

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

SZÁSZ SÁNDOR

KAPOSVÁR

2003

Kaposvári Egyetem
Állattudományi Kar, Kaposvár
Sertés –és Kisállattenyésztési Intézet
Baromfitenyésztési Tanszék

A doktori iskola vezetője

Dr. Horn Péter

MTA rendes tagja

Témavezető

Dr. Bogenfürst Ferenc

a mezőgazdasági tudomány kandidátusa

**A PEKINGI KACSA, A MULARDKACSA ÉS A
PÉZSMARÉCE TOLLFEJLŐDÉSÉNEK ÉS
HÚSTERMELŐ-KÉPESSÉGÉNEK ALAKULÁSA, A
KOR ÉS AZ IVAR FÜGGVÉNYÉBEN**

Készítette:

Szász Sándor

Kaposvár

2003

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	5
2. CÉLKITŰZÉSEK.....	12
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	14
3.1. A TOLL ÉS FEJLŐDÉSE.....	14
3.1.1. <i>Tolltípusok</i>	15
3.1.2. <i>A toll szerkezete</i>	16
3.1.3. <i>A toll fejlődése</i>	18
3.1.4. <i>A vedlés</i>	20
3.1.5. <i>A tollasodás, mint értékmérő tulajdonság</i>	22
3.1.6. <i>A toll színének megítélése</i>	24
3.1.7. <i>A tollak száma és testtájankénti rendeződése</i>	25
3.1.8. <i>A tollasodási központok és tollasodási típusok</i>	25
3.1.9. <i>A víziszárnyasok tollasodásának jellegzetességei</i>	26
3.1.10. <i>A fiatal víziszárnyasok vágáskori tollhozama és tollösszetétele</i>	27
3.1.11. <i>A kacsatoll gazdasági jelentősége</i>	29
3.2. A KACSA VÁGÁSI TULAJDONSÁGAI ÉS A HÚS MINŐSÉGE.....	32
3.2.1. <i>A genotípus és az ivar szerepe a hústermelésben</i>	35
3.2.2. <i>A bratfertig test kémiai összetétele és laboratóriumi vizsgálata</i>	39
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	46
4.1. <i>KÍSÉRLETI ÁLLATOK, TARTÁSI KÖRÜLMÉNYEK</i>	46
4.2. <i>TOLLMÉRÉSI ÉS MINTAVÉTELEZÉSI MÓDSZEREK</i>	47
4.3. <i>A VÁGÁS ÉS A MINTAVÉTEL KÖRÜLMÉNYEI</i>	50
4.4. <i>A STATISZTIKAI FELDOLGOZÁS SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS PROGRAMOK</i>	51
5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	52
5.1. A TOLLASODÁS ÉS A TOLLAZAT VIZSGÁLATA.....	52
5.1.1. <i>A hastájék pehelyarány vizsgálatának eredményei és értékelésük</i>	52
5.1.1.1. <i>A genotípusok hatása a hastájék pehelyarányra</i>	52
5.1.1.2. <i>A két ivar hatása a hastájék pehelyarányra</i>	55
5.1.2. <i>A vizsgálatba vont tollterületek tollazatának növekedése</i>	59
5.1.2.1. <i>A has tollazatának növekedése</i>	59
5.1.2.2. <i>A hát tollazatának növekedése</i>	64
5.1.2.3. <i>A negyedik kézvezőtoll növekedése</i>	69
5.2. AZ EGYES GENOTÍPUSOK ÉS IVAROK TESTTÖMEG-GYARAPODÁSA.....	78
5.2.1. <i>A gácsérok tömeggyarapodása</i>	78
5.2.2. <i>A tojók tömeggyarapodása</i>	80
5.3. VÁGÁSI TULAJDONSÁGOK ALAKULÁSA A GENOTÍPUSTÓL ÉS AZ IVARTÓL FÜGGŐEN.....	81

5.3.1. <i>A bratfertig tömeg alakulása</i>	81
5.3.2. <i>Mellfilé tömege</i>	83
5.3.3. <i>Az egyes genotípusok és ivarok combfilé-tömeg vizsgálatának eredményei</i>	86
5.3.4. <i>Az értékes húsrészek aránya</i>	87
5.4. AZ EGYES GENOTÍPUSOK TESTÉNEK BŐR + SUBCUTANZSÍR ARÁNYA AZ ÉLŐTÖMEGHEZ VISZONYÍTVÁ	88
5.4.3. <i>A test bőr+subcutanzsír arányának megítélése az egyes genotípusok ivarai között</i>	91
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	96
7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	98
8. ÖSSZEFOGLALÁS	99
8.1. EREDMÉNYEK	101
8.1.1. <i>Tollasodás és tollösszetétel vizsgálat</i>	101
8.1.2. <i>Vágási tulajdonságokkal összefüggő vizsgálatok</i>	103
9. SUMMARY	105
10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	111
11. IRODALOMJEGYZÉK	112
12. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBŐL MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK ...	120
13. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉN KÍVÜL MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK	122
14. SZAKMAI ÉLETRAJZ	123

1. BEVEZETÉS

1990-ben egyéves DAAD ösztöndíjat nyertem a Hohenheim-i Egyetemre.

Az ottani kutatási lehetőségeket kihasználva a pézsmaréce, más néven a barbari (a dolgozat további részében barbari) tollasodásának sajátosságait vizsgáltam. Az ott kapott eredményeket dolgoztam fel 1992-ben diplomadolgozatomban (SZÁSZ, 1992).

A vizsgálatok során szerzett tapasztalatokat felhasználva 1993-ban mulardkacsákkal volt lehetőségem kísérletet beállítani. Ennél a vizsgálatnál az étvágy szerinti, illetve az adagolt takarmányozás hatását vizsgáltam nemcsak a madarak kültakarójának alakulására, hanem különböző vágási tulajdonságaikra is. A vizsgálat után került előtérbe az a gondolat, hogy előnyös lenne a jelenleg gazdaságilag hasznosított mindhárom kacsatípus, tehát a pekingi, a barbari és a mulard tollasodási és a fontosabb vágási paramétereit, azonos tartási és takarmányozási viszonyok között, összehasonlítani.

A világ kacsatenyésztéséről elmondható, hogy Kelet- és Délkelet-Ázsia a világ legnagyobb kacsatermelője (*1. táblázat*). Itt a speciális környezeti feltételek (árasztásos rizstermesztés) miatt a kacsatenyésztés nagy népszerűségnek örvend és főleg helyi, pingvin típusú házikacsa fajtákkal állítják elő a világ kacsahús termelésének mintegy 80%-át. Egyedül

Kína termelése megközelíti a 2 millió tonnát. Ezekben az országokban a kacsahús és a tojás is népelelmezési cikknek számít.

A fejlett országokban (1. táblázat) ezzel szemben a kacsatojást egyáltalán nem fogyasztják és a kacsahús is inkább választékbővítő szerepet tölt be. Ezekben az országokban a pekingi kacsza, illetve hibridjei által előállított pecsenyekacsza a meghatározó termék.

Olaszország, Franciaország és Németország területén a barbari tartás is jelentős. Ennél a fajnál a tojókat húsrá, a gácsérokat pedig húsrá és májra is lehet hasznosítani. A házikacsza és a barbari hibridjét, a mulardkacsát főleg Olaszországban és Franciaországban állítják elő, ott ezek jelentős hústermelők, illetve máj előállítók.

1. táblázat

*A világ vezető kacsahús termelői (ezer t)
(PINGEL ÉS MTSAI, 2001)*

Ország	Termelés (e.t)
Kína	1.944
Franciaország	226
Thaiföld	102
Tajvan	80
Ukrajna	60
Vietnám	55
Malájzia	51
Egyiptom	42
Németország	41
Egyesült Királyság	41
Magyarország	28

Az 1. és a 2. táblázat adataiból kiolvasható, hogy a jelentős kacsahústermeléssel rendelkező országok nagy fogyasztók is. Kína termelése és fogyasztása közötti ellentétnek valószínűleg az az oka, hogy az ország jelentős része nem alkalmas a kacsatartásra és az ott élő népességszám csökkenti az átlagot annyira, amivel Kína már kikerül az első néhány ország sorából.

Hazai 28 ezer tonnás termelésünkkel a világranglista 11. helyén állunk (1. táblázat), míg 2,85 kg/fős* kacsahús fogyasztásunkkal a 4. helyet foglaljuk el (2. táblázat).

*(Nyilvánvaló, hogy ez az adat nem reális, hiszen a szerzők a magyarországi termelési adatot egyszerűen elosztották a népesség számával.)

2. táblázat

*A világ vezető kacsahús fogyasztó országai (kg/fő)
(PINGEL ÉS MTSAI, 2001)*

Ország	Fogyasztás kg/fő
Reunion	4,10
Franciaország	3,83
Tajvan	3,40
Magyarország	2,85
Malájzia	2,30
Thaiföld	1,70
Kína	1,52
Egyesült Királyság	0,5-0,7
Németország	0,5-0,7

A hazai kacsagazat (3. táblázat) meghatározó terméke a pecsenyekacsa.

E kedvelt, exportra is jól értékesíthető baromfi előállításához kiváló

genetikai képességű, döntően pekingi vérű import hibridekkel rendelkezünk. A megtermelt pecsenyekacsa mennyisége a korábbi években 23-24 ezer tonna volt.

3. táblázat

Hazai végtermék naposkacsa keltetés 1999-2002

Genotípus	Keltetés (ezer db)			
	1999	2000	2001	2002
Mulard	1.595	1.761	1.784	2.514
Barbari	2.229	2.021	2.142	2.241
Pekingi típus	11.369	12.209	8.966	13.406
Összesen	15.193	15.991	12.892	18.161

Forrás: Baromfi Termék Tanács

Legfontosabb export piacainak Németország és Ausztria. A közelmúlt újdonságai közé tartozik, hogy a feldolgozóipar már nem csak a házikacsa darabolásával és filézésével igyekszik megnyerni a fogyasztókat. Újdonság az egyre nagyobb népszerűségnek örvendő elősütött egész, vagy akár filézett kacsa, amelyből az elmúlt évben több mint 6 millió db-ot állítottak elő hazánkban.

A barbari és a mulardkacsa előállítás is egyre nagyobb jelentőségre tesz szert (4. táblázat), hiszen napjainkra meghaladta a pecsenyekacsa ágazat termelésének 50%-át.

4. táblázat

Hazai kacsa felvásárlás (élő vágó-alapanyag beszerzés) 1999-2002

Genotípus	Tonna			
	1999	2000	2001	2002
Hízott mulard	4.442	5.612	11.445	7.106
Hízott barbari	5.783	5.583	5.534	6.428
Pecsenyekacsa	31.056	38.939	36.369	52.800
Összesen	41.281	50.134	53.348	66.334

Forrás: Baromfi Termék Tanács (előzetes adatok)

A termelés felfutásában meghatározó volt az a felismerés, hogy mindkét genotípus nőivarát hústermelésre hasznosítják (míg korábban ezeket napos korban lefojtották). A gácsérok a kacsamáj termelés alapanyagai. Meghizlalva a lúdnál kevésbé zsírosak és vadas jellegű sötét húsukat, amely a mulard esetében még zsírszövettel is átszőtt, nagyra becsülik az igényes fogyasztók.

A kacsahús magas, 20%-ot meghaladó fehérjetartalmú, kedvező aminosav összetételű élelmiszer. Maga a hús nem kifejezetten zsíros, BOGENFÜRST (1999) szerint mintegy 2%, míg MIKLÓSNÉ (1981) szerint 4,7-5,8% a zsírtartalma. A házikacsa bőre alá azonban tetemes zsírréteg rakódik. A zsírosság táplálkozás-élettani szempontból ugyan nem kedvező, a kacsahús-fogyasztás mégis emelkedő tendenciát mutat a minőségre igényes piacokon. Ez mindenekelőtt a termékek sokoldalúságának és a különlegességek iránti keresletnek köszönhető. Különböző tenyésztési eljárásokkal csökkentették a házikacsa testének zsírtartalmát, a hús különleges íze ugyanakkor megmaradt.

A barbari vörös vadas jellegű húsa miatt keresett, a mulardkacsa tetszetősen márványozott húsa pedig különleges csemege. E két termék sok tekintetben eltér a házikacsától, különösen a test alacsonyabb zsírtartalmában és a húsminőségben.

A kacsatoll a lúdtollnál kisebb értéket képvisel, de keresett termék. A lúdhoz hasonlóan az élő állat tépett tolla és a vágáskor kopasztott toll adja az árualapot. Egy kifejlett kacsá mintegy 60-80g - ágynemű töltésére alkalmas - tollat ad. A hazai kacsatoll termelésről és részesedéséről az összes tolltermelésen belül az 5. táblázat tájékoztat.

5. táblázat

Hazai kacsatoll felvásárlás 1999-2002

	Tonna			
	1999	2000	2001	2002
Tépett kacsatoll	68,7	467,4	108,5	208,3
Ipari kacsatoll	686,5	618,4	432,8	1.057,7
Felvásárolt toll összesen	4.304	4.364	2.793	3.556
Kacsatoll aránya	17,5%	27,2%	19,4%	35,6%

Forrás: Toll Terméktanács

Bár a tollazat egyes élettani feladatai baromfiipari szempontból más megítélés alá esnek, a tollazat színe, annak növekedési üteme és fejlődése lényeges hatással van a pecsenyebarmfi előállítás

gazdaságosságára. Összességében a vágott termék minősége szempontjából fontos értékmérő tulajdonságnak tekintjük.

A toll fejlődését és növekedését már sok évvel ezelőtt is vizsgálták (DÜRIGEN cit. LÖHLE és MULSOW, 1965), az e témában született tanulmányok azonban egyrészt nem új keletűek, másrészt kevesebb figyelmet szenteltek a tollképződés sajátosságainak. A kísérletek nagy része azzal foglalkozott, hogy a fejlődő fiókákban az egyes tollterületek és azokon a tollazat fejlődése hogyan követik egymást időben. Az egyes baromfifajok vizsgálata megmutatta, hogy a tollfejlődés folyamata az életmód és a rendszertani hovatartozás (szárazföldi- és vízimadarak, illetve tyúkalakúak és lúdalakúak) szerint különbözik és bizonyos törvényszerűségek alapján zajlik le (ENGELMANN, 1954).

LÖHLE és MULSOW (1965) megállapítása alapján a tollasodással összefüggő vizsgálatok döntő részét eddig szinte kizárólag tyúkféléken végezték. Sajnálatos, hogy éppen a víziszárnyasokkal kapcsolatban kevés vizsgálati eredmény áll rendelkezésre, holott a kacsák és libák esetében a hizlalás gazdaságosságát számottevően befolyásolja. Különös tekintettel kell lenni arra is, hogy a víziszárnyasoknál a vágási időpontot döntően meghatározza az első vedlés időpontja. Ebből a szempontból már néhány nap is meghatározó jelentőségű lehet (GEHRE, 1978).

