

## A HÚSTERMELŐ KÉPESSÉG FOKOZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI KERESZTEZÉSEL ELŐÁLLÍTOTT KETTŐSHASZNOSÍTÁSÚ TYÚK GENOTÍPUSOKNÁL

ALMÁSI ANITA – SÜTŐ ZOLTÁN – ORBÁN ATTILA – MILISITS GÁBOR –  
KUSTOSNÉ P. OLGA – FÜLÖP TAMÁS – HORN PÉTER

### ÖSSZEFOGLALÁS

TETRA-H hibrid szülővonalaitól származó tisztavonalú, valamint keresztezett, illetve reciprok keresztezett ivadékcsoportokat vizsgáltak. A kísérletsorozat (1.) szakaszában a fejleszteni kívánt TETRA-H hibrid hústermelő képességét hasonlították össze egy kereskedelmi forgalmazású *standard kontrollal*, ahol a nevelés 12 hetes korig tartott. A (2.) és (3.) szakaszban a hibrid előállítás során használt *HH* vonal, és az új *EE* jelzésű tiszta vonal, valamint ezek keresztezésével előállított (*HH*♂ x *EE*♀ és *EE*♂ x *HH*♀) ivadékok teljesítményvizsgálatát végezték el mélyalmos tartásban, 10 hetes életkorig, félintenzív takarmányozási programon. A három kísérletben 6 különböző genotípus, 54 kísérleti csoportját állították be. A tesztállományok összlétszáma 6453 (2970 hím- és 3483 nőivarú) húscsírke volt. Módszertani szempontból a három kísérlet között nem volt érdemi különbség. A hústermelő képesség megítélése szempontjából minden fontos értékmérő vizsgálatára (élő súly, takarmányértékesítés, testösszetétel CT segítségével, vágási paraméterek stb.) sor került. A fejleszteni kívánt TETRA-H és a kereskedelmi forgalmazású *standard kontroll* között jelentős és statisztikailag igazolt különbség van az élő súlyban, melynek nagysága 10 hetes korban az ivartól függően elérte a 28-29%-ot. Az új kakasvonal (*EE*) keresztezett ivadékokra gyakorolt javító hatását a mérési eredmények és a CT vizsgálatok egyértelműen igazolták. Az új *F<sub>1</sub>* ivadékok hátránya 10,1-10,8%-ra mérséklődött, aminek köszönhetően a hibrid versenyképessége látványosan javult. Az eredmények alapján a relatíve jól öröklődő tulajdonságok esetében (lásd: 10 hetes kori testsúly) a keresztezés jellege – *HH*♂ x *EE*♀ vagy *EE*♂ x *HH*♀ – nem befolyásolta a jobb hústermelő képességű vonaljavító hatásának érvényesülését, ugyanis a keresztezett és reciprok keresztezett ivadékok teljesítményében mért különbség nem érte el az 1%-ot. Úgy tűnik, hogy a tyúkfaj hús irányba történő fejlesztése sem a klasszikusnak számító tömegszelekció, sem pedig a heterózistenyésztés módszeréről nem mondhat le. Az új TETRA-HB color tenyésztési programja pozitív irányba halad, ami ezt a változatot komoly pozícióba helyezi a színes tollú, nem az ipari brojlerek kategóriájába tartozó húscsirkék körében.

### SUMMARY

Almási, A. – Sütő, Z. – Orbán, A. – Milisits, G. – Kustosné, P. O. – Fülöp, T. – Horn, P.: IMPROVING MEAT PRODUCTION OF DUAL PURPOSE CHICKENS BY CROSSING

Purebred, crossed and reciprocal crossbred offspring of a TETRA-H hybrid was studied. In the first stage (1) of the experiments, the growing ability of the TETRA-H and commercially distributed genotype, used as a *standard control*, were compared. In stages (2) and (3) the *HH* line, which was previously used as sire line for this hybrid, the newly selected sire line *EE*, both pure lines, and the offspring from the combination of those lines (*HH*♂ x *EE*♀ and *EE*♂ x *HH*♀) have been tested. Birds were kept on deep litter with semi-intensive feeding program and were slaughtered at 10 (12 weeks in the first experiment) weeks of age. During the 3 stages, 6 different genotypes and 54 experimental groups were studied. A large population was constituted for the study: 6453 (2970 male and 3483 female) meat type birds in total. The same methods were used in all 3 experiments. For the growing ability evaluation, all important traits were investigated (e.g.: liveweight, feed consumption, body composition evaluated by CT and slaughter parameters. Significant difference between the two examined genotypes, the TETRA-H and the commercially used *standard control* in their liveweight at 10 weeks of age, which reached 28-29%. The positive impact of the newly developed sire line (*EE*)

was also confirmed. Slaughter weight of the  $F_1$  offspring have improved by 10.1-10.8% compared to the original TETRA-H, making the newly developed hybrid highly competitive on the market. Based on the results it was concluded that with the relatively well heritable traits the crossing method –  $HH \times EE$  or  $EE \times HH$  – was incompetent and had no effect on the positive influence of the parent line with a better growing ability. Obviously, poultry breeding cannot neglect neither the mass breeding nor the methods of heterosis breeding while trying to improve the growing ability of a certain line. The breeding program of the new TETRA HB colour seems to be successful and will create a new competitor on the medium-growing, colour feathered chicken market.

