

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő
2009



ALTERNATÍV TARTÁSRA ALKALMAS BAROMFI GENOTÍPUSOK ZSÍRSAV- ÉS ÁSVÁNYIANYAG ÖSSZETÉTELE

Baginé Hunyadi Ágnes

Debreceni Egyetem Agrár-és Műszaki Tudományok Centruma

Állattenyésztés-és Takarmányozástani Intézet

4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

hunyadi@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Alternatív tartásra alkalmas hét baromfi genotípus húsának zsírsav- és ásványianyag-tartalmát vizsgálatuk. A vizsgálatok a genotípusok közötti különbség felderítését célozták azonos tartás és takarmányozás mellett.

E kutatásban 19 zsírsav-féleség került meghatározásra. Közülük a legmagasabb arányt az olajsav képviselte, átlagosan 28-41%-ban. A palmitinsav 20-27%-ban fordult elő, és ebben az értékmérőben az S 757 genotípus egyedei a felső értéket közelítették meg. A linolsav 13-29% között változott. A kendermagos magyar tyúk és ennek anyai vonalával előállított keresztezések mindkét ivarban 20% fölötti értékeket mutattak. Az ivarokat vizsgálva megállapítottuk, hogy a jércék húsának olajsav és palmitinsav tartalma magasabb a kakasokénál. A linolsav esetében ellenben a kakasok fölénye mutatkozott meg. A telített és telítetlen zsírsavak kedvező arányát (1:2,5) mutatta a kendermagos magyar tyúk jércéje, de valójában a nemek között lényeges eltérés nem mutatkozott. Az S 757 fajta kivételével a többi genotípus is elérte, vagy meghaladta az 1:2 arányt. Az esszenciális és a nem esszenciális zsírsavak aránya a fajtatiszta magyar kendermagos fajtában és ezek keresztezéseiben érte el a kedvezőbbnek tartott arányt (1:2,1-3,1).

A mintaként szereplő húsokban levő ásványi anyagokat mérve azt tapasztaltuk, hogy a kendermagos magyar fajtában illetve annak keresztezéseiben a legmagasabb az Al, Ca, Fe, K és Zn mennyisége. A Mg, Na, P és S vonatkozásában az S 757, a T44 és a T44N genotípusok értek el jobb eredményeket. A genotípus hatása itt is megmutatkozott. Csak a nátrium tartalom esetében mutattak a kakasok elsőbbséget a jércékkel szemben. A többi elemnél a jércék húsában magasabb értékeket mértünk.

Kulcsszavak: alternatív tartás, hét baromfi genotípus, zsírsav- és ásványianyag-tartalma



The fatty acid and mineral content in the meat of poultry types suitable for alternative keeping

Abstract

The fatty acid and mineral content in the meat of seven poultry types suitable for alternative keeping was examined. The aim of the tests and examinations was to reveal the difference between the genotypes with the same keeping and feeding. 19 different kinds of fatty acid have been determined. The oleic acid had the highest proportion with an average of 28-41%. Palmitic acid presented a 20-27%. The ones of S757 genotype were approaching the higher figures. The linoleic acid content changed between 13 and 29%. The hybrids made by the speckled Hungarian hen and its maternal line showed a number above 20% with both sexes. We could also make a statement that the oleic and palmitic acid content in the meat of the pullets was higher than the before mentioned content with the cocks. In the case of linoleic acid, the cocks presented a higher rate. A favourable proportion of saturated and unsaturated fatty acid (1:2.5) was presented in the pullet of the Hungarian speckled hen. Even the other genotypes could reach or surpass the 1:2 proportion except for the S757 type.

No significant difference was tested between the sexes. The proportion of essential and non-essential fatty acid produced the most favourable proportion with the pure-bred Hungarian speckled type and with its hybrids. (1:2.1-3.1).

Measuring the mineral in the meat resulted that the quantity of Al, Ca, Fe, K and Zn was the highest in the Hungarian speckled type and its hybrids. S757, T44 and T44N genotypes had better results concerning Mg, Na, P and S. The content of sodium was tested in higher rate in the cocks in contrast with the pullets. In the case of the other elements, higher figures were tested in the meat of the pullets.

Keywords: alternative keeping, seven poultry types, fatty acid and mineral content

Bevezetés, irodalmi áttekintés

Az elmúlt évtizedekben változás jellemzi táplálkozásunkat. Fontos lett az egészséges életmód és az egészséges táplálkozás szem előtt tartása. A keringési és érrendszeri betegségek szembeötlő növekedése nemcsak az életmód, a mozgáshiány, az elhízás következménye, hanem a helytelen táplálkozás, a túlzott energia-bevitel is előidézője ennek. Az energiabevitel fő forrása a zsír. A zsírfogyasztás egyoldalú csökkentése mégsem ajánlott, mert fontos energiát adó tápanyag.



Nélkülözhetetlen a zsírban oldódó vitaminok felszívódásához. Mechanikai védőszeret is betölt, hiszen mintegy beágyazza egyes szerveinket. A bőr alatti zsír jó hőszigetelő, így segíti a szervezet állandó hőmérsékletének megőrzését. Élettanilag is megkerülhetetlen. Ételeinkben törekedni kell az élelmiszerek emberi szervezet számára optimális összetételű és arányú zsírsav tartalmára.