2. CÉLKITŰZÉSEK

Vizsgálataimat a két nagy témakörnek megfelelően a két kacsafaj és fajhibridjük tollasodásával valamint hústermelő képességének egyes részleteivel összefüggésben végeztem.

A tollazat növekedését azzal a kettős szándékkal kutattam, hogy egyrészt a kacsatoll értékes termék, másrészt a toll fejlődésében olyan genotípusos különbségeket feltételeztem, amelyek a vágásérettséget befolyásolják. Ezért ebben a témakörben vizsgálati célkitűzésem volt:

- A tollazat fejlődésének nyomon követése annak megindulásától 12 hetes korig, a has és a hát területén, illetve a negyedik kézevező tollon.
- A hasi testtájékról vett tollmintában a pehelytartalom meghatározása.
- Összefüggésvizsgálat a 4. kézevezőtoll hossza és a testtömeg között.

Ezen célkitűzések megválaszolása egyértelműen megadja a három kacsá genotípus hastáji tollazatának értékét, illetve a tollazat növekedésének és érettségének vizsgálatával meghatározható a kacsák kopaszthatósága szempontjából optimális vágási életkoruk.

Vizsgálataim második témakörében arra kerestem választ, hogy a genotípusok vágott-termék minőségét alapvetően meghatározó vágási

paramétereit az életkor előrehaladtával milyen módon változtak. Ehhez vizsgálati célkitűzéseim voltak:

- A vágási mutatók változásának vizsgálata 6 és 12 hetes kor között.
- A bőr+subcutanszír arányának megállapítása 6-12 hetes kor között.

Ezen célkitűzések megfogalmazására elsősorban az készített, hogy kimutassam a három genotípusnál az értékes testrészek szempontjából a legkedvezőbb vágási életkort. A speciális fogyasztói igények figyelembe-vételének lehetőségét továbbtartással, valamint a víziszárnyasoknál, különösen a házikacsánál kritikus zsírosság alakulását az életkor függvényében.

A célkitűzések megfogalmazása során az is lényeges szempont volt, hogy a három kacsá genotípus jelentős eltérést mutat a fejlődési erély, az értékes testrészek gyarapodási ütemét és a zsírosságot illetően.

Összességében a két témakör célkitűzéseinek kimunkálásakor a három kacsá genotípus baromfiipari és kereskedelmi szempontú értékelését kívántam egymással való összehasonlításban megadni.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. A toll és fejlődése

Bolygónk madárvilága mintegy 8600-9000 fajból tevődik össze. A gerincesek törzsének negyedik osztályát képező madarakat a többi osztálytól az különbözteti meg, hogy testüket tollak borítják.

Egyedül és kizárólag csak a madarakon találhatók tollak, összességükben a tollazatot, a tollruhát képezik. A toll lényegében módosult, elszarusodott bőrképződmény, ami filogenetikailag a pikkely származéka. Anyaga nem keratin, hanem annak előanyaga az eleidin (FEHÉR, 1980).

A tollazat legfontosabb szerepei a következőkben foglalhatók össze: áramvonalas testet alakít ki, védi a melegvérű madártestet a lehűléstől, azaz hőszigetelő, a szárny- és a kormánytollak a repülést szolgálják. Nagyon fontos, hogy a tollak a vad madarak esetében rejtik, illetve színükkel, mintázatukkal és formájukkal díszítik viselőjüket, amivel annak a környezetbe való harmonikus beilleszkedését szolgálják (BERNT és MEISE, 1959; BEZZEL és PRINZINGER, 1980). A tollazatnak megkülönböztetett jelentősége van néhány baromfifaj szexuális viselkedésében is. A domesztikált fajok közül típuspéldaként a kacsá is említhető, hiszen a gácsérok tollazatának minősége jelentős szerepet játszik a tojók párválasztásában (WEIDMAN, 1990).

A fiatal madarak tollazatának fejlődése jól meghatározható tollasodási központokból indul ki. Ezek a "tollas dűlőkön" találhatóak amelyek egyúttal a tollfejlődés kitüntetett helyei is. ENGELMANN (1954) nyolc ilyen centrumot különböztetett meg. Az életmód figyelembevételével a tyúkfajnál a test felső része, a kacsá, valamint a lúdfajnál az alsó része, míg a galamb esetében a test elülső oldala kezd el először tollasodni.

Az eddigi vizsgálatok alapján az is fontos megállapítás, hogy összefüggést találtak az életmód és a tollazat sűrűsége között (ENGELMANN, 1954).

3.1.1. Tolltípusok

A tollak lehetnek: fedőtollak (A), pehely- (B) és fonálszerű tollak (C).

A.- A **fedő- vagy kontúrtollak** a test körvonalát adják. Merev szárúak és jól fejlett zászlójuk van. A fedőtollak a repülést szolgálják, a pehellyel együtt részt vesznek a hőszabályozásban, miközben a madár alakját is megszabják. A vízimadarakon víztaszító réteget képezve, a madár úszását segítik elő (FEHÉR, 1980).

A.a.- **evezőtollak:**

- elsőrendű evezők vagy kézevezők,
- másodrendű evezők vagy karevezők.

A.b.- **kormánytollak** száma rendszerint a farokcsontot alkotó csigolyák számával egyezik meg.

B.- A **pehely** a fedőtollak alatt található, gyenge, laza, hajlékony toll. Gerince nincs. Ágai lazán helyezkednek el, mert a sugarak nem kapaszkodnak egymáshoz. A test melegen tartását szolgálja. A vízimadarak tollazata pehelyben igen gazdag. Különösen dús pehely található a nyakon, mely a hideg ellen véd. A pehelyhez hasonló a *pihe*, amely a madarakon elsőként megjelenő tolltípus. A szűzvedlés alkalmával kihulló pihét maradandó, végleges tollak váltják fel.

C.- A **fonalas tollak** szőrszerű, merev képződmények. A zászló gyengén fejlett vagy teljesen hiányzik. Legnagyobb számban a fejen található.

A toll ismertebb típusai egymást követik a fejlődésben és három tollruhát képeznek. A három fő típus azonban a toll általános feladatait nem azonos módon látja el, funkcionális jelentőségük még nem teljes mértékben tisztázott.

3.1.2. A toll szerkezete

BEZZEL és PRINZINGER (1990) részletesen tárgyalja a toll szerkezetét.

A tollnak két fő része van: a tengely, vagy szár és a zászló. A tengely kezdeti, áttetsző cső alakú zászlómentes szakasza a cséve. Benne van a toll "lelke", amely haránt irányú szarulemezekből és azok közötti üregecskékből áll. A cséve az alapjánál elvékonyodik, és a kerekded nyílásban végződő alsó köldököt képezi, amely a tolltűszőbe illeszkedik.

A cséve ürege distálisan is elvékonyodik és a toll alsó felületén a belső köldökbe nyílik. Egyes fedőtollakon innen ered a fattyúhajtás vagy vendégtoll. A tengely hosszabb, belül tömörebb szerkezetű, "U" vagy négyszögletes keresztmetszetű szakasza a gerinc, amely a toll csúcsa felé fokozatosan elvékonyodik. Vázát külső elszarusodott sejtekből álló kéregállomány alkotja, belsejét pedig levegőtartalmú fehér színű velőállomány tölti ki.

A szár két oldalához a zászló illeszkedik. A zászló a szár két oldalán eredő tollágakból és az azok közötti területet kitöltő sugarakból áll. Az ágak szintén kéreg- és velőállományból épülnek fel, és oldalról lapítottak. Két oldalukon perem emelkedik ki. Ezekről a peremekről erednek az elszarusodott sejtekből álló sugarak. Ahol az ágak nem képeznek zárt zászlót (pl. a toll alapján, a pihén és a pelyhen) a sugarak csupán egymáshoz illeszkednek. A zárt zászlójú tollakon a gerinchez közel nagyobb, középső részükön kisebb horogsugarak, felül a gerinctől távol a rombusz alakú kampósugarak (ívsugarak) kapcsolják egymáshoz az ágakat. Ez a kapcsolat szilárd, ugyanakkor rugalmas is. A horogsugarak horgai az ívsugarak bütyke mögötti horogba

kapaszkodnak; mozgékony és rugalmas összeköttetést létesítenek egymással. A horogsugárnak és az ívsugárnak a toll belső felületén kiemelkedő szöglete van. Ezek együttesen képezik a radiusok és a ramusok közötti zárt felületet, amely lapított "S" alakú. A sugaraknak azonos elektromos töltésük van, taszítják egymást, így nem tapadnak össze (BEZZEL és PRINZINGER, 1990).

A toll alsó köldökét a tolltüsző veszi körül. Ennek két rétege van. A kötőszövetes, rugalmas rostokban gazdag tüszőtok; ez vérerekben gazdag sejtdús szövet, amely a tüsző alján a tollszemölcsöt képezi és a cséve alsó végén levő köldökbe illeszkedik. A tüszőtokhoz simaizomrostok tapadnak. Belső rétege a hám eredetű gyökér hámhüvely, amely a hám rétegződésének megfelelően belső és külső gyökér hámhüvelyre tagolható. Benne a tapintótokok esetén tapintótestecskek képződnek. A fejlődő toll szemölcsé vérerekben igen gazdag. A rajta növekvő tollat hártya választja el a belső gyökér hámhüvely hámjától (BEZZEL és PRINZINGER, 1990).

3.1.3. A toll fejlődése

A toll az epidermisz keratinizált képződménye. Házityúknál az embrionális fejlődés 5. napjától lehet bizonyos területeken vastagodásokat megfigyelni a mesenchimán. Az e területek fölött elhelyezkedő epidermis feltornyosulással és megvastagodással reagál, ami egy kifelé törő csappá fejlődik és a belső mesenchimán található. A

csapocská besüpped a bőrbe és ott a tolltüszőt hozza létre. Egy kifejlődött tolltüsző részei a következők: a központi csap, a papilla amely az epidermis által körülvett dermis magot tartalmazza, egy besüppedt kör alakú árok és a tollképződményt körülvevő fal (BEZZEL és PRINZINGER, 1990).

Mivel a tollképződés a toll elülső (craniális) oldalán gyorsabb, ezért a növekvő papilla hátrafelé (caudális) irányulással süpped, így a csíra elülső oldala lesz a leendő toll felső része.

Amikor a tüsző elérte teljes nagyságát, megváltozik a sejtosztódás rendszere. Korábban a tüsző epidermisz teljes felületén aktívak voltak a sejtek, ettől a sejtosztódás a tüsző bázisára korlátozódott. Innét indult azután a további tollnövekedés. A legdifferenciáltabb részek az alsó végén találhatóak, ugyanis először a sugarak alakulnak ki, csak utána az ágak, végül a cséve. A sejtek, amelyek a sugarakat, ágakat majd a szárat képezik, a közbülső részeket többnyire nem keratinizálják. Ezek elhalnak és felszívódnak. A keratinizálódás, mint a teljes tollszerkezet kialakulásának előfeltétele, genetikailag meghatározott programként zajlik le a tüsző epidermiszében (BEZZEL és PRINZINGER, 1990).

Az epidermisz kifejlett állapotban sok sejtrétegből áll. Az alapi membrán fölött, ami a dermisz felé a határt képezi, van egy réteg kifelé osztódó sejt. Ebből a legkülső sejtek keratinizálódnak és elhalnak, melyekből egy védőborító keletkezik a tüsző körül, ez a tok. Az

elszarusodott tok a csúcsától indulva elkezd kiszáradni és széttöredezik, így a tollzászló fokozatosan szabaddá válik.

A tollnövekedés éjjel-nappali ritmusa, a tollképző sejtek beépülésében megnyilvánuló különbségek a gerincen, az ágakon és a sugarakon széles keresztmintázathoz vezetnek. Ilyen növekedési vonalak nem minden tollon ismerhetők fel egyformán, és a toll színére eső oldalirányú fény mellett lehet azokat a legjobban megfigyelni. Ettől meg kell különböztetni, az ún. éhségvonalakat, amelyek nem kielégítő táplálkozáskor (és valószínűleg stressz esetén is) keletkeznek, többnyire vékony defektvonalakat képeznek hiányos pigmentáltsággal. Ennek következtében a tollak ezeken a megkülönböztetett helyeken könnyen letörhetnek (BEZZEL és PRINZINGER, 1990).

3.1.4. A vedlés

A vadon élő lúdalkatúak vedléséről először STRESEMANN és STRESEMANN (1966) számoltak be mérföldkövet jelentő munkájukban. Az újabb tudományosan is megalapozott eredményekről PÉCZELY (1994) ír.

A vedlés élettanilag ismert folyamat, amit a pajzsmirigy fokozott tiroxin termelése indít meg. A napfényes órák számának csökkenésével - nyár végén, ősz elején - a hipofízis tireotrop hormonja megindítja a pajzsmirigy fokozottabb hormontermelését. A pajzsmirigyhormonok

szintjének emelkedése nemcsak az ivarmirigyek visszafejlődésének fő kiváltója, hanem a vedlés megindításában is meghatározó szerepe van. Számos madárfaj (ludak, tyúkok stb.) vérének hormonelemzése (PÉCZELY 1994) bizonyítja, hogy a vedlés kezdetén, a “régi” tollak kihullásakor számottevően emelkedik a tiroxin (T_4) szintje. Később, amikor az “új” tollak kinőnek, a trijód-tironin (T_3) szintje szökik magasra (PÉCZELY 1994). A mellékvesekéreg hormonok vizsgálata azt mutatja, hogy a kortikoszteron szintje is elsősorban a vedlés kezdetén emelkedik (PÉCZELY 1994). A vérplazma hormonjainak elemzése számos madárfajnál (házityúk, tőkés réce, seregély stb.) bebizonyította, hogy nincs szoros időbeli összefüggés az ivarmirigyek működése és a két tollváltás között. Az ún. sárgatest hormon madarakban nem alakul ki, a progeszteron szintjének változása azonban időben szorosan egybeesik mindkét vedléssel. Ludakon végzett alaposabb vizsgálatokból (PÉCZELY 1994) az is kiderül, hogy a tollak kihullásakor a progeszteron koncentráció kezdeti emelkedését csökkenés, majd az új tollak növekedése idején újabb erőteljes emelkedés követi. A vedlés idején élénk sejtosztódás indul meg a tolltüszőben, amely meglazítja az “érett”, “öreg” tollat, s az végül kihullik. A fejlődő új toll először tüszszerű képződményként búvik ki a tüsző üregéből (tokos toll), majd a külső szaruhüvely szétszakad és a toll zászlója kibomlik. A hím madarak “öreg” tollat hordozó, nyugvó tüszőiben az androgén kötőhelyek dominálnak, a tojók tüszőiben pedig az ösztrogén receptorok. Ebben az állapotban a tolltüsző alig köt meg progesztagént és glükokortikoidot. Az “öreg” toll kilökődésekor a vedlő gúnarak

tolltűszőiben az ösztrogén-, a progesztagén és a glükokortikoid-receptorok száma növekszik, az androgén kötőhelyeké pedig csökken. A pulpanövekedés csúcsidejében csökken a progesztagén és a glükokortikoid, megnövekszik az androgén és az ösztrogén receptorok száma. A vedlés kezdetén a vérplazmában a tiroxin, a progeszteron szintje növekszik és a progesztagén receptorok száma is emelkedik. A tollnövekedés megindulásakor a plazmában újból tetőzik a progeszteron mennyisége és ezt a trijód-tironin szintjének növekedése kíséri. Úgy tűnik tehát, hogy a bonyolult hormonális egymásra hatások eredményeképp a progeszteron és a pajzsmirigy hormonszintek együttes növekedése serkenti a tolltűsző progeszteron receptorainak szaporodását. A kötőhelyek számának növekedése pedig lehetővé teszi, hogy a progeszteron a sejtek szintjén elindítsa a tollak növekedését (PÉCZELY, 1994).