## BEVEZETÉS

A kettőshasznosítású tyúkfajták a piac egy bizonyos területén növekvő népszerűségnek örvendenek. Kelet-és Közép-Európa (Románia, Ukrajna, Görögország stb.) (*Sarica és mtsai*, 2010), valamint a Távol-Kelet egyes országaiban (Dél-Korea, India) a tojás- és hústermelés egyszerre történő kielégítésén túl, fontos szerepet töltenek be a farmerek közötti szociális és kereskedelmi hálózat kialakításában, fenntartásában, valamint a vidéki közösségi élet és a tradicionális állattenyésztés kultúrájának megőrzésében.

Hazánkban is az iparszerű nagyüzemi baromfi árutermelés mellett az utóbbi évtizedben egyre inkább terjednek a speciális fogyasztói igényeket kielégítő alternatív termelési rendszerek, melyek célja, hogy természetes környezetben, annak részeként történjen a termék előállítása (*Kőrösiné és mtsai*, 2009). A közelmúltig Magyarországon, egyes keresztezéssel előállított kettőshasznú hibridek tenyésztési gyakorlata az volt, hogy egy színes tollú, hústípusú kakasvonalat egy tojóhibridre, mint anyai partnerre vitték rá, és állították elő a kereskedelmi forgalomba kerülő háromvonalas, hasznosítását tekintve kettős- illetve vegyes hasznosítású madarat. Ebben a konstrukcióban a végtermék kakasok 8-10 hetesen már vágóérettek voltak (2-2,2 kg), míg a jércék továbbtartásra alkalmasak, melyek tojástermelése 72 hetes korig elérte a 220-230 darabot. A szokványos, ipari brojlerekhez képest mindkét ivarnak jóval kisebb a növekedési erélye, de az erőteljes ivari dimorfizmus miatt a kakasok izombeépülése intenzívebb. Azon genotípusoknál, ahol a cél a minél kiegyenlítettebb tojás- és hústermelés, a két értékmérő tulajdonság negatív genetikai korrelációja miatt az egyensúly nagyon könnyen felborul, amint egyik vagy másik irányba próbál szelektálni a nemesítő. Ugyanakkor a piac változó igénye a kettős hasznosítású genotípusokat sem kerüli el, a magasabb vágási kihozatal elérésére irányuló tenyésztői törekvés áldozatot kíván más értékmérő tulajdonságok terén. Ennek egyik nemkívánatos következménye az abdominális zsír mennyiségének és százalékos arányának növekedése a testben, melynek elkerülésére a hústípusú állományokat az 1980-as évek óta intenzíven szelektálják.

Jelen kísérleti beszámoló betekintést nyújt a Bábolna Tetra Kft. által több évtizede sikeresen tenyésztett és forgalmazott TETRA-H hibrid hústermelő képességének javítására irányuló kutatás-fejlesztési program főbb eredményeibe. Vizsgálja és értékeli egy új kakasvonal tiszta vonalú és keresztezett ivadékaiban mutatott teljesítményét és a javító hatását, a színes tollú húscsirkék egy nemzetközi reprezentánsának, valamint a tenyésztési program több kettőshasznosítású kísérleti ivadékcsoportjának izom- és zsírbeépülése közötti alapvető különbségeket, az elősúly ellenőrzések, valamint a CT vizsgálatok során nyert és a próbavágások alkalmával gyűjtött adatok segítségével.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletsorozat célkitűzése a következő volt:

A fejleszteni kívánt TETRA-H hibrid hústermelő képességének definiálása egy kereskedelmi forgalmazású *standard kontroll* állományhoz képest, melynek célja a piaci rangsor pozicionálása a program kezdetén;

A régi kakas vonal (*HH*) és az új, potenciális apai partner (*EE*) tisztavonalban mért teljesítményének, valamint az új kakas vonal keresztezett ( $EE \text{ ♂} \times HH \text{ ♀} = EH F_1$ ) és reciprok keresztezett ( $HH \text{ ♂} \times EE \text{ ♀} = HE F_1$ ) ivadékokban mutatott hatásának vizsgálata különböző értékmerő tulajdonságok tekintetében, központi teljesítményvizsgálati körülmények között, a *Tyúk és pulyka teljesítményvizsgálati kódex IV.* útmutatásainak figyelembevételével (*Mezőszentgyörgyi és mtsai, 2007*);

A heterózis előfordulásának, irányának és mértékének leírása a keresztezett és reciprok keresztezett ivadékokban mutatott teljesítmény alapján;

A genotípussal és az ivarral kapcsolatos sajátosságok megállapítása, végső soron egy új, nagyobb vágási súlyú és jobb vágási kihozatalú, piacképes hibrid létrehozása.

### Főbb kísérlettechnikai adatok

*1. kísérlet:* A kísérletsorozat első lépéseként a fejleszteni kívánt TETRA-H (=  $a_1$ ) hibrid hústermelő képességét először egy kereskedelmi forgalmazású hibridhez ( $a_2 = \textit{standard kontrollhoz}$ ) hasonlítottuk, melynek célja a genetikai képességek tesztkörülmények közötti definiálása volt. A vizsgálatra a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Baromfi Teszttelepén került sor, ami az eltérő genotípusú naposcsibék zárt körülmények közötti, ivar szerint elkülönített ( $b_1 =$  hímivar,  $b_2 =$  nőivar) nevelését foglalta magába, és amely a 12. élethét betöltéséig tartott. A kísérleti állomány mélyalmos technológiájú nevelése, hizlalása fülkés rendszerű (9,2 m<sup>2</sup>/fülke), klimatizált épületben, mesterséges világítási program alkalmazásával történt. A teljesítmény-vizsgálaton részt vevő naposcsibéket *thermo-kauterrel* végrehajtott ujjperc-vágással genotípusonként és ivaronként tartós jelöléssel láttuk el.