A zsír a húsban jól látható felületi zsiradék vagy az izmon belüli, márványozottságot adó zsír(szövet) formájában van jelen. A teljesen sovány színhús (állatfajtól függetlenül) 1-2% zsírt tartalmaz, de gazdagon táplált állat esetében a zsírtartalom függ az állat fajától, fajtájától, korától, nemétől, takarmányozásától és a húsrész származási helyétől. Az állati zsírok egyik komponense a sejtmembránok működésében elengedhetetlenül fontos szerepet betöltő koleszterin. Döntő mennyiségét a szervezet maga állítja elő, csak kisebb hányadát vesszük fel a táplálékainkkal. A zsírok másik fontos komponensei a zsírsavak. A hús minőségét az egyes zsírsavak relatív koncentrációja jelentősen befolyásolja. A többszörösen telítetlen zsírsavak kiemelkedően fontosak táplálkozás-élettani szempontból. Kívánatos a viszonylag magas linol-(C18:2) és linolénsav (C18:3) arány, mivel ezek humán szempontból esszenciálisnak tekinthetők. A többszörösen telített zsírsavak azonban kedvező élettani hatásuk mellett bizonyos technológiai tulajdonságokat hátrányosan befolyásolnak, elsősorban az eltarthatóságot.

A húsokban a zsírsavak neutrális zsírok (glicerin észterek) és foszfolipidek formájában vannak jelen. Néhány állatfaj izmaiban *Gandemer és mtsai (1997) cit. Csapó (2004)* által mért adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A lipidfrakciók mennyisége a különböző állatfajok izmaiban (g/100g)

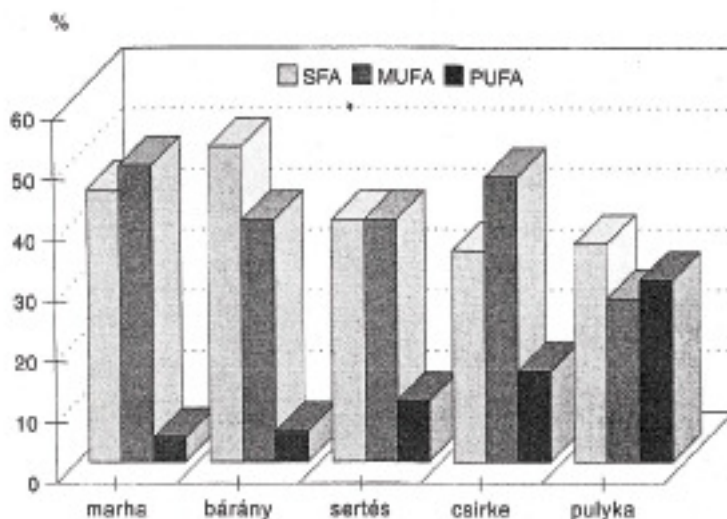
Állatfaj(1)	Izom(2)	Trigliceridek(3)	Foszfolipidek(4)
csirke(5)	mellizom(9)	0,5	0,5
	combizom(10)	4,7	0,8
nyúl(6)	hosszú hátizom(11)	0,5	0,5
	félig inas izom(12)	2,8	0,8
sertés(7)	hosszú hátizom(10)	1,0	0,5
	külső rágóizom(13)	0,9	0,9
tehén(8)	hosszú hátizom(10)	1,8	0,6
	külső rágóizom(13)	1,6	1,0

(*Gandemer és mtsai, 1997. cit. Csapó, 2004*)

Table 1: Quantity of lipid fraction in different muscles of species species(1), muscle(2), triglycerides(3), phospholipids (4), poultry(5), rabbit(6), pig(7), cow(8), breast muscle(9), thigh muscle(10), long back muscle(11), half stringy muscle(12) external chewing muscle(13),

A foszfolipidek a sejthártya és a sejtszervecskék membránjainak alkotórészei. A nyers hús főként triglicerideket tartalmaz. A trigliceridek az izmok között, az izomrostok között és zsírcseppek formájában

az izomsejten belül található. Mennyiségük a színhúsban 0,5-5% közötti, erősen márványozott húsokban a 20%-ot is elérheti. Az 1. ábra bemutatja Paul és mtsai (1978), cit. Csapó (2004) mérési eredményeit, melyben a trigliceridek állatfajtól függően 35-45%-ban telített zsírsavakból (SFA), 25-50%-ban egyszerűen telített zsírsavakból (MUFA) és 5-30%-ban többszörösen telített zsírsavakból (PUFA) állnak



Forrás: Paul és Southgate, (1978), Ministry of Agr.,(1990), cit. Csapó, 2004.

