

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 3

Gödöllő  
2009



## ZÁRT ÉS KIFUTÓS TARTÁSÚ KETTŐSHASZNOSÍTÁSÚ TYÚKFAJTÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA VÁGÁSI TELJESÍTMÉNYÜK ÉS HÚSMINŐSÉGI TULAJDONSÁGAIK ALAPJÁN

*Baginé Hunyadi Ágnes<sup>1</sup>, Jankóné Forgács Judit<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Agrár-és Műszaki Tudományok Centruma  
Állattenyésztéstudományi Intézet  
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Élelmiszermérnöki Intézet  
6725 Szeged, Moszkvai krt.5-7.  
[hunyadi@agr.unideb.hu](mailto:hunyadi@agr.unideb.hu)

### Összefoglalás

A szerzők megvizsgálták, hogy a zártan és a kifutós tartásban nevelt néhány kettőshasznosítású tyúkfajta kakasainak vágási teljesítménye és húsminőségi jellemzői mennyiben térnek el. Elemezték a Gödöllői fehér plymuth (továbbiakban fehér plymouth), a Master Gray, a Shaver Farm és a Bábolna Tetra-H genotípusokat. Megállapították, hogy a grillsúly a fehér plymuth kivételével szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) nőtt a kifutós tartásban. Az egész test hús-csont aránya lényeges változást nem mutatott. A főtermék-kihozatal a grillsúly alakulásával arányosan változott. A mellhús, combhús és az egész csirke húsából készült pép pH mérésének eredményei a vizsgálat időpontjában az ipari feldolgozásra kellően érett a húsrá utaltak. Mindegyik mintacsoport pH=6 körüli értéket vett fel, független volt a genotípustól és a tartási módtól. A comb vízkötő képessége megnövekedett a kifutós tartásban, ami a genotípus-hatással és az eltérő tartási móddal magyarázható. A mellhús jobb vízkötő képessége és a kifutós tartás között szignifikáns összefüggést találtunk ( $P \leq 0,05$ ). A mellhúsból készült pép víztartó képessége átlagosan 8 százalékponttal bizonyult jobbnak kifutós tartás esetében. A kifutós tartású állatok combhús-pépje ugyanezen értékmérő tulajdonság tekintetében alacsonyabb értékeket mutatott, mint a zárt tartásban nevelt csirkéké. A vízfelvevő képességet a tartási mód nem befolyásolta. A combizom világossági ( $L^*$ ) értéke zárt tartásban 47 és 53 között, kifutós tartásban 50 és 57 között változott. Mellnél ugyanezek az adatok 53 és 58, valamint 55 és 62 közötti értékekkel jellemezhetők. Mindkét testtáj esetében világosabb a kifutós tartásúak húsa.



A combizmok pirossága ( $a^*$ ) és sárgássága ( $b^*$ ) többségében halványodott, a mellizomnál a magas ( $b^*$ ) értékek miatt a szín a barnásabb árnyalat felé tolódott. Az egész csirkepép, a mellpép és a combpép nedvességtartalmára a tartási mód nem volt lényeges hatással. A zsírtartalom a kifutós tartású állatok combpépjében magasabb volt. A hús ásványi anyagai közül a nátriumtartalom mutatott összefüggést a tartási móddal. A zárt tartásúakéhoz viszonyítva alacsonyabb nátrium értékeket mértünk a kifutós tartású csirkék húspépjében.

**Kulcsszavak:** kifutós tartás, hústermelés, pH, szín, zsírtartalom, ásványianyag-tartalom

## Comparing close- and free-range kept dual purpose hen breeds on the basis of meat quality

### Abstract

The authors studied and examined what the difference is between the cutting performance and meat quality features with dual purpose breed cocks kept either closed or free-range. The White Plymouth of Gödöllő (in what follows: white plymouth), the Master Gray, the Shaver Farm and Bábolna Tetra-H genotypes were analyzed.

It was stated that the weight of oven-ready body was significantly increased in free-range keeping except for white plymouth. The meat-bone proportion of the body did not show considerable change. The main product proportionally changed with the oven-ready body. The results in measuring H of breast meat, thigh meat and all-chicken pulp presented that the meat was proper for industrial process. All the sample-groups had a pH=6, which was independent of genotypes or keeping methods. The water-bounding ability of the thigh increased in free-range keeping, which can be explained with genotype effect and the change in keeping methods. Significant connection could be revealed between the better water-bounding ability and the free-range keeping. The water-bearing ability was proved to be 8%-point better with free-range keeping and the breast pulp showed a small scale of decrease. The change in water capacity did not differ according to the keeping method. The lightness value ( $L^*$ ) of the thigh muscle changed between 47 and 53 in closed keeping and changed between 50 and 57 in free-range keeping. Concerning breast, the figures showed either 53-58 or 55-62. The meat of the free-range ones had lighter meat regarding both body parts. The redness ( $a^*$ ) and yellowness ( $b^*$ ) of the thigh muscles faded, in the case of the breast muscles the colour became brownish due to the high ( $b^*$ ) values.



The water content of chicken pulp, breast pulp and thigh pulp was not much influenced by the keeping method. The fat content increased in the thigh pulp only of the free-range animals. Examining the mineral content, the sodium content showed connection with the keeping method, it decreased with all the genotypes in the meat pulps of the free-range kept chickens.

**Keywords:** Free-range keeping, meat production, pH, colour, fat content, mineral content

## Irodalmi áttekintés

Korunkban egyre nagyobb érdeklődés kíséri az egészséges táplálkozást. Egyre többen keresik a vitaminokban, ásványi sókban gazdagabb, kímélő módon előállított, magas tápértékű élelmiszereket, amelyek természetes tápanyagtartalmukat megőrizték. A nagyobb gasztronómiai értéket nyújtó élelmiszerek iránti kereslet piacot teremt a természetes körülmények között előállított állati termékeknek. A fogyasztók készek magasabb árat fizetni az ilyen húsért. Nem mellékes ugyanakkor a feldolgozhatóság igénye a hús minőségével szemben.

Az egyes genotípusok minősítésénél fontos értékelési szempont a hús-csont arány. A vizsgált egyed húskihozatala értékes információt ad arra vonatkozóan, hogy egy grill test esetén mennyi az értékes színhús aránya a csonthoz viszonyítva. A főtermék-kihozatal a vágóhídi minősítésnél és a fogyasztó szempontjából is fontos értékmérő tulajdonság.

*Castellini és mtsai* (2002) az organikus termelés vágott testre és húsminőségre kifejtett hatását tanulmányozták. A csirkék egyik felét hagyományos zárt tartásban, a másik felét füves kifutóval ellátott istállóban nevelték. 56 és 81 napos korban vizsgálták a mellizom jellemzőit. Az organikus rendszerben tartott csirkéknél a mellizom súlya a grillsúlyhoz viszonyítva magasabb volt, a hasúri zsír aránya viszont kevesebb. A kifutós tartású állatok mellizmának alacsonyabb volt a pH-ja és a víztartó képessége, mint a zárt tartásúaké. A főzési veszteség, a nyíróerő, és a többszörösen telített zsírsavak aránya magasabb lett. A szerzők úgy vélik, hogy az organikus termelési rendszerek jó alternatív megoldások, mert jobbak az állatjóléti feltételek és a húsminőség.

*Fanatico és mtsai* (2005) választ kerestek a genotípusnak és a szabadon tartásnak a növekedési erélyre és a grillsúly kihozatalra gyakorolt hatására. Egy lassú, két közepes és egy gyors növekedésű genotípust vizsgáltak zárt- és kifutós tartásban. A genotípusok vágáskori élősúlya hasonló volt, de a hímivarúak szignifikánsan nagyobb súlyt értek el, mint a jércék.



A gyors növekedésű hibrid mindkét tartási módban alacsonyabb termelési költség mellett nagyobb mellhozamot és kedvezőbb takarmányhasznosítást mutatott. A lassú és a gyors növekedési erélyű genotípusok sípcsontjának szilárdsága a szabadtartású csirkéknél magasabb értéket ért el.

A technofunkcionális tulajdonságoknak fontos szerepe van a húsipari készítmények gyártásánál. A hús vízkötő képessége a húsnak az a sajátsága, hogy képes a saját, illetve a hozzáadagolt idegen vizet (meghatározott határig) megkötni, immobilizált állapotba hozni. *Morón és mtsai* (2003) vizsgálták csirke, marha, strucc és sertés tricepszizmának csepegési veszteségét. A csirkehús 2,1 % veszteséggel a strucc és a sertés után állt, mely értéket a tárolási idő hossza növelt.

A víztartó képesség a termelés intenzitásának növelésével technológiai és fogyasztói szempontból is romlott. *Romvári és mtsai* (2007) vágóhídi körülmények között a hülési veszteséget használták a vízvesztés mérésére *Lee és mtsai* (2008) kimutatták, hogy a brojler mellfilé technológiai tulajdonságainak jelentős romlása nélkül legfeljebb két hónapig tárolható fagyasztva.

A húsok pH értékének megállapítása során nyert adatokból a hús frissességére, továbbá a vágást közvetlen megelőző időben bekövetkező káros stresszhatás okozta elváltozásokra lehet következtetni. Az izomszövet vízkötő képessége és duzzadása szempontjából igen fontosak a fehérje-fehérje kölcsönhatások, amiket a pH érték jelentősen befolyásol. A fehérjék vízkötő és duzzadóképességének minimuma az izoelektromos pontban ( $\text{pH} = 5,2 - 5,4$ ) van, ahol a fehérje töltése a legkisebb.

A hús kémhatása befolyásolja a víztartó képességet, a porhanyósságot és a hús színét is. *Tomasz és Youling* (2003) bebizonyították, hogy az optimális dermedés a mellizom esetében magasabb pH értéknél következett be, mint a combizomból készült pépnél.

A hússzín objektív meghatározása, illetve minősítése nagy gazdasági jelentőséggel bír. Egyike azoknak a fontos minőségi mutatóknak, ami a nyers baromfihús vásárlásakor a vevőt befolyásolja a vásárlásban. Emellett szoros összefüggést mutat a hús feldolgozhatóságát befolyásoló sajátságokkal. A baromfi esetében a hússzín nagyon változó lehet egy állományon belül is. Az egyedeken belül a mellhúsnak és a combhúsnak a színe igen eltérő, amelynek élettani magyarázata van.

*Petracci és mtsai* (2004) a hús színét vizsgálva megállapították, hogy a sötétebb mellhús magasabb pH értékkel és kisebb főzési veszteséggel jár. *Fletcher* (1999) kísérletet végzett feldolgozó üzemekben vett mellhús minták felhasználásával. Meghatározta a mellhús színváltozatainak skáláját és összefüggését az izom kémhatásával és állagával. Az eredmények nem csak azt mutatták, hogy a kereskedelmi termelésben a mellhús színe széles skálán mozog, hanem azt is, hogy erős összefüggés van a mellhús színe és az izom pH-ja között. *Le Bihan-Duval és mtsai* (1999) 13 generáción keresztül csontos mellsúlyra, mellhús kitermelésre és csökkent hasúri zsír %-ra szelektált kísérleti vonal egyedeit vizsgálták.



