiegészítő laboratóriumi és esetlegesen egyéb műszeres vizsgálatok, mint elektroencefalográfia (EEG), és képalkotó eljárások (CT, MRI) eredményeinek az összevetése is szükséges lehet.

BEVEZETÉS

A kutyákban előforduló epilepszia az állatorvosi neurológia azon területe, melyről a mai napig keveset tudunk. A betegség igen elterjedt, számos fajtát és korcsoportot érint. A kutyapopuláció egészére vonatkoztatva a betegség incidenciáját 0,5 és 5,7 % közé becsülik. Egyes fajtákban ez az arány lényegesen magasabb lehet.

Az epilepszia kifejezés a görög „*epilambanein*” szóból származik, melynek jelentése: meglepetés által megragadva Kiss (2008). alapján a nemzetközileg elfogadott epileptológiai nomenklátúra-rendszer szerint akkor beszélünk epilepszia betegségről, ha a beteg rohamai krónikusan sztereotip módon, többnyire ugyanazon klinikai tünetek formájában ismétlődnek, minden látható, kiváltó ok nélkül. Amennyiben jól körülhatárolható kórok hatására jelentkezik a görcsroham (ictus), azt az epilepsziához hasonló, *epileptiform* rohamnak nevezzük. Kutyáknál ezt leggyakrabban a nagyagyvelő különféle megbetegedésiből származó patomorfológiás elváltozás például gliás heg, daganat idézi elő (Karsai, 1982).

A kutyák epilepsziás tünetei két okra vezethetők vissza;

1. **Elsődleges, valódi epilepszia** (primer, idiopathás /IE/, öröklött, genuin)

A pontos kórok ismeretlen. Már a 80-as években bebizonyították az IE öröklődő jellegét. Egy svájci kutatás szerint leggyakrabban golden- és labrador retrieverben jelentkezett, míg keverékekben jóval ritkábban fordult elő. Nagytestű kutyák esetében általában súlyosabb lefolyású (Jaggy és Bernardini, 1988). Öröklődését kimutatták továbbá: baegleben, tacsokban, német és belga juhászbán, bernáthegyiben és szibériai huskyban (Wiersma és Aylward, 1995). A görcsrohamok egészen fiatal korban elkezdődnek, 6 hónapos és 3 éves kor között mutatkozik a leggyakrabban. Általában a klinikai tünetek jól behatárolhatók, EEG vizsgálatban az agyi hullámok frekvenciája rendkívül jellegzetes.

Klinikai tünetek alapján az elsődleges forma további két típusba sorolható:

A. **Fokális (parciális, gócos) epilepszia**

A fizikai tünetek aszerint alakulnak, hogy a roham melyik agylebenyből indul ki. Az elektromos kisülések az agyvelő valamely körülírt területéről erednek.

a. **Elemi parciális roham**

Ebben az esetben a roham tiszta tudatállapot mellett zajlik, az agy bármelyik lebenyéből kiindulhat. Tünetei: vívóállás, végtag ujjpercek heves nyalogatása, szuszogó be- és kilégzés, orális automatizmusok (párna, takaró nyalogatása).

b. **Komplex parciális roham**

A tudatállapot erősen befolyásolt. Általában a temporális lebenyből és gyakran a mélyebb agyi struktúrákból, a limbikus rendszerből és annak körülhatárolható területeiről kiinduló rohamokról van szó. Ritkán jár görcsrel, viszont végtagmerevséggel és enyhébb vagy súlyosabb tudatzavarral jár. Tünetei: éjszakai járkálás, hyperszexualitás, dühkitörés. Pszichikai tünetek: félelemérzet, ok nélküli ugatás, esetleg agresszió.

B. **Generalizált epilepszia**

A roham során tudatvesztés jelentkezik. Primer (elsődleges) generalizáció esetén mindkét agyfélteke részt vesz a rohamban. Szekunder (másodlagos) generalizáció esetén csak valamely agylebeny területén alakul ki működészavar.

a. **Eszméletvesztéssel nem, de görcsökkel járó roham** (elrévedés, kisroham, petit mal)

b. **Eszméletvesztéssel járó roham** (nagyroham, grand mal)

Leggyakoribb a kutyáknál, általában a temporális lebenyből kiinduló roham.

2. **Másodlagos, szerzett epilepszia** (szimptomás, szekunder, tüneti)

Jelentős anyagcsere forgalmi problémákra vagy traumára vezethető vissza. Intracraniális (az agyban keletkező) okok: agyi fejlődési rendellenességek (veleszületett hydrocephalus), fertőző betegségek (szopornyica), agydaganatok, vérzések, tárolási betegségek. Extracraniális okok: mérgezések, elektrolit háztartási zavarok, urémia (húgyvérűség), hypoxia, vitaminhiány, alacsony vércukorszint, hypoglikaemia.

„A helyes gyógyszerválasztást a klinikai tünetek, vagyis a rohamtípus és az ún. elektroklínikai együttállás határozza meg, amely azt jelenti, hogy minden beteg esetében együttesen kell figyelembe venni a rohamtüneteket, valamint az ehhez kapcsolódó kóros agyi elektromos tevékenységet. Ennek a két tényezőnek az ismeretében lehet a beteget beállítani a rohamtípusának megfelelő tartós antiepileptikus terápiára” (Kiss, 2008).

Az antiepileptikumok minden esetben megterhelik az állat szervezetét, különösen a májat és a vesét. A gyógykezelés nem kívánatos mellékhatásait az ún. „szelíd gyógymódokkal” tudjuk elkerülni. Epilepsziás kutyák esetében leggyakrabban alkalmazzák a homeopátiát, az Ayurvédát, a Bach-féle virágterápiát, a fény- és a zeneterápiát. Ezek az alternatív gyógymódok sok esetben kiegészítik egymás hatását, és együttes alkalmazásuk is lehetséges.

Homeopátia jelentése: „hasonló szenvedés”. Személyre szabott, holisztikus szemléletű terápia. Figyelembe veszi a beteg testi, lelki és szellemi tüneteit egyaránt. Mára már több mint 2500 elfogadott homeopátiás szer létezik, melyek a kiindulási anyagok (östinktúra-legtöményebb kivonat) erőteljes hígításával és dinamizálásával készülnek. A homeopátiás szerek hatóanyaga legnagyobb arányban (63-65%) növényi, 28-30% ásványi, kb. 5%-ban állati (rovarok, méhek, hangyák, bogarak, mérges kígyók, békafajok, tintahal) és kb. 2%-ban állati eredetűek. Különlegességnek számítanak a nozódák, amelyek emberi vagy akár állati betegségek produktumaiból (váladék, kórokozók vagy azok anyagcseretermékei, szövetek bomlástermékei) előállított készítmények. A homeopátiás szerek hatékonyságát több kísérlettel is igazolták cit. Mátray, (2005); Bastide és munkatársai (1993), Endler és munkatársai (1994) és Wolter (1980).

Epilepsziás kutyáknál tartós alapkezeléseként *Zincum D6* és *Apis mellificata D6* felváltva adható naponta 4 alkalommal. Megelőzésként néhány hónapig rendszeresen alkalmazható a *Cocculus indicus C6, D6* hígításban. A roham alatt vagy röviddel utána *Belladonna D6*-ot célszerű adni, hogy a roham ne ismétlődjön meg. Ha rövid időn belül ismét fellép a roham életveszélyes is lehet: *Status epilepticus*hoz (a tudat tisztulása nélkül, egymást követő epilepsziás rohamokkal járó állapot) vezethet, melyet már csak egy narkózis szakíthat félbe (Becvar, 1994).

Bach-féle virágterápia Edward Bach (1886-1936) angol orvos nevéhez fűződik, Ő 38 féle növény virágjából készített gyógyírt. A Bach-féle virágterápia rendszere szerint a betegségek oka minden esetben a diszharmonikus érzelmi mintában keresendő (Mátray, 2005). Az élőlényeknek a környezetükkel szemben kétféle megnyilvánulásuk lehet: harmonikus (öröm, vidámság, nyugalom), amely egészséges testi állapotot eredményez, és diszharmonikus (bánat, félelem), melynek következtében betegséget okozó testi elváltozások alakulnak ki. Diszharmonikus emberi gondolat, érzélem, cselekedet, és betegség hatására a kutya érzelmei is negatív irányba tolódhatnak, és hasonló tüneteket produkálhatnak. A pszichoneuroendokrinológia egyik alapelve szerint az emberek testi betegséget az általuk átélt negatív érzelmek (düh, félelem, szorongás, pánik, irigység) idézik elő. Az állandó szorongás, félelem előbb vagy utóbb testi betegségben nyilvánul meg. A kutyák nagyon érzékenyen tudnak reagálni a környezetükben élő emberek hirtelen hangulat és érzélem változásaira. Az állat „átveszi” a gazdája diszharmonikus érzelmeit.

Epilepsziás kutyánál a megfelelő Bach- virágesszenciák kivezetik az állatot a meghasonulás és a frusztráció dilemmájából: vadgesztenye-rügy (*Chestnut Bud*), Diófa (*Walnut*), Fehér vadgesztenye (*White Chestnut*), Nebáncsvirág (*Impatiens*), Ernyős madártej (*Star of Bethlehem*). A roham alatt vagy közvetlenül utána beadott „Életmentő cseppek” felgyorsítják és elmélyítik a pihenés szakaszát (www.kimintvet.hu).

Ayurvéda (ősi indiai gyógyászat) a világ egyik legrégebbi holisztikus, a WHO által is elismert gyógyászati rendszere. Jelentése: „az élet tudománya”. Az ayurvédikus gyógyászati készítmények teljes egészében természetes alapanyagokból (növényi, állati) készülnek, több ezer éves hagyományok alapján. Magyarországon 1998 óta kapható állatgyógyászati ayurvéda készítmény, melynek összetevői a Charaka Samhitában megtalálhatók ([http](http://www.kimintvet.hu), 1995). Hazánkban az ayurvédikus készítmények az OMMI és az FVM engedélyével kerülhetnek csak forgalomba.

Fény- és színterápia: A gyógyító hatású (biostimulációs) fény a szokásos fényforrásoktól néhány alapvető tulajdonságban eltér: monokromatikus (egyszínű, egyetlen sávra kiterjedő hullámhosszúságú), koherens (a sugarak rezgése fázisazonosságban történik), polarizált (a

fényhullámok párhuzamos síkokban haladnak). Magyar találmányként a polarizált fényt Biopton lámpával állítják elő. A fény az élő szövetrel való érintkezés során fejt ki jótékony hatását: fokozza az oxigén felvételt és az anyagcserét, elősegíti a méregtelenítést, támogatja a sejtek egészséges működését, lassítja a kóros és degeneratív elváltozásokat

Epilepsziás kutyáknál nagy óvatossággal kell eljárni a kezelést illetően, mert fennáll a roham előidézésének a veszélye bevilágításkor. A villogó üzemmód alkalmazása tilos. Roham után a kimerült állatot narancssárga fénybe helyezzük, hogy gyorsabban regenerálódjon, visszanyerje energiáját.

Zeneterápia: A zenei hangokat nem csak a fülünk érzékeli, az egész testünket „megrázzák”, specifikus érzékelő sejtek reagálnak a zenére. Egyes zeneszerzők (J.S.Bach, G.F.Händel, W.A.Mozart, Beatles, Bob Dylan) zenét komponáltak állatok számára is. Epilepsziás roham után a narancssárga fénybe történő helyezéssel egyidejűleg halk Mozartot vagy Vivaldit érdemes a kutyáknak lejátszani.

Figyelni kell a kutya megfelelő táplálására, szükség esetén diétát kell alkalmazni. Az állat több szénhidrátot és kevesebb fehérjét kap. A táplálék kiegészítők nagymértékben képesek hozzájárulni az állat javulásához. A májműködés támogatására leggyakrabban Livjivan-t (Ayurveda) adunk. A mámorbors (*Piper methysticum*) kedvező hatást gyakorolhat a stressz és a szorongás enyhítésével. Az orvosi macskagyökér (*Valeriana medicinalis*) is nyugtatóan hat az idegrendszerre (min. 0,5% valeriánsav). Fontos, hogy a vitaminokat és ásványi anyagokat csak és kizárólag természetes formában vigyük be a szervezetbe.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkám során egy budapesti, alternatív állatgyógyászattal foglalkozó állatorvostól származó esettanulmányokat vizsgáltam. Az vizsgálatban 7 valódi epilepsziás kutya esetét dolgoztam fel. Figyelemmel voltam a kutyák fajtájára, korára, nemére, az anamnézis felvételének időpontjára (1. táblázat). A 2. táblázatban mutatom be az egyedi alternatív kezelési módokat.