Az első vizsgálat kísérlettechnikai adatai a következők voltak:  $v = 4$  (= 2x2),  $r = 3$ ; kísérleti csoportok száma összesen: 12 (=  $v \times r$ ). Létszám genotípusonként: 717 húscsirke (330 hímivarú és 387 nőivarú), összesen: 1434 (660 kakas és 774 jérce) betelepített naposcsibe.

*2. kísérlet:* A kísérletsorozat második szakaszában a TETRA-H előállításánál eredetileg apai partnerként használt *HH* vonal és az új, *EE* jelzésű – a jövőben apai partnernek szánt – állományok tisztavonalú, valamint ezek keresztezéssel előállított ( $HH \text{ ♂} \times EE \text{ ♀}$ ) ivadékainak összehasonlító vizsgálatára, a genetikai képességek felmérésére került sor. A koncepció végcélja alapján ezt a genotípust ( $F_1 = HE$ ) tekintettük a reciprok keresztezett ivadék-csoportnak. Az új, és reményeink szerint genetikai javító hatású apai vonal (*EE*) létrehozása erőteljes szelekcióval a TETRA-H pedigre állományai közül egy *HH* jelzésű (Golden Plymouth típusú) vonalon belül történt. Az *EE* vonalnál a szignifikánsan nagyobb testsúly, a szín egyöntetűségének

javítása és a fekete farktollak előfordulása, mint szelekciós cél mellett változatlanul fontos volt a húsformák és a szervezeti szilárdság megőrzése.

Vizsgált genotípusok:  $a_1 = HH$  (régii apai vonal);  $a_2 = HE$  reciprok keresztezett ( $HH\♂ \times EE\♀$  kísérleti kombináció);  $a_3 = EE$  kísérleti (a pedigre  $HH$  jelzésű vonalából szelekcióval kialakított új vonal); ivar:  $b_1 =$  hímivar,  $b_2 =$  nőivar.

A kísérlettechnikai adatok a következők voltak:  $v = 6$  ( $= 3 \times 2$ ),  $r = 4$ , csoportok száma összesen ( $v \times r$ ):  $= 24$ . Létszám genotípusonként 956 húscsirke (440 hímivarú és 516 nőivarú), összesen 2868 (1320 kakas és 1548 jérce) betelepített naposcsibe.

**3. kísérlet:** A vizsgálatsorozat következő szakaszában ismét a  $HH$  (régii apai vonal) és az  $EE$  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 ( $EE\♂$ ), míg a korábbi  $HH$  jelzésű vonal az anyai partner ( $HH\♀$ ) szerepét töltötte be. A koncepció alapján ezt tekinthetjük az új TETRA-H hibridnek, amit megkülönböztetésül TETRA-HB Colornak neveztünk el.

Vizsgált genotípusok:  $a_1 = HH$  (régii apai vonal);  $a_2 = EH$  keresztezett ( $EE\♂ \times HH\♀$  új TETRA-H kísérleti kombináció);  $a_3 = EE$  kísérleti (a pedigre  $HH$  jelzésű vonalából szelekcióval kialakított új vonal); ivar:  $b_1 =$  hímivar,  $b_2 =$  nőivar.

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

### Vizsgált tulajdonságok és az értékelés módszere

Módszertani szempontból a három kísérlet között nem volt érdemi különbség, illetve ha valamin változtattunk azt tudatosan tettük. (Például a harmadik kísérletben 84-ről 70 napra csökkentettük a nevelési időt, mert a jobb hústermelő képességű vonal átlagos testsúlya túlságosan nagy volt a hízalás végére.) A hústermelő képesség megítélése szempontjából minden fontos értékmérő vizsgálatára (élő súly, nettó súlygyarapodás, takarmányértékesítés, testösszetétel vizsgálata CT segítségével, vágási paraméterek) sor került, követve az első kísérlet módszertanát. Egyedi súlyméréseket napos korban, valamint 4, 6, 8, 10 és 12 hetes korban végeztünk. A csoportonként regisztrált halmozott (kumulált) takarmányértékesítési mutatókat 6, 8, 10 és 12 hetes korban hasonlítottuk össze.

A kísérlet ideje alatt a húscsirkék számára *ad libitum* biztosítottuk a PROVIMI ZRt. által gyártott szabadtartású indító, nevelő, befejező takarmányokat, melyek etetési idejét és táplálóanyag-tartalmi mutatóit a 1. táblázat tartalmazza.

A kísérleti program során azonos tartási, takarmányozási és gondozási viszonyok között, egyidejűleg több eltérő genotípusú és ivarú, nem intenzív növekedésű peccenyecsirke állomány hízekonysági, valamint vágási eredményeit hasonlítottuk össze és értékeltük biometriai módszerekkel. Az összehasonlító vizsgálatok kéttényezős, az elrendezés alapján véletlen blokkalrendezésű kísérlet típus formájában kerültek megtervezésre és végrehajtásra. Az eredmények értékelésének módszere valamennyi vizsgált tulajdonságnál kéttényezős variancia-

1. táblázat

**A kísérlet során etetett takarmányok főbb táplálóanyag-tartalmi mutatói**

Komponens (1)	Indító (2)	Nevelő (3)	Befejező (4)
	(0-19 nap)	(20-49 nap)	(50-84 nap)
Nyersfehérje(5) (%)	18,8	18,0	16,4
Nyerszsír(6) (%)	4,0	5,2	6,3
ME bfi(7)(MJ/kg)	12,1	13,1	12,2
Kalcium(8) (g/kg)	8,17	8,32	8,15
Foszfor(9) (g/kg)	7,04	6,87	6,58

Table 1. Composition of experimental diets component (1); starter (2); growing (3); finisher (4); crude protein (5); crude fat (6); ME poultry (7); calcium (8); phosphorous (9)

analízis volt, bármely két kezeléskombináció között értendő legkisebb szignifikáns differencia  $SzD_{P\%}$  megállapításával. A természetes alapanyagok feldolgozása során matematikai transzformációt nem alkalmaztunk, a kapott eredmények statisztikai értékelése az SPSS 10.0 programcsomaggal történt.