A csirke mellhús színének alakulását a szelektálatlan kontroll csoporthoz hasonlították. Megállapították, hogy bár a szelekció érdemben nem módosította a világosságot ( $L^*$ ), mégis halványabb húshoz vezetett, mivel a vörös ( $a^*$ ) és sárga szín ( $b^*$ ) jelentősen alacsonyabb volt a szelektált vonalban, mint a kontroll csoportban.

A húsmínősítéshez kapcsolódóan a módszer hazánkban is rendkívül elterjedt, hiszen a színből számos funkcionális tulajdonságra (pl. víztartó és emulzifikáló képesség, eltarthatóság) lehet következtetni. A baromfihús színének változatosságával kapcsolatban *Bódi* (2003a) elemezte a különböző baromfi fajok kívánatos hússzínét és a hússzín befolyásoló tényezőket. A pecsenyeliba mellhúsára és a combhúsára jellemző színértékeket elsőként *Bódi* (2003b) írta le. A mellhúson a világossági érték 36-42, a pirosság 14-15, a sárgásság 3-5 érték között változott. A combhús  $L^*$  értéke 32-34, az  $a^*$  értéke 12,5-13,5, a  $b^*$  értéke 4-5 egységet ért el.

*Barbut és mtsai* (2005) a csirke mellhús világossági értékének ( $L^*$ ) összefüggését vizsgálták a mikroszerkezettel, a fehérje extrakcióval és a pácolás minőségével kapcsolatban. A világosabb hús szignifikánsan kevesebb sóoldható fehérjét mutatott kevesebb kemény miozin láncsal, mint a sötétebb. *Pálffy és mtsai* (2006) a takarmány zsírtartalmának a csirkehús színére gyakorolt hatását vizsgálták. Különböző zsírtartalmú takarmányokkal etették a csoportokat és vágás után mérték a mellhús vörös szín intenzitását ( $a^*$ ). Megállapították, hogy a vágáskori átlagos 2,4 értékek a 4. napra a felére estek vissza valamennyi csoport esetében. Ezt követően jelentős mértékű emelkedés csak a szójaolajos kezelés esetében következett be. Ez a színtabilitás feltehetőleg nem a zsírsavösszetétel, hanem a magasabb végső pH következménye. *Konrád és mtsai* (2008) tanulmányozták, hogy a szabadtartásban nevelt fajtatiszta sárga magyar pecsenyecsirkek és a sárga magyar tyúk hústípusú kakasokkal előállított végtermék-állományok értékes húsrészeinek színe mennyiben tér el az intenzíven, 42 napos korrig hizlalt Ross 308-as brojlerek mell- és combhúsának színétől. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a genotípus és a tartástechnológia együttesen befolyásolja a mell- és a combhús színét: az iparszerűen hizlalt brojlereknél a kifutóztan nevelt csirkékhez képest szignifikánsan alacsonyabb világossági (51,93 vs.58,67), pirossági (1,99 vs.3,10) és sárgássági értéket (3,72 vs. 5,17) mértek. A combhús esetében ugyanezeknél a paramétereknél jóval kisebb különbségeket tapasztaltak (világosság: 54,00 vs. 53,25; pirosság: 10,34 vs.11,03; sárgásság: 7,26 vs. 7,60). A hús krómája mind a mell-, mind pedig a combhús esetében a fajtatiszta sárga magyarnál bizonyult a legmagasabbnak (8,44 és 14,87).



A húsekban fellelhető alapvető fontosságú tápanyagok közül a fehérjetartalom mellett a vitamintartalom és az ásványianyag-tartalom a legjelentősebb. A makro-és mikroelemek jelenléte feltétlenül szükséges sok biokémiai folyamatban, a táplálékok hasznosulásával legjobban összefüggő anyagcsere folyamatokban.

Kétszáznál több olyan enzimet ismerünk, amely működésében cink vesz részt. A cink nélkülözhetetlen a DNS, az RNS, a fehérjék, az inzulin és a spermiumok szintéziséhez. A szervezetnek cinkre van szüksége a szénhidrátok, zsírok, fehérjék és alkohol lebomlásához, a szén-dioxid leadásához. Erősíti az immunrendszert és gyorsítja a sebek gyógyulását. Központi jelentősége van a magzatok és a gyermekek növekedésében. A húsek a cink legjobb forrásának tekinthetők. Felszívódása jó (20-40%), így átlagos húsfogyasztás mellett biztosítják a cinkbevitel egyharmadát.

A nyers húsek 100 grammonként 50-110 mg nátriumot és 210-450 mg káliumot tartalmaznak. Tekintettel arra, hogy az ajánlott napi bevitel felnőttel számára 2000 mg nátrium és 3500 mg kálium, megállapíthatjuk, hogy a nyers húsek az ideálisnak tartott beviteli arányt tartalmazzák ebből a két elemből. A vas jelentősége régóta ismert. Jelentős hányada az oxigén szállítását és tárolását végző hemoglobinban és mioglobinban van. A húsek és belsőségek 0,4-2,7 mg vasat tartalmaznak 100 grammonként.

A szelén az oxigént tartalmazó káros szabadgyökök lebontásában és a tioridhormonok szintézisében vesz részt (Gaál, 2000). Bíró és Lindner (1999) a csirke mellhús ásványianyag-tartalmát az 1. táblázat szerint mutatták be. Bogenfürst és mtsai (2000) az egész pecsenyecsirkének, egyes testrészeinek és a kifejlett tyúknak 100 g ehető részre vonatkozó táplálóanyagait és ásványianyag-tartalmát foglalták össze, köztük a kalcium-, foszfor-, kálium-, nátrium- és vastartalmukat (2. táblázat).

### 1. táblázat: A csirkemell húsának ásványianyag-tartalma

Ásványi anyag(1)	mg/100g
Nátrium (Na)(2)	50
Kálium (K)(3)	400
Kalcium (Ca)(4)	5,0
Magnézium (Mg)(5)	30
Vas (Fe)(6)	0,60
Foszfor (P)(7)	160
Réz (Cu)(8)	0,02
Cink (Zn)(9)	0,57
Mangán (Mn)(10)	0,007
Kobalt (Co)(11)	0,001
Króm (Cr)(12)	0,001

Forrás: Bíró és mtsai (1999)



Table 1. Chicken breast mineral content

minerals(1), Sodium(2), Potassium(3), Calcium(4), Magnesium(5), Iron(6), Phosphorus(7), Copper(8), Zinc(9), Manganese(10), Cobalt(11), Chromium(12)

**2. táblázat: A pecsenyecsirke és a kifejlett tyúk húsának táplálóanyag- és ásványianyag-tartalma 100 g ehető részre vonatkozóan**

Megnevezés (1)	Fehérje (g)(2)	Zsír (g)(3)	Ásványi anyagok(4)				
			Ca(5)	P(6)	K(7)	Na(8)	Fe(9)
Brojler egész(10)	20,6	5,6	12	200	359	82	1,8
mell(11)	22,8	0,9	14	212	264	66	1,1
comb(12)	20,6	2,4	15	188	250	95	1,8
máj(13)	22,1	4,7	18	240	218	68	7,4
Tyúk(14)	18,5	20,3	11	178	400	50	1,4

Forrás: Scholtyssek, S.(1995)cit. Bogenfürst és mtsai (2000)

Table 2. Nutritious material and mineral content broiler and hen for 100 g eatable part

specification(1), protein(2), fat(3), mineral composition(4), Calcium(5), Phosphorus(6), Potassium(7), Sodium(8), Iron(9), broiler(10), breast(11), thigh(12), liver(13), hen(14)

Az állatok genotípusa és tartási körülményei befolyásolják a hús elemkoncentrációját. *Latif és mtsai* (1998) megállapították, hogy az intenzív körülmények között tartott erdélyi kopasznyakú csirkék mell- és combizombában a vas, a cink és a réz koncentrációja magasabb volt, mint az extenzív formában tartott állatok húsában.

## Anyag és módszer

Kísérletünkben fehér plymouth, Master Gray, Shaver Farm és Bábolna Tetra-H genotípusok kakasait vizsgáltuk. A naposcsibéket mélyalmos, egyenként 4,8m<sup>2</sup>-es fülkébe, véletlen blokk elhelyezésben telepítettük, 100db-ot fülkénként. 50 napos korban széttelepítettük a csirkéket, fele kifutó nélküli mélyalmos rendszerű istállóba került 9,5 db/m<sup>2</sup> sűrűséggel. Az állomány másik része kifutóval ellátott, mélyalmos fülkébe került. Mindkét tartási módban azonos abraktakarmányt (indító és nevelő táp) etettünk, emellett a kifutós tartási módban zöldtakarmány kiegészítést kaptak az állatok. A tartási mód genotípusokra gyakorolt hatását vizsgáltuk. Mértük a vágási teljesítményüket, húskihozatali mutatóikat és a húsminőségi jellemzőiket. Genotípusonként 15-15 egyedat grillfertig formában szállítottunk a Szegedi Egyetem Élelmiszermérnöki Intézetének laboratóriumába.





Húskihozatali mutatók közül a grillsúlyt, a darabolt testrészeknek és az egyes főtermékeknek a súlyát mértük. A mellett a mellcsontból kiinduló bordák, valamint a hátcsigolyákból kiinduló valódi bordák ízesülésénél vágtuk át, majd a hasizmok átvágásával elválasztottuk a farhátától. A szárnyakat a mellső végtag függesztő övénel, a porcos ízesülés átvágásával választottuk le. A combok leválasztása a combizületnél történt.

*A pH mérése:* hordozható pH-mérővel, kombinált elektróddal végeztük post-mortem 24 órával. A pH-mérőt puffer oldattal hitelesítettük. A vizsgálandó húson szikével előmetszést végzünk és a kombinált elektród mérőgömbjét elhelyeztük az előzetesen ejtett nyílásba. A mérést háromszor megismételtük úgy, hogy kiemeltük az elektródokat a mintából, majd újból visszahelyezve, megállapítottuk a pH-értéket. Három párhuzamos mérés számtani középértékét tekintettük alapadatnak, ha a mérések közötti eltérés kevesebb volt, mint 0,1.

*A vízkötő képesség mérése* Grau-Hamm préselési próbával történt. Az exszikkátorban tárolt analitikai szűrőpapír súlyát mg pontossággal meghatároztuk, majd 0,2-0,3 g termékmintát mértünk be analitikai mérlegen. Ezután üveglapok közé helyezve 2000g terheléssel 5 percen át préseltük. A hús vagy húspép által meg nem kötött vizet a szűrőpapír felvette, így annak tömegnövekedéséből következtettünk a lazán kötött, kipréselhető víz mennyiségére. A százalékos vízkilépést a vizsgálathoz bemért anyag mennyiségének százalékában adtuk meg.