1. ábra: Húsok trigliceridjeinek zsírsavösszetétele az összes zsírsav százalékában

Figure 1: Fatty acid composition of triglycerides of meats in all fat acid percentage

Szabó és Farkas (2000) 10 eltérő genotípusú, azonos tartási és takarmányozási körülmények között hizlalt eltérő sertéscsoport zsírtartalmát vizsgálták. Azt tapasztalták, hogy a telített zsírsavak középértéke 41,99%, a telítetleneké pedig 58% volt. A fajták közül legkevesebb telített zsírsavval a vörös mangalica rendelkezett. Több kutató vizsgálta a takarmányozás hatását az állatok zsírsav-összetételére. Szabó és mtsai (2001) a telített és telítetlen zsírsavkiegészítés hatását vizsgálták a nyulak izom-zsírsavprofiljára. A takarmányt zsírporral és szójával dúsították. Statisztikailag értékelhető eltérést mutattak ki a különbözően takarmányozott csoportok között és megállapították, hogy az eltérő izomcsoportok azonos takarmány kiegészítésre különbözően reagálnak. A takarmány zsírsav-tartalmának hatását vizsgálta Pálfy és Gundel (2006) a csirkehús oxidatív stabilitására és színére. A kísérlet eredményei azt mutatták, hogy a takarmányba kevert különböző zsírok a brojlerek teljesítményét nem befolyásolták, azonban a hús zsírsavösszetételében megjelent a hozzáadott zsírra vonatkozó összetétel.

A makrotápanyagok közé tartozó zsírok mellett mikrotápanyagokra is szüksége van a szervezetnek. Ezek közé tartoznak az ásványi anyagok. A szervezet sokkal könnyebben fel tudja venni a makro-és mikroelemeket a húsfélékben előforduló szerves kötésű vegyületekből, mint más, például növényi eredetű táplálékból. Az elemek fontosak, mert a sejtek, szövetek rugalmasságáért a fehérjék oldatban tartásáért felelősek, e mellett részt vesznek az idegvezetésben, a vér sav-bázis egyensúlyában,



nagyszámú biokémiai folyamatban. A táplálékok hasznosulásával legjobban összefüggő anyagcsere folyamatokban jelenlétük feltétlenül szükséges. A cink részt vesz több mint 200 enzim működésében, megteremti a sejtek épségét, szabályozza az izmok összehúzódnak képességét, elősegíti az inzulin képződését, szerepet játszik a szaporítószervek kialakulásában és hozzájárul a szellemi frissesség megőrzéséhez. Szükséges a fehérjék emésztéséhez is. Felszívódása (20-40%) jó, így átlagos húsfogyasztással fedezhető a cinkszükséglet egyharmada. A makroelemek közül a nátrium és a kálium a humántáplálkozás szempontjából megfelelő arányban található a húsokban. Szabályozzák a szervezet vízegyensúlyát és normalizálják a szív ritmusát. A vas jelentősége régóta ismert. Jelentős hányada az oxigén szállítását és tárolását végző hemoglobinban és mioglobinban van. A húsok és belsőségek 0,4-2,7 mg vasat tartalmaznak 100 grammonként. A szelén az oxigént tartalmazó káros szabadgyökök lebontásában és a tiroidhormonok szintézisében vesz részt (Gaál, 2000). Bíró és mtsai (1999) a csirke mellhús ásványianyag-tartalmát a 2. táblázat szerint állapították meg. Bogenfürst és mtsai (2000) a táblázat adatainak megfelelő értéket mutattak be a pecsenyecsirke és a tyúk vonatkozásában.

2. táblázat: A csirkemell húsának ásványianyag-tartalma

Ásványi anyagok(1) (mg/100g)										
Nátrium (2)	Kálium (3)	Kalcium (4)	Magnézium (5)	Vas (6)	Foszfor (7)	Réz (8)	Cink (9)	Mangán (10)	Kobalt (11)	Króm (12)
50	400	5,0	30	0,60	160	0,02	0,57	0,007	0,001	0,001

Forrás: Bíró és mtsai (1999)

Table2. 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)

3. 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)(mg/100g)				
			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 3. Nutritious material and mineral content in broiler and hen meat 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 ásványianyag-összetételt vizsgálták *Sales és mtsai (1996)* a strucc három különböző lábizmán. A vizsgált eredmények azt mutatták, hogy a különböző izmokban megközelítőleg azonos volt a Na, P, Ca, Mg, P, Fe, Zn, Cu, Al, Cu és Mn tartalom. Ezek az értékek a marhahúsban és a csirkehúsban kimutatott ásványianyag-tartalomhoz hasonlóak voltak. 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 combizmában a vas, a cink és a réz koncentrációja magasabb volt, mint az extenzív formában tartott állatok húsában. *Demirbas (1999)* 4, 8 és 18 hetes csirkék belszerveiben és húsában atomadszorpciós spektrofotométerrel tizenegy fém és a foszfor mennyiségét mérték. Azt a következtetést vonták le, hogy a fémtartalom széles körű változatosságot mutat.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat egy több éves konzorciumi kutatás keretében végeztük. A feladatmegosztásban a DE Állattenyésztéstudományi Intézet végezte a teljes kutatómunka megtervezését (többek között) az alább összefoglalt húsminőségi tulajdonságok értékelését. Az ehhez szükséges laboratóriumi vizsgálatokat a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán végeztettük el 2004-ben. A vizsgálat anyagául a kendermagos magyar tyúk (kopasznyakú változat), a kendermagos magyar tyúk new hampshire és fehér plymouth kakasokkal történt keresztezések utódai, a Farm Q, az S 757 Franciaországban kitenyésztett hibrid, a T44 és a T44N alternatív tartásra alkalmas genotípus ivadékai szolgáltak. A szabad tartásos technológiában leírtak szerint kerültek nevelésre, az előírt takarmányozás messzemenő figyelembe vételével. Az állatok vágására 84 napos korban került sor. Az egyedekből csontozást, pépesítést, majd homogenizálást követően alakítottuk ki a zsírsavanalízis elvégzésére alkalmas átlagmintákat. A vizsgálatokat metilészter gázkromatográfiás módszerrel végeztük. A kapilláris kolonna jellemző mérete 25 m/0,25 mm. (Supelco NUKOL megosztófázis, 190 C, FID)

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.