**In vivo testösszetétel és a vágóérték vizsgálata**

A húscsirkék nevelés alatti testösszetételére vonatkozó vizsgálatokat a Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében végeztük. A CT felvételek elkészítéséhez ivaronként és genotípusonként 20-20, szárnyszámmal egyedileg megjelölt csirkét vizsgáltunk a 4. és a 12. élethét – a 3. kísérletben a 4. és a 10. élethét – között, kéthetes intervallumokkal. A csirkéket a vizsgálat idejére átlátszó plexi tartóban és hason fekvő pozícióban, tépőzáras hevederekkel rögzítettük, amely bármilyen típusú anesztézia alkalmazását szükségtelenné tette. A madarokról egyedenként – a testméretüktől függően – 15-30 CT felvétel készült Siemens Somatom Emotion 6 Multislice típusú berendezéssel, 8 mm-es szeletvastagsággal, teljes átfedéssel. A felvételek értékeléséhez a Hounsfield-skála -200-tól +200-ig terjedő tartományát (a zsírszövet, az izomszövet és a víz denzitástartományát) használtuk, az ezen kívül eső értékeket kizártuk az értékelésből. Az izom- és a zsírszövet mennyiségének meghatározásához ún. indexszámokat képeztünk az izom-, illetve a zsírszövetre jellemző denzitásértékkel rendelkező képpontok számának a -200-tól +200-ig terjedő Hounsfield tartományba eső denzitásértékekkel rendelkező képpontok számához történő viszonyításával:

$$\text{Izom index} = \frac{\sum (+20) - (+200)}{\sum (-200) - (+200)} \times 100$$

$$\text{Zsír index} = \frac{\sum (-200) - (-20)}{\sum (-200) - (+200)} \times 100$$

A vágási tulajdonságok vizsgálata céljából a pecsenyecsirkék szokványos vágási időpontját közelítő 50. életnapon, valamint 71 és 85 napos korban ivaronként és genotípusonként 20-20 csirkét ipari körülmények között próbavágáson minősítettünk. A vágást 6 órai koplaltatás után hajtottuk végre. A tisztított testeket (fej, toll, belsőség és lábvég nélkül) 4 órán keresztül 5°C-on légkeveréses

előhűtőben pihentették, majd egyedileg daraboltuk. A grill testek, a mellfilé, a teljes comb és az abdominális zsír mennyiségének összehasonlítása egyedileg történt. A próbavágások helye az első kísérletben a Rembo Kft. (Reménypuszta), a másik két esetben a Babirád Kft. (Mágocs) feldolgozó üzeme volt.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### Súlygyarapodás és vágási tulajdonságok

Az első kísérlet legfontosabb adatait a 2. táblázatban összegeztük, amiből jól érzékelhető, hogy a két genetikai konstrukció között igen markáns és statisztikailag is igazolt különbségek adódtak az élőtömegben mindkét életkorban ( $p < 0,05$ ). Ennek relatív nagysága 10 hetes korban 28-29% volt az ivartól függően, ami egyértelműen alátámasztja a TETRA-H hústermelő képességének javítását célzó tenyésztői munka szűkségességét. A kontroll hibrid jobb növekedési erélye azonban lényegesen kedvezőtlenebb takarmányértékesítéssel társult, ami viszont jelentősen árnyalja a két konstrukcióról alkotott képet. Az ivari sajátosságokból adódóan a jércék mindkét genotípusban a kakasoknál rosszabb takarmányértékesítést értek el.

2. táblázat

**Az élősúly, a vágási kihozatal és a takarmányértékesítés alakulása az első kísérletben (n=1436)**

Tulajdonságok (1)	Ivar (2)	Genotípus – Kísérlet 1 (3)			
		Kontroll	TETRA-H	Kontroll	TETRA-H
		70 nap		84 nap	
Élősúly (g) (4)	Kakas(7)	3504 a	2518 b	3930 a	2902 b
	Jérce(8)	2695 b	1907 c	2930 b	2215 c
Takarmányértékesítés (kg/kg) (5)	Kakas(7)	2,4	2,27	2,88	2,74
	Jérce(8)	2,53	2,38	3,01	3,05
Vágási kihozatal (6) (%)	Kakas(7)	68,2 a	65,2 b	70,9 a	67,9 b
	Jérce(8)	68,4 a	65,7 c	68,0 b	67,5 c

A különböző betűk a sorokon és korcsoportokon belül statisztikailag igazolható különbségeket jelölik ( $p < 0,05$ )

Table 2. Carcass, slaughter yields and FCR results in the first experiment

traits (1); sex(2); genotype (3); liveweight (4); feed conversion ratio (5); saughter yield (6); male (7); female (8)

A húscsirkék vágóértékét tekintve a legkedvezőbb vágási kihozatalt mindkét ivarban a kontroll érte el, amely a vágási életkortól és az ivartól függetlenül nagyobb mellsúlyt eredményezett, míg a kettőshasznú pecsenyecsirkéknél az egész comb százalékos aránya volt szignifikánsan nagyobb ( $p < 0,05$ ). Az abdominális zsír aránya a vágási életkortól függetlenül az intenzívebb növekedési erélyű színes brojleréknél volt nagyobb. Érdekes, hogy míg a kontroll csoport a 70. és 84. nap között megtriplázta a hasúri zsír mennyiségét, addig a TETRA-H hibridnél ez 'csupán' a kétszeresére nőtt.