*A víztartó képesség* a húsnak az a sajátossága, amely megmutatja, hogy a hús a saját, illetve hozzáadott vizet milyen mértékben képes megtartani hőkezelés során. A méréséhez 30 g húspép mintát 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár alján egyenletesen elterítettünk, majd 70 °C-os vízfürdőben 45 percig (lefoliázva) hőkezeltük. A vízfürdőből kivéve a kivált folyadékot melegen, osztott kémcsőbe öntöttük. 15 percig 1000 f/perc sebességgel centrifugáltuk, majd leolvastuk a teljes térfogatot és az üledék térfogatát. A kettő különbsége az a folyadékmennyiség, amelyet a hőkezelés során a húspép nem tartott meg.

*A vízfelvevő képesség* meghatározásához a homogenizált pépek mindegyikéhez először 10 %, majd 20 % végül 30 % vizet adtunk. Az üzemi húspépkészítés gyakorlatát követve 2 % nitrites sókeveréket is adagoltunk a vízfelvevő képesség javítása érdekében. Az ily módon előállított - vízzel és sóval kiegészített - minták mindegyikének meghatároztuk a vízfelvevő képességét. Mértük azt, hogy az adagolt vízmennyiségeket képesek-e kötésben tartani hőkezelés után is (víztartó képesség próbájával).

*A szín műszeres mérését* Minolta CR-300 típusú színmérővel végeztük. A műszer a CIE D65 típusú belső lámpájával diffúz módon megvilágított 8 mm átmérőjű területről mérőlegesen visszavert fény-nyaláb intenzitásának spektrális eloszlását méri a látható hullámhossz tartományban 400-700 nm-ig.



Ebből a visszaverődési spektrumból a szín számszerű megadására nemzetközileg szabványosított CIEL\*a\*b\* színrendszerben értelmezett három színkoordinátát számoltunk:

L\* a felület világosságának mértéke

a\* pozitív előjelű értéknél a pirosság mértéke

b\* pozitív előjelű értéknél a sárgáság mértéke

Az a\* és b\* két színességi koordinátából a  $C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$  összefüggéssel számolt C\* mennyiség a szín élénkségét, telítettségének mértékét fejezi ki és krómának nevezzük.

A combok színének összehasonlításánál a m. biceps femoris izomcsoporton kapott színkoordinátákat használtuk a jelenlegi értékelésnél, mert leginkább ennek a színe jellemző a combhús színére, és sík felülete miatt ezen az izmon a legjobb az ismételhetőség. A baromfi melleken a jobb és bal lebenyen 3-3 ponton, összesen mellenként 6 helyen mértük a színt.

A *beltartalmi értékek* meghatározása a nedvesség- és zsírtartalomra terjedt ki, melyeket az ISO szabványok előírásai szerint végeztünk el. A nedvességtartalom meghatározást az MSZ ISO 1442 : 2000, a zsírtartalom meghatározást pedig az MSZ ISO 1444 : 2000 szerint végeztük.

Az *ásványianyag-tartalom* méréséhez a mintákból 2x1 g-ot PTFE bomba betétjében, salétromsav és hidrogén-peroxid elegyével, 130 °C-on 4 óra alatt elroncsoltuk, majd a kapott két oldatot egyesítve 50 ml törzsoldatot készítettünk. Az oldat elemkoncentrációjának meghatározása ICP-OES módszerrel, Labtest Plasmalab sokcsatornás ICP spektrométerrel történt.

Az adatok értékelése során variancia-analízist végeztünk SPSS 13.0 statisztikai elemző rendszerrel.

## Eredmények és értékelésük

Legnagyobb súlyt a Master Gray és a Shaver Farm kakasoknál mértük mindkét tartási módban (3. táblázat). Ez a különbség szignifikáns a fehér plymouth és a Bábolna Tetra-H súlyához viszonyítva.



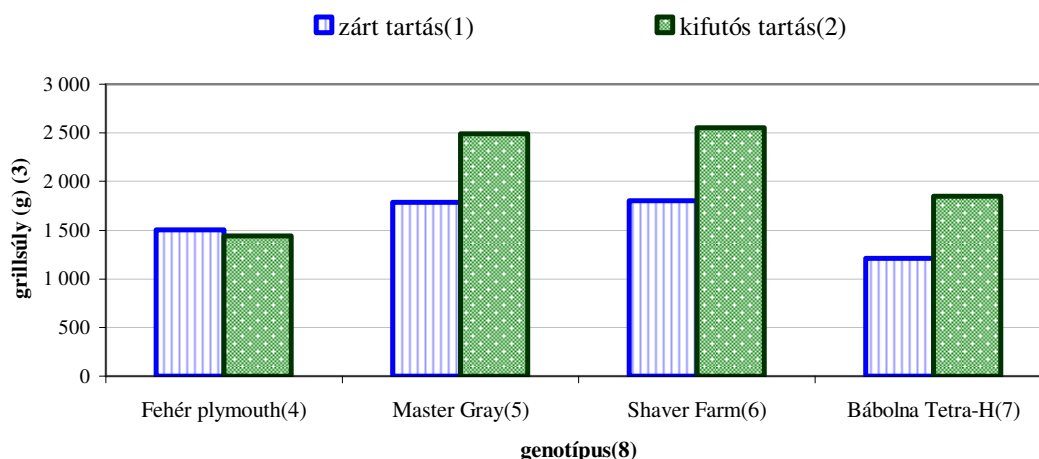
3. táblázat: Egész csirke hús-csont arányának meghatározása

Genotípus és tartási mód(1)	Grillsúly(g)(2)	Hús súlya (g)(3)	Csont súlya (g)(4)	Hús-csont arány(5)
Fehér plymouth zárt tartás(6)	1 502	741	761	1,0 : 1
Master Gray zárt tartás(7)	1 786	1 123	663	1,7 : 1
Shaver Farm zárt tartás(8)	1 803	1 081	722	1,5 : 1
Bábolna Tetra-H zárt tartás(9)	1 212	773	439	1,8 : 1
Fehér plymouth kifutós tartás(10)	1 440	743	697	1,0 : 1
Master Gray kifutós tartás(11)	2 490	1 466	1 044	1,4 : 1
Shaver Farm kifutós tartás(12)	2 550	1 696	854	2,0 : 1
Bábolna Tetra-H kifutós tartás(13)	1 850	1 170	680	1,7 : 1

Table 3. Meat-bone proportion of whole chicken

genotype and keeping technology(1), oven-ready body weight(2), meat weight(3), bone weight(4), meat-bone proportion(5), White plymouth in confined keeping(6), Master Gray in confined keeping(7), Shaver Farm in confined keeping(8), Bábolna Tetra-H in confined keeping(9), White plymouth with free-range keeping(10), Master Gray with free-range keeping(11), Shaver Farm with free-range keeping(12), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(13)

Kifutós tartásban a fehér plymouth kivételével a genotípusoknak nőtt a grillsúlya 704-747-638 grammal (1. ábra). A tartási körülmények hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy a kifutós tartásban tapasztalt nagyobb súly szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) tér el a zárt tartásban elért súlytól. A hús-csont arány (2. ábra) a Shaver Farm kakasoknál lényegesen változott, egy egység csontra jutó hús aránya 1,5-ről 2-re nőtt. A többi fajta esetében megközelítette a zárt tartásúak adatait.

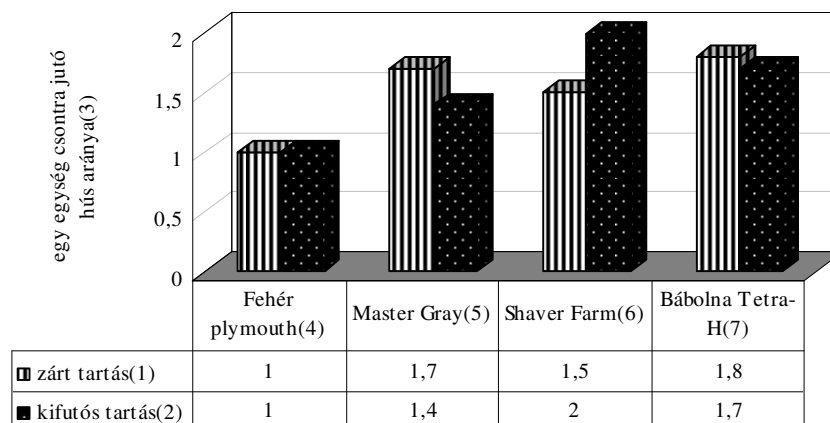


1. ábra: Genotípusok grillsúlya zárt tartásban és kifutós tartásban

Figure 1. Oven ready body weight of genotypes in closed-and keeping and free range keeping



permanent housing (1), free-range keeping(2), oven ready bodyweight(3), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), genotypes(8)



2. ábra: A genotípusok hús-csont arányának alakulása az egyes technológiákban

Figure 2. Meat-bone proportion of genotypes by keeping technologies

permanent housing(1), free-range keeping(2), proportion of meat for one unit bone(3), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), genotypes(8)

A főtermék-kihozatalnál nem tudunk olyan egyértelmű összefüggéseket kimutatni, mint a grillsúlynál (4. táblázat).

4. táblázat: Egész csirke főtermék (mell, comb) kihozatala

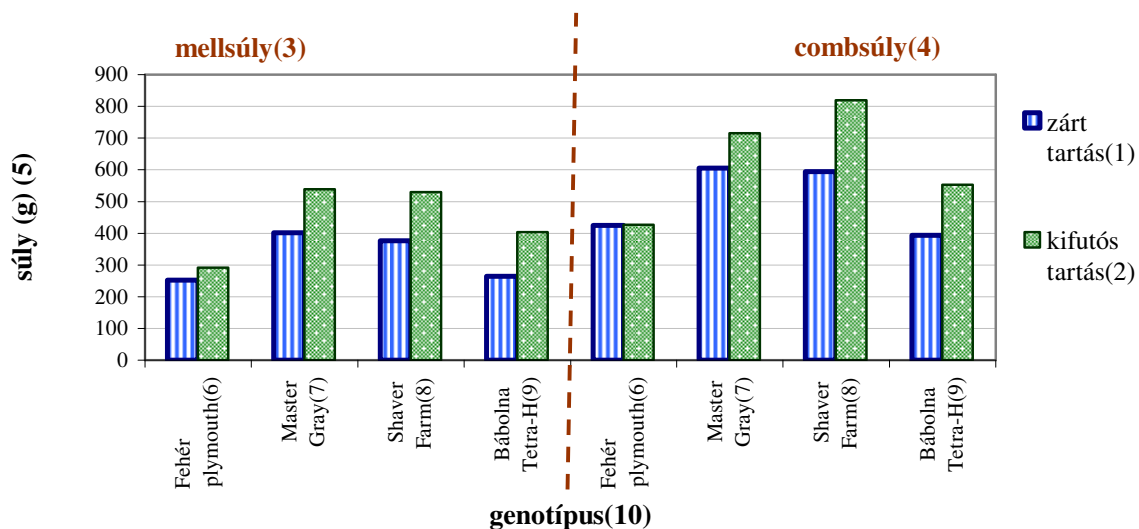
Genotípus és tartási mód(1)	Grillsúly(g) (2)	Mellsúly(3)		Combsúly(4)	
		(g)	(%)	(g)	(%)
Fehér plymouth zárt tartás(5)	1 502	252	17	426	28
Master Gray zárt tartás(6)	1 786	402	23	605	34
Shaver Farm zárt tartás(7)	1 803	376	21	595	33
Bábolna Tetra-H zárt tartás(8)	1 212	264	22	395	33
Fehér plymouth kifutós tartás(9)	1 440	293	20	427	30
Master Gray kifutós tartás(10)	2 490	540	22	715	29
Shaver Farm kifutós tartás(11)	2 550	530	21	820	32
Bábolna Tetra-H kifutós tartás(12)	1 850	404	22	552	30

Table 4. Weigh-valuable meat parts (breast, thigh) of chicken

genotype and keeping technology(1), oven-ready body weight(2), meat weight(3), bone weight(4), White plymouth in confined keeping(5), Master Gray in confined keeping(6), Shaver Farm in confined keeping(7), Bábolna Tetra-H in confined keeping(8), White plymouth with free-range keeping(9), Master Gray with free-range keeping(10), Shaver Farm with free-range keeping(11), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(12)



A kifutós tartás esetében a mell súlya a zárt tartásban elért eredményekhez viszonyítva minden genotípusnál nőtt. Comb esetében ugyanezt állapítottuk meg a fehér plymouth kivételével. A főtermékek egész testhez viszonyított százalékos aránya 1-3 százalékponttal tért el a két tartási mód esetén. Ez azt bizonyítja, hogy a kifutós tartás hatására ugyan nőtt a grillsúly, de mindkét tartási módban közel azonos arányú mellet (20-21%) és combot (30-32%) tartalmazott az egész test (3. ábra).