3.1.5. A tollasodás, mint értékmérő tulajdonság

Az iparszerű baromfitermék-előállítás korában nagy hangsúllyal bír a pecsenyebarmfi, közötté a pecsenyekacsa tollasodottsága és a toll érettségi állapota.

A tolltermelő képességet a gyakorlatban két szempontból vizsgálják. Egyrészt a kopaszthatóságot a vágás időpontjában, másrészt az élő madár tépése alkalmával az adott életkorban nyerhető tollmennyiséget.

HORN (1981) szerint a tollasodás genetikailag erősen meghatározott tulajdonság, amire néhány nagy hatású gén gyakorol jelentős befolyást.

A tollasodási ütemben jelentkező egyedi eltérések (tollasodási típus) gátolják az állomány egyszerre történő leadását, ami rontja a gazdaságosságot. Ezért fontos a gyors tollasodásra nézve egyöntetű állomány kialakítása. Ez pedig nem mehet másként, mint a tollasodási típusok értékelésének kidolgozásával. Ezzel rendelkezésre állhat egy viszonylag gyors és olcsó szelekciós módszer arra, hogy már fiatal korban a tollasodást és azzal összefüggésben a növekedési erélyt elbírálhassuk (BOGENFÜRST, 1992). A gyors tollasodás főként genetikai tényezők függvénye, emellett befolyást gyakorol rá a takarmányozás, a hőmérséklet, a páratartalom, a légcseré, az állománysűrűség és a csoportnagyság.

A genetikailag gyorsan és jól tollasodó genotípus a szervezet testsúlygyarapodásának rovására igyekszik biztosítani a tollfejlődés fehérjeigényét, míg a gyengén tollasodók esetében a növekedés az elsődleges.

A nőivar tollasodása rendszerint gyorsabb, mint a hímivaré.

A tollazat jó fejlődéséhez elengedhetetlen feltétel a takarmányok megfelelő fehérjetartalma és ezen belül a kén tartalmú aminosav ideális szintje.

Vágóhídi feldolgozás során csak a kellően érett toll távolítható el úgy, hogy a bőr ne sérüljön meg, illetve ne maradjanak vissza tolltokok a bőrben. Vedlés alatt a madár nehezen kopasztható, mivel a testen már újonnan fejlődő tollak találhatók. Ezek kitépése a bőr sérülését okozza, ha pedig a bőrben maradnak az rosszabb minőségű vágott terméket eredményez (BÖGRE ÉS BOGENFÜRST 1971., BOGENFÜRST, 1992).

3.1.6. A toll színének megítélése

A kacsák tolla sokszínű lehet. Az egyes színeződéseket a feldolgozóipar és a kereskedelem eltérő módon ítéli meg. A sötét tollazat hátrányt jelent, mivel a kopasztás során a tolltokokban található színanyagok a bőrbe kerülnek, ami esztétikailag kedvezőtlen. Ennek következtében ezek a kacsatermékek kevésbé vagy olcsóbban adhatók el, mint fehér tollú fajtársaiké.

A tollszíneződés gazdasági jelentőségét bizonyítja az a kísérlet is, melyet MIGLIORE ÉS MTSAI (1985) különböző tollszínezetű barbari kacsákkal végeztek, a tollszín és a termelési paraméterek között fennálló kapcsolatok megismerése céljából. A vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy a különböző színű állatok termelése határozottan eltér egymástól. A tolltermelés tekintetében pl. a fekete változatról nyert toll mennyisége

mindkét ivarban meghaladta a fehér színváltozatét. Ennek okát még nem sikerült kideríteni.

3.1.7. A tollak száma és testtájankénti rendeződése

A madártesten lévő tollak száma fajonként, fajtánként, egyedenként, sőt egyeden belül évszakonként is változik. Néhány madárfajnál (pl. hattyú) a tollak az egész testfelületen egyenletesen nőnek, ez az apterylot típusú tollazat. A legtöbb madárnál azonban a tollak csak egyes testfelületeken, a tollmezőkön, az ún. tollas dülőkön nőnek, míg más területek, a tollatlan „mezsgyék”, kopaszok maradnak (FEHÉR, 1980).

3.1.8. A tollasodási központok és tollasodási típusok

A tollasodás szűk, behatárolt testtájokról, a tollasodási központokból indul ki, ahol egy időben indul meg a tollazat fejlődése. A tollasodási központoknak két típusát különböztetjük meg:

- A tollmező, vagy pajzs, amelynél a tollak csaknem pontformájú területről tetőcserépszerűen, egymáson fekvé bújnak elő, majd legyezőszerűen kiszélesednek.
- A tollszegély, amelynél a tollak egy sorba rendeződnek, többnyire kifejezett hézagot hagyva egymás között, és egymás mellett bújnak elő.

3.1.9. A víziszárnyasok tollasodásának jellegzetességei

A házityúk és a galamb mellett a víziszárnyasok tollasodásának jellegzetességeivel ENGELMANN 1954-es alapmunkájában foglalkozik részletesen. Bár az általa közölt szakaszváltó pontokhoz köthető életkorok és számadatok a genetikai előrehaladás következtében már módosultak, a lúdalakúak tollfejlődésével kapcsolatos megfigyeléseit ma is felhasználhatjuk.

A kacsáknál a testtoll-kezdeményeket sokáig rejtí a pihe, a has és a mell még a 6. élethéten is teljes egészében pihével burkolt. A tollasodás ezután, a test középső részének kivételével, lassanként áttérjed a szomszédos testtájakra. A test felső részének tollfejlődése a szárnytól kiindulva a 6-7. élethéten kezdődik. Ezzel egy időben a váll és a test oldalsó részén található tollak is növekedni kezdenek. Ezután a szárny tollasodása következik.

9-10 hetes korban a nagy tollak közül az evezőtollak pehelycsúcsa és a kormánytollak felső része látható. Tollpajzsként még felismerhető, ám ebben az életkorban már erősen kiszélesedve fejlődnek ki a váll tollai, röviddel a fartőmirigy működésének megindulása előtt. 9-10. hetes korban, amikor az alsótest vastag tolltakaróval, a nyak pehellyel védett, nőnek ki a kéz- és karevezők, olyan lassan, hogy amikor a szárnyfedőtollak már kifejlődtek és a hát kontúrtollakkal borított, még

mindig nem érik el teljes fejlettségüket. A fej a nyakkal egy időben, a 14. hétre tollasodik ki teljesen (ENGELMANN, 1954).

GEHRE (1975) pekingi kacsákkal végzett kísérleteiből azt a következtetést vonta le, hogy a kontúrtollak növekedése már a 10-12. életnapon megindult, tolltok formájában a pihe között jól érezhető formában. A 17. napon az oldal és a vállak területén a növekvő tolltokok már a pihék közül ki is látszanak. Ebben az időpontban indul a has területén a kontúrtollak növekedése. A háttollak zászlója a 4. élethéten kezd kibomlani a tolltokból. Valamivel 3 hetes kor után figyelhetők meg az első evezőtoll kezdemények a szárnyakon. 6 hetes korra az állatok testét teljesen kontúrtoll borítja, de ezek még fejlődésben levő tollak.

A fiatal házikacsák fedőtollának kifejlődése, vagyis az első kitollasodás a nevelés 6-7. hetére fejeződik be (MIKLÓSNÉ, 1981). Egyes kacsafajtáknál azonban az első tollváltás eltolódik. A pekingi típusú kacsáknál a 8-10. hétre, a barbari kacsáknál a 10-12. hétre határozta meg GEHRE (1975), SZÁSZ (1992) és BOGENFÜRST (1999) a kitollasodás idejét. SZÁSZ (1995) a mulardkacsára vonatkozóan megállapította, hogy az első felnőttkori tollazat kifejlődésének időpontja mindkét ivar esetében a 11. élethétre esik.

3.1.10. A fiatal víziszárnyasok vágáskori tollhozama és tollösszetétele

A víziszárnyasok tollhozamával, tollösszetételével kapcsolatban a szakirodalom inkább a felnőtt állatok, mint a fiatalok tollhozamával foglalkozik, ugyanakkor ezek tollja is hasznosítható és a húsbaromfi termelés értékes mellékterméke.

SCHNEIDER (1991) az előbb említett megfontolásból folytatott vizsgálatokat fiatal víziszárnyasokkal: pekingi kacsával, barbarival és mulardkacsával. 10 gácsérral és 10 tojóval félintenzív tartási körülmények között végzett összehasonlító kísérletet, *ad libitum* takarmányozás mellett (170 g/kg fehérje, 11,7 MJ ME/kg). Vágás után a letépett tollat fajtánként és nemenként értékelte. A három kacsa-genotípus tollhozama között csak a gácséroknál lehetett szignifikáns különbséget kimutatni (6. táblázat).

6. táblázat

Tollhozam és tollösszetétel genotípusonként és ivaronként az első vedlés életkorában
(SCHNEIDER, 1991)

Tulajdonságok	Pekingi kacsza	Barbari	Mulard
Életkor (nap)	56	77/70	63
gácsér			
Testtömeg, g	2720	3590	3360
Tolltömeg, g	125	145	120
Pehely, %	6,3	8,7	7,1
Kontúrtoll, %	48,7	41,6	30,3
Testtoll, %	45,0	50,7	62,6
tojó			
Testtömeg, g	2600	2800	3170
Tolltömeg, g	115	110	105

Pehely, %	7,3	6,0	8,2
Kontúrtoll, %	51,3	40,4	31,7
Testtoll, %	41,4	53,6	60,1

Az 1 kg élőtömegre eső tollmennyiséget a 7. táblázat mutatja.

7. táblázat

Az 1 kg testtömegre jutó tollmennyiség (g) vágáskor, az első vedlés előtt (SCHNEIDER, 1991)

Ivar	Genotípus					
	Pekingi kacsza		Barbari		Mulard	
	Életkor (nap)					
	56		77(♂)	70(♀)	63	
	átlag	s%	átlag	s%	átlag	s%
Gácsér	52,5	13,2	58,8*	5,4*	52,7	12,2
Tojó	51,0	14,3	60,0	7,7	48,9	12,3

A barbari gácsérok 14-18%-kal több tollat termeltek, mint a pekingiek és a mulardok. Hasonló tollhozamot mutatott ki LUTTITZ (1987) és WEGNER (1988). A tollhozamot befolyásoló tolltömeg, valamint a pehelyhozam tekintetében is a barbari kacsák érték el a legjobb eredményt.

3.1.11. A kacsatoll gazdasági jelentősége

Magyarország évente több mint 4000 t tollat értékesít külföldre, ezzel a világ második exportőre. A magyar tollexport a baromfitermék kivitel

közel 15%-a, több mint 60 millió USD évente. Ennek mintegy a felét a kézi tépésű libatoll adja (ÁDÁM, 1996). Valóban, 1990-ben Magyarország tollexportja 4364,4 tonna, 60.3 millió USD volt. (LÁSZLÓ L-NÉ, 1992). Ami valóban az 1990. évi 415,7 millió USD baromfiágazati export árbevételhez képest 14,5%-ot tesz ki. Ez a konkrét adat azonban csak 1990. évre igaz, 2001-ben már csak 38,1 millió USD árbevétel valósult meg 3.345,2 tonna toll külpiaci értékesítésével (KOPINT-DATORG adatai), ami a baromfiágazat összbevételének 10,1%-a. A második hely sem valós ebben a megfogalmazásban. Elfogadhatóan ezt így lehet megadni: „A nyerstoll-forgalmazásban részt vevő országok közül Kína után Magyarország a második legnagyobb libatoll-termelő ország” (KOZÁK, 1998, 2003.)

A kacsatoll a tollexportban kisebb jelentőségű, mivel kevésbé értékes, mint a libatoll.

A kacsatoll fontosabb tulajdonságai a libatollal összevetve (MÉNESI és MTSAI, 1965):

- zászlója a toll vége felé elkeskenyedik, hegyben végződik;
- a zászló a libatollénál általában keskenyebb;
- gerince vékonyabb;
- a pehely általában kisebb;
- a kacsapehely sugarai rövidebbek, mint a libáé;
- a kacsapehely színe sárgás-fehér;
- a kacsatoll selymesebb tapintású és puhább;

- rugalmatlanabb, töltőereje kisebb, mint a libatollé.

A tollat kereskedelmi szempontból két csoportra osztjuk. Megkülönböztetünk élő állatról tépett tollat és a feldolgozóiparban keletkező kopasztott tollat.

A kacsák tépésének csak a háztáji gazdaságokban van jelentősége. Nagyüzemben - gazdaságossági szempontok miatt - a kacsákat a tojástermelés befejezése után mielőbb vágóra értékesítik. A tépéssel nyerhető toll értéke ellensúlyozza a tépés és az újabb kitollasodásig etetett takarmány költségét [MIKLÓSNÉ (1981) és BOGENFÜRST (1999)]. A két szerzővel ellentétben nekem tudomásom van arról, hogy bizonyos gazdasági helyzetben nagyüzemek is foglalkoztak tenyészkacsák tépésével. A kacsáknál azonban lényegesen rosszabbul tűri a tépést mint a liba, így aki ezzel próbálkozik nagy kockázatot vállal.

A tépéssel nyerhető toll értéke a piaci mozgásoknak megfelelően évről évre változik, így időszakonként nem nyújt fedezetet a tépés költségeire és a felmerülő többlet takarmányköltségre sem. Jelenleg éppen egy ilyen időszakot élünk.

A pecsenyekacsa tolla a baromfifeldolgozó-iparban nagyon értékes mellékterméknek számít. A pecsenyekacsa tollazata átlagosan az élőtömeg 4,5-5,3%-át teszi ki (SZENTIRMAY, 1968; SCHNEIDER, 1991).