Eredmények és értékelés

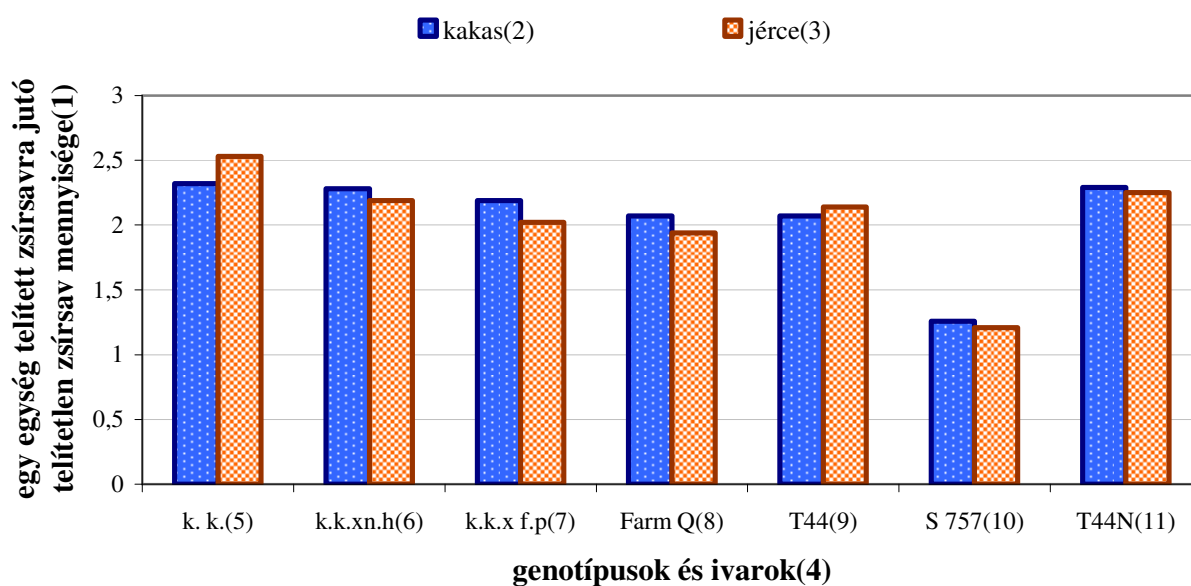
A telített zsírsavak vizsgálatánál kitűnnek a fajtatiszta kopasznyakú kendermagos magyar tyúk és ennek keresztezéséből származó utódok jobb értékei a hibridekhez képest. Kiemelkedően magas (42%) az

S 757 mindkét ivarának sztearinsav tartalma és 26%-ot meghaladó a palmitinsav tartalom is. A genotípusokon belül, az ivarok között lényeges különbséget nem tapasztaltunk.

Az egyszerűen telítetlen zsírsavak tekintetében a Farm Q fölénye mutatkozott meg heptadekénsav, elaidinsav és olajsav tekintetében. A T44N kakasainak és jércéinek húsa is 40%-nál több olajsavat tartalmazott.

A többszörösen telítetlen ω -6 zsírsavak közül a linolsav nagy mennyiségben a fajtatiszta kendermagos kakasokban volt található és ettől nem sokkal maradtak el a jércék értékei sem. A kendermagos kopasznyakú F₁ utódok értékei is meghaladták a 20%-ot. A hibridek linolsav tartalma a T44 jércét kivéve 13% és 20% közöttiek. Az arachidonsav esetében a kakasok mutattak jobb eredményeket, 1% körüliek a kendermagos kopasznyakú, a T44 és a T44N kakasok értékei. Az ω -3 zsírsavak aránya meghaladja az 1%-ot a Farm Q, a T44, az S757 és a T44N genotípusok esetében (4. táblázat).

A telített és a telítetlen zsírsavak arányát vizsgálva alacsony értékeket találtunk az S757 kakasainál és jércéinél, ahol egy egység telített zsírsavra csak 1,26 és 1,21 arányú telítetlen zsírsav jut (2. ábra). A többi egyed esetében ez az arány megközelíti, vagy meghaladja az 1:2 értéket. A kendermagos kopasznyakú az 1:2,32 és 1:2,53 aránnyal a legkedvezőbb zsírsavarányt mutatta.