3. ábra: A főtermékek kihozatala genotípusonként és tartási módonként

Figuer 3. Main products by genotypes and keeping methods

permanent housing(1), free-range keeping(2), breast weight (3), thigh weight (4), weight(5), White plymouth(6), Master Gray(7), Shaver Farm(8), Bábolna Tetra-H(9)

Vizsgáltuk a mell- és a combhúst annak érdekében, hogy megállapítsuk, mennyi a táplálkozás- és a feldolgozás szempontjából értékes hús és az értéktelen csont aránya (5. táblázat). A mell hústartalma zárt- és kifutós tartásban is nagyobb volt, mint a comb hústartalma. A zárt tartáshoz viszonyítva a kifutós tartás csekély mértékű húсарány-növekedést eredményezett a mellnél.



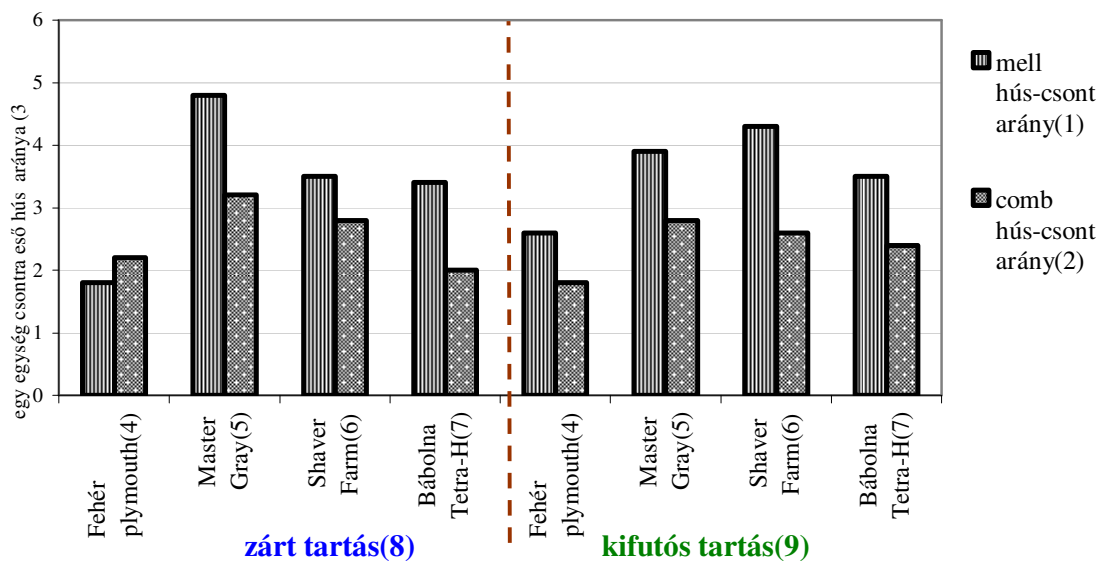
5. táblázat: Főtermékek (mell, comb) hús-csont aránya

Genotípus és tartási mód(1)		Mellhús súlya (g)(2)	Melcsont súlya (g)(3)	Hús-csont arány (4)	Combhús súlya (g)(5)	Combcsont súlya (g)(6)	Hús-csont arány (4)
Fehér plymouth	zárt tartás(7)	161	91	1,8 : 1	293	131	2,2 : 1
Master Gray	zárt tartás(8)	355	74	4,8 : 1	462	143	3,2 : 1
Shaver Farm	zárt tartás(9)	293	83	3,5 : 1	438	157	2,8 : 1
Bábolna Tetra-H	zárt tartás(10)	204	60	3,4 : 1	265	130	2,0 : 1
Fehér plymouth	kifutós tartás(11)	213	80	2,6 : 1	278	149	1,8 : 1
Master Gray	kifutós tartás(12)	430	110	3,9 : 1	526	189	2,8 : 1
Shaver Farm	kifutós tartás(13)	430	100	4,3 : 1	590	230	2,6 : 1
Bábolna Tetra-H	kifutós tartás(14)	315	89	3,5 : 1	390	162	2,4 : 1

Table 5. Meat-bone proportion of main products( breast, thigh)

genotype and keeping technology(1), weight of breast meat(2), bone weight of breast(3), meat-bone proportion(4), thigh weight of meat(5), bone weight of thigh(6), White plymouth in confined keeping(7), Master Gray in confined keeping(8), Shaver Farm in confined keeping(9), Bábolna Tetra-H in confined keeping(10), White plymouth with free-range keeping(11), Master Gray with free-range keeping(12), Shaver Farm with free-range keeping(13), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(14)

Az elemzett genotípusok közül a fehér plymouth mellének és combjának hús-csont aránya bizonyult alacsonynak (4. ábra). A genotípus hatása csak a fehér plymouth és a Master Gray comb értékeinél bizonyítható statisztikailag ( $P \leq 0,05$ ). A kifutós tartásban a mellhús aránya 6%-kal nőtt átlagosan, a comb 6%-os csökkentést mutatott. A tartási körülmények hatása nem bizonyult szignifikánsnak.



4. ábra: Főtermékek egy egység csontra eső hús aránya tartási módonként



Figure 4. One unit bone meat proportion by keeping technology for main products

meat-bone proportion of breast meat (1), meat-bone proportion of thigh meat (2), meat proportion for one unit bone(3), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), permanent housing(8), free-range keeping(9),

A mellhús, a combhús és az egész csirke lefejtett húsából készült pép kémhatását hasonlítottuk össze (6. táblázat). A mért pH értékek az érett húsról jellemzőek, a technológiai felhasználhatóság szempontjából optimálisak.

6. táblázat: A mellhús, a combhús és az egész csirkepép pH mérésének eredményei

Genotípus és tartási mód(1)		pH értéke(2)		
		Mellhús(3)	Combhús(4)	Egész csirkepép(5)
Fehér plymouth	zárt tartás(6)	6,17	6,30	6,37
Master Gray	zárt tartás(7)	6,09	6,32	6,34
Shaver Farm	zárt tartás(8)	5,92	5,90	6,10
Bábolna Tetra-H	zárt tartás(9)	5,98	6,30	6,27
Fehér plymouth	kifutós tartás(10)	6,11	6,29	6,30
Master Gray	kifutós tartás(11)	6,20	6,39	6,40
Shaver Farm	kifutós tartás(12)	6,34	6,51	6,49
Bábolna Tetra-H	kifutós tartás(13)	5,96	6,32	6,29

Table 6. Results of pH measuring for different parts of body

genotype and keeping technology(1), pH value (2), breast meat(3), thigh meat(4), chicken pulp(5), White plymouth in confined keeping(6), Master Gray in confined keeping(7), Shaver Farm in confined keeping(8), Bábolna Tetra-H in confined keeping(9), White plymouth with free-range keeping(10), Master Gray with free-range keeping(11), Shaver Farm with free-range keeping(12), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(13)

Vizsgálatunkban valamennyi genotípus mellhúsának, combhúsának és az egész csirkéből készült pépjének kémhatása meghaladta a pH= 5,9 értéket. Az adatok az izomszövetek jó vízkötő képességét vetítik előre, alkalmasak a húspépből készült megfelelő minőségű töltelékárak előállítására. Átlagosan a comb pH-ja 0,2 értékkel magasabb, mint a mellé és ezt kissé meghaladja az egészcsirke-pép kémhatásának értéke. A kifutós tartásban nevelt egyedek pH értékei csupán 0,1-0,2 értékkel magasabbak a zárt tartásúakénál.

A vízkötő képesség mérésekor az izomszövetben kötött víz mértékét vizsgáltuk. A comb vízkötő képessége minden vizsgált genotípus és mindkét tartási mód esetében magasabb, mint a mell ugyanezen tulajdonsága (7. táblázat).

**7. táblázat: A mell- és a combhús vízkötő képessége**

Genotípus és tartási mód(1)		Vízköti képesség (%) (2)	
		Mell(3)	Comb(4)
Fehér plymouth	zárt tartás(5)	66	70
Master Gray	zárt tartás(6)	64	65
Shaver Farm	zárt tartás(7)	62	74
Bábolna Tetra-H	zárt tartás(8)	65	75
Fehér plymouth	kifutós tartás(9)	66	70
Master Gray	kifutós tartás(10)	72	74
Shaver Farm	kifutós tartás(11)	64	79
Bábolna Tetra-H	kifutós tartás(12)	69	83

Table 7. Water bounding ability of breast and thigh meat

genotype and keeping technology(1), water bounding ability(2), breast(3), thigh(4), White plymouth in confined keeping(5), Master Gray in confined keeping(6), Shaver Farm in confined keeping(7), Bábolna Tetra-H in confined keeping(8), White plymouth with free-range keeping(9), Master Gray with free-range keeping(10), Shaver Farm with free-range keeping(11), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(12)

A genotípusok közötti eltérés statisztikailag alátámasztható a fehér plymouth, valamint a Shaver Farm és a Bábolna Tetra-H között ( $P \leq 0,05$ ). Ugyanez mondható el a Master Gray, valamint a Shaver Farm és a Bábolna Tetra-H vonatkozásában. A combok átlag 5,5 százalékpontos vízkötő képességének növekedésében a tartási körülmények hatása szignifikáns ( $P \leq 0,05$ ). A mellhús vízkötő képességének mérésekor a genotípusok között statisztikailag alátámasztható eltéréseket nem tudtunk kimutatni.

A kifutós tartás a mellhús 3,5 százalékpont vízkötő képesség javulását eredményezte. A fehér plymouth értékeit a mell és a comb esetében a tartási mód nem befolyásolta.