3.2. A kacsza vágási tulajdonságai és a hús minősége

A lúdalkatúak izomzatának fejlődése - a tyúkfélékkel összehasonlítva - olyan sajátosságokat mutat, amelyek a kacsák esetében is korlátokat szabnak a vágási életkor további jelentős csökkentésének. A házikacsák 7-8 hetes korra, a barbarik 10-11 hetes korra a felnőtt kori élőtömegük 70-80%-át elérve válnak vágáséretté. Ezzel szemben a tyúk és a pulyka fajnál ez az érték 40% körül mozog. A víziszárnyas fajoknál a vágási időpontot a testtömeg mellett az értékes testrészek fejlődési üteme, a tápláléérték, a takarmányértékesítés és különös hangsúllyal a tollasodás befolyásolja (TRETTNER, 1985, PINGEL, 1986). Véleményem szerint a vágáskori életkor előrehozatalával még nem értük el a víziszárnyasok genetikai teljesítőképességének határát.

ROMBOLI és FIDELI-AVANZI (1979) megállapították, hogy a barbarikacsa melltömege még azután is nő, amikor a testtömeg már nem emelkedik (a teljes testhez viszonyítva nagyobb lesz a mell aránya).

ABDELSAMIE ÉS FARRELL (1985) véleménye szerint a brojlerhez és a pulykához viszonyítva a vágott kacsával az a probléma, hogy különösen a mell területén izomszegény és emellett lényegesen zsírosabb.

A zsírtartalommal kapcsolatban PINGEL (1990) megállapítja, hogy az élőtömeghez viszonyított aránya a kor előrehaladtával csökken. Tehát az idősebb kacsák „soványabbak”, mint a fiatalok (8. táblázat).

8. táblázat

*A pekingi kacsák életkorának hatása néhány vágási tulajdonságra
(PINGEL, 1990)*

Életkor (nap)	A grillfertig tömeg arányában%		
	Mellizom	Combizom	Bőr + zsír
28	4,8	18,0	41,6
35	7,0	16,7	41,0
42	8,4	14,7	40,4
49	12,0	14,0	38,1
56	14,4	13,4	37,1
63	15,9	12,3	37,5

Az adatokból látható az is, hogy a mellizomzat növekedése a vágás (azaz a fiatalkori vedlés) előtti 1-2 héten a legintenzívebb.

A kacsák egyes testrészeinek maximális növekedése függ az életkortól. A pekingi kacsá esetében a comb már a 4. hétre kifejlődik, ezzel szemben a szárny és a mell izomzata csak a 12-20. élethétre éri el teljes méretét. Jellemző a kacsákra, hogy vágásérett kor közelében is viszonylag rövid idő (1-3 hét) alatt lényeges változások következhetnek be a bratfertig tömegben, a bőr + bőralatti zsír és a mellizom, valamint a bőr-hús-csont arányában (ABDELSAMIE és FARRELL, 1985; PINGEL 1990) (9. táblázat).

A víziszárnyasok hizlalási idejének meghosszabbítása javítja a vágott áru minőségét azzal, hogy nő az izom mennyisége, ezen belül is különösen a mellizomzat tömege (10. táblázat). Az ivarnak általában nincs hatása az izom arányára, de a hímivarnál a mellizomzat aránya a kor előrehaladtával szignifikánsan nő, míg a combizomzaté csökken (PINGEL ÉS SCHNEIDER 1981, PINGEL 1990).

9. táblázat

A barbarikacsák életkorának hatása néhány vágási tulajdonságra (a bratfertig tömeg százalékában)
(PINGEL, 1990 nyomán, módosítva)

Életkor (hét)	Gácsérok			Tojók		
	Mell-izom, %	Comb-izom, %	Bőr + zsír, %	Mell-izom, %	Comb-izom, %	Bőr + zsír, %
7	5,4	21,0	27,9	9,0	18,6	25,6
8	8,3	21,4	25,7	13,0	18,7	25,4
9	9,5	19,7	23,2	14,3	17,0	21,7
10	14,7	19,5	19,4	20,0	16,9	19,2
11	16,8	17,6	20,0	23,4	15,1	16,0

10. táblázat

A különböző genotípusú és korú kacsák vágott testének összetétele
(PINGEL, 1990)

Faj	Kor, hét	Élőtömeg, g	Vágott tömeg / élőtömeg	Vágott test összetétele, %				
				Mell izom	Izom összes	Bőr + zsír	Csont	
Barbari	♂	6	1564	55,6	3,7	45,5	29,9	22,6
		11	3126	65,2	16,0	59,3	20,2	20,5
	♀	6	1045	57,7	4,1	49,9	29,9	20,2
		9	1932	63,3	14,6	55,6	23,4	21,0
Pekingi	♂	6	1859	60,6	6,3	45,7	30,6	23,6
		8	2707	63,9	11,6	45,0	36,1	18,9
	♀	6	1874	62,8	7,1	45,7	31,9	22,4
		8	2610	64,3	12,9	45,2	35,4	19,3

Mulard							
♂	6	2235	63,0	6,9	48,5	29,0	22,5
	9	3234	67,7	16,3	55,3	23,6	21,2
♀	6	2258	63,4	6,3	45,4	30,7	23,9
	9	2993	68,3	15,3	54,6	26,0	19,4

3.2.1 A genotípus és az ivar szerepe a hústermelésben

Egy kísérletben az optimális vágáskori élőtömeget vizsgálva barbari tojóknál mérték a legkisebb, majd sorrendben pekinginél, mulardnál és végül barbari gácsérnál a legnagyobb élőtömeget (ANONYMUS, 1992). Ezt támasztja alá TRETTNER (1985) korábban végzett vizsgálata is, aki szerint a barbari kacsák lassabban növekednek mint a mulardok, vagy a pekingi kacsák. Amíg a barbari kacsák csak a 10-11. élethétre érik el a vágásérettséget, addig a mulardok 9, a pekingi kacsák 8 hetes korban vághatók.

BAEZA ÉS MTSAI (1997) barbari kacsákat négy generáción keresztül szelektálták alacsonyabb testzsír tartalomra. Ez idő alatt 10%-kal tudták csökkenteni az abdominális zsírtartalmat, nőtt a vágáskori élőtömeg és 3-7%-al javult a mellhús arány.

Ugyanakkor pekingi kacsákkal végzett vizsgálataik eredményeit ismertette, CLAYTON ÉS MTSAI (1974) arra hívták fel a figyelmet, hogy a vágott test összetevői közötti korrelációk jelentősen befolyásolják a szelekció eredményességét.

CLAYTON ÉS POWELL (1979) egy későbbi munkájukban részletesen foglalkoztak a különböző tulajdonságok alapján végzett szelekciónak, a házikacsa vágott testének összetételére gyakorolt hatásával. Megállapították, hogy a takarmányértékesítést a kifejelettkori testtömeg növelésével lehet a legegyszerűbben javítani.

BRUN ÉS MTSAI (1995) négy mulard genotípussal végzett vizsgálat során megállapították, hogy 12-14 hetes kor között nő a test zsírtartalma és a mellizom aránya, viszont csökken a combizmok aránya.

CAMPBELL ÉS MTSAI (1985) eredményei szerint pekingi kacsák esetében 14 és 56 életnap között a gácsérok gyorsabban növekednek, 56 napos korban a zsírtartalom alacsonyabb, a fehérje- és a víztartalom pedig magasabb, mint a tojóké.

EDAR ÉS MTSAI (1996) tőkés réce, pekingi kacsá és keresztezett utódaik vizsgálata során arra a megállapításra jutottak, hogy a test zsírtartalma a tőkés récénél a legalacsonyabb, ezt követi a keresztezett állomány és legmagasabb a pekingi kacsánál. Az egyes genotípusok érzékszervi húsvizsgálata alapján az F1 generációt ítélték a legjobbnak.

STEKLENEV (1990), valamint OLVER és MTSAI (1977) megerősítették a barbari és a mulard hasonlóságát. Utóbbi szerzők úgy találták, hogy a tisztavérű barbarinak és a két vonal keresztezéséből

származó hibrideknek 10 hetes korban alacsonyabb a zsírtartalma, mint a pekinginek (11. táblázat).

11. táblázat

A tisztított test, az értékes húsrészek aránya és a bratfertig test zsírtartalma pekingi- és barbari kacsákban, valamint hibridjeikben (OLVER ÉS MTSAI, 1977)

Tulajdonság	Pekingi	Barbari x pekingi	Pekingi x barbari	Barbari
Tisztított termék (%)	72,1	73,9	73,7	74,3
Értékes húsrész arány (%)	46,7	44,4	43,9	45,9
Zsírtartalom (g/kg)	216	166	162	161

RUDOLPH cit. JENSEN (1980) törpe keresztezett gácsért párosított pekingi tojóval. Nyolc hetes korban végzett vágás alapján megállapította, hogy a keresztezés eredményeként nőtt a mellhús aránya, valószínűleg az összes fehérje mennyisége is, a zsír aránya azonban nem változott (12. táblázat)

12. táblázat

Törpe hibrid gácsér pekingi tojóval való keresztezésének hatása az egyes vágási tulajdonságokra (RUDOLPH, cit. JENSEN 1980)

Tulajdonság	Pekingi	Törpe hibrid gácsér x pekingi tojó
Élőtömeg 8 hetes korban (g)	2190	1436
Mellhús (tisztított tömeg, %)	7,84	11,29
Combhús (tisztított tömeg, %)	12,83	13,35
Összes fehérje a mellhúsban (g/kg)	195,1	205,1

Összes zsír a mellhúsban (g/kg)	16,0	16,6
Létartó képesség (mm ²)	793	611

STASKO ÉS MTSAI (1976) pekingi, Campbell és törpe kacsákat kereszteztek barbari gáccsal. 23 hetes korban vizsgálták a keresztezett állatokat és a következő eredményt kapták: a barbari x törpe kacsák adták a legnagyobb mellhús arányt (21,7%), a barbari x Campbell kacsáknál volt a legmagasabb a hasúri zsír aránya, a barbari x pekingi keresztezés adta a legjobb bratfertig tömegre számított eredményt (13. táblázat).

13. táblázat

*A genotípus hatása a mellhús kémiai összetételére (g/kg)
és a testrészek arányára 23 hetes korban
(STASKO ÉS MTSAI, 1976)*

Összetevők	Barbari x Törpe		Barbari x Campbell		Barbari x Pekingi	
	gácsér	tojó	gácsér	tojó	gácsér	tojó
Összes zsír, g/kg	44,7	33,1	42,2	27,6	53,5	30,2
Össz. fehérje, g/kg	224,0	220,3	219,2	222,0	220,0	222,3
Száranyag, g/kg	296,2	272,4	298,0	286,5	285,6	286,5
A különböző testrészek aránya az élőtömeg%-ában (%)						
Mell	21,14	21,68	21,03	21,22	20,29	21,62
Comb	14,34	14,30	13,73	14,60	14,01	14,67
Hasúri zsír	5,4	5,01	6,27	6,37	5,54	6,23

A barbari x Campbell mellhúsának volt a legalacsonyabb a zsírtartalma. Az összes keresztezésnél a tojókban nagyobb volt a hús aránya. A 13. táblázat adataiból kitűnik, hogy az ivarnak nagyon kis hatása volt mind a mellhús kémiai összetételére, mind a különböző testrészek arányára.

3.2.2. A bratfertig test kémiai összetétele és laboratóriumi vizsgálata

A kacsahús egyik legjellemzőbb tulajdonsága a magas zsírtartalma. NIEWIAROWICZ ÉS MTSAI (1976) kísérlete szerint a mellhús (14,2 g/kg) és a combhús zsírtartalma (51,9 g/kg) fordított arányban van a kacsá bratfertig tömegével. Az utóbbi tulajdonság nem függ össze szignifikánsan a bratfertig tömegből nyerhető hús mennyiségével.

DUPREEZ ÉS MTSAI. cit. JENSEN (1980) nem találtak semmilyen különbséget pekingi kacsák két vonala között. Az életkor ugyanakkor szignifikánsan befolyásolta a bratfertig test víz-, zsír- és fehérjetartalmát (14. táblázat). A teljes combhús aránya már egyhónapos korban elérte a felnőtt állatra jellemző értékeket, ugyanakkor a mellhús aránya 3–5 hónapos korig folyamatosan növekedett.

14. táblázat

Az életkor hatása a pekingi kacsák bratfertig testének kémiai összetételére (g/kg)

(DUPREEZ ÉS MTSAI. cit. JENSEN 1980)

Összetevők	Életkor (hét)			
	5	7	9	11
Víz	620	600	585	547
Zsír	158	179	212	212
Fehérje	163	159	156	182

STADELMAN ÉS MAINERT (1977) rámutatott arra, hogy a bőr és a zsír aránya 7,5 hetes korban érte el maximumot. Hasonló tendenciát állapított meg TORGES ÉS WEGNER (1979) is.

HOJ cit. JENSEN (1980) pekingi kacsában a bratfertig test szárazanyag-, hamu-, nyersfehérje- és zsírtartalmát vizsgálta 59 napos korig. A hamutartalom – mindkét ivarban - 49 napos korban érte el maximumát. A nyersfehérje növekedett, a zsírtartalom pedig 38-59 napos korig csökkent. Összességében a szárazanyag-tartalom csökkent, a két ivar között nem volt lényeges eltérés. 56-59 nap között a combhús aránya szintén csökkent. Az 52 és a 94 napos madarakat összehasonlítva, a mell vastagságában (15,9 mm-ről 25,8 mm-re) és a mellhús %-ában szignifikáns növekedést figyelt meg (12,2%-ról 14,8%-ra), míg a combhús aránya alig változott a két életkor között. Az érzékszervi vizsgálatok során kisebb különbségeket állapítottak meg ízben, porhanyóosságban és lédúságban. A porhanyóossági és a lédúsági értékek alacsonyabbak voltak a 94 napos kacsák mellhúsában, mint az 52 naposokéban. A brojlercsirkéhez hasonlítva jobb ízű volt a combhús.

A megsütött bratfertig testek kémiai analízise nem mutatott különbséget a fehérjetartalomban (254 g/kg), kisméretű csökkenés volt a zsírtartalomban 52 és 94 napos életkor között (221 g/kg, illetve 207 g/kg), amely a 94 napos madarak nagyobb arányú sütési veszteségével magyarázható (CHRISTENSEN ÉS KJAERGAARD, cit, JENSEN 1980).

JENSEN (1980) szerint alacsonyabb hőmérsékleten (57°C) történő kopasztásnál jobb a hús porhanyóssága, mint a magasabb hőmérsékleten (62°C) végzett esetében. Az azonnali fagyasztás – a hűtéssel és fagyasztással összehasonlítva - szintén kedvezően hat a húsminőségre.

Először POWEL (1986) szögezi le, hogy a kacsánál a bőrt az alatta lévő zsírral átszőtt kötőszövetes állománytól (szubcutan zsiradék) elválasztani lehetetlen.

A bőr + szubcutanzsír élőtömeghez viszonyított arányát vizsgálva ANONYMUS (1992) megállapította, hogy kedvező vágási életkorban a mulardoknál 3,70-4,45%-ot, a barbari gácsérokban 4,84-4,95%-ot, a barbari tojóknál 5,24-5,35%-ot, míg a pekingi kacsákban 6,18-6,42%-ot tesz ki. Ezzel szemben POWEL (1992) pekingi kacsánál nőivarban 30,50 és 41,77%, míg a gácsérokban 29,42 és 38,33% közötti értékekről, addig PINGEL ÉS MTSAI (1992) ennél a genotípusnál tojóknál 26,0%-ról, gácsérokban 23,60%-ról számolnak be a bratfertig tömeghez viszonyítva.