1. táblázat: Az esetek feldolgozása során figyelembe vett szempontok

Esetszám	Név	Születési dátum	Nem	Fajta	Anamnézis felvétele
1	Töpi	1996.04.23	szuka	keverék	2008. március
2	Titusz	1999.03.15	kan	keverék	2004. augusztus
3	Teddy	2000.09.04	kan	bolognese bichon x spicc	2006. június
4	Ami	2002.05.12	szuka	keverék(agár)	2004. június
5	Picur	2004.07.25	szuka	bolognese x máltai	2007. március
6	Topi	2004.08.01	kan	keverék	2007. október
7	Fanny	2006.03.30	szuka	yorkshire terrier	2010. január

2. táblázat: Alternatív kezelési módok

Név	Ami	Teddy	Fanny	Töpi	Titusz	Topi	Picur
Kezelés	I. oldat: napi 3x, Carduus-m D4, Flor de P D4, Berberis D4 II. oldat: heti 3x, Cuprum D30, Bufo D30, Acon C200 1 alkalommal, Bach cseppek: Chesnet Bud, Walnut, White Chesnut, Impatiens, Star of Bethlehem	I. oldat: napi 3x Cocc D6, Apis D12, Zinc-M D10 II. oldat: napi 1x, majd 2 naponta, Sil D30, Stramm C30, Phos D30, Roham esetén: Bell D6 (10 csepp), Bach cseppek: Heather, Holly, Vine, Red Chestnut, Impatiens, Agrimony, Walnut, Star of B., Livjivan cseppek, Macsagyökér	Tisztító oldat: napi 3x, Carduus-m D4, Flor De P D4, Sulph D6, Berb D6, Okoub D4, Livjivan cseppek: napi 2x 0,5 ml, Tüneti szerek: Art-V C15, Cupr C30, Caust C30, Alkati szer: Nat-M C200 heti 1x, Bach virágterápia: Agrimony, Chicory, Walnut	Komb. oldat: cocc-ind, ginkgo-b, viscum-alb, ba-carb, ambra, calc-carb, flor de p, carduus-m, berb, zinc-m, apis d, Bach-virágterápia: white chestnut, walnut, chestnut bud, impatiens, Roham esetén: bell	Acon, méz és Mg-phos, Schlüssler só, Kombinált oldat: Bell, Apis, Zinc-m, Cocc-ind, Lic, Bufor R, +Lach, Vadgesztenye eszencia, Szibériai cédrusfenyőmagolaj	Kombinált oldat: coc c-ind, zinc, apis, lycopodium, Bach oldat: vadgesztenyeerügy, dió, fehérvirágú vadgesztenye, star of bethlehem	I. oldat: carduus-m, folr de p, cocc-ind, zinc-met, apis, II. oldat: acon, cicuta-vir, Roham esetén: bell, Alkati szer: Pulsatilla

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Az anamnézis felvételéből kiderült, hogy a 4-12 éves életkorú 7 kutya (4♀ / 3♂) félős, ijedős, főleg az erős hangokra érzékeny, esetenként ugató, agresszióra hajlamos egyed volt. Ez diszharmóniára utal, amelyet az ember viselkedése, betegsége is kiválthat az állatban.

A 3-as és a 7-es esetet szeretném kiemelni, ezeket a kutyákat antiepileptikumokkal eredménytelenül kezelték, ennek alapján javasolták az állatok kíméletes elaltatását.

A megfelelő homeopátiás oldatok és Bach-virág terápiás cseppek mellett szükség volt az állatok ayurvédikus májregenerálására (Livjivan cseppek ivóvízbe), mivel az előzetes kezelések során a hosszantartó antiepileptikumos kezelés májkárosító hatású volt. Az előzmények szerint a 7. számú állat nyugtatószerként Tegretol tablettát kapott, amely emeli a görcsküszöböt, enyhén megnyugtat, viszont nagyobb adagban felhalmozódhat, mivel önmaga kiürülését gátolja, vizelet visszatartó hatással is bír. Hosszabb használata nem múló izommerevséget okozhat. Az alternatív kezelés hatására 2 hónapon belül fokozatosan el lehetett hagyni ezt a szert.. Az alternatív gyógymóddal történő kezelés hatására mindkét kutya 4-6 hónap elteltével tünetmentessé vált.

A kezelése hatására a másik 5 kutya is tünetmentessé vált az esetkövetés alapján. A gyógyulási arány ezekben az esetekben 100 %.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az általam vizsgált 7 epilepsziás kutya esetében az összes állatot gyógyultnak lehetett nyilvánítani, annak ellenére, hogy a hagyományos gyógyítással foglalkozó orvosok viszont az adott jószág számára az eutanáziát javasolták. Sajnálatos módon a tudományosan nem minden esetben és nem mindenhol reprodukálható eredmények sok hatékony és ugyanakkor egyszerű gyógymód elismerését és elterjedését akadályozzák. Sok esetben hajlamosak vagyunk figyelmen kívül hagyni, a természet törvényei, jelenségei teljesen sajátos - emberi gondolkodástól független- alakulását.

IRODALOMJEGYZÉK

- BECVAR, W. (1994): A kutya természetgyógyászata, Saxum Kft.
- KARSAI F. (1982): Állatorvosi kórélettan, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- KISS GABRIELLA (2008): Kutyák epilepsziáiról mindenkinek, Lélekben Otthon Kiadó, Budapest
- MÁTRAY Á. (2005): Az ökológiai és alternatív állatgyógyászat alapjai, Mezőgazda kiadó.
- JAGGY, A. – BERNARDINI, M. (1988): Idiopathic epilepsy in 125 dogs: a long term-study. Clinical and electro-encephalic findings. Journal of small animal practice, **39**. pp 23-29.
<http://www.k9web.com/dog-faqs/medical/epilepsy.html>, Alicia Wiersma-Aylward, Canine epilepsy, 1995
- http://en.wikipedia.org/wiki/Charaka_Samhita
- <http://www.kimintvet.hu>

BOLYGATÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA ZSELICI BÜKKÖSBEN

SOMOGYI ZOLTÁN

IV. évfolyam, Természetvédelmi mérnöki (BSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Természetvédelmi Tanszék

Konzulens:

Dr. Juhász Magdolna címzetes egyetemi docens, osztályvezető, SMMI

Összefoglaló

Kaposvártól délre, Töröcske település közelében dél-dunántúli bükkös (*Vicio oroboidi* - *Fagetum*) erdőtársulás részletes cönológiai vizsgálatát végeztem. Megállapítottam, hogy az erdőgazdálkodás során alkalmazott fokozatos felújító-vágás hatására az erdő fajkészlete jelentősen megváltozott. A természetes vegetációra jellemző fajok borítása csökkent, illetve eltűntek a területről. Megjelentek a zavarást toleráló fajok, majd a különböző tájidegen elemek.

BEVEZETÉS

Észak-Zselic dombvidékét nagy kiterjedésű őshonos erdőségek borítják. A térképen összefüggő erdőtakaróval jelölt területen belül azonban nagy kiterjedésű vágások és fiatalosok vannak, idős erdő alig található. Esetenként szembetűnő a fajkészlet változása a zárt erdővel szomszédos vágott területen, azonban a változásnak és a későbbi regenerációnak a mértékére nincsenek megfelelő adatok. Felméréseim során egyrészt az illír bükkös társulás összetételéről, jelenlegi állapotáról szándékoztam minél teljesebb képet adni, másrészt a vágásos erdőgazdálkodás fajösszetétel által indikált hatásait, a fajkészlet esetleges regenerálódásának mértékét vizsgáltam.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A mintaterületek kijelölése 2009-2010. márciusában történt. Nyolc állandó kvadrátot jelöltünk ki, melyeket festéssel, sarkpontjaikat EOVS koordinátákkal rögzítettünk. A mintaterületek méretét 40x40 m-ben állapítottuk meg, mivel ez a nagyság felelt meg a minimiareál követelményének. A felméréseket a klasszikus Braun-Blanquet féle vegetáció felvételezés módszerével (JAKUCS 1981) végeztem, mindkét vegetációs időszak folyamán négyszer ismételt meg a felvételeket. A nyolc mintaterületből öt középkorú illetve idősnek mondható zárt bükkösben található, míg a három másik bontott, végvágott, illetve fiatalos (tizenöt éves) állományban.

A felvételezések során nyert adatokat cönológiai tabellába rendeztem. A fajok mellé a flóraelem (FLE), cönológiai csoport (COENOLB), szociális magatartás típus (SMT) és életforma (LIFE) kategóriákat ((HORVÁTH et al. 1995) rendeltem. A gyepszintre vonatkozóan diagramokat készítettem, a számítások során a fajok borítási értékeivel súlyoztam. Az öt mintaterület zárt állománya alapján készült diagramokkal jellemeztem a társulást, majd az adatokat összevettem a további három mintaterület adataival.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A vizsgált társulás jellemzése:

Az általam vizsgált társulás az ezüsthársas bükkös (*Vicio oroboidi-Fagetum*) félszáraz bükkösös (caricetosum pilosae) típusa (BORHIDI 1984). Lombkoronaszintjében uralkodó a *Fagus sylvatica*, melyhez nagyobb mennyiségben *Tilia tomentosa*, szálanként *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris* elegyedik. Cserjeszintje gyér. Gyepszintjében a *Carex pilosa* uralkodik. Előfordul a nudumhoz közeli állapot is. A vizsgált mintaterületeken konstans a *Galium odoratum*, *Asarum europaeum*, *Dentaria bulbifera*, *Viola reichenbachiana*. Számos védett növényfaj előfordul, mint *Aremonia agrimonoides*, *Cephalanthera longifolia*, *Galanthus nivalis*, *Lathyrus venetus*, *Listera ovata*, *Neottia nidus-avis*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*.

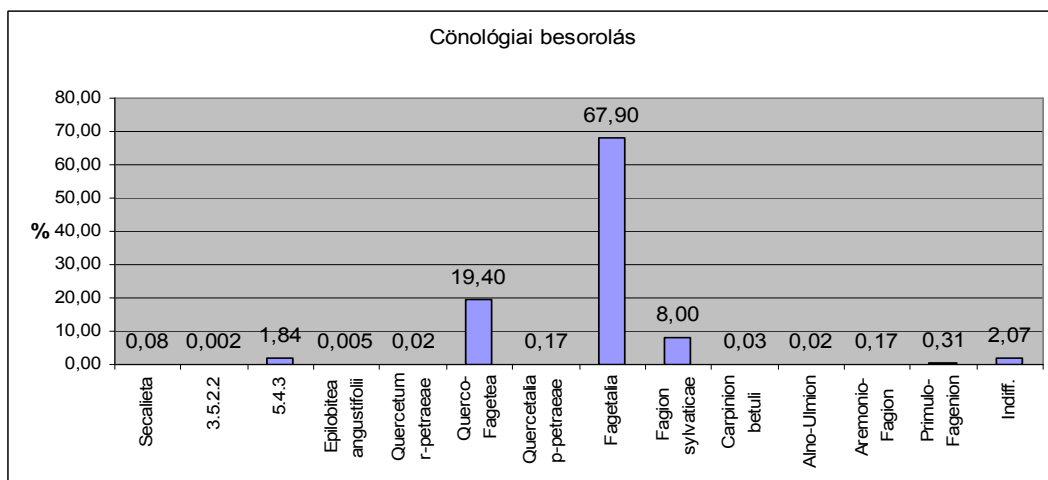
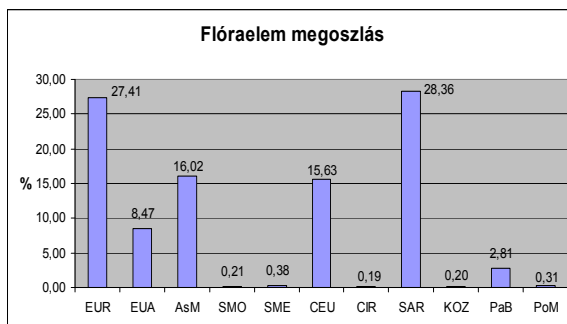
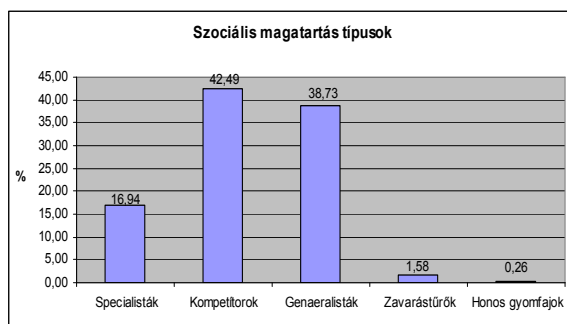
Cönológiai tabella az öt mintaterület (zárt, idős erdő) adataival.