A víztartó képessége mérésekor mellpépet és húspépet vizsgáltunk. Megállapítottuk, hogy a kifutós tartású állatok mellhúsának víztartó képessége mindegyik genotípus esetében felülmúlta - átlagosan 8 százalékponttal - a zárt tartásban neveltekét (8. táblázat).

**8. táblázat: A mell- és a combhús víztartó képessége**

Genotípus és tartási mód(1)		Vízartó képesség (%) (2)	
		Mellpép(3)	Combép(4)
Fehér plymouth	zárt tartás(5)	65	69
Master Gray	zárt tartás(6)	63	71
Shaver Farm	zárt tartás(7)	67	74
Bábolna Tetra-H	zárt tartás(8)	64	63
Fehér plymouth	kifutós tartás(9)	74	68
Master Gray	kifutós tartás(10)	76	69
Shaver Farm	kifutós tartás(11)	73	65
Bábolna Tetra-H	kifutós tartás(12)	69	67





Table 8. Water bearing ability of breast and thigh meat

genotype and keeping technology(1), water bearing ability(2), breast pulp(3), Thigh pulp(4), White plymouth in confined keeping(5), Master Gray in confined keeping(6), Shaver Farm in confined keeping(7), Bábolna Tetra-H in confined keeping(8), White plymouth with free-range keeping(9), Master Gray with free-range keeping(10), Shaver Farm with free-range keeping(11), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(12)

A combpép elemzésekor fordított tendenciát tapasztaltunk: a kifutón tartott állatok combpépjé átlagosan 2 százalékponttal rosszabb víztartó képességgel rendelkezett, mint a zárt tartású csoporté. A zárt tartású csirkéket tanulmányozva megállapítottuk, hogy combpépjük víztartó képessége 5 százalékponttal volt magasabb, mint a mellpépeké. Ezzel szemben a kifutón tartott kakasok combhúsának víztartó képessége 6 százalékponttal alacsonyabb, mint a mellpép ugyanezen tulajdonsága.

A vízfelvevő képesség értékeléséből kitűnt, hogy a kifutós tartású kakasok húspépjé 10% víz hozzáadásakor több vizet feszt fel, illetve tart meg, mint a zárt tartásúaké (9. táblázat). További vízadagoláskor, 20% víz hozzáadása esetében, 4 százalékponttal csökkent a vízfelvevő képessége a kifutós tartású állatok húspépjének. Mérhető különbséget nem lehetett észlelni 30% hozzáadott víz alkalmazásakor.

9. táblázat: Egész állatból készült húspép vízfelvevő képessége

Genotípus és tartási mód(1)	Adagolt víz mennyisége (%) (2)			
	0	10	20	30
Fehér plymouth zárt tartás(3)	60	68	58	51
Master Gray zárt tartás(4)	58	62	73	69
Shaver Farm zárt tartás(5)	55	61	66	68
Bábolna Tetra-H zárt tartás(6)	43	59	55	65
Fehér plymouth kifutós tartás(7)	70	74	70	74
Master Gray kifutós tartás(8)	63	73	66	62
Shaver Farm kifutós tartás(9)	62	70	55	61
Bábolna Tetra-H kifutós tartás(10)	55	66	46	56

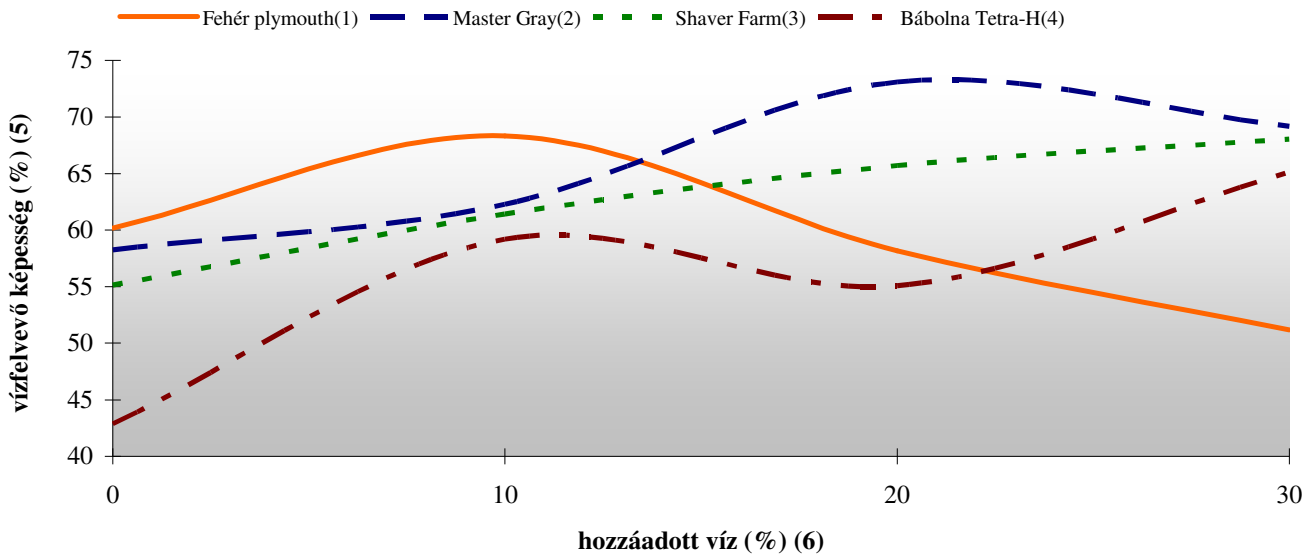
Table 9. Water capacity of chicken pulp

genotype and keeping technology(1), quantity of water added(2), White plymouth in confined keeping(3), Master Gray in confined keeping(4), Shaver Farm in confined keeping(5), Bábolna Tetra-H in confined keeping(6), White plymouth with free-range keeping(7), Master Gray with free-range keeping(8), Shaver Farm with free-range keeping(9), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(10)

A zárt tartásban minden genotípus esetében 10% víz hozzáadásáig nőtt a húspép vízfelvevő képessége (5. ábra). A fehér plymothnak és a Bábolna Tetra-H-nak nagyobb, a Master Graynek és a Shaver Farmnak kisebb mértékben. Más tendenciát figyelhettünk meg 20% víz hozzáadásakor.



A Master Gray és a Shaver Farm vízfelvevő képessége nőtt tovább, míg a fehér plymouthé és a Bábolna Tetra-H hibridé lecsökkent. A vízmennyiség emeléskor ez a csökkenés tovább folytatódott a fehér plymouthnál, de 65-69%-ra emelkedett a Master Gray, a Shaver Farm és a Bábolna Tetra-H esetében.

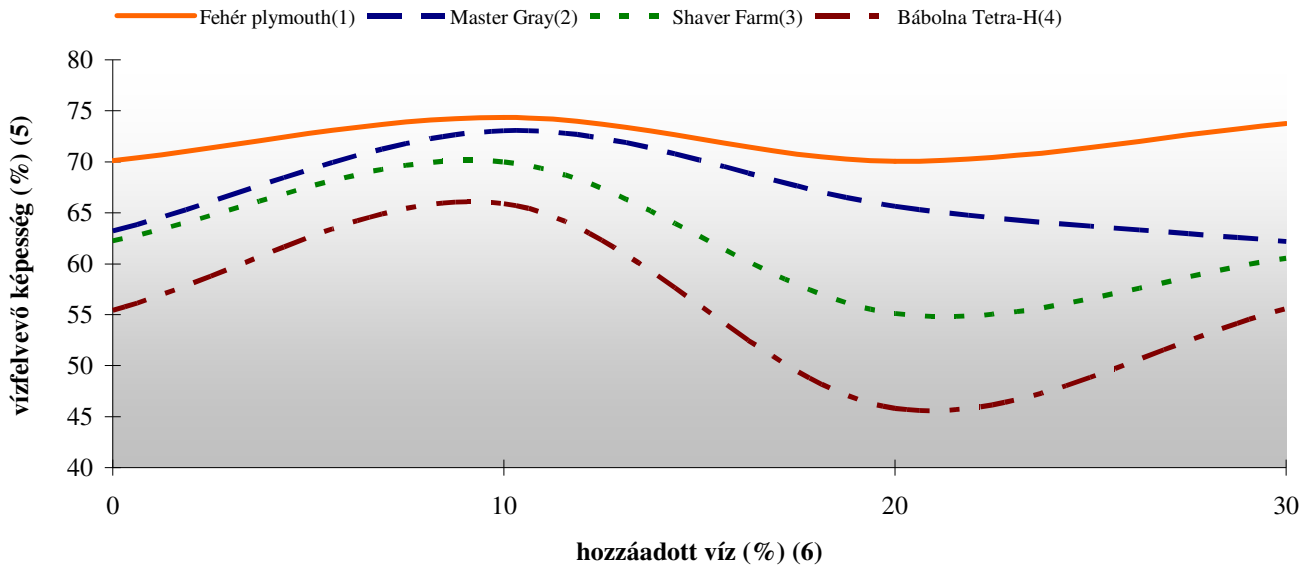


**5. ábra: A húspépek vízfelvevő képességének alakulása zárt tartás esetében**

Figure 5. Water capacity of meat pulp in the case of permanent housing

White plymouth(1), Master Gray(2), Shaver Farm(3), Bábolna Tetra-H(4), water capacity(5), quantity of water added(6)

A kifutós tartásban nevelt kakasok egész testből készült pépje a vízfelvevő képesség tekintetében kiegyenlítettebb (6. ábra). A pépek vízfelvevő képessége 10% hozzáadott víz mennyiségig emelkedett, 20%-nál a kiindulási értékre, vagy az alá estek vissza és 30%-nál a Master Graytól eltekintve újból emelkedés volt tapasztalható.



**6. ábra: A húspépek vízfellevő képességének alakulása kifutós tartás esetében**

*Figure 6. Water capacity of meat pulp in the case of free-range keeping*

White plymouth(1), Master Gray(2,) Shaver Farm(3), Bábolna Tetra-H(4), water capacity(5), quantity of water added(6)

Sem az adagolt víz mennyisége, sem a genotípus, sem a tartási mód az eredményeket szignifikánsan nem befolyásolta.

A színkoordináták mérésénél azt tapasztaltuk, hogy a fehér plymouth és a Bábolna Tetra-H combizmának színe sötétebb (L\*), a Master Grayé és a Shaver Farmé világosabb. Ez mindkét tartási módnál

(



10. táblázat, 7. ábra) érvényesült. Ugyanezen két genotípus esetében csak a zárt tartásban mondható el a magasabb pirossági ( $a^*$ ) érték (10. táblázat, 8. ábra). A sárgásság ( $b^*$ ) vizsgálatokor a Shaver Farm tűnik ki a legmagasabb értékkel, ennek megfelelően húsa barnásabb árnyalatú (10. táblázat, 9. ábra).

A szín kevésbé telített a Master Graynél, mert pirossági ( $a^*$ ), sárgássági ( $b^*$ ) értékei is a legalacsonyabbak voltak. Kifutós tartásban átlagosan alacsonyabb a pirosság ( $a^*$ ) és a sárgásság értéke ( $b^*$ ) és ezzel összefüggésben a króma ( $C^*$ ) értéke is (10. táblázat).