ESSARY ÉS YOUNG (1977) vizsgálata szerint a házikacsa bőrének zsírtartalma 37,8%, víztartalma 14,1%.

SNYDER ÉS ORR cit. JENSEN (1980) megállapította, hogy a különböző részek arányát a pekinginél nem befolyásolta az ivar. A teljes

megsült hús 34%-a a megsült bratfertig testnek, a vágási kihozatal 60,7% a gácséroknál és 58% a tojóknál.

WILSON cit. JENSEN (1980) 30,4% és 27,4% ehető húsmennyiséget mért a gácsér és tojó bratfertig testben, a bőr 28,7% és a bőr alatti zsír 30,8% volt. Főzés után a kihozatal 62% volt a gácsérok, illetve 65,3% a tojók esetében. A teljes húskihozatal a megfőzött bratfertig test 27%-át tette ki.

CRISTENSEN ÉS KJAERGAARD cit. JENSEN (1980) szintén talált ivari különbséget a húskihozatalban: 56% a gácséroknál és 49,6% a tojóknál.

JENSEN (1980) által közölt értékek azt mutatják, hogy emelkedő sütési hőmérsékleteknél folyamatosan csökken a sütési veszteség (*15. táblázat*).

A hús kémiai összetétele több tényezőtől függ, ezekből néhány a *16. táblázatban* található.

FEDELI ÉS MTSAI (1988) a barbari két színváltozatának nőivarát vizsgálva arra a megállapításra jutott, hogy azok minden fontosabb vágási tulajdonságban szignifikánsan különböztek egymástól.

15. táblázat

A bratfertig test részei és a zsírolvadási veszteség pekingi kacsáknál
(JENSEN, 1980)

Jellemzők	1. nyers *		1. főzött *		2. süttött **		3. főzött ***	
	gácsér	tojó	gácsér	tojó	gácsér	tojó	gácsér	tojó
Hőmérséklet (°C)			82	82	88	88	95	95
Ivar	gácsér	tojó	gácsér	tojó	gácsér	tojó	gácsér	tojó
Zsigerelt karkasz (+ belsőség), %	100	100	100	100	100	100	100	100
Bőr és bőr alatti zsír, %	28,7	30,8	14,5	13,7				
Bőr, %					7,4	7,3		
Mellhús, %	12,1	12,2	8,3	9,5	18,5	17,7		
Teljes combhús, %	10,8	9,5	7,8	7,1	15,6	15,2		
Egyéb hús, %	7,3	5,7	5,5	5,4				
Összes hús, %	30,4	27,4	21,7	22,0	34,1	32,9		
Csont, %	22,7	21,4	18,3	20,5	13,4	12,5		
Főtt karkasz, %			62,0	65,3	60,7	57,8	56,0	49,6
Zsírolvadási veszteség, %			7,5	8,4				

* =Wilson, 1972; ** =Snyder és Orr, 1964; *** =Christensen és Kjaergaard, 1977)

16. táblázat

*Pekingi kacsák hújának kémiai összetétele
(JENSEN, 1980)*

Jellemzők	1. nyers *	2. nyers **	3. főtt ***	
Kor (hét)	8	7,6	8	
Ivar	-	-	gácsér	tojó
Zsír (g/kg)	358	286	252	249
Nedvesség (g/kg)	527	543		
Fehérje (g/kg)	109	161	245	229
Hamu (g/kg)	4	10		
Energia (MJ/kg)	15,3	13,5	13,5	

(*=Scott, 1966; **=Snyder és Orr, 1964; ***=Christensen és Kjaergaard, 1977)

3.2.3. Összefüggések a takarmányozás és a bratfertig-test összetétele között

SCOTT ÉS MTSAI cit. JENSEN (1980) úgy találták, hogy a táplálékkal felvett emelkedő fehérjemennyiség a metabolizálható energiával összefüggésében csökkenthető a bratfertig test zsírtartalma, mialatt a fehérjetartalom majdnem változatlan marad. Ezt a megfigyelést többek között: JEROCH és HENNIG cit, RUDOLPH (1975), LÜHMANN és VOGT (1972, 1973, 1975) és AUCKLAND cit. JENSEN (1980) és MARZONI és MTSAI (1992) is megerősítették.

Későbbi időpontban végzett mérések alapján JENSEN (1980) is úgy találta, hogy a megnövelt táplálékfehérje csökkenti a hús zsírarányát, de nem befolyásolja az izomfehérje mennyiségét.

AUCKLAND cit. JENSEN (1980) az aylesbury növendék kacsák testzsírtartalmának csökkentését vizsgálva megállapította, hogy az *ad libitum* adag 85%-áig történő takarmány-visszafogás kevésbé hatásos, mint a magasabb fehérjetartalmú takarmány etetése. Jóllehet HOJ cit. JENSEN (1980) megjegyezte, hogy a sütési-főzési veszteséget nem befolyásolja a megemelt takarmányfehérje, bár a zsírtartalom lecsökkenhet. HOJ cit. JENSEN (1980) azt is leírta, hogy az energia-visszafogás, amelyet energiaszegény takarmányokat etetve értek el, nem befolyásolta a bratfertig testek zsírtartalmát. Ez ellentétes WILSON cit. JENSEN (1980) eredményeivel, aki kismértékű csökkenést tapasztalt alacsonyabb energiaszintű takarmányok etetése esetén. LECLERCQ ÉS DE CARVILLE (1985) barbari gácsérokot vizsgálva úgy találták, hogy azokban a csoportban amelyek kilogrammonként 106-120 gramm nyersfehérjét tartalmazó takarmányt kaptak kevesebb volt a mellhús mint a 130 grammot tartalmazó esetén.

Hasonló eredményeket értek el a barbari tojókkal is (LECLERCQ ÉS DE CARVILLE, 1986).

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. Kísérleti állatok, tartási körülmények

A vizsgálatokban 200 pekingi, 200 barbari és 200 mulard vett részt, az állatok a *Palotási Kacsafarm Kft-től* származtak. A kacsákat zárt, klimatizált baromfiistállóban genotípusonként és ivaronként elkülönítve 6 fülkében helyeztük el. Minden kacsát szárnyjellel láttunk el.

A volierek alapterülete 14 m² volt. A kezdeti 7,1 kacs/m²-es telepítési sűrűség a kacsák heti próbavágásokra történő kiemelésével a vizsgálat végére 2,8 egyed/m²-re csökkent. A megvilágítás időtartama az első héten 23, a második héten 18, a 3. héttől 12 óra volt. A megvilágítás intenzitását a kezdeti 18-20 luxról, a második élethétől 6-7 luxra csökkentettük. Ez különösen a barbarik heves vérmérséklete miatt volt szükséges. Az első két élethéten a pekingi kacsákkal *angol hibrid indítótápot*, míg a barbarival és a mulardokkal *barbari indítótápot* etettünk *ad libitum*.

A 3. és 12. hét között valamennyi csoport azonos nevelőtápot kapott, összetételét a 17. táblázat mutatja.

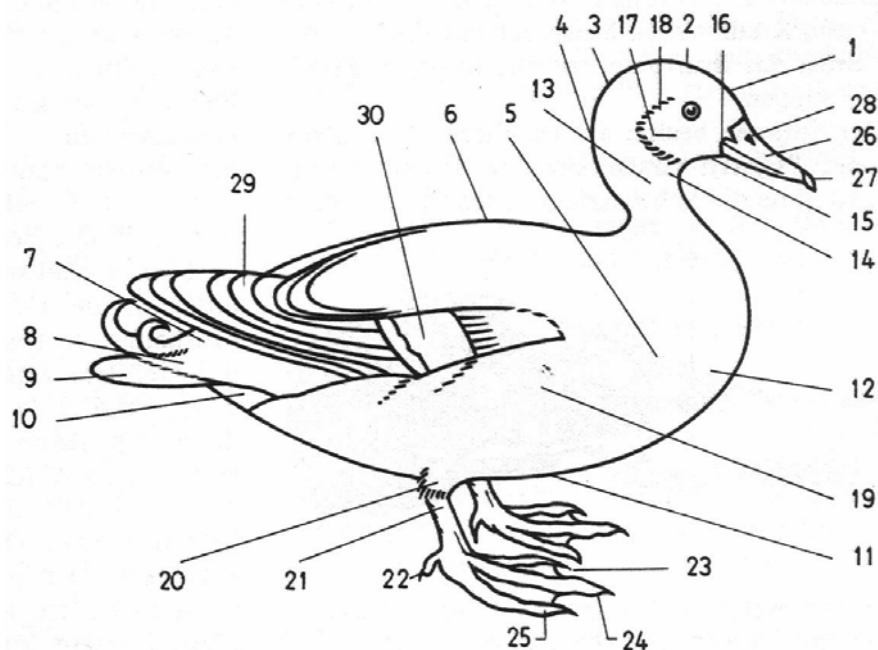
17. táblázat

A kacsatápok mért beltartalmi értékei

Komponens	Indítótáp összetétele		Nevelőtáp összetétele
	Angol hibrid	Barbari	
Szárazanyag	89,9%	88,9%	86,8-87%
Víztartalom	10,2%	11,1%	13-13,2%
Nyersfehérje	20,0%	18,9%	17,7-19,4%
Nyerszsír	2,6%	2,8%	2,8-3,6%
Nyersrost	4,4%	4,3%	2,8-4,2%
Nyershamu	6,8%	6,6%	5,4-5,7%
NMKA	56,0%	56,3%	55,2-57,4%
ME BFI KJ G SZ.A.	12,37 KJ/g	12,47 KJ/g	12,7-13,46 KJ/g
Metionin	0,44 g AS/100 g minta	0,47 g AS/100 g minta	0,34-0,38g AS/100 g minta
Cisztin	0,27 g AS/100 g minta	0,34 g AS/100 g minta	0,28g AS/100 g minta

4.2. Tollmérési és mintavételezési módszerek

A tollfejlődésre irányuló vizsgálatokat hetente, genotípusonként 28 gácsérnál és 28 tojónál végeztük. Az egyedi jelölés segítségével mindig ugyanazokat a példányokat mértük. A kísérlet alatt a has, a hát és a 4. kézvezők (1. ábra, 2. ábra) tollhosszúságának alakulását vizsgáltuk.



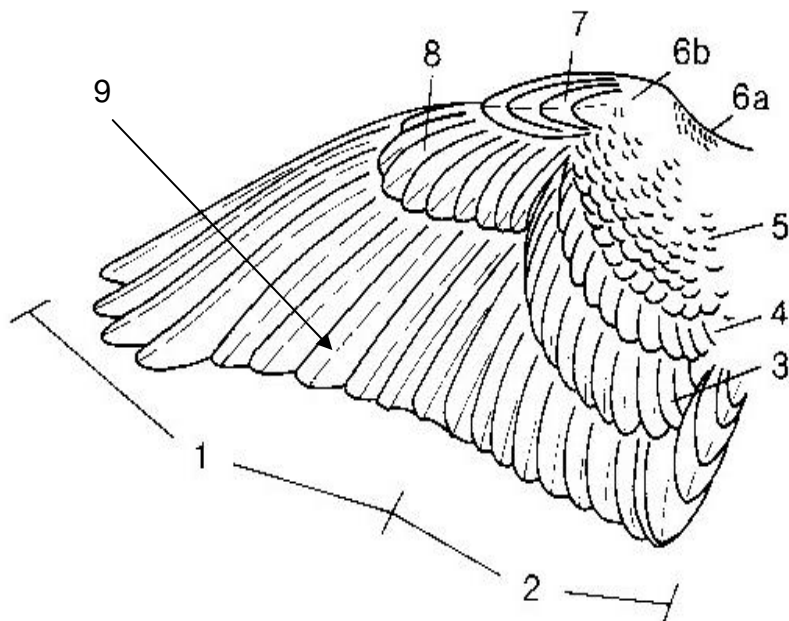
1 homlok, 2 fejtető, 3 tarkó, 4 nyakszirt, 5 váll, 6 hát, 7 fartő, 8 felső farokfedők, 9 kormánytollak, 10 alsó farokfedők, 11 has, 12 begytájék, 13 nyak, 14 torok, 15 áll, 16 csőrtő, 17 arc, 18 fültájék, 19 oldal, 20 alsó comb, 21 csüd, 22 hátsó ujj, 23 belső ujj, 24 középső ujj, 25 külső ujj, 26 csőr, 27 csörköröm, 28 orrnyílás, 29 kézevezők, 30 karevezők (a szárnytükörrel)

1. ábra

*A házikacsa főbb testtájai és tollterületei
(PINGEL 1989, nyomán)*

A tollak hosszúságát erre a célra átalakított vonalzóval mértük úgy, hogy szorosan a mérendő toll mögé, a testfelületre merőlegesen helyeztük el, és a toll bőrből kiálló részének hosszúságát jegyeztük fel. A vizsgált

tollat mindig úgy választottuk ki, hogy az adott tollterületet jól reprezentálta. Minden mérési napon minden egyedet vizsgáltunk.



1 kézevezők, 2 karevezők, 3 nagy szárnyfedők, 4 középső szárnyfedők, 5 kis szárnyfedők, 6.a. szárnyéltollak 6.b. a fiókszárny fedői, 7 fiókszárny, 8 kézfedők, 9 IV. kézevező

2. ábra

*A madárszárny egyszerűsített dorzális nézete
(BEZZEL ÉS PRINZINGER 1990, nyomán, módosítva)*

A tollhosszúság mérése mellett minden alkalommal, főként a tollfejlődési szakaszok, a tollal való borítottság megfigyelése céljából szubjektív megfigyeléseket is végeztünk.

A pehelytartalom vizsgálatához a mintákat a 6-12 élethéten vágás után száraz kopasztós módszerrel, a 24 élethéten pedig élvetéssel vettük a has területéről közvetlenül a combok előtt (pectorosternalis terület), genotípusonként és ivaronként 8-8 kacsáról. A mintákat egyedileg jelölve tároltuk az MSZ 6997-1989 szerint. A 12,5% nedvességtartalomra történő szárítás után a mintákat az MSZ EN 1883 szerint kezeltük és az MSZ EN 12131 ajánlásait figyelembe véve kézzel szétválogattuk majd az alkotókat tized gramm pontossággal lemértük. Ezután egyedeként kiszámítottuk a pehely arányát. Az így kapott eredmények tehát e testtáj tollösszetételéről adnak tájékoztatást és nem a teljes testéről.