A második kísérlet eredményei alapján (3. táblázat) a vizsgált ivadékcsoportok átlagos élősúlya jelentősen, egyúttal szignifikánsan különbözött egymástól minden életkorban és mindkét ivarban, ahol a két tiszta vonalú ivadékcsoport (*HH* ill. *EE*) a két szélsőértéket, a keresztezett állomány (*HE*) pedig egy köztes értéket képviselt. Az is szembeötlő, hogy az új *EE* jelzésű vonal tisztavérű ivadéakai egyértelműen versenyképesek az első kísérlet standard kontroll állományához képest, hisz az előbbi 10 hetes korban 10,8-12,0%-os, jelentős mértékű relatív fölényt mutatott, ugyanakkor a *HE* ( $F_1$ ) keresztezett ivadékcsoport teljesítménye már csak 10,0% ill. 12,0%-kal maradt el az előbb említett kontrolltól. Miközben a keresztezett ivadékcsoport átlagsúlyában határozottan érvényesült az új *EE* vonal kimagasló hústermelő képessége, 7 és 10 hetes korban a két tisztavonalú állomány – azaz a szülők – átlagához  $[(P_1 + P_2)/2]$  képest a keresztezett ivadékok ( $F_1$ ) 4,2-5,0%-kal kisebb élősúlyt értek el. 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, amelyben nem igazán kellene pozitív heterózisra számítani.

3. táblázat

**Az élősúly és a vágási kihozatal alakulása a második kísérletben  
(n=2868)**

Tulajdonságok (1)	Ivar (2)	Genotípus – Kísérlet 2 (3)					
		EE	HE	HH	EE	HE	HH
		70 nap			84 nap		
Élősúly (g) (4)	Kakas(6)	3923 a	3154b	2662c	4106a	3512b	2918c
	Jérce(7)	2987d	2372e	1907 f	3143d	2594e	2188f
Vágási kihozatal (5) (%)	Kakas(6)	66,7 a	67,3b	65,9 c	70,3a	67,2c	66,1c
	Jérce(7)	64,9 d	67,1b	64,1 d	68,7b	68,2b	65,3d

A különböző betűk a sorokon és korcsoportokon belül statisztikailag igazolható különbségeket jelölik ( $p < 0,05$ )

Table 3. Carcass and slaughter yield results in the second experiment  
traits (1); sex (2); genotype (3); liveweight (4); saughter yield (5); male (6), female (7)

A 70 illetve a 84 napos próbavágási eredmények alapján a legjobb vágási kihozatalokat majdnem minden esetben a kakas csoportok érték el (4. táblázat). A tiszta vonalú ivadékok átlagához képest jelentős túlfelődés (heterózishatás) figyelhető meg 70 napos életkorban a keresztezett (*HE*) utódok vágási kihozatalában, mindkét ivarban, amely pozitív visszajelzés a tenyésztői munka sikerességét tekintve. Ugyanez a csoport 84 napos korban a *HH* (régii apai) vonal teljesítményét ugyan felülmúlta, de az új, húsirányú apai vonal (*EE*) eredményeit nem tudta hozni. A takarmányértékesítésben a lassúbb növekedésű *HH* vonal eredményei voltak rosszabbak (3,24 és 3,89 kg/kg 70 illetve 84 napos életkorban), míg az új kakasvonal intenzív növekedése egy kedvezőbb takarmányértékesítéssel párosult (2,36-2,98 kg/kg). Az  $F_1$  keresztezett (*HE*) csoport teljesítménye a két tiszta vonal között helyezkedett el (2,53-3,02 kg/kg 70 és 84 napos korban). A jércék mutatói most is minden életkorban és genotípusban gyengébbek voltak a kakasokénál.

4. táblázat

**Tisztavonalú és keresztezett húscsirke genotípusok vágási paraméterei 70 napos életkorban – mellfilé és abdominális zsír**

Genotípus (1)	Ivar (2)	Mellfilé (g) (3)	Mellfilé a vágott test %-ában (4)	Abdominális zsír (g) (5)	Abdominális zsír a vágott test %-ában (6)
HH	kakas (7)	327c	17,8	24c	1,3
	jérce (8)	236d	17,4	21d	1,6
EH	kakas (7)	378bc	18,0	38b	1,8
	jérce (8)	313c	19,4	23c	1,4
EE	kakas (7)	504a	19,5	42b	1,6
	jérce (8)	422b	20,6	47a	2,3

A különböző betűk az oszlopokon belül statisztikailag igazolható különbségeket jelölik ( $p < 0,05$ )

Table 4. Slaughter parameters of pure and crossed lines of broiler genotypes at 70 days of age - breast file and abdominal fat genotype (1); sex (2); breast file (3); breast file % (4); abdominal fat (5); abdominal fat % (6); male (7); female (8)