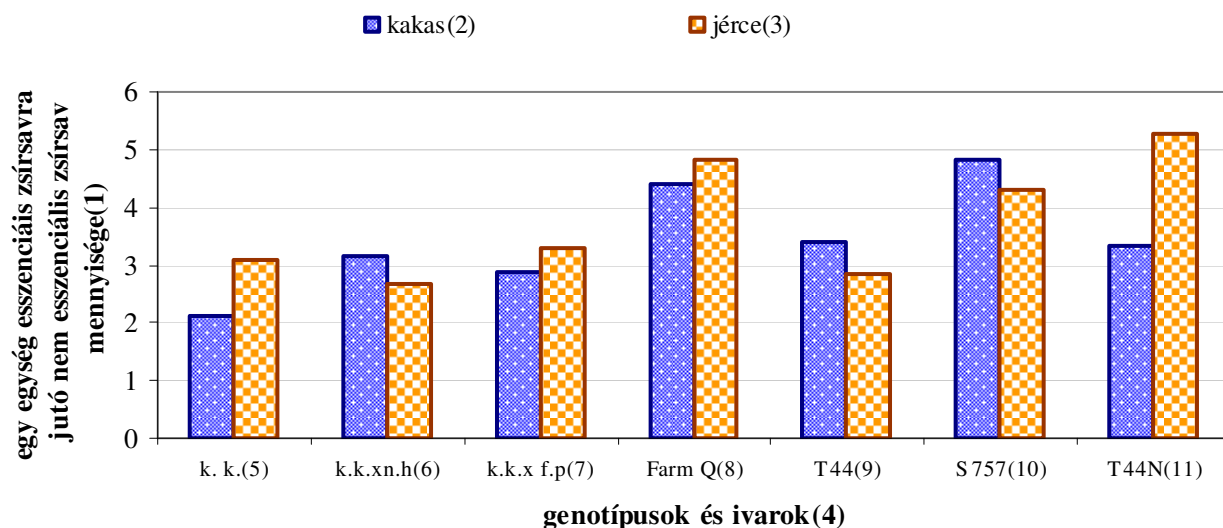
2. ábra: Genotípusok húspépjének telített és telítetlen zsírsav aránya

k.k.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk, k.k x n.h: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk x new hampshire, k.k. x f.p.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk x fehér plymouth

Figure 2: Saturated and unsaturated fatty acid proportion of meat pulp by genotypes

Quantity of unsaturated fatty acid by one-unit saturated fatty acid(1), cock(2), pullet(3), Hungarian speckled hen(5), Hungarian speckled hen x white plymouth(6), Hungarian speckled hen x new hampshire, Farm Q(8), T44(9), S757(10), T44N(11)

A zsírsavakon belül az esszenciális zsírsavak aránya a nem esszenciális zsírsavakhoz képest legkedvezőbb a kendermagos kopasznyakú tyúk és ennek F₁ utódai húsában, ahol egy egység esszenciális zsírsavra 2,11-3,31 mennyiségű nem esszenciális zsírsav esik (3. ábra). A hibridek esetében a nem esszenciális zsírsav aránya 2,83 és 5,28 között mérhető.



3. ábra: Genotípusok húspépjének esszenciális és nem esszenciális zsírsav aránya

k.k.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk, k.k x n.h: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk x new hampshire, k.k. x f.p.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk x fehér plymouth

Figure 3: Essential and unessential fatty acid proportion of meatpulp by genotypes

Quantity of essential fatty acid by one-unit essential fatty acid(1), cock(2), pullet(3), Hungarian speckled hen(5), Hungarian speckled hen x new hampshier(6), Hungarian speckled hen x white plymouth(7), Farm Q(8), T44(9), S757(10), T44N(11)

Kísérletünk során 27 ásványi anyagot azonosítottunk a mintákban (5. táblázat). A nátrium mennyisége a T44, az S 757 és a T44N genotípusok húsában volt a minták közül a legmagasabb: 719-910 mg 1000 g húspépben. A kendermagos kopasznyakú tyúkban és keresztezéseinek utódaiban 650 és 782 mg között mértünk. Ennél alacsonyabb nátrium tartalmat mutatott a Farm Q.

A kálium esetében a sorrend változott. Magasabb a kendermagos kopasznyakú és a kendermagos kopasznyakú anyaságú ivadékok kálium tartalma, mint a kettőshasznosítású hibrideké. A Farm Q ebben az esetben is az utolsó helyre szorult. Minden hibrid jércéje felülmúlta a kakasok kálium értékét.

A foszfortartalom a kendermagos kopasznyakú jércében csak 1660 mg/1000 g volt. Ennél magasabb a kendermagos kopasznyakú x new hampshire és a kendermagos kopasznyakú x fehér plymouth jércék húsának foszfortartalma. Mindhárom genotípus esetében a kakasok magasabb foszfortartalommal rendelkeztek, de a 2000 mg/1000 g értéket nem érték el. A Farm Q egyedének adatai is csak 1690 és 1820 mg között változtak. A T 44, az S 757 és a T44N mindkét ivarában mért adatok



meghaladták a 2000 mg-ot. Legkedvezőbb értékei a T44 és a T44N kakasoknak volt 2240 mg/1000 g foszfortartalommal.

A kalciumtartalom értékei 61,6 mg-tól 231 mg/1000 g-ig terjedtek. Legalacsonyabbak a Farm Q adatai, amelyek a 60 mg-ot alig haladták meg. A kopasznyakú kendermagos és ennek new hampshire-rel keresztezett utódai meghaladták a 100 mg-ot.