4.3. A vágás és a mintavétel körülményei

6 és 12 hetes kor között hetente, genotípusonként és ivaronként 8-8 kacsát vágunk le az egyetem kísérleti vágóhelyiségében. Az állatok kiválasztása a következő módon történt. A testtömeg mérés után kiszámítottuk a genotípusra és az ivarra jellemző átlagot. Ezek után kiválasztottunk 8, a csoportátlag $\pm 5\%$ szórási tartományába eső, másnap vágásra kerülő egyedet. A madarakat 12 óra koplaltatás után elvéreztetési módszerrel vágtuk, kézzel nedvesen kopasztottuk, és az irodalomból ismert (JENSEN, 1983) módszer szerint daraboltuk.

A próbavágások alkalmával mért paraméterek:

- bratfertig tömeg,

- a bőrös comb és a combfilé, valamint a bőrös mell és a mellfilé tömege,
- teljes bőr + subcutan zsiradék tömege.

A bratfertig tömeg meghatározása (SÜTŐ, 1990) szerint; vágott, kopasztott fej-, nyak- és láb nélküli, tisztított, vágott test, amibe csomagolva visszahelyezik az ehető belsőségeket (szív, máj, tisztított zúza).

A fenti adatok segítségével számítottuk ki az egyes testrészek arányát.

4.4. A statisztikai feldolgozás során alkalmazott módszerek és programok

A testtömeg, a tollhosszúsági és a vágási paraméterek elemzését kéttényezős varianciaanalízissel végeztük. Az élőtömeg és a 4. kézevezőtollak fejlődésének kapcsolatát vizsgálva korreláció és regressziószámítást végeztünk. A számítások, az SPSS 10.0 FOR WINDOWS (1999) statisztikai programcsomaggal történtek.

5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

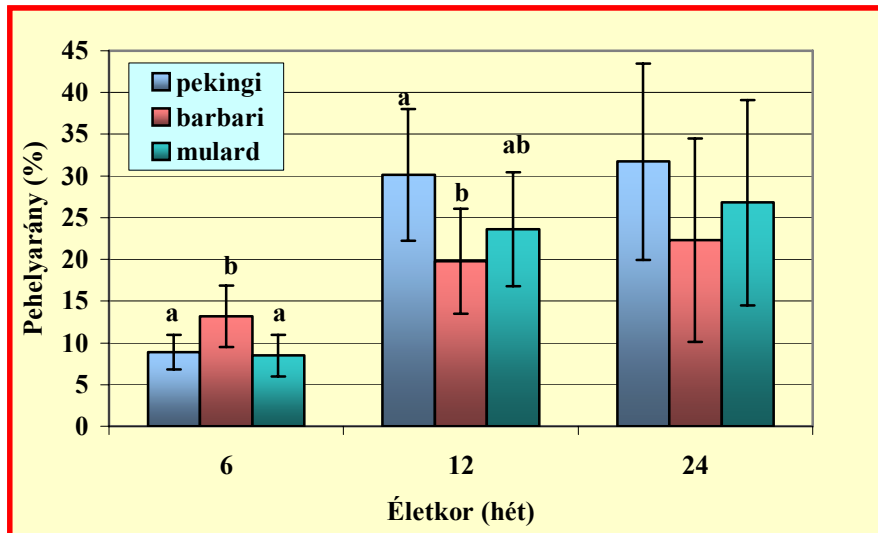
5.1. A tollasodás és a tollazat vizsgálata

5.1.1. *A hastájék pehelyarány vizsgálatának eredményei és értékelésük*

5.1.1.1 *A genotípusok hatása a hastájék pehelyarányra*

A gácsérok pehelyarányáról a 3. ábra tájékoztat. Reprezentatív életkornak a 6. 12. és 24. életheletet választottuk. A 6. hét a pekingi típus pecsenyekori vágási életkora, a 12. hét a barbari és a mulard szokásos vágási életkora, a 24. héten pedig az ivaréérés közelébe jutott madarak vizsgálhatók.

A 6. héten a barbari tollmintájának 13%-kal ($P < 0,05$) magasabb volt a pehelyaránya, mint a másik két genotípusé. A pekingi gácséroknál az életkor előrehaladtával jelentősen javult a pehelyarány, így a 12. életheleten a barbarihoz viszonyítva szignifikáns ($P < 0,05$) különbséget mértünk. A mulardokkal összehasonlítva a két utolsó vizsgálati időpontban a különbség szintén jelentős volt (7%, illetve 6%), de nem szignifikáns. Érdekes megfigyelni, hogy a fiatal korban első helyen álló barbari gácsérok a vizsgálat végére az utolsó helyre kerültek, továbbá, hogy a mulardok a számukra meghatározó 12. és 24. életheleten a két szülő genotípus között helyezkedtek el. Megállapítható, hogy az életkor előrehaladtával mindhárom genotípusnál nőtt a pehely aránya.

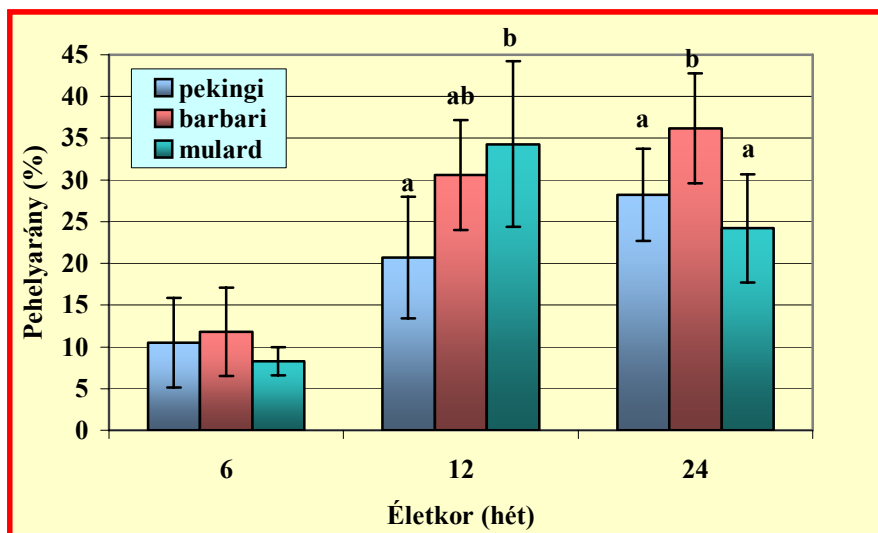


3. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok hastájékának pehelyarány változása 6 és 24 hetes kor között

A függőleges vonalak a szórást jelölik. A különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti eltérés szignifikáns.

A tojók tollmintáinak pehelytartalmát a 4. ábra szemlélteti. A 6. héten a gácsérokhoz hasonlóan alakultak az értékek, de a különbségek kisebbek. A 12. élethéten már teljesen más helyzet figyelhető meg. A mulard tojók, amelyek a 6. élethéten még a legalacsonyabb értékeket mutatták, ekkor már az első helyen találhatók. A pekingi tojókhoz viszonyítva a különbség szignifikáns ($P < 0,01$). Az utolsó mérési időpontban szokatlan jelenséget figyeltünk meg. Míg a pekingi és barbari tojók mintáinak pehelytartalma jelentősen nőtt, addig a mulardoknál az előző mérésnél is alacsonyabb értéket jegyeztünk fel. A mulard és a másik két genotípus közötti különbség szignifikáns ($P < 0,05$).



4. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard tojók hastájékának pehelyarány változása 6 és 24 hetes kor között

A függőleges vonalak a szórást jelölik. A különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti eltérés szignifikáns.

Ennek a jelenségnek a magyarázatát a vedlésben kell keresnünk. A mulardoknál a 12. héten jelentkező kontúrtoll vedlés ugyanis minden bizonnyal hozzájárult a pehelyarány javulásához. A 24. héten megfigyelt alacsonyabb érték oka pedig a pehely vedlésében található meg.

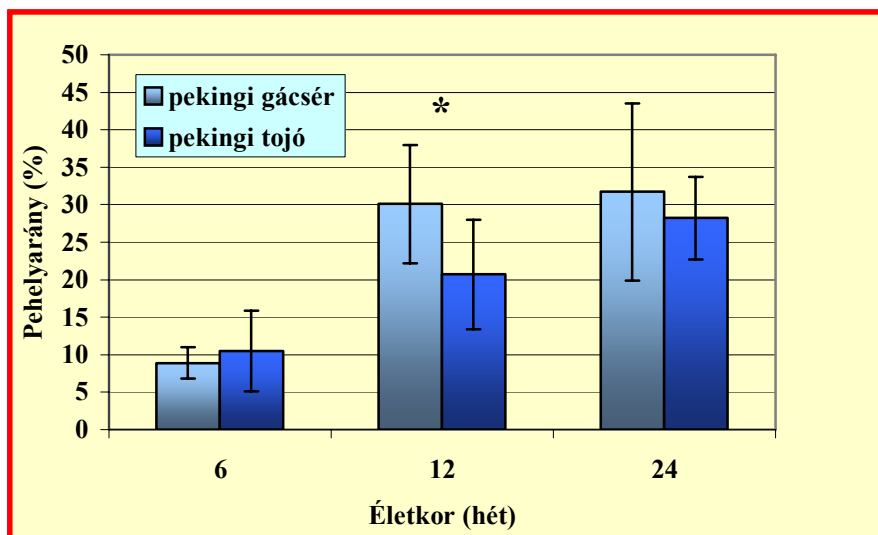
A gácsérok közül a vizsgálatok döntő részében a pekingi hibridnél volt a legmagasabb a pehelyarány. A mulardok a fiatalon elfoglalt harmadik helyükről később a másodikra kerültek, amelyet a nevelés végéig megtartottak. A barbari kacsák pedig a kezdeti első helyüket hamar elveszítve később a leggyengébb eredményt nyújtották. SCHNEIDER (1991) ezzel szemben a teljes testről vett minta alapján azt tapasztalta,

hogy a legmagasabb pehelyarány a barbari kacsákon található, melyeket a mulardok követtek és legalacsonyabb a pekingi típus pehelytartalma volt. SCHNEIDER (1991) a teljes testen minden genotípusban lényegesen alacsonyabb értékeket kapott, mint a kísérleti eredményeink.

A tojók esetében más eredményt kaptunk. A barbarik tolla tartalmazta kezdettől fogva a legtöbb pelyhet. A második legjobb tollösszetételt minden vizsgált életkorban a pekingi genotípus érte el. A leggyengébb pehelytartalmat pedig többnyire a mulardkacsák mutatták. A tojóknál mért eredmények is eltérnek SCHNEIDER (1991) adataitól, aki - sokkal alacsonyabb értékek mellett - mulard→pekingi→barbari sorrendet állított föl.

5.1.1.2. A két ivar hatása a hastájék pehelyarányra

A pekingi kacsák mindkét ivaránál a pehelyarány folyamatos emelkedését sikerült megfigyelni (5. ábra). A 6. élethéten a tojók 1%-kal (NS) magasabb értéket mutattak, mint a gácsérok. Ez a helyzet a 12. élethétre jelentősen megváltozott, hiszen a gácsérok pehelyaránya szignifikánsan ($P < 0,05$) magasabb volt, mint a tojóké. A vizsgálat végére a tojók részben behozták lemaradásukat, a gácséroktól már csak 3%-kal maradtak le. Ez a különbség már nem is szignifikáns.



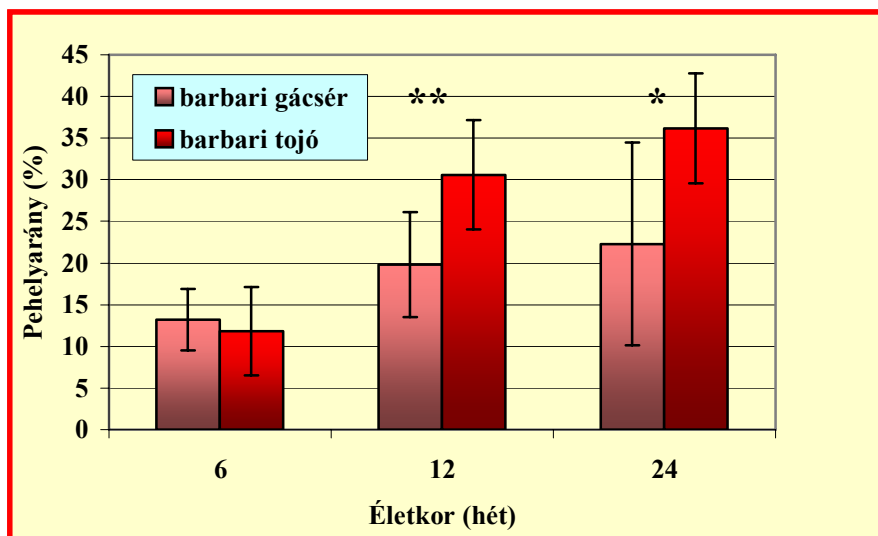
5. ábra

*A pekingi gácsérok és tojók hastájékának pehelyarány változása
6 és 24 hetes kor között*

*A függőleges vonalak a szórást jelölik. * $P < 0,05$*

A más fajhoz tartozó barbari kacsák lényegesen különböznek a pekingitől. Ennél a fajnál az első vizsgálati alkalommal még a tojóknál volt kissé alacsonyabb a pehelyarány (6. ábra), de a 12. és a 24. élethéten a tojók már szignifikánsan ($P < 0,05$) magasabb pehelyarányt értek el, mint a gácsérok.

A barbari tojók jelentősen magasabb pehelyarányára a származása és az életmódja adhatja meg a választ. Ebben az esetben egy trópusi-szubtrópusi származású madárról van szó, amelynél a tollazat hőszigetelésének kisebb a szerepe. Ezt támasztja alá a gácsérok alacsonyabb pehelytartalma. A költést egyedül a tojó végzi faodvakban, ahol hasárol letépett pehely alkotja a fő fészek- és szigetelőanyagot.

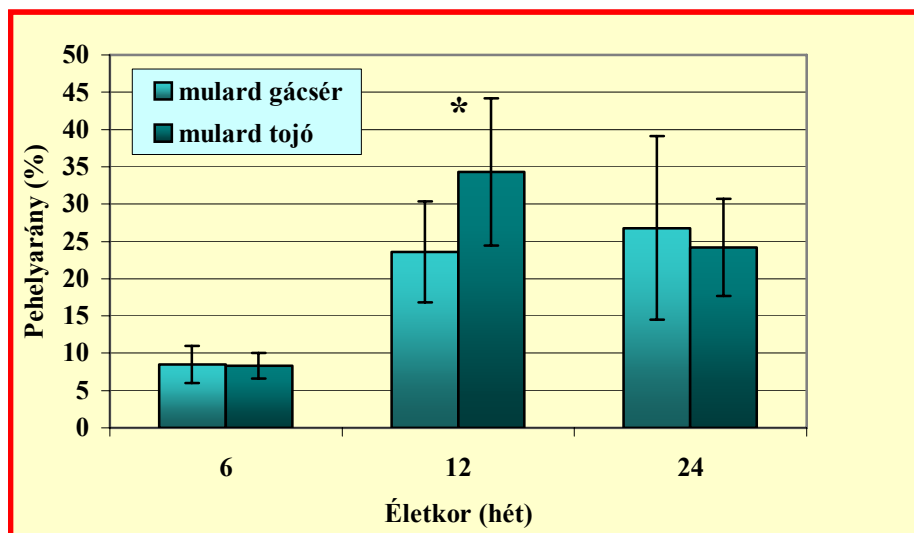


6. ábra

*A barbari gácsérok és tojók hastájékának pehelyarány változása
6 és 24 hetes kor között*

*A függőleges vonalak a szórást jelölik. * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$*

A mulardkacsák eredményeit vizsgálva szembetűnő hasonlóság mutatkozik az apai szülőkkel. Azaz a 6. élethéten minimálisan ugyan, de a tojóknál mértünk alacsonyabb értéket. A 12. élethéten a tojók már szignifikánsan ($P < 0,05$) magasabb pehelyarányt mutattak, mint a gácsérok. A 24. élethéten azonban a tojók pehelyaránya az előző vizsgálati időponthoz képest csökkent (7. ábra). A jelenség magyarázatát az előző fejezetben ismertetett pehely-vedlés adja meg.