	1.	2.	3.	4.	5.	K	A-D	FLE	COENOLB	SMT	LIFE
Lombkoronaszint											
<i>Fagus sylvatica</i>	14	14	18	75	87	V	14-87	CEU	8.4.3.1	C	MM-M
<i>Tilia tomentosa</i>	86	80	51	15	-	IV	15-86	PaB	8.4	C	MM
<i>Carpinus betulus</i>	-	5	16	-	3	III	3-16	PaB	8.4	C	MM-M
<i>Quercus cerris</i>	-	-	10	10	-	II	10	SMO	8.4.2	C	MM-M
<i>Quercus petraea</i>	-	-	5	-	10	II	5-10	CEU	8.4	C	MM-M
<i>Acer platanoides</i>	-	1	-	-	-	I	1	CEU	8.4.3	G	MM
Cserjeszint											
<i>Fagus sylvatica</i>	0,01	0,1	1	35	40	V	0,01-40	CEU	8.4.3.1	C	MM-M
<i>Tilia tomentosa</i>	0,1	1	3	20	5	V	0,1-20	PaB	8.4	C	MM
<i>Acer campestre</i>	0,01	0,1	1	-	0,1	IV	0,01-1	EUR	8.4	G	MM
<i>Acer platanoides</i>	0,01	0,01	-	-	0,1	III	0,01-0,1	CEU	8.4.3	G	MM
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,1	0,1	0,1	-	-	III	0,1	AsM	8.4	G	M
<i>Staphylea pinnata</i>	0,01	0,1	-	0,1	-	III	0,1	SMO	8.4.3.2	S	M
<i>Carpinus betulus</i>	-	0,1	-	-	0,1	II	0,1	PaB	8.4	C	MM-M
<i>Cornus mas</i>	-	-	-	0,01	-	I	0,01	SME	8.4.2	G	M
<i>Quercus cerris</i>	-	-	-	0,1	-	I	0,1	SMO	8.4.2	C	MM-M
<i>Ulmus glabra</i>	0,1	-	-	-	-	I	0,1	EUR	8.4.3	G	MM-M
Gyepszint											
<i>Asarum europaeum</i>	2	1	20	0,1	0,1	V	0,1-20	EUA	8.4.3	G	H-G
<i>Carex pilosa</i>	40	30	60	30	25	V	15-30	SAR	8.4.3	C	H
<i>Carex sylvatica</i>	3	3	3	2	1	V	1-3	EUR	5.4.3	G	H
<i>Carex digitata</i>	3	3	3	2	1	V	1-3	EUR	8.4.3	G	H
<i>Dentaria bulbifera</i>	30	20	40	1	0,01	V	0,01-40	EUR	8.4.3	G	G
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	V	0,01-0,1	SME	8.4.3	G	Ch
<i>Fagus sylvatica</i>	0,01	0,1	1	25	25	V	0,01-25	CEU	8.4.3.1	C	MM-M
<i>Galium odoratum</i>	10	1	1	1	0,1	V	0,1-10	EUA	8.4.3	C	G
<i>Viola reichenbachiana</i>	1	1	0,1	0,1	0,01	V	0,01-1	EUR	8.4	G	H
<i>Acer campestre</i>	0,01	0,1	1	-	0,1	IV	0,01-1	EUR	8.4	G	MM
<i>Hedera helix</i>	10	40	5	1	-	IV	1-40	AsM	8.4	G	M-E
<i>Mercurialis perennis</i>	-	0,1	1	0,1	0,01	IV	0,01-1	EUR	8.4.3	C	H
<i>Pulmonaria officinalis</i>	0,1	0,1	0,1	0,01	-	IV	0,01-0,1	CEU	8.4.3	G	H
<i>Ranunculus ficaria</i>	5	1	1	-	0,01	IV	0,01-5	EUA	8.4.3	C	H-G
<i>Tamus communis</i>	0,1	0,1	0,1	0,01	-	IV	0,1-0,01	AsM	8.4	G	G
<i>Tilia tomentosa</i>	0,1	-	3	14	1	IV	0,1-14	PaB	8.4	C	MM
<i>Acer platanoides</i>	0,01	0,01	0,1	-	-	III	0,01-0,1	CEU	8.4.3	G	MM
<i>Ajuga reptans</i>	0,5	1,5	1	-	-	III	0,5-1,5	EUR	Indiff.	DT	H-Ch
<i>Anemone nemorosa</i>	1	10	40	-	-	III	0-40	EUR	8.4.3	S	G
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	1	1	-	-	II	1	EUA	Indiff.	G	H
<i>Corydalis cava</i>	0,1	-	0,1	0,01	-	III	0,01-0,1	CEU	8.4.3	C	G
<i>Dryopteris filix-mas</i>	0,01	0,1	-	0,01	-	III	0,01-0,2	KOZ	8.4	G	H
<i>Galium aparine</i>	-	0,1	1	0,1	-	III	0,1-1	KOZ	Indiff.	W	Th
<i>Geum urbanum</i>	0,01	0,01	0,01	-	-	III	0,01	CIR	6.2	DT	H
<i>Galeobdolon luteum</i>	0,01	0,1	0,01	-	-	III	0,01-0,1	CEU	8.4.3	G	H(Ch)
<i>Lathyrus venetus</i>	0,5	1	0,5	-	-	III	0,5-1	PoM	8.4.3.4.1	S	H
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,1	0,1	3	-	-	III	0,1-3	AsM	8.4	G	M
<i>Neottia nitidus-avis</i>	0,01	-	0,01	-	0,01	III	0,01	EUA	8.4.3	G	G
<i>Polygonatum multiflorum</i>	0,1	1	1	-	-	III	0,1-1	EUA	8.4.3	G	G
<i>Rubus caesius</i>	2	2	2	-	-	III	2	EUA	Indiff.	DT	H-N
<i>Ruscus aculeatus</i>	35	5	5	-	-	III	5-35	AsM	8.4	G	Ch
<i>Carpinus betulus</i>	-	0,1	-	-	0,1	II	0,1	PaB	8.4	C	MM-M

<i>Circea lutetiana</i>	-	0,1	1	-	-	II	0,1-1	CIR	8.4.3	G	G
<i>Glechoma hederacea</i>	-	0,1	1	-	-	II	0,1-2	EUA	Indiff.	DT	H(Ch-G)
<i>Isopyrum thalictroides</i>	1	0,1	-	-	-	II	0,1-3	SME	8.4.3.1	S	G
<i>Quercus cerris</i>	-	-	0,1	1	-	II	0,1-2	SMO	8.4.2	C	MM-M
<i>Quercus patraea</i>	-	-	0,1	-	0,1	II	0,1	CEU	8.4	C	MM-M
<i>Staphylea pinnata</i>	-	-	0,1	0,1	-	II	0,1	SMO	8.4.3.2	S	M
<i>Actaea spicata</i>	-	-	-	0,01	-	I	0,01	EUA	8.4.3	G	H
<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	-	0,1	-	I	0,1	EUA	Indiff.	DT	TH-H
<i>Anthriscus cerefolium</i>	-	-	0,01	-	-	I	0,01	PoM	3.5.2.2	W	Th
<i>Aremonia agrimonoides</i>	-	-	0,1	-	-	I	0,1	SMO	8.4.3.4	S	H
<i>Arum maculatum</i>	-	0,1	-	-	-	I	0,1	CEU	8.4.3	G	G
<i>Cephalanthera lonifolia</i>	-	-	-	-	0,01	I	0,01	EUR	8.4	G	G
<i>Fragaria vesca</i>	-	-	0,01	-	-	I	0,01	CIR	8.4	G	H
<i>Galanthus nivalis</i>	-	-	50	-	-	I	50	CEU	8.4.3	S	G
<i>Hepatica nobilis</i>	-	5	-	-	-	I	5	EUR	8.4.3	S	G
<i>Lamium maculatum</i>	-	-	0,1	-	-	I	0,1	EUR	Indiff.	DT	H(Ch)
<i>Listera ovata</i>	-	0,1	-	-	-	I	1	EUA	8.4.3.3	S	G
<i>Monotropa hypopitys</i>	-	-	-	-	0,1	I	0,1	CIR	8.3	G	G
<i>Mycelis muralis</i>	-	0,01	-	-	-	I	0,01	EUR	8.4	G	H
<i>Rumex sanguineus</i>	-	-	0,01	-	-	I	0,01	EUR	8.4.3	G	H
<i>Ruscus hypoglossum</i>	-	-	1	-	-	I	1	SME	8.4.3.4	Sr	Ch
<i>Stellaria holostella</i>	-	-	0,01	-	-	I	0,01	EUA	8.4	C	H
<i>Veronica hederifolia</i>	-	0,5	-	-	-	I	0,5	EUA	3.4	W	Th

A szociális magatartás-típusokra vonatkozó számítás szerint a társulásban a környezeti szempontból érzékeny specialista fajok részesedése jelentős, részvételük csaknem eléri a 17 százalékot. A természetes kompetitorok magas 43 százalékos aránya utal a társulás klimax jellegére. Itt említhetünk meg egy ritka specialistát a *Ruscus hypoglossum*-ot mely a társulás egyik legértékesebb védett faja.

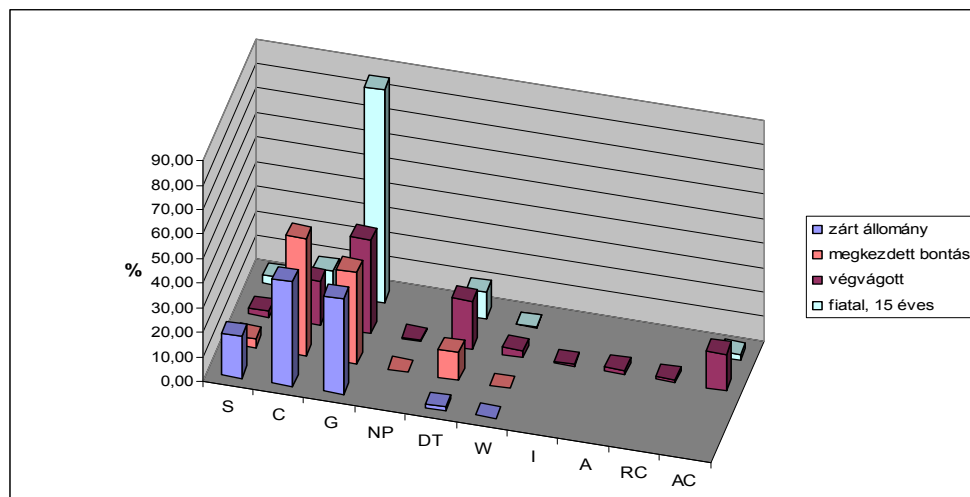
Flóraelem-megoszlás tekintetében jól látható a Dél-Dunántúl vegetációjára jellemző szubmediterrán és egyéb délies elterjedésű fajok magas részesedése, mely együttesen eléri a 20 százalékot.



A cönológiai csoportok elemzése alapján megállapítható hogy főként az üde lomberdők (*Fagetalia*) fajai alkotják a társulást. Meg kell említenünk a nyugat-balkáni bükkösök (*Primulo-Fagion*) fáját, a *Lathyrus venetus*-t, mely a Zselic egy jellegzetes védett növénye.