A kakasok közül a mellfilé súlya ismét az új *EE* vonalnál bizonyult a legjobbnak mindkét vágási életkorban, a vágott test százalékában nézve azonban ez a fölény nem volt számottevő. A keresztezett (*HE*) kakasok mellfilé kihozatala ugyan magasabb értéket ért el, mint a *HH* vonalé, de attól nem különbözött szignifikánsan ( $p > 0,10$ ). Jól érzékelhető az intenzív növekedés nem kívánatos mellékterméke az abdominális zsír növekvő jelenléte, amely szelekcióval viszont csökkenthető. Mivel a program első szakaszában ilyen irányú törekvés még nem volt, ezért nem meglepő módon a legmagasabb értéket az új kakasvonal (*EE*) egyedeinél tapasztaltuk mindkét vizsgált életkorban, amit a komputer tomográffal (CT) végzett testösszetétel vizsgálatok is egyértelműen megerősítettek. A *HH* és *HE* genotípusok értékei ettől nem szignifikánsan tértek el és alacsonyabbak voltak.

A harmadik kísérletben a két tiszta vonal teljesítménye most is szélsőértékként jelenik meg, míg a keresztezett állomány minden életkorban és mindkét ivarban köztes helyet foglal el. Az egyszerűség kedvéért, ha a 10. hetes korra elért vegyes ivarú átlagsúlyokat tekintjük, akkor ebben a kísérletben az  $F_1$  ivadékok elmaradása a tisztavonalak átlagteljesítményéhez képest 5,1%-os, míg a 2. kísérletben ugyanez az érték 4,5% volt. *Horn* (2000) szerint a csirkék 8 hetes kori testtömegének örökölhetősége ( $h^2$ -érték) a hímivarban 0,5 és a nőivarban 0,42, tehát nem ennél az értékmérő tulajdonságnál indokolt a heterózishatás keresése. Ugyanakkor fontos észrevenni, hogy a 2. és 3. kísérletben a két keresztezett ( $F_1$ ) állomány teljesítménye közötti különbség (2763 gr vs. 2787 gr) kisebb volt, mint 1%, azaz a keresztezés jellege (*HE* vs. *EH*) nem befolyásolta az ivadékok 10 hetes korra elért élősúlyát.

### Testösszetétel

Napjainkban a testösszetétel vágás előtti megismerése fontos tényezője a tenyésztői munkának, melyre *in vivo* vizsgálatokkal kitűnő eredményeket kaphatunk. Az izom és a zsír arányának változása a nevelés illetve hizlalás során



felbecsülhetetlen értékű információval szolgál a szelekciós munka számára. A mai csúcstechnológiai eljárások messze túlszárnyalják a korábbi elképzeléseket és teljes betekintést engednek a növekedésben lévő madarak, vagy bármilyen más állatfaj testszerkezetébe (*Milisits és mtsai, 2010*).

Élve a CT vizsgálat módszerével és helyi lehetőségével az izomszövet, valamint a zsírszövet testen belüli arányát (izom-index ill. zsír-index) az ivartól és genotípustól függően az életkor változásával folyamatosan nyomon követtük. A CT eredmények alapján megállapítottuk, hogy az intenzív növekedésű kontroll genotípusnál az izomszövet testen belüli aránya a 6. élethétig folyamatos és intenzív növekedést mutatott, majd ezt követően – jelezve a csirke elkészültét – rohamosan csökkenni kezdett. Ugyanakkor a lassú növekedésű TETRA-H és a *HH* vonalnál az izomszövet testen belüli aránya egészen a 12. élethétig emelkedett.

A zsír-index (zsírszövet testen belüli aránya) minden vizsgált csoportban a jércéknél volt a magasabb, különösen a kontroll, az *EE*, valamint az  $F_1$  keresztezett csoportoknál. A nőivar elzsírosodásban mutatott fölénye a kakasokhoz képest 12 hetes korra elérte a 10%-ot. A lassú növekedésű TETRA-H zsír-indexe jóval alacsonyabb maradt a kontroll csoporthoz képest, de csak 10 hetes korban tért el attól szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) (32,7 – 34,4 vs. 34,9 – 35,3).

Az eltérő genotípusú és ivarú húscsirkék testösszetételében mutatkozó különbségek *in vivo* CT-vizsgálati eredményeit 10 hetes korban az 1. ábra hisztogramjai mutatják, melyek a pixel-gyakoriságok alapján szerkesztett térhálók. A háromdimenziós térhálók eltérő struktúráján jól nyomon követhető, hogy az eredeti TETRA-H szerény hústermelő képességéhez képest milyen látványos a különbség az új kakas vonalban (*EE*), és miként jelenik meg ennek javító hatása a köztes állapotot mutató TETRA-HB Color elnevezésű új konstrukcióban.

## MEGBESZÉLÉS

A gyors növekedésű brojlerek vágási k hozatala és a mellhús aránya szignifikánsan nagyobb a lassú növekedésű genotípusokhoz képest, melyet *Sarica és mtsai* (2010) kutatásai is igazoltak. A comb vágott testhez viszonyított arányában azonban az utóbbiak kerülnek fölénybe. A hústermelés fokozását célzó törekvések melléktermékeként megjelenő abdominális zsírt egyértelműen az erre irányuló szelekció okozza, a takarmány csupán 10-15%-ban tehető felelőssé, melyet *Havenstein és mtsai* (1994) is bebizonyítottak.

Mai ismereteink szerint az abdominális zsír túlzott beépülése kétféle módon csökkenthető, egyrészt a vér összlipid-tartalmára, illetve az abdominális zsír mennyiségére végzett közvetlen, azaz *direkt* szelekcióval (*Whitehead és Griffin, 1984; Cahaner és mtsai, 1986*), vagy a csirkék takarmányértékesítő képességének javításával (*Leenstra és Pit, 1988*).