A legtöbb vasat a kendermagos kopasznyakú tyúk és keresztezéseinek jércéi tartalmaztak, 10 mg felett. Keveset a Farm Q. A T44, az S 757 és a T44N értékei a két csoport között helyezkednek el, 6,6 mg és 10,1 mg/1000 g között találhatóak.

A genotípusok összevetésében a rezet illetően a Farm Q hibridben bizonyult az a legkevesebbnek, hasonlóan a kendermagos kopasznyakú, a kendermagos kopasznyakú x new hampshire és a kendermagos kopasznyakú x fehér plymouth kakasokhoz. Az összes többi egyed értéke ennek a többszöröse volt.

A Farm Q megközelítőleg 100 mg-mal kevesebb magnéziumot tartalmazott, mint a többi vizsgált egyed. A T44, az S 757 és a T44N kakasaiban mértünk magasabb értékeket, a jércék alig maradtak el ettől.

Mindegyik vizsgált húsmintában a cink mennyisége elérte, vagy meghaladta a 10 mg/1000 g-ot. A Farm Q 10-es értékét a többi hibrid 3-5 mg-mal felülmúlta. Legtöbb cinket a kendermagos kopasznyakú magyar tyúk és keresztezéseinek F₁ utódai tartalmazták.

Következtetések és javaslatok

A genotípusok zsírsavösszetételének értékelésénél a telített és telítetlen zsírsavak arányát, valamint az esszenciális és nem esszenciális zsírsavak arányát hasonlítottuk össze. Megállapítottuk, hogy a kendermagos kopasznyakú magyar tyúk fajtatisztán és ennek anyai vonalával előállított F₁ utódok tartalmaztak nagyobb arányban telítetlen zsírsavakat. Ehhez hasonlóan jó eredményt mutatott a T44N hibrid is. Legrosszabb arányt a Farm Q egyedei mutatták. A genotípus hatása nem vitatható.

Az esszenciális zsírsavak tekintetében a kendermagos kopasznyakú x fehér plymouth kakas, a T44 jérce a kendermagos kopasznyakú x new hampshire jérce és a kendermagos kopasznyakú kakas teljesített a legjobban. Ehhez viszonyítva a Farm Q, az S 757 és a T44N genotípusok húsában egy egység esszenciális zsírsavra közel kétszeres mennyiségű nem esszenciális zsírsavat mértünk

Paul és mtsai (1978), cit. *Csapó* (2004) mérési eredményeivel megegyezett az általunk mért telített zsírsavak (SFA), az egyszeresen telített zsírsavak (MUFA) és többszörösen telített zsírsavak (PUFA) aránya. *Pálfy és mtsai* (2006) által mért csirkemellek zsírsavösszetételétől eltérnek a kísérletünkben kapott adatok, mert jelen esetben egész csirke húspép volt a minta tárgya és a takarmányt nem dúsítottuk zsírsavakkal.



Az ásványi anyagok nagyobb koncentrációját tapasztaltuk a fajtatizta kendermagos kopasznyakú és a kendermagos kopasznyakú anyaságú F₁ utódok húspépjében. A Farm Q ásványianyag-tartalma az elemek többségénél a vizsgált minták közül a legalacsonyabbnak bizonyult. A T44 a mangán és a foszfor, az S 757a réz és a kén, a T44 a magnézium és a foszfor tartalma tekintetében mutatkozott jobbnak.

Az irodalmi adatok tág határok között mozognak a baromfi ásványianyag-tartalmának tekintetében, mert a módszerek és a kísérletek célja változó. *Demirbas* (1999) a csirkék belszerveinek ásványianyag-tartalmának mérésére helyezte a hangsúlyt. *Bíró és mtsai* (1999) a csirkemellet vizsgálták. A kísérletünkben mért genotípusok egész test pépjében a kálium és a magnézium kivételével magasabb értékeket mértünk. *Scholtyssek, S.*(1995) cit. *Bogenfürst és mtsai* (2000) által kimutatott egész brojler ásványianyag-tartalmához viszonyítva a genotípusaink kalcium és vas tekintetében alacsonyabb, a cink esetében magasabb értékeket mutattak. A többi elem mennyisége hasonló volt.

Véleményünk szerint a minták számának növelésével további vizsgálatok szükségesek.

Irodalomjegyzék

- Bíró Gy., Lindner K.* (1999): Tápanyagtáblázat (Táplálkozásban és tápanyag-összetétel), 12. átdolgozott, bővített kiadás második utánnomása, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 197.p.
- Bogenfürst F., Horn P., Meleg, I., Mihók, S., Sütő, Z.* (2000): Állattenyésztés 2. Baromfi, haszongalamb (Szerk: Horn Péter), Mezőgazda Kiadó, Budapest, 41.p.
- Csapó I.* (2004): Zsírsvak az állati szövetekben-irodalmi áttekintés. *A Hús* 4. 231-239.p.
- Demirbas, A.*(1999): Proximate and heavy metal composition in chicken meat and tissues. *Food Chemistry* 67. 27-31.p.
- Gaál Ö.* (2000): Vitaminok és ásványi anyagok a húsokban és ezek élettani jelentősége. *A Hús* 1. 37-40.p.
- 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.p.
- Pálfy 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.p.
- Sales, J., Hayes, J.P.*(1996): Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich meat. *Food Chemistry* 56. 167-170.p.