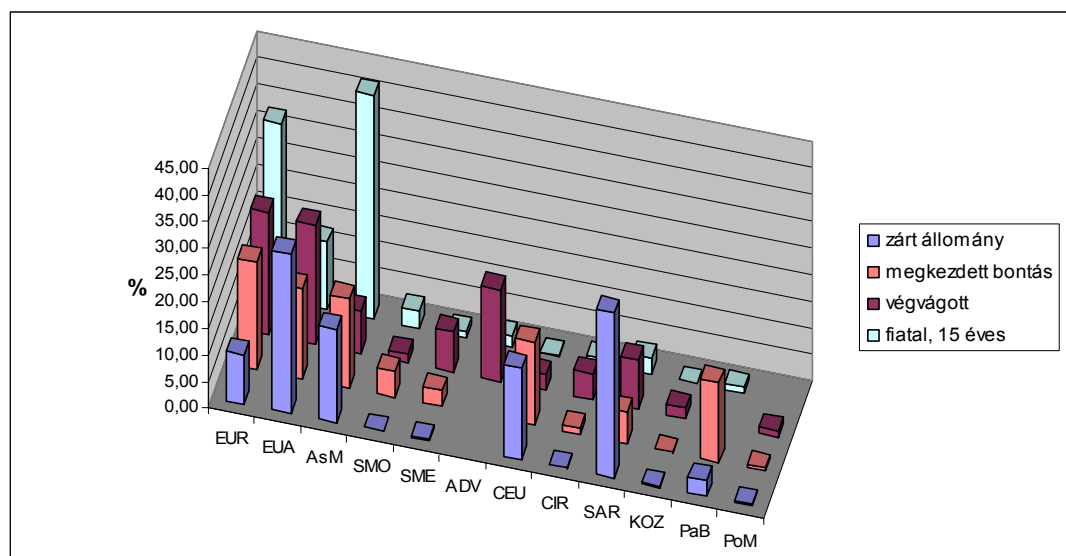
Összehasonlító elemzések:

Bontás hatására történő változás nagyban függ annak mértékétől. Az általam vizsgált állományban csak igen enyhe bontás történt, így az erdőkép lényeges változást nem mutat. Elterjedt ugyan a nyíltabb lombkorona és az enyhe bolygatás hatására egy-két zavarástűrő faj, mint a *Rubus caesius* és az *Alliaria petiolata*, de a fajkészlet lényegesen nem rendeződött át. Végvágás hatására mélyreható változások történtek a fajösszetételben. A társulásra jellemző számos faj, mint *Asarum europaeum*, *Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum*, *Isopyrum thalictroides*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis* eltűnt. A gyom- és zavarástűrő fajok további előretörése mellett nagyobb problémát jelent az adventív flóraelemek tömeges megjelenése. E tájidegen inváziós fajok (pl: *Erigeron canadensis*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*,) többek között agresszív propagációs stratégiájuknak és a konkurrencia-szegény környezetnek köszönhetően elfoglalják a „gap”-eket, kiszorítva a honos flóra fajait.



A gyepszint szociális magatartás típusainak változása

S – specialisták; C – kompetítorok; G – generalisták; NP – természetes pionírok; DT – zavarástűrők; W – honos gyomfajok; I – meghonosított és kivadult haszonnövények; A – adventív; RC – honos flóra rudéális kompetítorai; AC – tájidegen, agresszív kompetítorok (inváziósok)



Flóraelem megoszlás változása

EUR – Európai; **EUA** – Eurázsiai; **AsM** – Atlanti- szubmediterrán; **SMO** – Keleti – szubmediterrán; **SME**- Szubmediterrán; **ADV** – Adventív; **CEU** – Középeurópai; **CIR** – Cirkumpoláris; **SAR** – Szarmata; **KOZ** – Kozmopolita; **PaB** – Pannon- balkáni; **PoM** – Ponto- mediterrán

Fiatal állományban az idegenhonos elemek visszaszorulnak, illetve eltűnnek, de a zavarástűrők jelen vannak. Figyelemre méltó, hogy a társulásban nélkülözhetetlen szerepet betöltő specialisták és kompetitorok még nem tértek vissza, így e szakasz rendkívül fajszegénynek mondható.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataim eredményeként megállapítható, hogy az erdőgazdálkodás során alkalmazott fokozatos felújító-vágás hatására az erdő fajkészlete radikálisan megváltozik: 1.) a természetes vegetációra jellemző fajok borítása csökken, illetve véglegesen eltűnnek az adott területről; 2.) megjelennek a zavarást toleráló fajok majd a különböző tájidegen elemek.

Az állomány korának növekedésével, a gyepszint bizonyos mértékig regenerálódik, de ez a regenerálódás feltehetően nem lesz teljes mértékű. Ezt mutatja az a tény, hogy a végvágás után eltelt első 15 évben csak kevéssé tud a fajkészlet helyreállni. Az egymást követő vágásfordulók alatt, az elszegényedés folytatódhat. Fokozza a regeneráció nehézségét a szükséges propagulum forrás távolsága, mivel a fajgazdagnak mondható középkorú illetve idős erdők foltjai gyakran távol vannak, tehát a fajok visszatelepülési esélye korlátozott. A vágásterületek közötti fragmentálódott élőhelyeken nagy valószínűséggel nem képes helyreállni a társulás természetessége.

Indokoltnak látom az erdőgazdálkodás módjának felülvizsgálatát a Zselic bükköseiben. A fokozatos felújító vágás és a tarvágás helyett természeteszerű erdőgazdálkodási módok alkalmazását kell preferálni. Vágásterület nélküli minimális bolygatással járó gazdálkodási módot kell alkalmazni, melynek során a kis erdőciklus dinamikájához hasonló működés érvényesülhet.

IRODALOMJEGYZÉK

- BORHIDI A. (1984): A Zselic erdei. - Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 4. pp. 145.
- HORVÁTH, F., DOBOLYI, Z., MORSCHHAUSER, T., LŐKÖS, L., KARAS, L., SZERDAHELYI, T. (1995): FLÓRA adatbázis 1.2 Taxon-lista és attribútum állomány. - MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete és MTM Növénytar, Vácrátót - Budapest, pp. 252.
- LEHMANN A. (1971): A Zselic természeti földrajza. - MTA Dunántúli Tudományos Intézet Közlemények 15. pp. 100.
- SIMON, T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója Harasztok-virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszönni konzulensemnek Dr. Juhász Magdolnának lankadatlan támogatását, útmutatását.

A COMPUTER TOMOGRÁF ALKALMAZÁSA A TOJÁS ÖSSZETÉTELÉNEK IN VIVO MEGHATÁROZÁSÁBAN ÉS A KELTETŐTOJÁSOK KIVÁLASZTÁSÁBAN

SZENTIRMAI ÉSZTER

II. évfolyam, Állattenyésztő mérnöki (MSc) Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Baromfi- és Társállattenyésztési Tanszék
Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet

Konzulensek:

Dr. Milisits Gábor tudományos főmunkatárs

Dr. Donkó Tamás tanszéki mérnök

ÖSSZEFOGLALÓ

Ebben a kutatásban arra keressük a választ, hogy hogyan lehet megállapítani a tojások sárgája-arányát a tojások feltörése nélkül. A korábbi vizsgálatok nem adtak megfelelő eredményt a pontos becslések kivitelezéséhez, ezért került kipróbálásra a computer tomográf alkalmazása. Megkerestük a legjobb pontosságot biztosító technikai beállításokat, valamint vizsgáltuk azt is, hogy hány tojást és milyen elrendezésben lehet egyszerre megfelelően vizsgálni. Az értékelés során számos problémába ütköztünk, mivel az állati zsírszövetnek a többi szövettípustól a Hounsfield-skálán való jó elkülöníthetőségéhez képest a tojássárgája nem mutat ilyen eltérést a tojásfehérjéhez képest. Ennek kiküszöbölésére eleinte manuális eljárással kereteztük be a tojássárgáját az elkészült keresztmetszeti képeken, majd egy újonnan fejlesztett speciális szoftver segítségével automatizáltuk ezt a folyamatot.

BEVEZETÉS

Korábban több vizsgálat is foglalkozott már azzal, hogy a tojások mérete és összetétele hogyan függ össze a keltethetőséggel, a kikelt utódok életképességével és élettéljesítményével. Több madárfaj esetében is kimutatták a szoros pozitív összefüggést a tojások mérete és az ezekből kikelt utódok fejlődése között (AMUNDSEN ÉS STOKLAND, 1990), de ezek a vizsgálatok sokszor nem vettek figyelembe olyan tényezőket, amelyek fenotípusos korrelációban állnak a tojás méretével és az utódok életképességével egyaránt (MUELLER, 1990). A tojók életkorának előrehaladtával a tojások tömege és ezen belül a tojássárgája tömege növekszik (APPLEGATE ÉS MTSAI, 1998; HARTMANN ÉS MTSAI, 2000; SILVERSIDES ÉS SCOTT, 2001; OLOYO, 2003). A nagyobb tojástömeg (méret) nagyobb növekedési lehetőséget nyújt erősebb és fejlettebb utódok keléséhez, a nagyobb sárgájatartalom pedig nagyobb táplálékanyag-tartalmat biztosít a kikelő madarak számára (O'CONNOR, 1979). Általában a nagyobb tojások abszolút és relatív értelemben is magasabb szárazanyag-tartalmúak, mint a kisebbek (HEPP ÉS MTSAI, 1987; MEATHREL ÉS RYDER, 1987), és ez a madárfajok többségére igaz. Számos kutatás foglalkozott azzal is, hogy a tojás mérete vagy pedig az összetétele befolyásolja jobban az utódok életképességét, de ezeket az összefüggéseket többnyire fajok közt írták le (CAREY ÉS MTSAI, 1980; SOTHERLAND ÉS RAHN, 1987). A fajokon belüli összefüggésekről lényegesen kevesebb adat áll rendelkezésünkre. A vizsgálatot nehezíti az a tény, hogy a tojások összetételének pontos

vizsgálata a tojás feltörését igényli, ami viszont lehetetlenné teszi ezekből a tojásokból az utód kikelését. WILLIAMS ÉS MTSAI (1997) végeztek először kémiai összetételre irányuló vizsgálatot a tojás feltörése nélkül az ún. TOBEC (Total Body Electrical Conductivity) módszer alkalmazásával. Ez a módszer azon az elven alapul, hogy a zsírszerű és a nem zsírszerű anyagok elektromos vezetőképessége egymástól eltér, így ez alapján a vizsgált test zsírtartalma becsülhető. A tyúk, kacska, gyöngytyúk és fűrj tojásokon végzett vizsgálataik során műszerrel megállapították a tojások elektromos vezetőképességét (E-érték), amely szignifikáns összefüggésben állt a tojások víztartalmával és a tojásfehérje szárazanyag-tartalmával mind a négy faj esetében. A tojássárgája szárazanyag-tartalma és a tojás E-értéke között azonban csak a tyúk és a fűrj esetében volt statisztikailag is igazolható az összefüggés. Ezekre a vizsgálatokra alapozva 2005-től 2007-ig a Kaposvári Egyetemen is folytak vizsgálatok a TOBEC módszer alkalmazásával tojásokon, a cél a tojásösszetétel, a keltethetőség és a kikelő madarak fejlődése közötti összefüggések feltérképezése volt. A kutatások eredményei igazolták, hogy az eltérő összetételű (jellemzően eltérő sárgája/fehérje arányú) tojásokból kikelt csibék keléskori testösszetétele, valamint a hizlalás alatti növekedési teljesítménye között is szignifikáns eltérés volt kimutatható (MILISITS ÉS MTSAI, 2008A, 2008B). Ugyanakkor az is megállapítást nyert, hogy ezzel a módszerrel csak az egymástól jelentősen eltérő összetételű tojások válogathatóak szét, mivel a tojások összetétele és elektromos vezetőképessége között csak közepes korreláció mutatható ki (MILISITS ÉS MTSAI, 2007). A vizsgálatok további folytatására és a tojások összetételének pontosabb vizsgálatára a computer tomográf (CT) tűnt a legalkalmasabbnak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatok a Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetének 6 szeletes komputer tomográf berendezésének (Siemens Somatom Emotion 6) segítségével készültek. A vizsgálat során a 120 db TETRA-H kettőshasznú állományból származó tojást egyenként lemértük, és azonos pozícióban előbb tojástartóba (10db), majd tálcára (30db) helyeztük. A tojások kétféle elrendezésben történt vizsgálatával egyszerre 2 (tojástartó esetén), illetve 5 (tojástálca esetén) tojás keresztmetszeti képe vált láthatóvá.