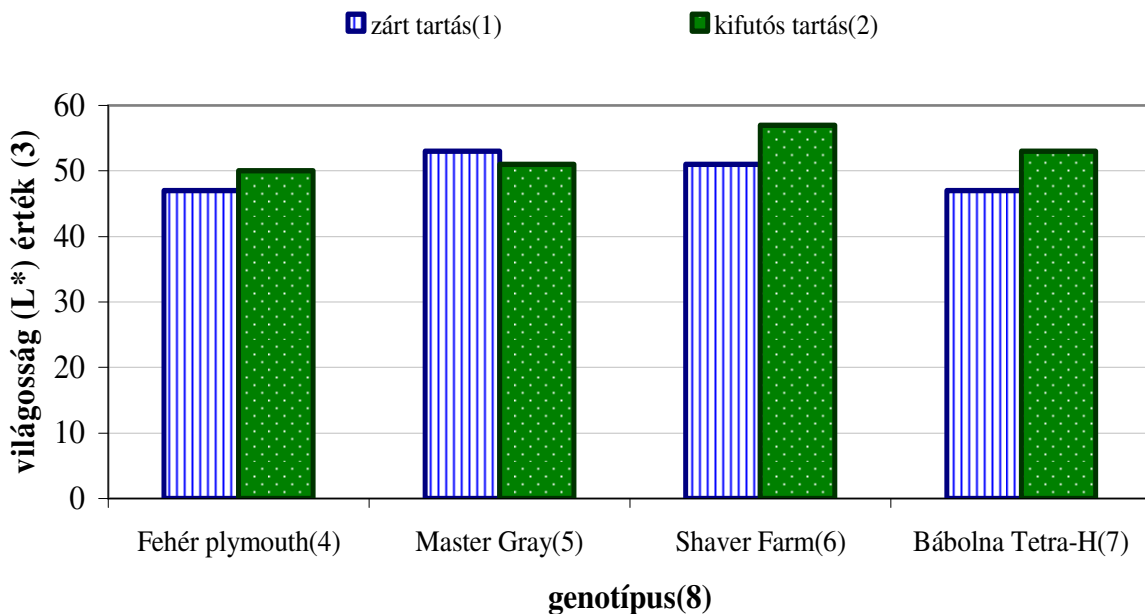


10. táblázat: A combizmok színkoordinátái

Genotípus és tartási mód(1)	L*(2)	a*(3)	b*(4)	C*(5)
Fehér plymouth zárt tartás(6)	47	14	9	17
Master Gray zárt tartás(7)	53	8	9	12
Shaver Farm zárt tartás(8)	51	12	11	16
Bábolna Tetra-H zárt tartás(9)	47	13	9	16
Fehér plymouth kifutós tartás(10)	50	10	8	13
Master Gray kifutós tartás(11)	51	11	8	14
Shaver Farm kifutós tartás(12)	57	7	10	12
Bábolna Tetra-H kifutós tartás(13)	53	7	10	13

Table 10. Colour-coordinates of thigh muscle

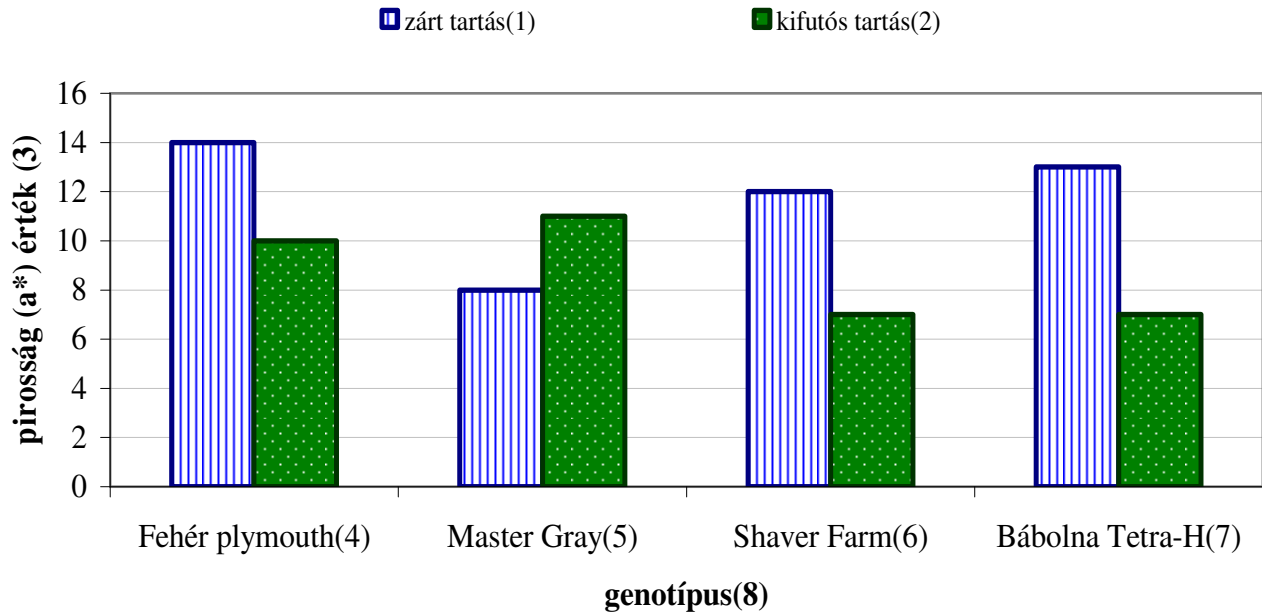
genotype and keeping technology(1), lightness (L\*)(2), redness (a\*)(3), yellowness (b\*)(4), chroma(C\*)(5), White plymouth in confined keeping(6), Master Gray in confined keeping(7), Shaver Farm in confined keeping(8), Bábolna Tetra-H in confined keeping(9), White plymouth with free-range keeping(10), Master Gray with free-range keeping(11), Shaver Farm with free-range keeping(12), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(13)



7. ábra: A combizmok világossági (L\*) értéke genotípusonként és tartási módonként

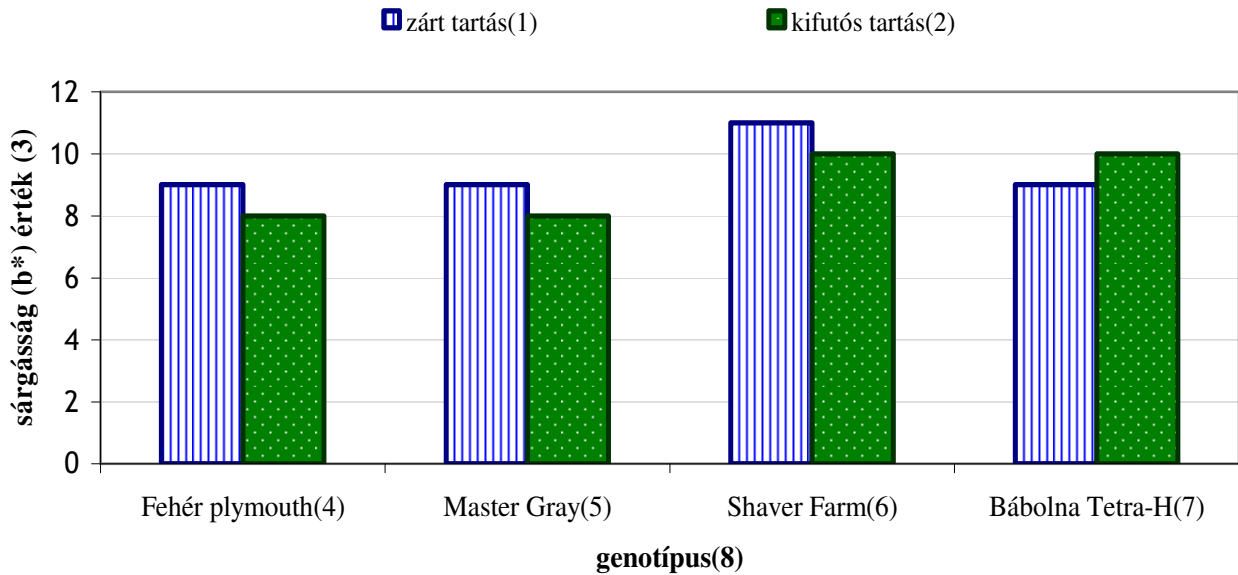
Figure 7. Thigh muscle lightness(L\*) by genotypes and keeping confined

permanent housing(1), free-range keeping(2), lightness (L\*)(2), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), genotypes(8)



8. ábra: A combizmok pirossági (a\*) értéke genotípusonként és tartási módonként

Figure 8. Thigh muscle redness(a\*) by genotypes and keeping confined permanent housing(1), free-range keeping(2), redness (a\*)(2), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), genotypes(8)



9. ábra: A combizmok sárgásági (b\*) értéke genotípusonként és tartási módonként

Figure 9. Thigh muscle yellowness(b\*) by genotypes and keeping confined permanent housing(1), free-range keeping(2), yellowness (b\*)(2), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), genotypes(8)



A zárt tartásban tartott csirkék mellizmának színe szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) sötétebb a kifutós tartásúakénál (11. táblázat). A genotípusok közül a zárt tartású Shaver Farm mellhúsa volt legvilágosabb ( $L^*=58$ ) és ez volt jellemző a kifutós tartásban is ( $L^*=57$ ), ahol viszont a világosság tekintetében a harmadik helyre szorult vissza (10. ábra).