Szabó A., Fébel H., Szendrő Zs., Romvári R. (2001): Telített és telítetlen zsírsavkiegészítés hatásának vizsgálata a nyulak izom-zsírsavprofiljára. 13. In: Szendrő Zs (szerk.)13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. Kaposvár, Magyarország, 2001.05.23 . 41.p.

Szabó P., Farkas T. (2002): A különböző genotípusú sertésekből származó zsírok zsírsavösszetétele. IX. Állattenyésztési Napok, 2. Nemzetközi Sertésenyésztési Tanácskozás. Debrecen, 456-465.p.



4. táblázat: Genotípusok zsírsavösszetétele

zsírsav-metilészter%

Megnevezés	kenderm. kopaszny. kakas(1)	kenderm. kopaszny. jérce(2)	kenderm. kopaszny. x new hamps. kakas(3)	kenderm. kopaszny. x new hamps. jérce(4)	kenderm. kopaszny. x f.plymouth kakas(5)	kenderm. kopaszny. x f.plymouth jérce(6)	Farm Q kakas(7)	Farm Q jérce(8)	T44 kakas (9)	T44 jérce (10)	S757 kakas (11)	S757 jérce (12)	T44N kakas (13)	T44N jérce (14)
12:0 Laurinsav							0,05	0,02						
14:0 Mirisztinsav	0,66	0,74	0,83	0,86	0,84	0,76	0,63	0,59						
15:0 Pentadekánsav							0,07	0,07						
16:0 Palmitinsav	20,10	22,20	22,66	22,67	23,75	25,15	25,37	26,92	24,86	22,63	26,68	26,71	21,07	23,58
18:0 Sztearinsav	7,73	4,63	5,98	6,40	5,11	5,76	6,34	6,37	7,13	8,41	15,34	15,25	8,49	5,61
22:0 Behénsav							0,02	0,02						
24:0 Lignocerinsav							0,01	0,01						
telített zsírsavak (SFA) összesen(15)	28,49	27,57	29,47	29,93	29,70	31,67	32,49	34,00	31,99	31,04	42,02	41,96	29,56	29,19
14:1 Mirisztoleinsav		0,31	0,28		0,28	0,31	0,19	0,19						
16:1 Palmitoleinsav	3,20	7,65	6,74	5,48	7,41	7,43	6,88	6,50	7,13	4,79	4,61	4,41	4,62	9,14
17:1 Heptadekénsav							0,22	0,19						
18:1n9t Elaidinsav							0,19	0,19						
18:1n9c Olajsav	32,19	37,62	36,48	33,82	32,80	33,60	40,57	41,04	35,81	35,78	31,76	28,06	40,20	40,97
20:1 Eikozénsav	0,40	0,36	0,41	0,39	0,32	0,33	0,64	0,46	0,43	0,40	0,30	0,81	0,41	0,46
egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA)	35,79	45,94	43,91	39,69	40,81	41,67	48,69	48,57	43,37	40,97	36,67	33,28	45,23	50,57
20:2 Eikozadiénsav							0,19	0,12	0,41	0,33	0,43	0,72		
ω-6 többszörösen telítetlen zsírsavak														
18:2n6c Linolsav	28,58	22,51	21,92	24,42	22,96	20,79	16,86	15,79	19,72	23,90	14,22	15,52	19,93	13,00
20:3n6 Eikozatriénsav + 22:1n9 Erukasav							0,17	0,13	0,44					
20:4n6 Arachidonsav	0,99	0,49	0,57	0,52	0,53	0,44	0,51	0,34	1,16	0,03	0,79	0,78	1,10	1,02
ω-6 többszörösen telítetlen összesen	29,57	23,00	22,49	24,94	23,49	21,23	17,54	16,26	21,32	23,93	15,01	16,30	21,03	14,02
ω-3 többszörösen telítetlen														
Linolénsav 18:3n3	0,83	0,91	0,78	0,99	0,89	0,92	1,03	1,01	0,96	1,15	0,83	0,81	0,95	0,53
20:5n-3 Eikozapentaénsav							0,06	0,04						
22:4n-6 Dokoapentaénsav									0,52	0,46	0,52	0,56	0,41	0,56
ω-3 többszörösen telítetlen összesen	0,83	0,91	0,78	0,99	0,89	0,92	1,09	1,05	1,48	1,61	1,35	1,37	1,36	1,09
többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA)	30,40	23,91	23,27	25,93	24,38	22,15	18,63	17,31	22,80	25,54	16,36	17,67	22,39	15,11
telítetlen zsírsavak összesen(18)	66,19	69,85	67,18	65,62	65,19	63,82	67,32	65,88	66,17	66,51	53,03	50,95	67,62	65,68
telített és telítetlen zsírsavak aránya(19)	2,32	2,53	2,28	2,19	2,19	2,02	2,07	1,94	2,07	2,14	1,26	1,21	2,29	2,25
esszenc/nem esszenc. zsírsav-arány(20)														

kenderm. kopaszny.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk, new hamps: new hampshire, f. plymouth: fehér plymouth