7. ábra

*A mulard gácsérok és tojók hastájékának pehelyarány változása
6 és 24 hetes kor között*

*A függőleges vonalak a szórást jelölik. * $P < 0,05$*

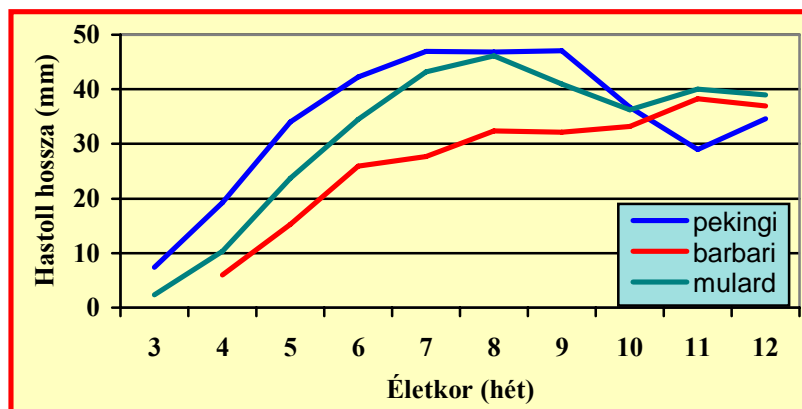
Az egyes genotípusok hím- és nőivar összehasonlításával kapcsolatban az egyetlen megjelent publikáció (SCHNEIDER, 1991) adataival csak a mulard kacsákkal és ott is csak részben egyeznek meg eredményeink. SCHNEIDER (1991) a teljes tollazatra számítva azt találta, hogy a mulard tojóknál magasabb a pehelytartalom. Ezt a megállapítást vizsgálatainkban csak a 12. élethéten kapott eredmények igazolták.

5.1.2. A vizsgálatba vont tollterületek tollazatának növekedése

5.1.2.1. A has tollazatának növekedése

A has tollazatának vizsgálata azért jelentős, mert egyrészt a kacsák testén itt található a tollminősítés szempontjából az egyik legértékesebb (legpelyhesebb) terület, másrészt a környezeti tényezőknek leginkább kitett testrészek kezdenek el legelőször tollasodni. A víziszárnyasoknál elsőnek az alsótest tollazatának növekedése indul el (ENGELMANN, 1954).

Először 3 hetes pekingi gácsérokön és tojókon volt mérhető hastoll (8-9. ábra). Átlagos hossza gácsérokönál 6,7 mm, tojóknál 9,3 mm volt. Ez a kifejtett toll hosszának 15,8 illetve 20,1%-a ($P < 0,001$).



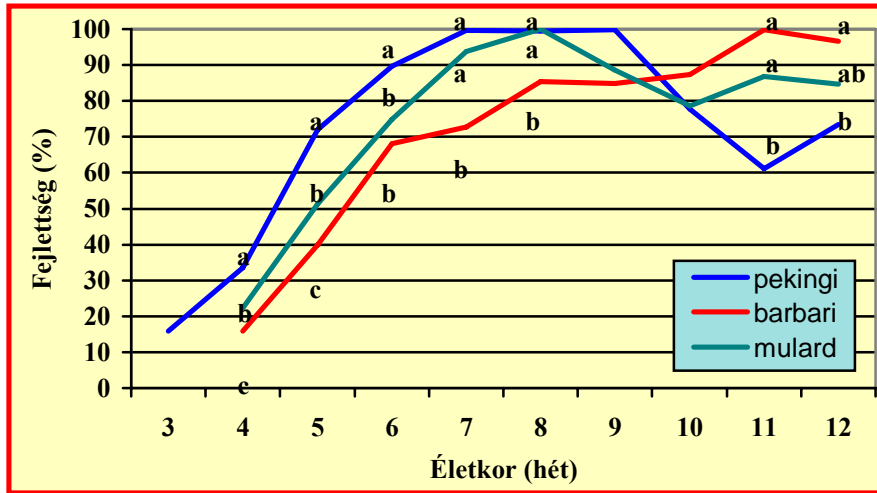
8. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok hastolljának növekedése
3 és 12 hetes kor között

A barbari és a mulardkacsákon – ivartól függetlenül – 3 hetes kor után indult meg a hastollak növekedése. A barbari és a mulard tojóknál a növekedés üteme hasonló volt (10. ábra). SZÁSZ (1992) a barbariknál a 18. napot jelölte meg, mint a hastoll növekedés kezdeti időpontjának. Ezt követően 5 hétig tartó intenzív növekedési szakasról számolt be. Jelen vizsgálatomban 4 hetes kezdeti gyors növekedési időszakról lehet beszélni.

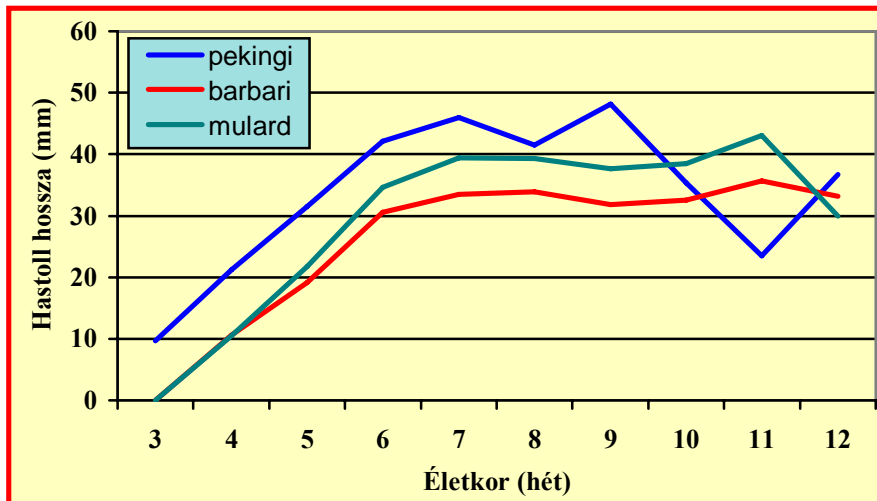
Diplomamunkámban a barbarinál a 28. napon szakaszváltó pontot is megállapítottuk, ami a nőivarú egyedeknél ebben a vizsgálatban is megfigyelhető. A barbari gácsérok kissé lemaradtak a mulardoktól. A 4. élethetükig csak igen kis mértékű tollnövekedést mutattak, sőt az állomány 41%-ánál ekkor még nem volt mérhető hastoll.

A pekingi gácsérok a 4. héten ezzel szemben 19,2, a tojókon 21,2 mm-es átlagos tollhosszúságot mértünk, ami 33 illetve 42%-os relatív tollhosszat jelent ($P < 0,05$). A mulard gácsérok 10,3, míg a tojókon 10,5 mm-es átlagos tollhosszúságot mértünk a 4. élethéten, ez a kifejlett tollhossz 22, illetve 24%-a (9. ábra). Meg kell jegyezni, hogy a vizsgált állomány majd minden egyedén mérhető volt a hastoll.



9. ábra

*A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok hastollzatának növekedése a kifejlettkori tollhossz százalékában kifejezve
Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.*



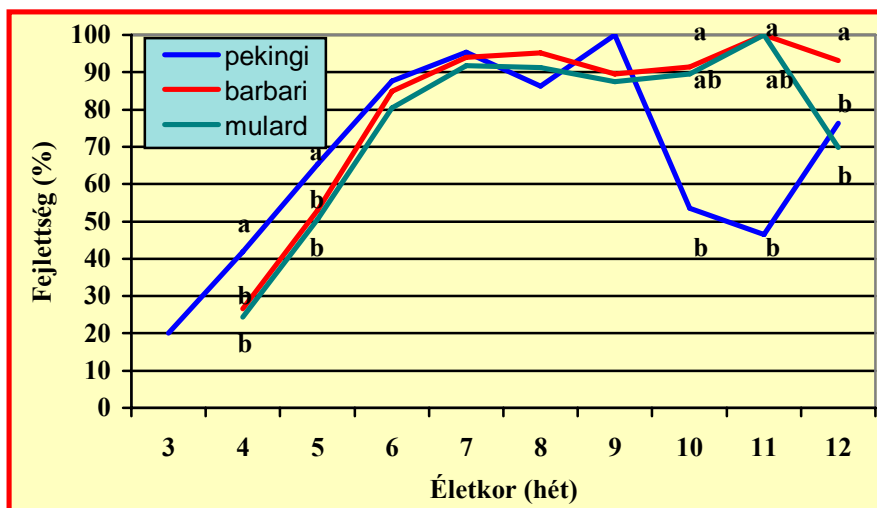
10. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard tojók has tolljának növekedése 3 és 12 hetes kor között

Az ivarok között jelentősebb különbséget tapasztaltam, mint az egyes genotípusok között. A gácséroknál az intenzív növekedési szakasz a 7. élethétig, míg a közismerten korábban érő tojóknál a 6. élethétig tartott. A pekingi és a mulard gácsérok lassú emelkedés után érték el a maximális tollhosszúságot. Ezt követően azonos szinten maradtak, majd a mért tollhossz csökkent. Ez azt jelenti, hogy a hastollak teljes kifejlődése után 1-2 héttel megkezdődött a vedlés. Pekingi kacsá esetében hasonló eredményre jutott GEHRE (1975). SZÁSZ (1992) a barbari kacsánál a hastollak növekedésében a 8. élethéten állapított meg szakaszváltó pontot.

A barbari gácséroknál lassabb tollnövekedést figyeltünk meg, hiszen ennél a fajnál a 8. élethét (85%) után is igen lassú ütemben közeledett a tollak hossza a végső, a 11. élethéten elért maximális (100%-os) érték felé. A következő héten valamivel rövidebb átlagos tollhosszat mértünk (96%), vagyis a vedlés ennél a genotípusnál a hastájon erre az időpontra tehető.

A tojóknál legintenzívebb növekedési szakasz minden genotípusnál a 6. élethétig tartott. Erre az időpontra a kifejlett hastoll hosszának 80-87%-át érték el. Az ezt követő 4 hétben a barbarin és a mulardon a tollhossz egészen a maximális hosszúság eléréséig kissé hullámzott.



11. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard tojók has tollzatának növekedése a kifejlettkori tollhossz százalékában kifejezve

Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

A jelenség hátterében az első vedlés során tapasztalt nagyfokú egyedi különbség áll, amely állományszinten az átlagértékek ilyen jellegű változását okozta. A 11. heti maximális értékek után [amelyek szignifikánsan ($P < 0,001$) különböztek a gácsérokétól], kezdődött meg a tollhossz csökkenése.

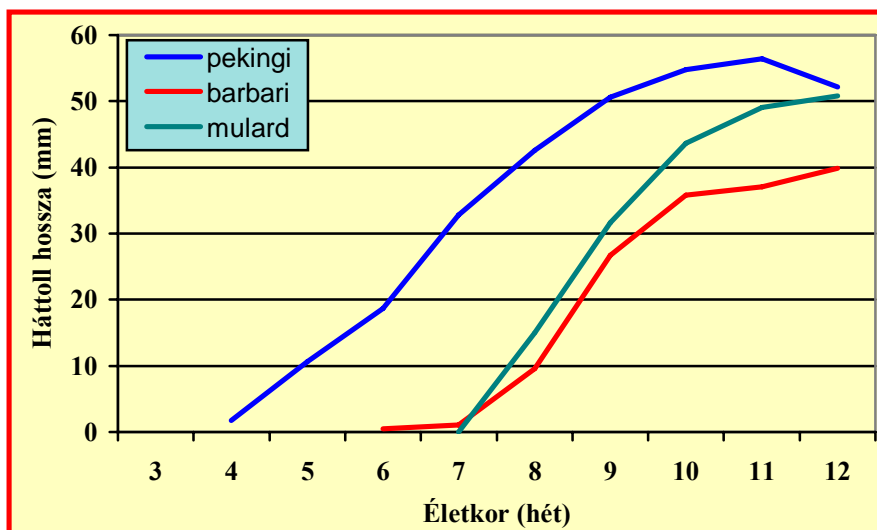
A vizsgált időszak utolsó harmadában a tojók esetében is a pekingi határozottan eltért a másik két genotípustól (11. ábra).

5.1.2.2. A hát tollzatának növekedése

Gazdasági szempontból nagy jelentősége van a háttollazat fejlődésének. Egyrészt azért, mert a kacsákon ez az egyik olyan terület, ahol a legkésőbb indul el és fejeződik be a tollnövekedés, ami a vágóállat értékesítést nagymértékben befolyásolja, másrészt pedig azért, mert a has mellett a hát tollazata is igen értékes, pelyhes terület. SZÁSZ (1992) barbari kacsák hátrészén 4 és 19 hetes kor között egyetlen időpontban sem találta egyöntetűen érettnak a tollazatot.

A kísérletben a pekingi tojókon 3 hetes korban indult el a háton a tollnövekedés (14. ábra). GEHRE (1975) ennél lényegesen korábbi (18. életnap) időpontban adja meg a növekedés kezdetét.

RUDOLPH (1975) konkrét időpont megadása nélkül, a hastollazathoz viszonyítva későbbi időpontban jelöli meg a háttollazat növekedésének kezdetét. A barbari tojókon és gácséron a pekingitől lényegesen lemaradva, a 6. élethéten kezdődött ezen a testtájon az intenzív tollfejlődés. A mulard gácsérokön és tojókon tapasztaltuk legkésőbb, a 7. élethéten a tollasodás megindulását. Ekkorra már a pekingi tojókon 38,7 gácsérokön pedig 32,9 mm-es átlagos tollhosszúságot mértünk, amely a kifejlett tollhoz viszonyítva 68, illetve 58%-nak felel meg. Ez a különbség jelentős, de épp nem éri el a szignifikáns határt ($P=0,053$).