Vizsgálataink igazolták a jércék nagyobb mértékű elzsírosodását több genotípusnál is, melynek oka a kakasokétól eltérő evési szokásokban, illetve a hormonok zsírdepozíciót befolyásoló hatásában keresendő (*Le Bihan-Duval és mtsai, 1998*).

A színes tollú, lassú növekedésű, kettős hasznú tyúkfajtáknál bizonyítottan magasabb a bőr alatti és a hasúri zsír aránya (*Ristic, 2008*), amely a jövőben folyamatos odafigyelést és célzott szelekciós programok alkalmazását teheti

1. ábra

**Eltérő genotípusú és ivarú húscsirkék izom- és zsírszövet beépülésének vizsgálata 10 hetes korban**

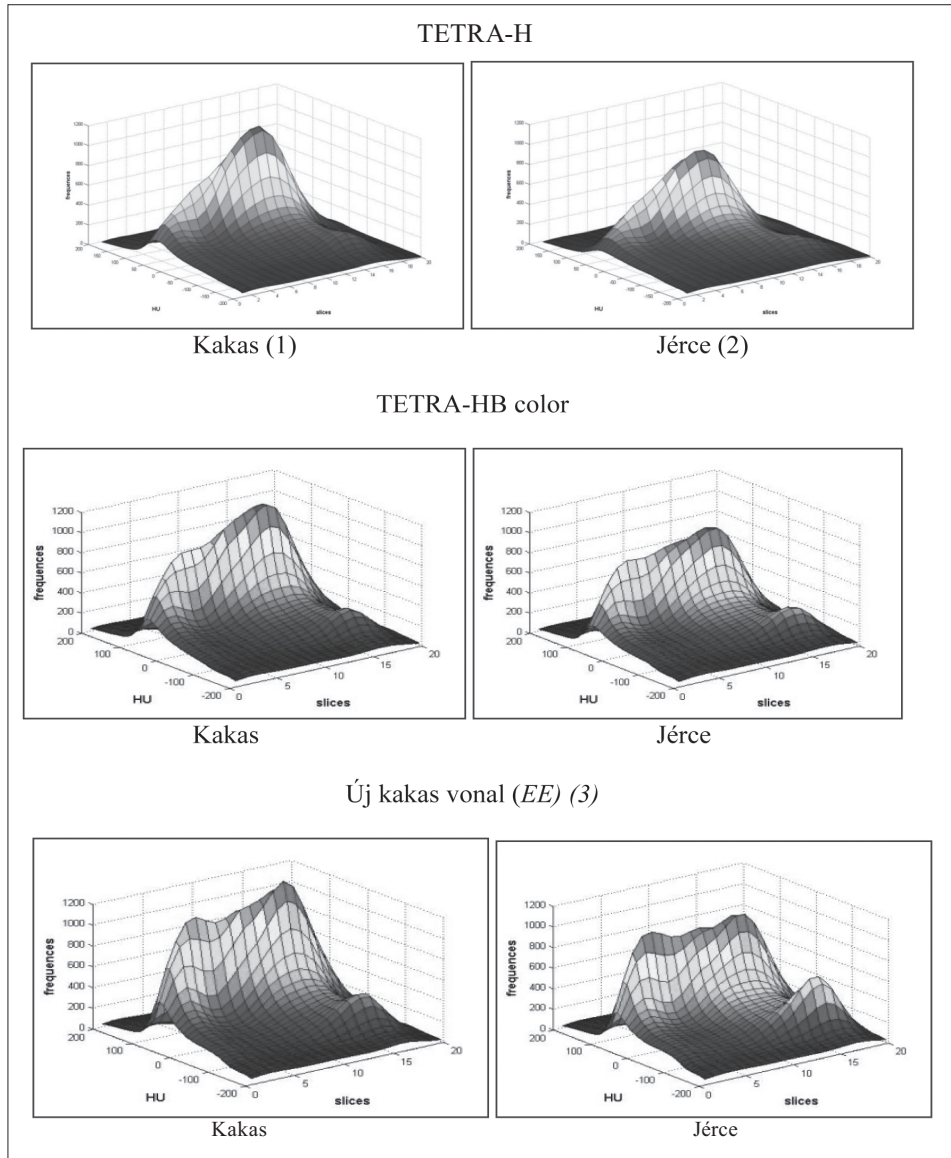


Figure 1. Sex and genotype related differences in muscle and fat development at 10 weeks of age  
male (1); female (2); new cock line (3)

szükségessé, annak érdekében, hogy kiszűrjük a zsírosodásra hajlamos egyedeket, vonalakat. Ugyanakkor azt sem szabad elfelejteni, hogy az abdominális zsír mennyiségével szorosan korreláló intramuszkuláris zsír – mint az íz anyagok elsődleges hordozója – fontos szerepet tölt be azon fogyasztók számára, akik a minőségi, egyfajta karakteresebb íz élményt okozó termékeket keresik (*Zerehdaran és mtsai, 2003*).