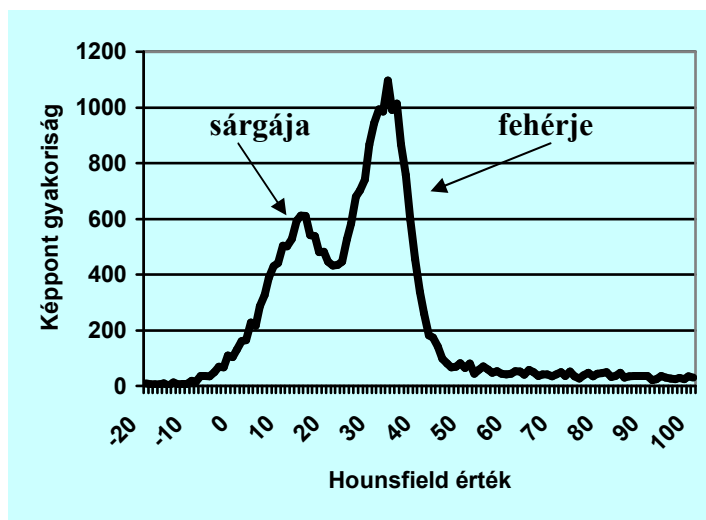
A legmegfelelőbb technikai paraméter megtalálásának céljából összesen 9 vizsgálati lehetőséget teszteltünk: 80kV csőfeszültség – 40 mAs áramerősség, 80kV – 80mAs, 80kV – 120mAs, 110kV – 40mAs, 110kV – 80mAs, 110kV – 120mAs, 130kV – 40mAs, 130kV – 80mAs, 130kV – 120mAs. A tojások vizsgálatát 3mm szeletvastagságban végeztük, spirál adatgyűjtési módban.

Az elkészült felvételekről a tojássárgája térfogatát előbb a Hounsfield skálán mutatott értékek alapján, majd pedig manuális körbehatárolással határoztuk meg. A későbbiekben a Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Nukleáris Medicina Intézetének fejlesztés alatt álló programjával sikerült a tojások egyedi szegmentálását és a sárgája-térfogatok meghatározását automatizálni.

A CT vizsgálat után a tojásokat feltörtük, és a fehérjét és a sárgáját szétválasztottuk. A sárgáját lemértük és kiszámoltuk az arányát az egész tojás tömegéhez képest. A tojássárgája tömege és a CT vizsgálat alapján becsült térfogat közötti összefüggést az SPSS program segítségével, Pearson-féle korreláció-számítással végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

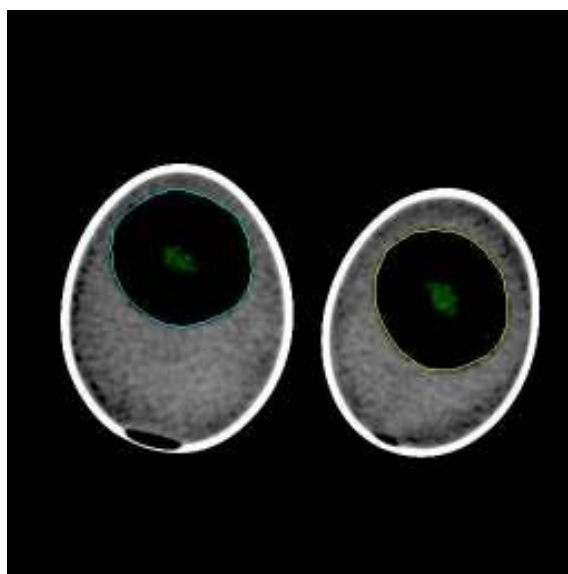
A vizsgálatok során kiderült, hogy a Hounsfield-érték (HU, a sugárelnyelődés mértéke) alapján becsült tojássárgája térfogat és a feltörés után mért sárgája tömeg egymással csak nagyon gyengén korrelál, ami arra vezethető vissza, hogy a tojássárgája és a tojásfehérje HU-értékei nem különböznek egymástól olyan mértékben, hogy ez alapján azok egymástól jól elkülöníthetők legyenek. Míg a Hounsfield-skálán az állati zsírszövetek -200 és -20 közötti értékekkel jelennek meg, addig a tojássárgája sugárelnyelődési értéke -10 és +30 között változik, aminek oka a tojássárgája magasabb víz- és fehérjetartalmában keresendő. (1. ábra)



1. ábra A tojássárgája és a tojásfehérje röntgensugár-elnyelődési értékeinek alakulása

Mivel ez a tartomány átfedést mutat a tojásfehérjére jellemző denzitásértékekkel, ezért ez az értékelési mód nem alkalmas a sárgája és a fehérje megbízható szétválogatására.

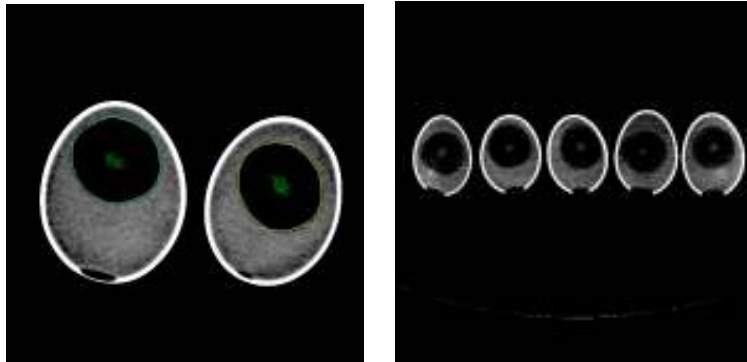
A manuális értékelés során a tojások keresztmetszeti CT felvételén a csírkorong metszési síkjában, valamint a szomszédos 1-1, illetve 2-2 képen körbehatárolt sárgája terület alapján (2. ábra) már kellő pontossággal lehetett megbecsülni a sárgája tömeget.



2. ábra Körbehatárolt sárgája terület a csírkorong metszési síkjában készült felvételen

Minél több kép alapján végeztük a becslést, annál pontosabb lett az eredmény (1 felvétel esetén $R^2=0,693$; 3 felvétel esetén $R^2=0,729$; 5 felvétel esetén $R^2=0,741$). Ennek a módszernek viszont az a hátránya, hogy nagyon munkáigényes nagyszámú tojás vizsgálata esetén végrehajtani (MILISITS ÉS MTSAI, 2009).

A manuális értékelés automatizálása érdekében a Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Nukleáris Medicina Intézetével közösen egy új szoftver került kifejlesztésre. Ez a program automatikusan el tudja végezni a CT felvételeken a tojássárgája és a tojásfehérje szegmentálását a két tojásalkotó közötti határok megállapításával. A CT felvételek alapján becsült és a feltörés után mért tojássárgája-tartalom közötti korreláció magasabbnak adódott a tojástartóban vizsgált tojások esetében, ahol egyszerre 2 tojás keresztmetszeti képét kaptuk meg ($r=0,79$), mint azoknál a tojásoknál, amelyeket tálcán vizsgáltunk, és egyszerre 5 tojás képét kaptuk meg ($r=0,65$). Ennek az lehet a magyarázata, hogy az egyszerre két tojást megjelenítő képeknek jobb a felbontása, egy-egy tojás képe több képpontból áll, így a program több adatból tudott kalkulálni, jobban el tudta különíteni az egyes struktúrákat. (3. ábra)



3. ábra

Tyúktojások keresztmetszeti CT képe tojástartóban, illetve tojástálcán történt vizsgálat esetén

A technikai beállításokat tekintve arra a következtetésre jutottunk, hogy magasabb korreláció érhető el 110kV és 130kV csőfeszültség esetén ($r=0,78-0,79$), mint 80kV alkalmazásával ($r=0,75-0,76$). Az áramerősség változtatása nem volt hatással a kapott eredményekre.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények alapján látható, hogy a komputer tomográf alkalmazásával, a megfelelő elrendezés és technikai paraméterek megtalálása után a tojások eredményesen vizsgálhatóak, a tojássárgája tömege kellő pontossággal megállapítható a tojás feltörése nélkül. Mivel korábbi kutatási eredmények rávilágítottak arra, hogy a nagyobb sárgája aránnyal rendelkező tojások keltetési eredményei jobbak, az azokból kelt csibék jobb vitalitással és növekedési eréllyel rendelkeznek, ezért a jelen kutatás eredményei további lehetőséget nyújtanak a tojásösszetétel, a keltethetőség, valamint a kikelő madarak fejlődése közötti összefüggések további vizsgálatára.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet a Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Nukleáris Medicina Intézet két munkatársának – Emri Miklósnak és Opposits Gábornak – a CT felvételek automatikus értékelését lehetővé tevő szoftver fejlesztésében nyújtott segítségükért.

A kutatást az OTKA a Norvég Finanszírozási Mechanizmus alapján támogatta (OTKA NNF 78840).

IRODALOMJEGYZÉK

- AMUNDSEN, T., STOKLAND, J.N. 1990. Egg-size and parental quality influence nestling growth in the Shag. *Auk*, **107**, 410-413.
- APPLEGATE, T.J., HARPER, D., LILBURN, M.S. 1998. Effect of hen production age on egg composition and embryo development in commercial pekin ducks. *Poultry Science*, **77** (11), 1608-1612.
- CAREY, C., RAHN, H., PARISI, P. 1980. Calories, water, lipid and yolk in avian eggs. *Condor*, **82**, 335-343.
- HARTMANN, C., JOHANSSON, K., STRANDBERG, E., WILHELMSON, M. 2000. One-generation divergent selection on large and small yolk proportions in a White Leghorn line. *Poultry Science*, **41** (3), 280-286.
- HEPP, G.R., STANGOHR, D.J., BAKER, L.A., KENNAMER, R.A. 1987. Factors affecting variation in the egg and duckling components of wood ducks. *Auk*, **104**, 435-443.
- MEATHREL, C.E., RYDER, J.P. 1987. Intraclutch variation in the size, mass and composition of ringed-bill gull eggs. *Condor*, **89**, 364-368.
- MILISITS, G., KOVÁCS, E., LOCSMÁNDI, L., SZABÓ, A., ANDRÁSSY-BAKA, G., JEKKEK, G., ROMVÁRI, R. 2007. Applicability of the TOBEC method in selection of hen's eggs based on their composition. *15th International Symposium "Animal Science Days"*, Eszék (Horvátország), 2007. szeptember 19-21., *In: Agriculture*, **13** (1), 209-212.
- MILISITS, G., KOVÁCS, E., PÖCZE, O., UJVÁRI, J., TARASZENKÓ, ZS., JEKKEK, G., LOCSMÁNDI, L., BÁZÁR, GY., ROMVÁRI, R., SÜTŐ, Z. 2008a. Effect of hen's eggs composition on the hatchability and on the hatching weight and body composition of chicks in two meat-type genotypes. *XXIII World's Poultry Congress*, Brisbane (Ausztrália), 2008. június 30. – 2008. július 4., CD-ROM
- MILISITS, G., KOVÁCS, E., PÖCZE, O., UJVÁRI, J., TARASZENKÓ, ZS., JEKKEK, G., LOCSMÁNDI, L., BÁZÁR, GY., ROMVÁRI, R., SÜTŐ, Z. 2008b. Effect of hen's eggs composition on the growth and slaughter characteristics of hatched chicks in two meat-type genotypes. *XXIII World's Poultry Congress*, Brisbane (Ausztrália), 2008. június 30. – 2008. július 4., CD-ROM
- MILISITS, G., DONKÓ, T., SÜTŐ, Z., BOGNER, P., REPA, I. 2009. In vivo predictability of egg yolk ratio in hen's eggs by means of computer tomography. 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP), Barcelona (Spanyolország), 2009. augusztus 24-27., 166p.
- MUELLER, H.C. 1990. The evolution of reversed sexual dimorphism in size in monogamous species of birds. *Biological Reviews*, **65**, 553-585.
- O'CONNOR, R.J. 1979. Egg weights and brood reduction in the European Swift (*Apus apus*). *Condor*, **81**, 133-145.
- OLOYO, R.A. 2003. Effect of age on total lipid and cholesterol of hen eggs. *Indian Journal of Animal Sciences*, **73** (1), 94-96.

- SILVERSIDES, F.G., SCOTT, T.A. 2001. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry Science*, **80 (8)**, 1240-1245.
- SOTHERLAND, P.R., RAHN, H. 1987. On the composition of birds eggs. *Condor*, **89**, 48-65.
- WILLIAMS, T.D., MONAGHAN, P., MITCHELL, P.I., SCOTT, I., HOUSTON, D.G., RAMSEY, S., ENSOR, K. 1997. Evaluation of a non-destructive method for determining egg composition using total body electrical conductivity (TOBEC) measurements. *Journal of Zoology*, **243 (3)**, 611-622.