11. táblázat: A mellizmok színkoordinátái

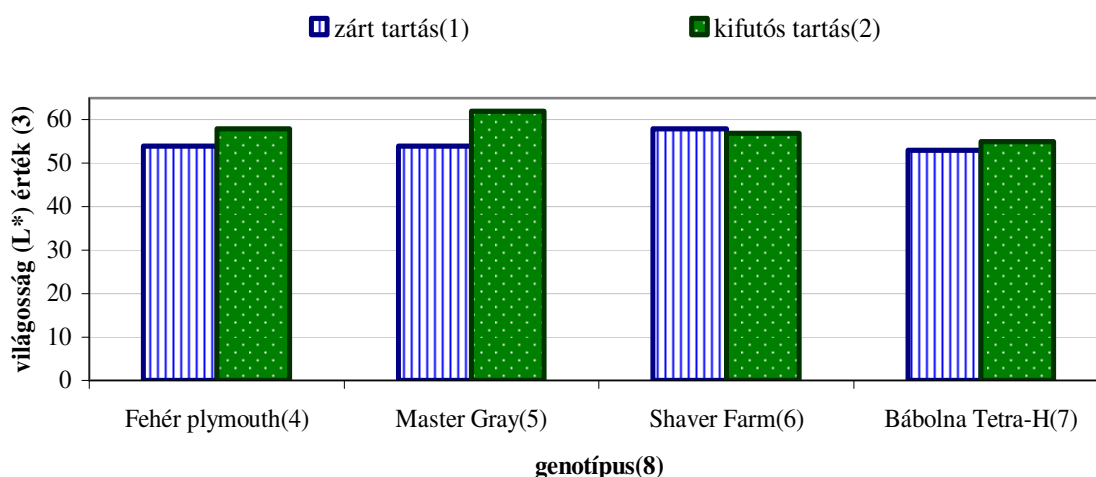
Genotípus és tartási mód(1)	L*(2)	a*(3)	b*(4)	C*(5)
Fehér plymouth zárt tartás(6)	54	2	4	5
Master Gray zárt tartás(7)	54	2	4	5
Shaver Farm zárt tartás(8)	58	2	5	5
Bábolna Tetra-H zárt tartás(9)	53	1	5	5
Fehér plymouth kifutós tartás(10)	58	2	5	6
Master Gray kifutós tartás(11)	62	2	4	5
Shaver Farm kifutós tartás(12)	57	3	4	5
Bábolna Tetra-H kifutós tartás(13)	55	1	4	5

Table 11. Colour-coordinates of breast muscle

genotype and keeping technology(1), lightness ( $L^*$ )(2), redness ( $a^*$ )(3), yellowness ( $b^*$ )(4), chroma( $C^*$ )(5), White plymouth in confined keeping(6), Master Gray in confined keeping(7), Shaver Farm in confined keeping(8), Bábolna Tetra-H in confined keeping(9), White plymouth with free-range keeping(10), Master Gray with free-range keeping(11), Shaver Farm with free-range keeping(12), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(13)

A pirosság ( $a^*$ ) értéke kiegyenlített képet mutatott mindegyik genotípus mindkét tartási technológiája esetében (11. táblázat). Egy egység növekedést csak a Shaver Farm ért el kifutós tartásban (11. ábra).

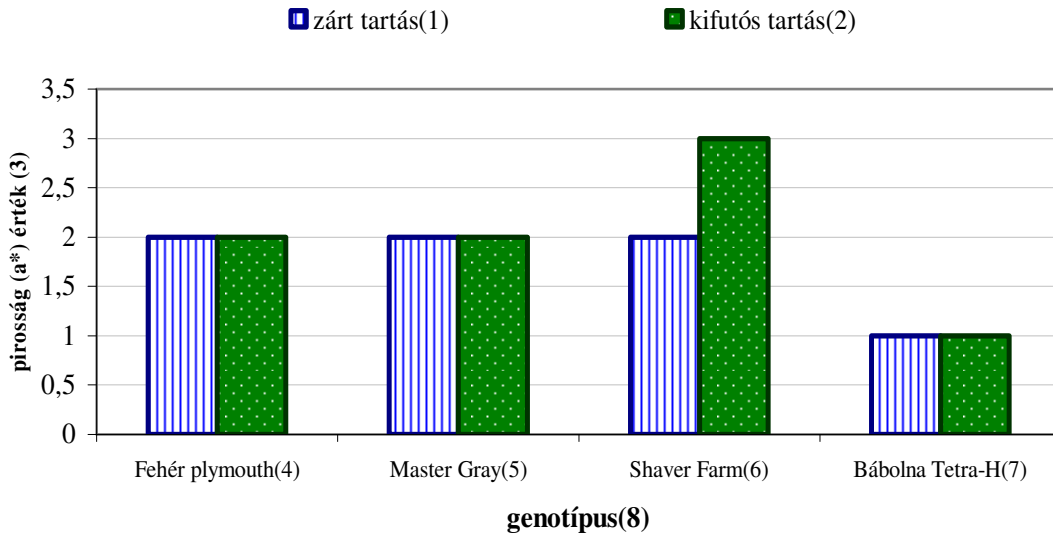
A magas  $b^*$  koordináta értékek azt mutatják, hogy a mellizom színe a narancssárga fele tolódott az élénk rózsaszínhez képest (11. táblázat, 12. ábra).



10. ábra: A mellizmok világossági ( $L^*$ ) értéke genotípusonként és tartási módonként

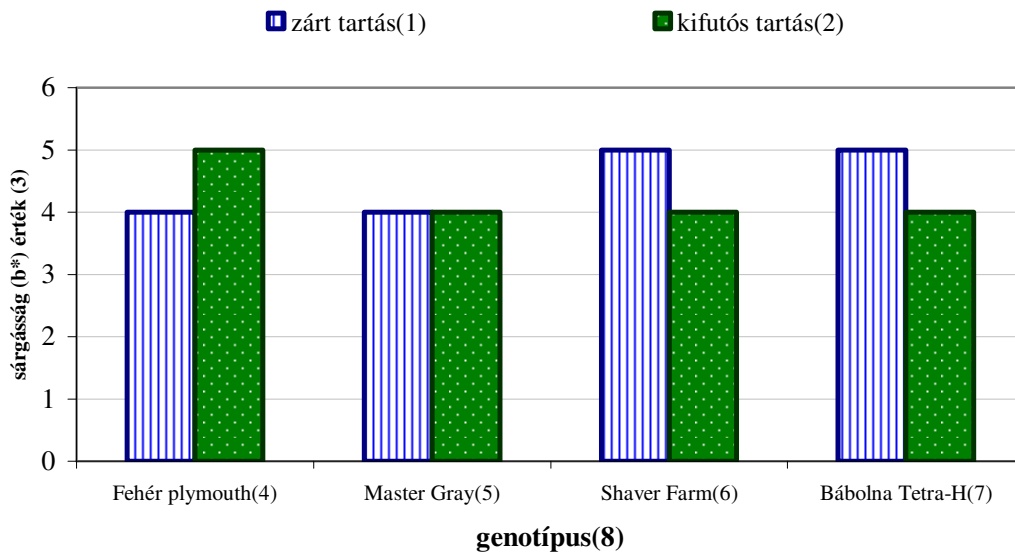


Figure 10. Breast muscle lightness(L\*) by genotypes and keeping confined permanent housing(1), free-range keeping(2), lightness (L\*)(2), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), genotypes(8)



11. ábra: A mellizmok pirossági (a\*) értéke genotípusonként és tartási módonként

Figure 11. Breast muscle redness(a\*) by genotypes and keeping confined permanent housing(1), free-range keeping(2), lightness (L\*)(2), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábolna Tetra-H(7), genotypes(8)



12. ábra: A mellizmok sárgássági (b\*) értéke genotípusonként és tartási módonként





Figure 12. Breast muscle yellowness( $b^*$ ) by genotypes and keeping confined permanent housing(1), free-range keeping(2), lightness ( $L^*$ )(2), White plymouth(4), Master Gray(5), Shaver Farm(6), Bábólna Tetra-H(7), genotypes(8)

Vizsgáltuk a mellhúsból és a combhúsból készült húspép, valamint az egész csirkéből nyert húspép nedvességtartalmát és zsírtartalmát.

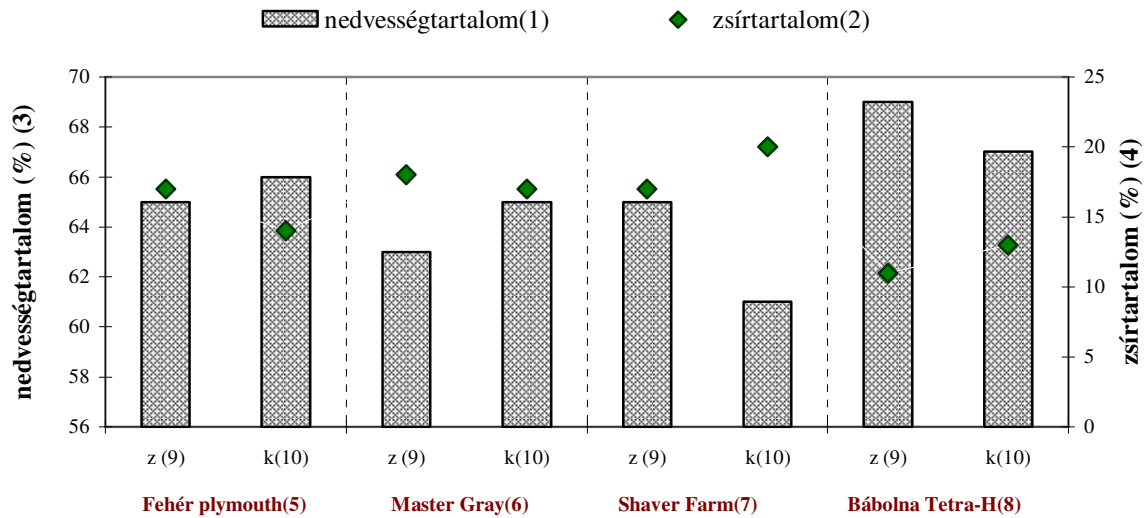
12. táblázat: Mellhús, combhús és egész csirkepép nedvesség- és zsírtartalma

Tartási mód(1)	Genotípus(2)	Egész csirkepép(3)		Mellpép(4)		Comb-pép(5)	
		Nedvesség-tart. (%) (6)	Zsír-tart. (%) (7)	Nedvesség-tart. (%) (6)	Zsír-tart. (%) (7)	Nedvesség-tart. (%) (6)	Zsír-tart. (%) (7)
zárt tartás (8)	Fehér plymuoth(10)	65	17	69	8	67	11
	Master Gray(11)	63	18	69	8	68	12
	Shaver Farm(12)	65	17	68	9	65	16
	Bábólna Tetra-H(13)	69	11	70	6	70	8
kifutós tartás (9)	Fehér plymouth(10)	66	14	71	6	67	13
	Master Gray(11)	65	17	70	7	63	19
	Shaver Farm(12)	61	20	68	9	65	16
	Bábólna Tetra-H(13)	67	13	69	7	64	17

Table 12. Results of testing water and fat content for breast, thigh and all-chicken pulp keeping technology(1), genotypes(2), chicken pulp(3), breast pulp(4), thigh pulp(5), water content(6), fat content(7), confined keeping(8), free-range keeping(9), White plymouth(10), Master Gray(11), Shaver Farm(12), Bábólna Tetra-H(13).

Az egész csirkepép nedvességtartalma átlagosan nem változott, 65,5% -ot ért el mindkét tartási módnál (12. táblázat). Legmagasabb nedvességtartalma a mellhúsnak volt, zárt tartásban 69%, kifutós tartásban 69,5%. A comb értékei ettől némileg elmaradtak, zártan 67,5%-ot, kifutóztan 65%-ot mértünk. Az egésztest-pép zsírtartalma a kifutós és a zárt tartási módnál is 16% körül alakult. A mellpép zsírtartalma alacsonyabb (7,75%, 7,25%). A comb zsírtartalma a zárt tartásban tapasztalt 11,75%-ról 16,25%-ra emelkedett a kifutós tartási mód mellett (13. ábra).

Az ásványianyag-tartalom meghatározásával az volt a célunk, hogy megállapítsuk: az alkalmazott tartástechnológia okozhat-e különbséget a baromfi fajták hújának ásványianyag-összetételében. A 13. táblázat tartalmazza azoknak az elemeknek a koncentrációját, amelyeket a különböző genotípusok esetében mutattunk ki zárt tartásban és kifutós tartásban.