Table 4: Fatty acid content of genotypes

Hungarian speckled hen cock(1), Hungarian speckled hen pullet(2), Hungarian speckled hen x new hampshire cock(3), Hungarian speckled hen x new hampshire pullet(4), Hungarian speckled hen x white plymouth cock(6), Hungarian speckled hen x white plymouth pullet(7), Farm Q cock(9), Farm Q pullet(10), T44 cock(9), T44 pullet(10), S 757cock(11), S 757 pullet(12), T44N cock(13), T44N pullet(14), grand total of saturated fatty acids(15), grand total of monounsaturated fatty acids(16), grand total of polyunsaturated fatty acids(17), grand total of unsaturated fatty acids, saturated/unsaturated fatty acids rate(19)



5. táblázat: Genotípusok húspépjének ásványianyag-tartalma

Megnevezés	mg/1000g														
	kenderm. kopaszny. kakas(1)	kenderm. kopaszny. jérce(2)	kenderm. kopasz. x new hamps. kakas(3)	kenderm. kopasz. x new hamps. jérce(4)	kenderm. kopasz. x f.plymouth kakas(5)	kenderm. kopasz. x f.plymouth jérce(6)	Farm Q kakas (7)	Farm Q jérce (8)	T44 kakas (9)	T44 jérce (10)	S 757 kakas (11)	S 757 jérce (12)	T44N kakas (13)	T44N jérce (14)	
Ag										0,19	< 0,14	0,21	0,4	0,18	< 0,14
Al	1,3	2,5	1,2	3	1,8	5,6	0,8	0,7	1,7	0,8	1,6	1,1	1,1	0,8	
B	0,95	1,23	0,19	1,48	0,11	0,99	< 0,02	< 0,02	< 0,07	0,42	0,24	0,29	< 0,07	0,42	
Ba	0,06	0,13	0,06	0,11	0,06	0,61	0,02	0,04	0,06	< 0,03	0,03	0,03	< 0,03	< 0,03	
Be	< 0,005	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,003	< 0,003	< 0,006	< 0,01	< 0,006	0,01	< 0,006	< 0,005	
Ca	115	114	102	231	70,2	62,4	61,6	67,3	74	84	82,6	85,4	76,3	84	
Cd	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,06	< 0,05	< 0,05	
Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,07	0,07	< 0,12	< 0,11	0,12	< 0,13	< 0,12	< 0,11	
Cr	< 0,1	0,4	< 0,1	2,2	< 0,1	4,72	0,17	0,1	0,12	< 0,11	< 0,12	0,42	0,12	< 0,11	
Cu	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	1,5	0,44	0,43	0,76	0,59	0,89	1,37	0,53	0,59	
Fe	9,2	12	8,8	12,1	7,5	10,2	6,35	6,43	8,56	6,6	8,13	10,1	7,83	6,6	
K	3740	3480	3550	3590	3610	3540	2140	2320	3020	3240	2940	3060	2900	3240	
Li	< 2	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	0,3	< 0,3	
Mg	217	206	204	219	208	205	139	159	219	248	228	237	220	248	
Mn	0,1	0,15	0,12	0,15	0,1	0,14	0,11	0,13	0,13	0,1	0,16	0,18	0,13	0,1	
Mo	0,2	0,2	0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,5	0,1	< 0,1	< 0,17	< 0,16	< 0,17	0,18	< 0,17	< 0,16
Na	782	730	769	651	778	654	642	565	844	719	910	737	808	719	
Ni	< 0,3	2,7	< 0,3	0,6	< 0,3	2,7	0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	< 0,3	< 0,3	
P	1990	1660	1960	1810	1980	1770	1690	1820	2040	2240	2060	2110	2080	2240	
Pb	< 0,8	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,5	< 0,5	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,9	< 0,8	< 0,8	
S	2060	1730	1880	1800	1890	1720	1700	1860	2080	2090	2070	2140	1940	2090	
Sb	< 0,9	< 1	< 0,9	< 1	< 0,9	< 0,9	< 0,6	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 1	< 0,9	< 0,9	
Se	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 0,8	< 0,8	< 1,6	< 1,5	< 1,6	< 1,7	< 1,6	< 1,5	
Sr	0,054	0,182	0,055	0,123	0,053	0,069	0,067	0,062	0,039	0,01	0,041	0,03	0,034	0,014	
Ti	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	0,1	< 0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,09	< 0,08	< 0,08	
V	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,16	< 0,15	< 0,16	< 0,17	< 0,16	< 0,15	
Zn	18,4	65,2	19,2	26,2	18	11,2	10	10	15,3	13,7	15,4	13,8	13,3	13,7	

kenderm. kopaszny.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk, new hampsp: new hampshire, f. plymuth: fehér plymouth

Table 5: Mineral content of meat pulp by genotypes

Hungarian speckled hen cock(1), Hungarian speckled hen pullet(2), Hungarian speckled hen x new hampshire cock(3), Hungarian speckled hen x new hampshire pullet(4), Hungarian speckled hen x white plymouth cock(6), Hungarian speckled hen x white plymouth pullet(7), Farm Q cock(9), Farm Q pullet(10), T44 cock(9), T44 pullet(10), S 757cock(11), S 757pullet(12), T44N cock(13), T44N pullet(14)