A MIKOTOXINOK HATÁSA A LÚDTOJÁSOK KELTETHETŐSÉGÉRE

SZITA TAMÁS

VI. évfolyam, Agrár- mérnök-tanári Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Baromfi- és Társállattenyésztési Tanszék

Konzulens:

Dr. Bogenfürst Ferenc egyetemi tanár, tanszékvezető

ÖSSZEFOGLALÓ

Gazdasági háziállataink (kivételt jelentenek a kérődzők) takarmányának bázisát a különböző gabonafélék teszik ki. Ez viszont magában hordozza a különböző mikotoxikózisok veszélyét. Magyarországon a legnagyobb problémát a fusariotoxinok okozzák. Számos *Fusarium* faj termel trichotecéneket, közülük a legjelentősebbek a T-2, DON, DAS, Fusarenon-X. Ezek a toxinok többféle biológiai hatással rendelkeznek. Okoznak takarmány visszautasítást, cytotoxikusak, károsítják a fehérjeszintézist, befolyásolják a szaporítószervek működését, gyengítik az immunrendszert, ezen kívül, minden ebbe a csoportba tartozó vegyület károsítja a bőrt is.

Az embriófejlődésre nézve a mikotoxinok kétféleképpen fejthetik ki káros hatásukat. Egyrészt megváltoztatják a képződő tojás összetételét (közvetett hatás), másrészt a tojásba jutva közvetlenül hatnak az embriófejlődésre. A trichotecének kismértékű (0,2- 0,3 ppm), de tartós jelenléte a takarmányban a tojás összetételét kedvezőtlenül befolyásolják, ezáltal súlyosan érintik a keltethetőséget is. Attól függően, hogy milyen mértékű a toxikózis egyre korábbi embrióelhalást okoz. A mikotoxikózist a biológiai ellenőrzés (lámpázás, boncolás) alkalmával az alábbi tünetek teszik felismerhetővé:

- a tojások alaki és héjhibái;
- a szakadt, mozgó légkamrával rendelkező tojások nagyarányú megjelenése;
- vér és húsfoltosság nagyarányú megjelenése friss tojásokban;
- tojásfehérje felhígulása;
- tojásfehérje mikroelem- tartalmának és lizozimaktivitás csökkenése;
- zavarosodás és feketerohadást mutató tojások megjelenése a keltetés korai szakaszában;
- a keltetés végén elhalt és befulladt embriójú tojások arányának nagymértékű megemelkedése, magzati nyak- és fejdéma;
- sziktömlő testüregbe záródásának problémái; a salakanyagok normálistól eltérő színe, konzisztenciája és nagyobb mennyisége a fehérje- anyagcsere zavarára utal;
- a kikelt naposak csökkent életképessége, magasabb kezdeti nevelési veszteségek;

Bogenfürst (2004)

BEVEZETÉS

A gazdasági háziállataink (sertés, baromfi fajok) takarmányozásának alapját a gabonafélék teszik ki. Ezzel együtt jár az a veszély, hogy a takarmány mikotoxinnal szennyezett. A mikotoxinok egyes a természetben előforduló gombák által termelt másodlagos anyagszertermékek.

A mikotoxinok általában a termőföldön képződnek, de előfordulhat keletkezésük a –nem megfelelő (magas víztartalom, szellőzöttség hiánya)- tárolás során is. Képződésének két alapvető feltétele van, az egyik, hogy a gombák a vízhez hozzáférjenek, a másik a megfelelő hőmérséklet megléte.

Számos gomba termel toxint, viszont a gazdasági állataink termelésére, egészségére a legnagyobb hatással a következő mikotoxinok vannak:

Szántóföldi gombák által termelt toxinok:

- Zearaleon (F-2 toxin), a *Fusarium graminearum* és a *Fusarium culmorum* termelik elsősorban. A zearaleon előfordulhat kukoricán és más gabonákon. A zearaleon jellegzetes ösztrogén hatással bír.
- Trichotecének (T-2, DON, DAS, Fusarenon-X) számos *Fusarium* faj termel trichotecéneket. E vegyületek többféle hatással rendelkeznek (takarmány visszautasítás, cytotoxikus, fehérjeszintézist károsítják, befolyásolják a szaporítószervek működését). Minden ezen csoportba tartozó vegyület károsítja a bőrt.
- Fumonizinek, legjelentősebb termelője a *Fusarium moniliforme*, emellett a *Fusarium proliferatum* is termel fumonizineket. Jelentős mennyiségű fumonisin főként kukoricában fordul elő. A fumonizin egereknél és patkányoknál rákkeltő hatású.

Raktári gombák által termelt toxinok:

- Aflatoxinok, melyeket egyes *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* és *Aspergillus niger* törzsek termelnek. Magyarország klimatikus adottságai révén nem kell számolni a takarmányok aflatoxin szennyezettségével, azonban fontos megvizsgálni az import takarmányok esetleges aflatoxin szennyezettségét.
- Ochratoxinok, melyeket számos *Aspergillus* és *Penicillium* gombafaj szintetizál. A hasonló metabolitok közül a legjelentősebb az ochratoxin-A (ez termelődik legnagyobb mennyiségben).

A különböző mikotoxinok hatása a lúdtojások keltethetőségére

A zearalenon (F-2 toxin)

Elsősorban a *Fusarium graminearum* és a *Fusarium culmorum* termelik. Előfordul kukoricán, de más gabonafélében is megtalálható. Biológiai aktivitás szerint az alfa- zearalenol a legaktívabb, de ettől nem sokkal marad le a zearalenon. Az F-2 toxin ösztrogén hatású toxin, ezáltal komoly szaporodásbiológiai problémákat okoz csaknem minden állatfajnál.

A tyúk kivételével a madárfajok érzékenyek a F-2 toxinra, különösen igaz ez a víziszárnyasokra. A toxinnak nincs, vagy csekély hatása van a nőivarú egyedek tojástermelésére. Hímivarú egyedeknél azonban káros hatással van a spermatermelésre, azáltal, hogy károsítja a heréket (csírahámsejtek zsíros beszűrődése, elfajulása). (Rafai, 2007)

A trichotecén toxinok

A takarmányban egyszerre többféle trichotecén toxin is lehet, mivel egyes *Fusarium* nemzetségbe tartozó gombák többféle trichotecén toxin előállítására képesek. E toxinoknál

előfordulhat szinergizmus, vagy komplementaritás, ami fokozhatja a toxinok megbetegítő képességét. E toxinoknak sokféle hatásuk lehet. Takarmány visszautasítást válthatnak ki (főként sertésnél), károsítják a fehérje szintézist, az idegrendszert, az immunrendszert, befolyásolják a szaporító szervrendszerek működését, stb.

Mivel e toxinok károsítják a fehérje szintézist, nagymértékben csökkentik a tojások keltethetőségét több okból is. Egyfelől csökken a tojástermelés, csökken a tojások tömege és azok minősége is romlik. A minőségromlás abban nyilvánul meg, hogy jelentős mértékben, mintegy 30%-kal megemelkedik a héjhibával terhelt tojások száma (főként göbecses héj, deformált tojás, teljes héj elvékonyodása, megvastagodott héjterület figyelhető meg), a tojásfehérje felhígul, aminek következtében a szik is több vizet vesz fel a normálisnál, ami a szikhártya szakadáshoz vezet, ezáltal megnövelve az ún. zavaros tojások arányát. (Bogenfürst, 2004)

Nagy problémát okozhat azonban az is, hogy a mikotoxinok beépülhetnek a tojásba, ezáltal közvetlen a fejlődő embriót károsítják. Erre a hatásra nem egyformán érzékeny minden faj. A legérzékenyebbek a kacsák és a libák. Rafai (1998) azt írta, hogy a T-2 toxint különböző dózisban tartalmazó takarmánnyal etetett libák tojástermelése 50%-kal csökkent 0,5- 0,6 mg/tak.kg toxin- tartalom mellett. Ennél alacsonyabb (0,2- 0,3 mg/tak.kg) toxin szintnél a kikelt napos libák közül a kontroll csoporthoz képest 50%-kal kevesebb volt a jó minőségű napos.

Nemcsak a T-2 toxin okoz problémákat a lúdtojások keltethetőségében, hanem a DON is. Rafai (2007) azt írta, hogy a takarmányban 0,25 mg/tak.kg koncentrációban levő DON toxinnak egyértelmű negatív hatása van a lúdtojások keltethetőségére.

Egy konkrét eset leírása

Az ANABEST Kft. boldogasszonyfai lúdkeltetésre specializált keltetőjében a kelési eredmények 2009-ben, kezdetben jó statisztikát mutattak, és a június 6-i berakásig termékeny tojásra vetítve átlagosan 89,2%-os szinten alakultak. A keltethetőség romlásának már a júliusi kelések folyamán is voltak jelei, de ezt ingadozással lehetett jellemezni. A június 6-án berakott tojások kelésekor drasztikus csökkenés indult meg. A keltethetőség termékeny tojásokra nézve 70% alá csökkent. Az átlagnál lényegesen alacsonyabb szintet szeptember 17-ig tartotta, majd lassú emelkedésnek indult, de még a norma alatt maradt október közepéig.

Az első lámpázási kiesések száma főként a zavaros, a mozgó légkamrájú illetve a rothadt tojások miatt emelkedett meg, ennek mértéke azonban csak 3-4% volt. A keltetés során elhalt embriók számában 2-3%-os emelkedés volt tapasztalható. Legnagyobb arányban a kélés végi elhalás, azaz a befulladás, az életképtelen, rendellenesen fejlett embriók száma emelkedett meg. Ez az 5-7%-os normával szemben esetenként a 20%-ot is meghaladta. A tipikus embriófejlődési rendellenességek voltak megfigyelhetőek, ezek az alábbiak: a fejlődésben történő visszamaradás, a keléskor még élő, de kikelésre alkalmatlan embriók, a testtömegük jóval a normális fejlettségű alatt maradt, a sziktömlő legtöbbször nem húzódik a testüregbe. Ennek kísérő tünete a fehérje visszamaradás, valamint a nyak- és fejödéma, lábdeformációk, mint begörcbített lábujjak, megrövidült lábcsontok, kitekeredett, deformált lábak, papagájcsőr, a felső csőrkáva megrövidülése, vagy hiánya, szem vagy szemek hiánya, záródott szemek, nyitott koponya. A leggyakoribb tünet a megnagyobbodott, felhígult szik, mely képtelen a testüregbe záródni. Ha ez mégis sikerült a kisebb terheltségnek köszönhetően, a kisliba ugyan kikelt, de nevelésre alkalmatlan a sziktömlő visszamaradás miatt.

Kórszövettani vizsgálat

6 lúdembrió kórszövettani vizsgálata történt meg (4 toxinos és 2 kontroll). A lép, a máj, a vese, a tüdő, a szív és a Fabricius bursa volt vizsgálva.

A „toxinos” embriók olyan tojásból voltak kiemelve, melyek egy ponton kivágtak, de kikelni nem tudtak, mire a többség kikelt. Az embriókon a mikotoxinok hatásának jellemző tünetei voltak megfigyelhetőek (nyak- és fejödéma, lábdeformációk, megnagyobbodott, felhígult szik, fehérje-visszamaradás).

A „toxinos” embriók májában - a kontrollhoz képest- a hepatocyták cytoplasmájában kisebb mennyiségű és zsírfestéssel halványabbra festődő lipidanyagot észleltek. A polariációs vizsgálattal pedig az intercelluláris területeken kisebb számú és megváltozott morfológiájú, kettősen fénytörő kristályos anyagot észleltek.

A „toxinos” embriók Fabricius-féle bursákba- a kontrollhoz viszonyítva- a lymphoid folliculusok mérete (átmérője) kisebb volt és a folliculusok kéreg- és velőállományában a lymphocytá- betelepülés mértéke elmaradt.

A „toxinos” embriók tüdejében a légutak egy részének üregében savókilépést és vörösvérsejteket, szívében enyhé fokú kamratágulatot figyeltek meg.

A lépben a lymphocytákat tartalmazó Malpighi- testek kezdeményei – a kontrollhoz képest- a „toxinos” embriókban még nem voltak megfigyelhetőek.

A vesékben nem történt elváltozás.