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az első kísérlet eredményei alapján megállapítottuk, hogy a fejleszteni kívánt, eredeti TETRA-H és a kereskedelmi forgalmazású kontroll állomány között jelentős és statisztikailag igazolt különbség van az élősúlyban, melynek nagysága 10 hetes korban az ivartól függően elérte a 28-29%-ot. A tenyésztő vállalat új Golden Plymouth típusú *EE* vonalának keresztezett ivadékokra gyakorolt javító hatását a mérési és a CT eredmények egyértelműen igazolták. A második kísérletben az *F*, ivadékok (*HE*) hátránya a kontroll korábbi teljesítményéhez képest 10,0-12,0%-ra mérséklődött, aminek köszönhetően a hibrid versenyképessége látványosan javult. A harmadik kísérletben az új kakasvonal (*EE*) keresztezett ivadékokra gyakorolt hatása továbbra is pozitívnak mutatkozott az élősúly és a vágási paraméterek terén, de negatívan hatott a hasúri zsír mennyiségére. Határozott, pozitív heterózist tapasztaltunk a keresztezett csoport (*EH*) vágási kihozatalában 70 napos életkorban, ami akár az optimális vágási életkort is jelentheti az új hibrid esetében. A keresztezett ivadékok élősúlyában jelentős mértékű növekedést tapasztaltunk az eredeti TETRA-H konstrukcióhoz képest, ami az ivartól függően elérte a 21%, ill. a 17%-ot. Hasonlóan alakult a mellkihozatal aránya, ahol 1,5%, ill. 2,4%-os növekedést tapasztaltunk. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy a relatíve jól öröklődő tulajdonságoknál a keresztezés jellege –  $HH\text{♂} \times EE\text{♀}$  vagy  $EE\text{♂} \times HH\text{♀}$  – nem befolyásolta a jobb hústermelő képességű vonal javító hatásának érvényesülését, ugyanis a keresztezett és reciprok keresztezett ivadékok teljesítményében mért különbséget 1%-nál kisebbnek találtuk.

Úgy tűnik, hogy a tyúkfaj hús irányba történő fejlesztése sem a klasszikusnak számító tömegszelekció, sem pedig a heterózistenyésztés módszeréről nem mondhat le. A nemesítési munka további, várhatóan sikeres folytatása érdekében azonban nélkülözhetetlen a tenyésztés során használt vonalak genetikai feltérképezése, a testösszetétel, valamint a vágáskori testsúly örökölhetőségének megismerése, ezzel a tenyésztői munka javítása.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kísérleti program megvalósítását a TETRAKAP-TECH\_08\_A3/2-2008-0394 sz. pályázat tette lehetővé.

The research was supported by the National Office for Research and Technology (TECH\_08\_A3/2-2008-0394 (TETRA-KAP)).

## IRODALOMJEGYZÉK

- Cahaner, A. – Nitsan, Z. – Nir, I.* (1986). Reproductive performance of broiler lines divergently selected on abdominal fat. *Poultry Sci.*, 65. 1236-1243.
- Havenstein, G. B. – Ferket, P. R. – Scheidler, S. E. – Rives, D. V.* (1994). Carcass composition and yield of 1957 vs 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. *Poultry Sci.*, 73. 1795–1804.
- Horn P.* (Szerk.) (2000): Állattenyésztés 2. – Baromfi, haszongalamb. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Kőrösiné Molnár A. – Podmaniczky B. – Barta I. – Kustos K. – Gerendai D. – Lennert L.-né – Szabó Zs. – Szalay I.* (2009): A takarmányozás és a tartás hatása ökológiai tartásra alkalmas hústípusú csirke termelésére és a vágott áru minőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 245-254.
- Le Bihan-Duval, E. – Mignon-Grasteau, S. – Millet, N. – Beaumont, C.* (1998). Genetic analysis of a selection on increased body weight and breast muscle weight as well as on limited abdominal fat weight. *Br. Poultry Sci.*, 39. 346-353.
- Leenstra, F.R. – Pit, R.* (1988). Fat deposition in a broiler sire strain.4. Performance of broiler progeny of four differentially selected sire lines. *Poultry Sci.*, 67. 10-15.
- Mezőszentgyörgyi D. – Bleyer F.-né – Bangó L. – Orbán A. – Kelemen T. – Kőrösi L. – Molnár J. – Mátrai E. – Mihók S. – Szuromi J. – Turcsány L. – Sári L. – Sütő Z. – Szalay I. – Szűcs F. G.* (2007): Tyúk és pulyka teljesítményvizsgálati kódex IV. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 1-29.
- Milisits G. – Sütő Z. – Donkó T. – Orbán A – Pócze O – Ujvári J – Repa I.* (2010): In vivo examination of the muscle and fat tissue development in two broiler genotypes between 4 and 12 weeks of age. XIIIth European Poultry Conference, 23-27. August, Tours, France
- Ristic, M.* (2008). Meat quality of conventional vs organic broilers. *Wld Poultry*, 24. 22-23.
- 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. XIIIth European Poultry Conference, 23-27. August Tours
- Zerehdaran, S. – Vereijken, A. L. J. – Van Arendonk, J. A. M. – Van der Waaij, E. H.* (2003). Estimation of genetic parameters for fat deposition and carcass traits in broilers. *Poultry Sci.*, 83. 521-525.
- Whitehead, C. C. – Griffin, H. D.* (1984). Development of divergent lines of lean and fat broilers using plasma very low density lipoprotein concentration as selection criterion: the first three generations. *Br. Poultry Sci.*, 25. 573-582.

Érkezett: 2013. július

**Szerzők címe:** Almási A. – Sütő Z. – Milisits G. – Kustosné P. O. – Fülöp T. – Horn P.  
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

**Authors' address:** Kaposvár University, Faculty of Animal Science  
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40. Pf.: 16  
almasi.anita@ke.hu

Orbán A.  
Bábolna TETRA Kft.  
Bábolna TETRA Ltd.  
9651 Uraiújfalu, Petőfi u. 18.