**13. ábra: Egész csirkepép nedvesség- és zsírtartalma**

z: zárt tartás, k: kifutós tartás

*Figure 13. Water and fat content of all-chicken pulp*

water content(1), fat content(2), water content (%) (3) fat content (%) (4), White plymouth(5), Master Gray(6), Shaver Farm(7), Bábolna Tetra-H (8), permanent housing (9), free-range keeping(10)

A kalcium tartalom tekintetében figyelmet érdemel a zárt tartású Master Gray, amelynek a húsa a más genotípusú és tartási módú állatokhoz képest közel kétszeres mennyiséget tartalmazta. A kifutós tartású Master Gray és Bábolna Tetra-H esetében, melyeknél a genotípus nem, viszont a tartási mód megegyezett, rendkívül alacsony a kalcium tartalom. Fele mennyiségben szerepel a többi mintához viszonyítva és az irodalmi adatokénál is kevesebb.

A magnézium a zárt tartásban nevelt Master Gray hibridek húsában a többi genotípushoz képest mintegy 10 százalékkal alacsonyabb.

A mangán külön említést érdemel, ugyanis a kifutós tartású fehér plymouth húsának mangántartalma kétszerese a zárt tartásban neveltekének. A Master Graynek zárt tartásban és kifutós tartásban is alacsony értékei voltak. A Shaver Farm kakasok között alig volt különbség és a vizsgált egyedek közül a legmagasabb mangántartalommal bírtak. A Bábolna Tetra-H hibrid húsában közel azonos adatokat mértünk mindkét tartási módnál. Megállapítottuk, hogy sem a tartási mód, sem a genotípus szignifikánsan nem befolyásolta a mangántartalmat.



13. táblázat : Csirke húspép minták elemkoncentrációi (mg/kg)

Elem (1)		Fehér plymouth zárt tartás(2)		Fehér plymouth kifutós tartás(3)		Master Gray zárt tartás(4)		Master Gray kifutós tartás(5)		Shaver Farm zárt tartás(6)		Shaver Farm kifutós tartás(7)		Bábolna Tetra-H zárt tartás(8)		Bábolna Tetra-H kifutós tartás(9)
Al	<	0,5		0,7	<	0,6	<	0,5		1,7		0,7		0,9		0,9
B	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1		0,1	<	0,1		0,2	<	0,1
Ba	<	0,05	<	0,05		0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05
Be	<	0,006	<	0,006	<	0,006	<	0,006	<	0,006	<	0,006	<	0,07	<	0,006
Ca		72,3		108		165		56,9	<	80,4		87,3		64		56,7
Cd	<	0,06	<	0,06	<	0,06	<	0,06		0,06	<	0,06	<	0,06	<	0,06
Co	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1
Cr	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,2	<	0,1
Cu		0,2		0,3	<	0,2		0,3	<	0,3		0,2		0,2		0,2
Fe		5,7		5,5		6,4		7,3		6,8		4,8		6,2		4,7
K		2340		2380		2010		2340		2260		2250		2480		2490
Li	<	3	<	3	<	3	<	3		3	<	3	<	3	<	3
Mg		198		201		175		201	<	195		193		210		207
Mn		0,07		0,14	<	0,07		0,06		0,12		0,17		0,06		0,08
Mo		0,2	<	0,2		0,2	<	0,2		0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2
Na		1360		783	<	814		597	<	917		649		674		612
Ni	<	0,3	<	0,3		0,3	<	0,3		0,3	<	0,3	<	0,3	<	0,3
P		2860		3010	<	2550		2870	<	2680		2680		2960		2950
Pb	<	1	<	1		1	<	1		1	<	1	<	1	<	1
S		1520		1460	<	1290		1430	<	1450		1460		1560		1590
Sb	<	1	<	1	<	1	<	1		1	<	1	<	1	<	1
Se	<	2	<	2		2	<	2	<	2	<	2	<	2	<	2
Sr		0,06		0,06	<	0,05		0,05	<	0,07		0,03		0,04		0,05
Ti	<	0,08	<	0,08	<	0,08	<	0,08		0,08	<	0,08	<	0,08	<	0,08
V	<	0,2	<	0,2		0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2
Zn		13,7		14,5		14,5		13,5	<	18,5		13,8		13,4		14,5

Table 13. Mineral concentration of chicken pulp

mineral(1), White plymouth in confined keeping(2), Master Gray in confined keeping(3), Shaver Farm in confined keeping(4), Bábolna Tetra-H in confined keeping(5), White plymouth with free-range keeping(6), Master Gray with free-range keeping (7), Shaver Farm with free-range keeping(8), Bábolna Tetra-H with free-range keeping(9).

A magas a hús nátriumtartalma a fehér plymouthnak zárt tartásban, mintegy kétszerese, két és félszerese a többi mintánál mért értéknek. Ezen ásványi anyagra vonatkozó adatok különösen a kifutós tartású Master Gray és Shaver Farm hibridnél, valamint a Bábolna Tetra-H genotípusban mindkét tartási módnál igen alacsonyak.



A tapasztalatok szerint a tartási mód befolyásolta ennek az ásványi anyagnak a mennyiségét. A felsorolt mintáknál mért adatok kb. 30-35 százalékkal alacsonyabbak, mint az irodalomban közöltek. A cink tartalom egyik egyednél sem kiemelkedő, 13 és 18 mg/kg közötti értékeket ért el.

## Következtetések

Az eltérő tartási mód a grillsúly változását eredményezte. A kifutós tartású csirkéknek nőtt a súlya a zárt elhelyezésben neveltekhez képest, de az értékes húsrészek testsúlyhoz viszonyított aránya változatlan maradt. Emelkedett a combhús, a mellhús vízkötő képessége és a mellpép víztartó képessége. A hús színe világosodott. A kifutós tartás lényeges hatással nem volt a nedvesség- és a zsírtartalomra, valamint az ásványianyag-tartalomra. Az eredményeket részben megerősítik a szakirodalmi adatok. A kifutós tartásban nevelt csirkék mellhúsának súlynövekedését alátámasztják *Castellini és mtsai* (2002) és *Fanatico és mtsai* (2005) vizsgálatai is. Eredményeink ellentmondanak a kifutós tartású állatok mellizmának pH értéke és víztartó képessége tekintetében *Castellini és mtsai* (2002) adatainak. A mellhús sötétségének mértéke és pH-ja között nem tudunk egyértelmű kapcsolatot kimutatni ellentétben *Petracci és mtsai* (2004), valamint *Fletcher* (1999) eredményeivel. A mellhús színének alakulása megegyezett a *Konrád és mtsai* (2008) összehasonlításával. A kifutóztottan nevelt állatok mellhúsa alacsonyabb L\* és a\* értékkel rendelkeztek, mint a zárt tartásúaké. A sárgasság lényegesen nem változott. Combhús sárgassága és a pirossága kifutós tartásban kicsit alacsonyabb értéket ért el, mint zárt tartásban. A csirkék húspépjében mért ásványianyag-tartalom megközelítette a *Bogenfürst és mtsai* (2000) által mért adatokat. Az egész brojlerben mért kálium- és vastartalomtól maradtak el kissé az általunk vizsgált genotípusok. A foszfortartalom a zárt- és kifutós tartásban is meghaladta a 100g ehető részre számított 200mg mennyiséget. *Latif és mtsai* (1998) tapasztalataival megegyezett a kifutós tartású állatok húspépjének magasabb vastartalma. Az eltérő tartási mód a réztartalomban nem okozott különbséget. A cinktartalom a kifutós tartású Shaver Farm és Master Gray genotípusok húzában volt magasabb.

Megítélésünk szerint a tartási mód nagyobb mértékű változása szükséges ahhoz, hogy a hús minőségi mutatóiban jelentős változás mutatkozzon.



## Irodalomjegyzék

- Barbut, S., Zhang, L., Marcone, M.* (2005): Effect of pale, normal and pork chicken breast meat on microstructure, extractable proteins and cooking of marinated fillets. *Poultry Science*, 84: 797-802.p.
- Bíró, Gy., Lindner, K.* (1999): Tápanyagtáblázat (Táplálkozástan és tápanyag- összetétel), 12. átdolgozott, bővített kiadás második utánnomása, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 197.
- Bódi, L.* (2003a): A baromfi húsminősége - fogyasztói szempontok, mérési módszerek. *A Baromfi*, 6: 1. 14-17.
- Bódi, L.* (2003b): A pecsenye- és húslúd vágótulajdonságai és húsminősége. *A Baromfi*, 7: 3. 14-19.
- Bogenfürst, F., Horn, P., Meleg, I., Mihók, S., Sütő, Z.* (2000): Állattenyésztés 2. *Baromfi, haszongalamb* (Szerk: Horn Péter), Mezőgazda Kiadó, Budapest, 41.
- Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A.* (2002): Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60: 219-225.
- Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Cavitt, L.C., Owens C.M., Emmert J.L.* (2005): Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown and without outdoor access: growth performance and carcass yield. *Poultry Science*, 84: 1321-1327.
- Fletcher, D.L.* (1999): Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poultry Science*, 78: 1323-1327.
- Gaál, Ö.* (2000): Vitaminok és ásványi anyagok a húsookban és ezek élettani jelentősége. *A Hús*, 1: 37-40.
- Konrád, Sz., Kovácsné Gaál, K.* (2008): Különböző genotípusú és tartástechnológiájú pecsenyecirkék értékes húsrészeinek színvizsgálata. *AWETH*, 4: 2. 344-351.
- Latif, S., Dworschák, E., Lugasi, A., Barna, É., Gergely, A., Czuczy, P., Hóvári, J., Kontraszti, M., Neszlényi, K., Bodó, I.* (1998): Influence of different genotypes on the meat quality of the chicken kept in intensive and extensive farming managements. *Acta Alimentaria Hungarica*, 27: 63-75.
- Le Bihan-Duval, E., Millet, N., Remignon, H.* (1999): Effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poultry Science*, 78: 822-826.
- Lee, Y.S., Saha, A., Xiong, R., Owens, C. M., Meullenet, J.F.* (2008): Changes in broiler breast fillet tenderness, water-holding capacity and color attributes during long-term frozen storage. *Journal of Food Science*, 73: 4. 162-168.
- Morón-Fuenmayor, O. E., Zamorano-Garcia, L.* (2003): Drip loss in different row meat. *Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal*, 11: 2. 125-126.



- Pálffy, T., Gundel, J. (2006): A takarmány zsírtartalmának hatása a csirkehús oxidatív stabilitására és színére. Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlöny, Acta Agraria Debreceniensis, University of Debrecen. Journal of Agricultural Science, 21: 25-30.*
- Petracci, M., Betti, M., Bianchi, M., Cavani, C. (2004): Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. Poultry Science, 83: 12. 2086-2092.*
- Romvári, R., Andrásy Z-né (2007): Állati eredetű élelmiszer alapanyagok jellemzése a fogyasztói igények tükrében. Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing, 4: 1. 47-50.*
- Tomasz, L., Youling, L. X. (2003): Chicken muscle homogenate gelation properties: effect of pH and muscle fiber type. Meat Science, 64: 3. 399-403.*