Takarmány- és tojásvizsgálati eredmények

A probléma felmerülésekor 3 takarmányminta lett elküldve mikotoxin vizsgálatra. A lúd szülőpár tojó táp vizsgálat mindegyike 0,24-0,29 mg/kg DON toxint mutatott ki. A vizsgálati eredményeket az 1. táblázatban mutatom be:

1. táblázat

Lúd szülőpár tojó táp DON toxin tartalma

Megnevezés	Érték	Mennyiség
Tojótáp 1.	0,294	mg/kg
Tojótáp 2.	0,273	mg/kg
Tojótáp 3.	0,241	mg/kg

Később még egy takarmányvizsgálatot végeztek el más időpontban gyártott tápmintákból, ez az előző eredményeket megerősítette, emellett kiderült, hogy az egyik takarmánymintában kifogásolható a DAS tartalom is. Ezen vizsgálat során a lúdtojásokban is megtalálták a DON toxint 0,04mg/ tojás mennyiségben. Ezen vizsgálat eredményeit a 2. táblázatban mutatom be.

2. táblázat

	Tojótáp 1.	Tojótáp 2.	Tojás minta (kevert)
DON	0,25	0,14	0,04mg/ tojás
DAS	0,27	<0,05	-

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálatok eredményei alapján arra lehet következtetni, hogy keltethetőségben bekövetkezett drasztikus romlást a takarmányban jelen levő DON, illetve DAS toxin idézte elő, hiszen a toxint, toxinokat megtalálták, a takarmányban épp úgy, mint a tojásban. A mikotoxinok kimutatása mellett a mikotokózis mindazon tipikus tünetei is fellelhetőek

voltak, melyek a szakirodalomban is fellelhetőek és jól ismertek. A tojástömeg csökkent, a tojás minősége romlott, ami egyrészt héjhibák formájában jelent meg, másrészt az összetétel megváltozásában (fehérje felhígul, a szik is több vizet vesz fel, emiatt a szikhártya elszakad, így megnövekszik az első lámpázáskor kieső ún. zavaros tojások száma. Ugyanennek a következménye tapasztalható keléskor, mikor a terjedelmes szik nem tud a testüregbe záródni. Mindezekből arra lehet következtetni, hogy a tojó szervezetében a fehérjesszintézissel probléma van. Nem épültek be a létfontosságú proteinek pl. a lizozim, hiányos jelenléte esetén a tojás védtelen volt a bakteriális támadásokkal szemben, emiatt növekedett meg már az első lámpázás alkalmával a rothadásnak indult tojások száma. A specifikus proteinek hiányos beépülése olyan fejlődési rendellenességeket okozott, mintha a takarmány vitamin- és mikroelem- hiányos lett volna.

Mindezek mellett szüksége megemlíteni, hogy a keltethetőségben bekövetkezett romlás tartástechnológiai eredete kizárható, mivel a keltetőtojások az ANABEST Kft. saját állománytól származtak, ahol a ludak korszerű automatizált (etetés, itatás, világítási program), zárt rendszerű istállókban termelnek. A szülőpárok elhelyezése a lehető legoptimálisabb, emellett a termelő ludak rendszeres vitamin- és mikroelem kiegészítésben részesül.

Mivel a helyzet a takarmánygyártó intézkedése (keveréktakarmány összetételének változtatása) ellenére nem javult, 2009. augusztus 13-án takarmánycserét hajtottak végre, melynek hatására kezdett el javulni a keltethetőség.

IRODALOMJEGYZÉK

- BOGENFÜRST F. (2004) A keltetés kézikönyve. 23-29; 147-165. 255 p.
- RAFAI P. (1998) A toxinszennyezés előfordulása és jelentősége Magyarországon. 78- 105. In Kovács F. (szerk.). Mikotoxinok a táplálékláncban. „Magyarország az ezredfordulón” Stratégiai kutatások az MTA-n. 160 p. 1998.
- RAFAI P.(2007) Effects of fusarium toxins on health of domestic animals. 25- 44. In Babinszky L. (Ed.). Mycotoxins in the animal and human food chain. 13th International Symposium on Animal Nutrition. 93 p.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom konzulensemnek **Dr. Bogenfürst Ferencnek**, hogy készséggel segített, s a dolgozat elkészüléséhez szükséges vizsgálati eredményeket rendelkezésemre bocsátotta.

A T-2 MIKOTOXIN HATÁSA BAKNYULAK ONDÓSEJT ÉS TESZTOSZTERON TERMELÉSÉRE

ZVEKÁN KRISTÓF

VI. évfolyam, Agrár-mérnök-tanár Szak
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár
Élettani és Állathigiéniai Tanszék

Konzulensek:

Dr. Kovács Melinda tanszékvezető egyetemi tanár

Dr. Cseh Sándor egyetemi tanár

Dr. Tornyos Gábor egyetemi adjunktus

ÖSSZEFOGLALÓ

A Magyarországon leggyakrabban problémát okozó *Fusarium* penészgomba fajok által termelt erősen citotoxikus T-2 toxinnak a baknyulak egyes szaporodási folyamataira gyakorolt hatását vizsgáltuk. A kísérletben 12 ivarérett, ondóvételhez hozzászokott, 4050-4500 g súlyú, 9 hónapos Pannon fehér baknyulat T-2 toxinnal kezeltünk. Az állatok 2 ml/állat/nap T-2 szuszpenziót kaptak nyelőcsőszondán keresztül, 3 napon át. A napi toxinfelvétel 4 mg/állat volt, ami 1,0 mg/testsúly kg alatti (0,78-0,99 mg/kg) terhelést jelentett. Ez, átlagos takarmányfogyasztást véve, kb. 26 mg/tak.kg (ppm) toxinszennyezettséget reprezentált. A kontroll állatok (n=12) takarmánya nem tartalmazott kimutatható mennyiségű mikotoxint, nekik 3 napon át toxinmentes szuszpenziót adtunk, ugyancsak nyelőcsőszondán keresztül. Mivel a 2. napon már erőteljes takarmány visszautasítást tapasztaltunk, a kontroll állatok egy részét (n=5) toxinmentes takarmányon, de visszafogva tartottuk, azaz, csak annyi takarmányt fogyaszthattak, amennyit a toxint fogyasztó állatok. A kísérlet 51. napján, azaz, a toxin megvonását követő 48. napon műhüvellyel ondót vettünk az állatoktól, ezt követően elvégeztük a Gn-RH tesztet. A toxinetetés 3 napjában két állat hullott el (a 2. és a 3. napon). Két további nyúl a 4. napon, majd egy a 35. napon. A toxinra jellemző tünetek közül csak a takarmány-visszautasítás, étvágytalanság jelentkezett, a kórbonctani elváltozások megegyeztek a szakirodalomban leírtakkal. A T-2 toxin hatására csökkent a takarmány-felvétel és a takarmány-értékesítés. Toxinhatásra és a visszafogott takarmányozás hatására csökkent a progresszív előrehaladó mozgást végző és a normál morfológiát mutató spermiumok aránya. T-2 toxin hatására 45 %-al csökkent az alap tesztoszteron szint ($P < 0,01$). A Gn-RH indukciót követően a tesztoszteron koncentráció a T-2-vel kezelt csoportban végig alacsonyabb maradt, ugyanakkor az alapszinthez képest a 75. percben 9-szeres növekedést mutatott, szemben a kontroll és a visszafogottan etetett csoportban tapasztalt 5-szörös emelkedéssel.

BEVEZETÉS

A gazdasági haszonállatok reprodukciós eredménye állomány-egészségügyi és termelés-ökonómiai szempontból egyaránt meghatározó. Az állattenyésztésben napjainkban a környezetterhelő toxikus anyagok közül a gyakorlatban leginkább az állatok által kis mennyiségben, de hosszú időn keresztül felvett mikotoxin(ok) idéznek elő szaporodásbiológiai zavarokat nő- és hímivarú állatokban egyaránt. Míg az egyes

mikotoxinok nőivarban előidézett káros hatásai viszonylag jól ismertek, lényegesen kevesebb adat áll rendelkezésre a hímivarban kifejtett hatásaikról.

Munkám célkitűzése ezért a Magyarországon leggyakrabban problémát okozó *Fusarium* penészgomba fajok által termelt toxinok közül az erősen citotoxikus T-2 toxinnak a baknyulak egyes szaporodási folyamataira gyakorolt hatásának vizsgálata volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletben 24 ivarérett, ondóvételhez hozzászokott, 4050-4500 g súlyú, 9 hónapos Pannon fehér baknyulat egyesével helyeztünk el, egy mesterségesen megvilágított, 16-18 °C hőmérsékletű teremben. Az állatok koruknak és hasznosításuknak megfelelő, kereskedelmi forgalomban lévő tápot kaptak (10,3 MJ DE/kg, 15,5 % nyersfehérje, 4,0 % nyerszsír és 14,7 % nyersrost). A takarmányt az állatok *ad libitum* fogyaszthatták, és önitatóból szabadon hozzáfértek az ivóvízhez is.

A T-2 toxint a *Fusarium sporotrichioides* NRRL 3299 törzs roppantott szemes kukoricán történő elszaporításával termeltük, Fodor és mtsai. (2006) által leírt módszer alapján.

A T-2 toxinnal kezelt állatok (n=12) 2 ml/állat/nap T-2 szuszpenziót kaptak nyelőcsőszondán keresztül, 3 napon át. A napi toxinfelvétel 4 mg/állat volt, ami 1,0 mg/testsúly kg alatti (0,78-0,99 mg/kg) terhelést jelentett. Ez, átlagos takarmányfogyasztást véve, kb. 26 mg/tak.kg (ppm) toxinszennyezettséget reprezentált.

A kontroll állatok (n=12) takarmánya nem tartalmazott kimutatható mennyiségű mikotoxint, nekik 3 napon át toxinmentes szuszpenziót adtunk, ugyancsak nyelőcsőszondán keresztül.

Minden nap mértük az egyedi takarmányfelvételt. A testsúlymérésekre a kísérlet kezdeti napján, majd a 17., 29., 36., 43. és 51. napon került sor. Az állatok egészségi állapotát naponta háromszor ellenőriztük. Az elhullott állatokat felboncoltuk.

Mivel a 2. napon már erőteljes takarmány visszautasítást tapasztaltunk, a kontroll állatok egy részét (n=5) toxinmentes takarmányon, de visszafogva tartottuk, azaz, csak annyi takarmányt fogyaszthattak, amennyit a toxint fogyasztó állatok.

A 3. napra a toxinnak kitett állatok takarmányfelvétele minimálisra csökkent, ezért a toxinbevittelt megszüntettük.

A kísérlet 51. napján, azaz, a toxin megvonását követő 48. napon műhüvellyel ondót vettünk az állatoktól. Ezt követően elvégeztük a Gn-RH tesztet: az állatokat 0,2 ml Gn-RH analóggal kezeltük im., majd meghatároztuk a kezelést követő 25., 50., 75., 90. és 115. percben vett vérminták tesztoszteron koncentrációját.

A kísérlet végrehajtásához rendelkezünk a megfelelő kísérleti engedéllyel (23.1/02322/007/2008).

Meghatároztuk az 1 ml ejakulátumban lévő ondósejtek számát (Neubauer sejtszámláló karmában) és morfológiáját (SpermatTM staining, Beernem, Belgium). A motilitás analízist CAS-val (Computer Aided Sperm Analysis, MedealabTM CASA System, Erlangen, Germany) végeztük, a sejtek számát foszfát pufferrel történő hígítást követően 80-120x10⁶/ml koncentrációra beállítva. 200 spermium morfológiáját és 500 motilitását határoztuk meg a WHO (1999) előírásának megfelelően. A vérplazma tesztoszteron tartalmát

a SZIE Állatorvos-tudományi Karán határozták meg, direkt ^3H -radioimmunoassay módszerrel (Csernus, 1982).

Az eredmények statisztikai analízisét SPSS 10.0 programcsomaggal végeztük el. A csoportok közötti eltérést variancia analízissel, a szignifikanciát LSD post hoc teszttel ellenőriztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉSÜK

A toxinetetés 3 napjában két állat hullott el (a 2. és a 3. napon). Két további nyúl a 4. napon, majd egy a 35. napon. Kórboncolás során az alábbi elváltozások voltak láthatóak: szerezsendió rajzolat a májon, centrolobularis zsíros elfajulás, sápadt vesék, vérzések, hurut, kimaródások a gyomor és a bél nyálkahártyáján, sápadt szívizom és vérbő tüdő. A 35. napon elhullott állat erőteljesen lesoványodott. Az akut toxikózist megelőző tünetek: bágyadság, csökkent takarmányfelvétel, vagy annak teljes hiánya. A kontroll és a visszafogottan takarmányozott nyulakban nem volt tünet, vagy elhullás.

A T-2 akut toxikus dózisa 0,06-10 mg/testsúly kg között változik állatfajtól függően. A tünetek általában nem specifikusak: testsúly csökkenés, takarmány-visszautasítás, bőrgyulladás, hányás, hasmenés, vérzések és elhalások a nyálkahártyákon, stb. (SCF, 2001). A nyúl érzékeny a T-2 toxinra, amit az alacsony (1,1 mg/testsúly kg) LD₅₀ érték mutat (Wannemacher és Wiener, 1997, cit. In: Mézes és Balogh, 2009). Az SCF által meghatározott tolerálható határérték (temporary Tolerable Daily Intake, tTDI) T-2 és HT-2 toxinokra együttesen 0,06 µg/testsúly kg/nap. A kísérletünkben alkalmazott dózis ennek kb. 15-szöröse volt, megközelítette az LD₅₀ értéket. A tünetek közül csak a takarmány-visszautasítás, étvágytalanság jelentkezett. A boncoláskor tapasztalt nyálkahártya elváltozások a toxin közvetlen citotoxikus hatásának lehet köszönhető (Fekete és mtsai., 1989a).

T-2 hatására már az 1. napon jelentősen csökkent az állatok takarmány felvétele (27%-al a kontroll csoporthoz viszonyítva, P<0,05). A kezelt állatokban a fogyasztás 2-22 g között volt a 2. napon, majd minden állatban 10 g alá csökkent a 3. napra. A toxin megvonását követően a takarmányfelvétel lassan emelkedett (1. táblázat). A kontroll állatok fogyasztása végig 150 g körüli volt. A 10 napig visszafogottan takarmányozott állatok takarmány felvétele a takarmányhoz való szabad hozzáférést követően hirtelen megemelkedett (kompenzáció).

1. táblázat: Az állatok napi takarmányfogyasztása (g/g, átlag±SD)

Csoport	Napok száma						
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	42-49
T-2	39,8 ^{a,A} ±30,9	106,4 ^{a,B} ±33,7	139,9 ^{a,B} ±41,1	146,7 ^{a,B} ±62,3	136,9 ^{a,B} ±31,5	133,9 ^{a,B} ±19,1	144,7 ^{a,B} ±27,1
Visszafogott	*	*	167 ^a ±38,2	158 ^a ± 32,7	156 ^a ±30,8	162 ^a ±29,3	157 ^a ±25,6
Kontroll	150,1 ^b ±20,8	159,6 ^b ±22,6	151,3 ^a ±28,9	163,7 ^a ±33,3	167,6 ^a ±33,4	161,6 ^a ±47,7	158,5 ^a ±32,2

Az eltérő indexek szignifikáns (P<0,05) eltérést jelölnek ^{a,b} a csoportok, illetve ^{A,B,C} a mintavételi időpontok között.

* A visszafogott takarmányozás 10 g (1.-3. nap között), 30 g (4.-7. nap között), és 100 g (8.-10. nap között) / állat takarmányfelvételt jelentett. A 10. nap után ad libitum etetés.

A csökkent takarmányfelvétel a testsúly-gyarapodásban is visszaesést eredményezett (2. táblázat). A 17. és a 29. napon a T-2-t fogyasztó állatok testsúlya 88 %-al alacsonyabb volt, mint a kontroll állatoké ($P < 0,05$). A 29. naptól nőtt a gyarapodás, de a kísérlet végéig alacsonyabb maradt a kontrollokhoz viszonyítva ($P < 0,05$). Ez – figyelembe véve a hasonló takarmány felvételt - csökkent takarmányértékesítésre utal.

A trichotecén toxinokra tipikusan jellemző a takarmány-visszautasító hatás. Ennek hátterében a központi idegrendszerben a szerotonin aktivitásának megváltozását feltételezik. A T-2 fehérjeszintézist gátló hatása miatt a májban csökken a plazmafehérjék képződése, ami az agyban alacsonyabb triptofán és szerotonin szintet eredményez. A szerotonin fontos mediátor anyag a táplálékfelvétel szabályozásában (Smith, 1992). Nyúlban 0,01 mg/testsúly kg volt a legalacsonyabb koncentráció, amely nem okozott csökkent takarmányfelvételt (Fekete és Huszenyicza, 1993).

2. táblázat: Az állatok testsúlya (g, átlag \pm SD)

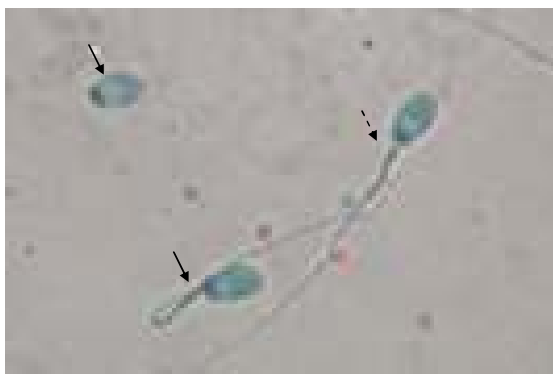
Csoport	Napok száma					
	0	17	29	36	43	51
T-2	4401 ^{a,A} ± 269	4027 ^{a,B} ± 523	4001 ^{a,B} ± 678	4158 ^{a,B} ± 559	4170 ^{a,B} ± 553	4187 ^{a,B} ± 585
Visszafogott	4381 ^a ± 268	4372 ^{ab} ± 345	4395 ^b ± 370	4403 ^a ± 346	4450 ^a ± 371	4428 ^a ± 369
Kontroll	4493 ^{a,A} ± 302	4557 ^{b,B} ± 336	4579 ^{b,B} ± 357	4506 ^{a,C} ± 370	4442 ^{a,C} ± 402	4403 ^{a,C} ± 452

Az eltérő indexek szignifikáns ($P < 0,05$) eltérést jelölnek ^{a,b} a csoportok, illetve ^{A,B,C} a mintavételi időpontok között.

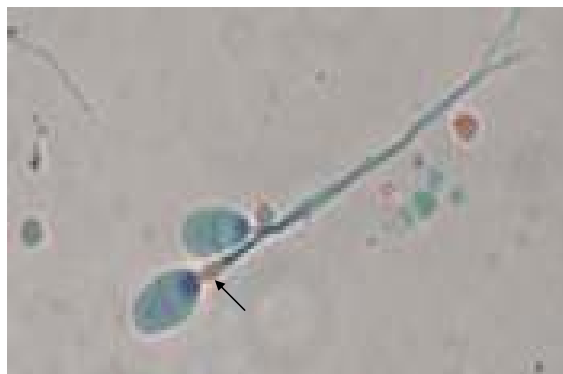
A toxinnak nem volt kimutatható hatása az ondó pH-jára és az ondósejtek számára.

A progresszív előrehaladó mozgást végző sejtek aránya ugyanakkor 65%-ról 53%-ra csökkent, a nem mozgó ondósejtek aránya pedig 35%-ról 46%-ra nőtt (nem szignifikáns eltérés). A normál morfológiát mutató spermiumok aránya a kontroll csoportban 89 ± 7 % volt, ehhez képest a T-2-vel kezelt és a visszafogottan etetett állatokban ez lényegesen lecsökkent (58 ± 25 , illetve 59 ± 24 %-ra, $P < 0,05$), jelentős volt az állatok egyedi érzékenysége (lásd magas SE értékek). A leggyakoribb morfológiai elváltozás a protoplazma csepp visszamaradása (az esetek 60 %-ában), az akroszóma hiánya, és megváltozott alakú fej és fark volt (1.-2. kép).

1. kép: levált spermium fej, feltekeredett fark, és egy ép spermium (szaggatott vonal)

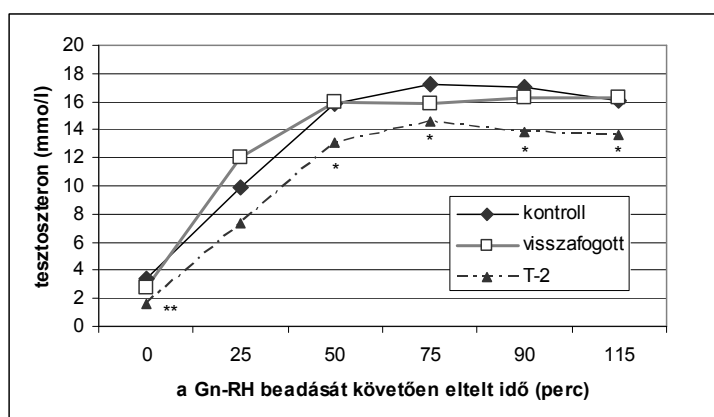


2. kép: Visszamaradt citoplazma csepp a spermium nyaki részén



A spermiumok nagy intenzitással osztódó sejtek, amelyek nagyon érzékenyek minden környezeti behatással szemben. A spermiumok motilitásának csökkenése és a morfológiai problémák arányának növekedése lehet a T-2 direkt citotoxikus hatásának következménye, de lehet a spermiogenezis korai fázisában fellépő táplálóanyag-hiány is. A citotoxikus hatás vagy a fehérjeszintézis zavarából, vagy membránkárosításból adódhat (WHO, 1990). A spermiogenezis hosszú időtartama (40-60 nap) miatt a toxinhatás 48 nappal a toxin megvonását követően is érvényesülhetett, hiszen a spermiogenezis korai, a mitotikus osztódás stádiumában érvényesült.

T-2 toxin hatására 45 %-al csökkent az alap tesztoszteron szint ($P < 0,01$). A Gn-RH indukciót követően a tesztoszteron koncentráció a T-2-vel kezelt csoportban végig alacsonyabb maradt ($P < 0,05$), ugyanakkor az alap-szinthez képest a 75. percben 9-szeres növekedést mutatott, szemben a kontroll és a visszafogottan etetett csoportban tapasztalt 5-szörös emelkedéssel (1. ábra).



1. ábra: Az alap tesztoszteron koncentráció, majd változása a Gn-RH kezelést követően (a kontrollhoz viszonyított eltérések * $P < 0,01$, ** $P < 0,05$)

KÖVETKEZTETÉSEK

A T-2 toxin, a tolerálható érték 15-szörösének megfelelő, az LD₅₀ értéket megközelítő koncentrációban már az első napon jelentősen csökkentette az állatok takarmányfelvételét. A csökkent takarmányfelvétel, majd a rosszabb takarmányértékesítés a testsúly-gyarapodásban is jelentős visszaesést okozott. A toxinetetés következtében történő elhullás során a korbonctani vizsgálatok megegyeztek a szakirodalomban eddig leírtakkal.

Az ondósejtek és a tesztoszteron termelésben bekövetkezett változásokat részben a T-2 toxin közvetlen hatásának, részben pedig az ondósejtek fejlődésének kritikus szakaszában fellépett táplálóanyag hiánynak lehetett tulajdonítani.

IRODALOMJEGYZÉK

- COOPER, T.G. – YEUNG, C.H. (2000): Physiology of Sperm Maturation and Fertilization. In: Nieschlag, E., Behre, H.M. (eds): Andrology. Male Reproductive Health and Dysfunction. Second Edition. Springer, Berlin, Germany, pp. 325.
- FEKETE, S. – HUSZENICZA, GY. (1993): Effect of T-2 toxin on ovarian activity and some metabolic variables of rabbits. *Lab. Anim. Sci.*, 43. 6. 646-649.
- FEKETE, S. – TAMAS, J. – VANYI, A. – GLAVITS, R. – BATA, A. (1989a): Effect of T-2 toxin on feed intake digestion and pathology of rabbits. *Lab. Anim. Sci.*, 39. 603-606.
- FODOR, J. – NÉMETH, M. – KAMETLER, L. – PÓSA, R. – KOVÁCS, M. – HORN, P. (2006): Novel methods of Fusarium toxins' production for toxicological experiments. Methodological study. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 10. 2. 277-285.
- MÉZES, M. – BALOGH, K. (2009): Mycotoxins in rabbit feed: a review. *World Rabbit Science*, 2009. 17. 53-62.
- SCF (2002): Opinion of the Scientific Committee on Food on Fusarium toxins. Part 6: Group evaluation of T-2 toxin, HT-2 toxin, nivalenol and deoxynivalenol. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out123_en.pdf
- SMITH, T.K. (1992): Recent advances in the understanding of Fusarium trichothecene mycotoxicoses. *J. Anim. Sci.*, 70. 3989-3993.
- STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES FOR WINDOWS (Microsoft) 2002, Inc. Version 10.0
- WHO (1999): Laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction. Fourth Edition, Cambridge University Press, UK, pp. 125.