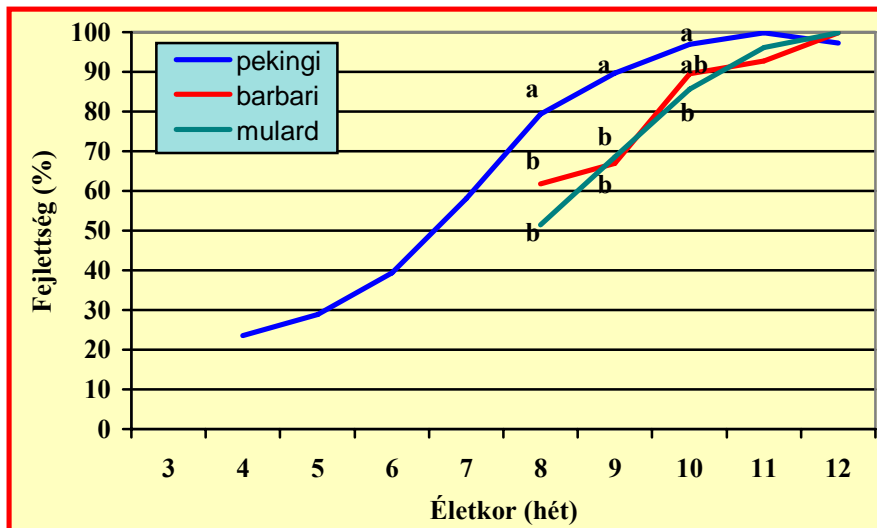
12. ábra

*A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok háttollának növekedése
3 és 12 hetes kor között*

A 7. élethétől a barbari kacsáknál (rájuk jellemzően) tollcsipkedés lépett fel. Emiatt a tollkárosodás gyakoribb volt. Mivel ez a viselkedési forma 10 hetes korig jelentkezett, ez hozzájárulhatott az egyes időszakok közötti ingadozáshoz (13. ábra).

A tollfejlődés intenzitását vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a pekingi tojóknál a 9., a gácséroknál a 11., a mulard és a barbari gácséroknál pedig a 12. élethétig igen erőteljes volt a tollnövekedés (12. ábra), a mulard és a barbari tojóknál pedig még a vizsgálat 12. hetében is tartott ez az intenzív tollfejlődés (14. ábra).

A barbari esetében hasonló eredményekről számolt be korábban SZÁSZ (1992). Abban a kísérletben 19 hetes korig tartott a vizsgálat és a háttollak növekedése a 14. élethéten fejeződött be.



13. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok háttollazatának növekedése a kifejlettkori tollhossz százalékában kifejezve

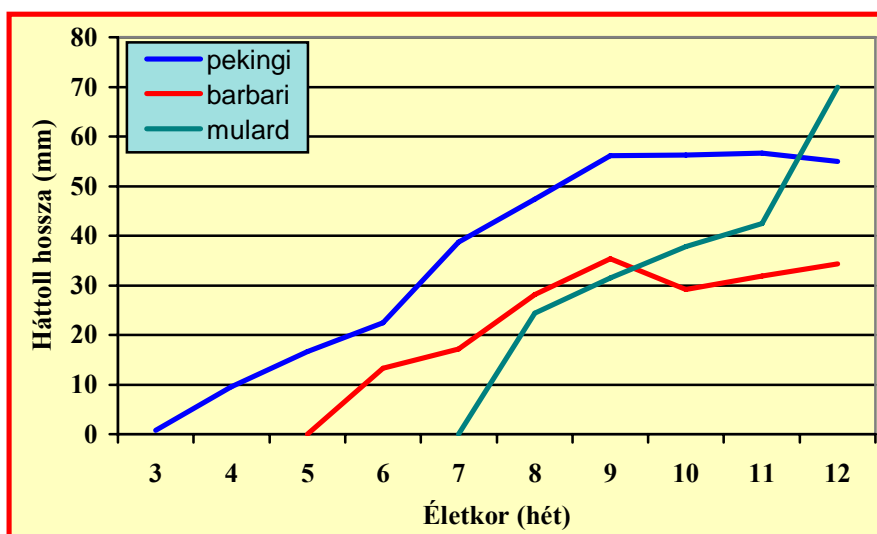
Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

A gácsérok relatív tollnövekedését vizsgálva megállapítható, hogy a pekinginél a 6-8. élethét között volt a legintenzívebb. A 8. héttől kezdve a növekedés sebessége fokozatosan lecsökkent és e területen a tollazat a 11. élethéten érte el a teljes hosszát. A másik két genotípus tollfejlődése sokkal később kezdődött és a vizsgálat teljes ideje alatt intenzíven növekedett.

SZÁSZ (1992) a barbari kacsáknál a hát cranialis és caudalis területén is csak a 4. élethétől tudott tollnövekedést regisztrálni.

A pekingi háttollazatának fejlettsége a 8. és a 9. héten szignifikánsan meghaladta a másik két genotípust.

A 10. élethéten már csak a pekingi és a mulard gácsérok tollhossza között lehetett kimutatni statisztikailag igazolt különbséget ($P < 0,01$).



14. ábra

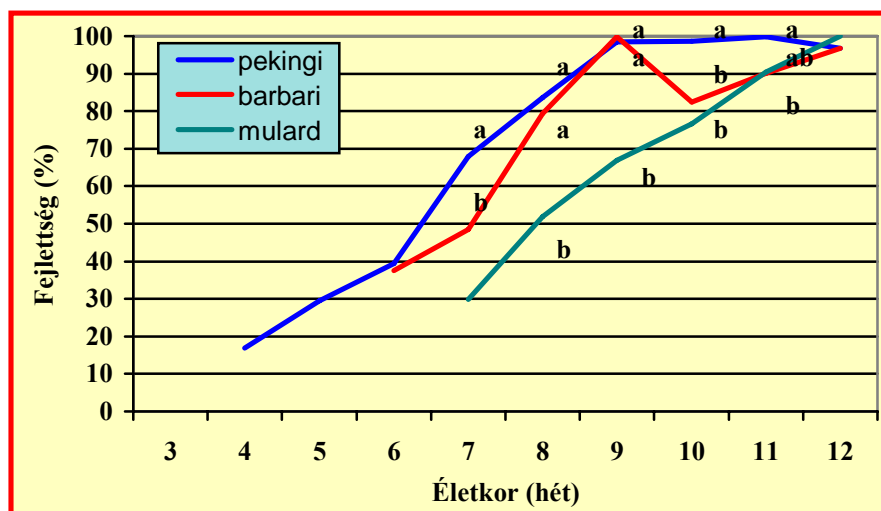
*A pekingi, a barbari és a mulard tojók háttollának növekedése
3 és 12 hetes kor között*

A tojók háttollazatának növekedését vizsgálva (14. ábra) megállapítható, hogy a pekingi típusnál is a 6-8. élethét közötti

időszakban volt a legintenzívebb a tollnövekedés, majd a 9. héttől jelentősen csökkent, de a toll teljes hosszát csak a 11. élethétre érte el.

A mulard tojóknál nagyon egyenletes volt a tollnövekedés sebessége, itt egy szakaszváltó pontot lehet csak látni a 9. élethéten (15. ábra). A háttollak teljes hosszukat a 12. élethétre érték el.

A legsajátosabb növekedést a barbari tojóknál figyeltem meg. Ennél a genotípusnál a legintenzívebb növekedés a 7-9. élethét között történt. Ezen a területen a toll a 9. héten elérte a legnagyobb hosszúságot, majd 10 hetes korra átlagosan 30%-os átlagtollhossz csökkenés következett be.



15. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard tojók háttollazatának növekedése a kifejlettkori tollhossz százalékában kifejezve

Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

A jelenség háttérében a vedlés és a sajnálatos módon megindult tollcsipkedés állt. Statisztikailag bizonyítható különbséget a 7. élethéten a pekingi és a barbari ($P < 0,05$), a 8., illetve a 9. élethéten a mulard és a másik két genotípus ($P < 0,001$), a 10. élethéten a pekingi és a másik két genotípus (barbarinál: $P < 0,001$, mulardnál: $P < 0,01$) a 11. élethéten a pekingi és a mulard tojók között ($P < 0,05$) tapasztaltunk.

Ezeknél a vizsgálatoknál nem állt módomban saját eredményeimet az irodalmi adatokkal összevetni, mivel azok (GEHRE, 1975; RUDOLPH, 1975) legfeljebb a háttollzat növekedésének kezdeti és záró időpontját adják meg, de az adott tollterületen közben történő események tárgyalásától eltekintenek.

5.1.2.3. A negyedik kézevezőtoll növekedése

5.1.2.3.1 Összefüggés a 4. kézevező és a testtömeg növekedése között

A 4. kézevezőtoll fejlettségi állapotát, illetve hosszának alakulását már az 50-es években többen vizsgálták (GORNWORTH, 1952; GODFREY és JAAP, 1953; BARTSCH, 1954; cit. GEHRE, 1975). Főleg tyúkfajban végzett kísérletek meglehetősen ellentmondásos eredményekre vezettek. Ennek oka az, hogy a 4. kézevező növekedését az egész tollzat fejlettségével és a testtömeg alakulásával hozták összefüggésbe. Az említett paramétereket vizsgálva LÖHLE és MULSOW (1965) a tyúkfajnál, GEHRE (1975) a ludaknál és a pekingi kacsánál, YONG és

MTSAI (1988) a házikacsa több fajtájánál állapított meg szignifikáns összefüggést.

PINGEL (1990) tárta föl legvilágosabban a kérdés hátterét, amikor azt mondta, hogy a fiatalkori vedlés idejére a mellizomzatnak már elég fejlettnnek kell lennie ahhoz, hogy az erre az életkorra kifejlődő evezőtollak kipróbálásához a fiatal madár fizikai ereje is meglegyen. Éppen ezért a mellizomzat és az evezőtollak fejlődése egymással összhangban történik.

Így magától adódott a kérdés, hogyan alakul ez az összefüggés az egyes kacsza genotípusoknál. A 4. kézevezőtoll hossza és a testtömeg közötti összefüggés tisztázása érdekében hetente genotípusonként és ivaronként elvégeztük a korrelációs számítást. A pekingi gácsérokhoz (GEHRE, 1975, YONG és MTSAL., 1988) hasonló, vagy annál szorosabb összefüggést találtunk (18. táblázat).

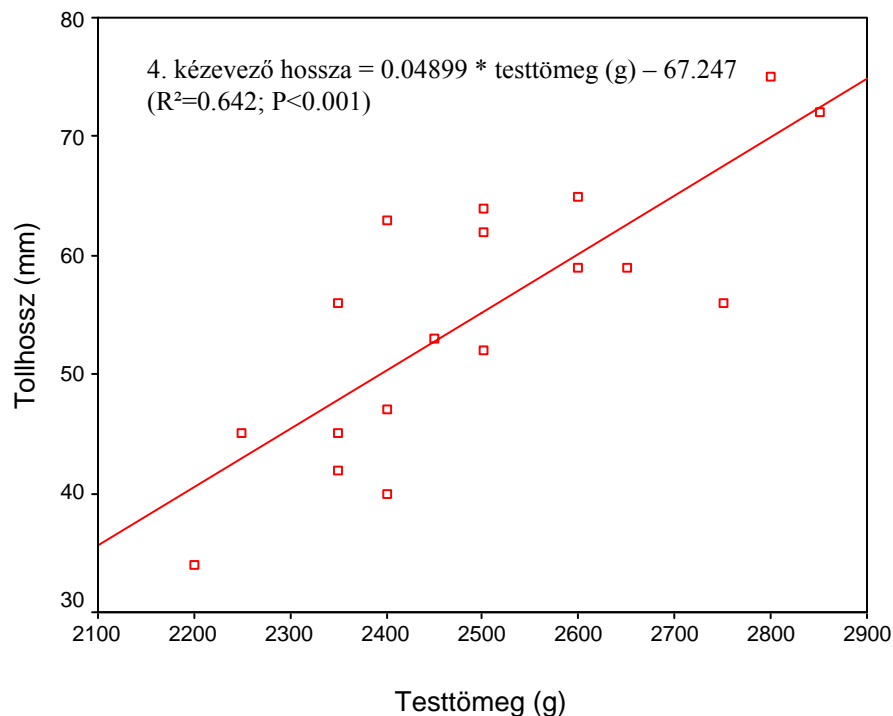
18. táblázat

A testtömeg és a 4. kézevező hossza közötti korrelációk eredményei pekingi gácsérokhoz 3 és 12 hetes kor között

Genotípus	Életkor (hét)							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Pekingi ♂	0,449*	0,801*	0,652*	0,450	0,767*	0,46*	0,376	0,473*

A legszorosabb összefüggést a 6. élethéten kaptunk (16. ábra). A pekingi tojóknál illetve a barbari és a mulardkacsáknál egyik ivarban

sem volt szignifikáns az összefüggés. GEHRE (1975) a 4. és 6. élethétén a pekingi tojóknál szorosabb kapcsolatot állapítottunk meg, mint a gácséroknál.



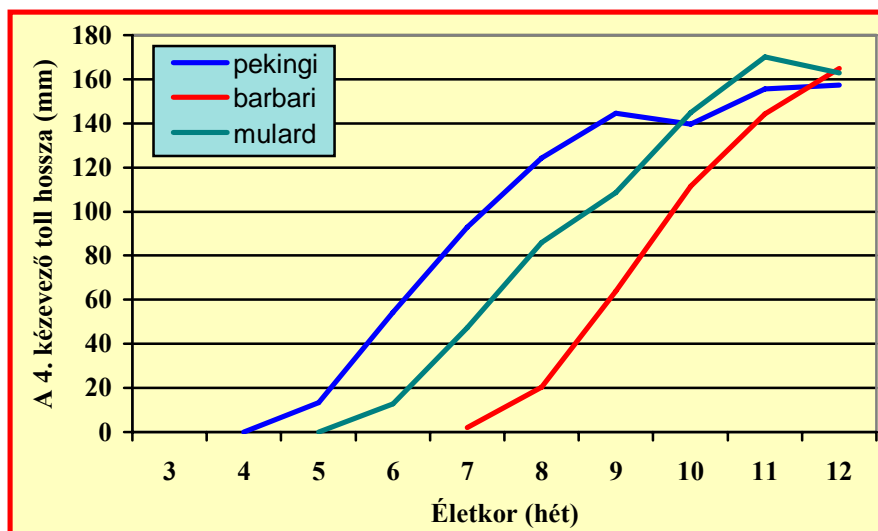
16. ábra

A testtömeg és a 4. kézevező hosszának összefüggése 6 hetes pekingi gácséroknál

5.1.2.3.2. A 4. kézevezőtoll növekedésének vizsgálata

A kísérlet során mért adatok alapján megállapítottuk, hogy 4 hetes korig sem a pekingi, sem a mulardok, sem a barbari gácséroknál nem volt mérhető tollhosszúság (17. ábra), vagyis az evezőtollak növekedése még

nem indult meg. Ez a megállapítás teljesen megegyezik PINGEL (2000) eredményeivel.



17. ábra

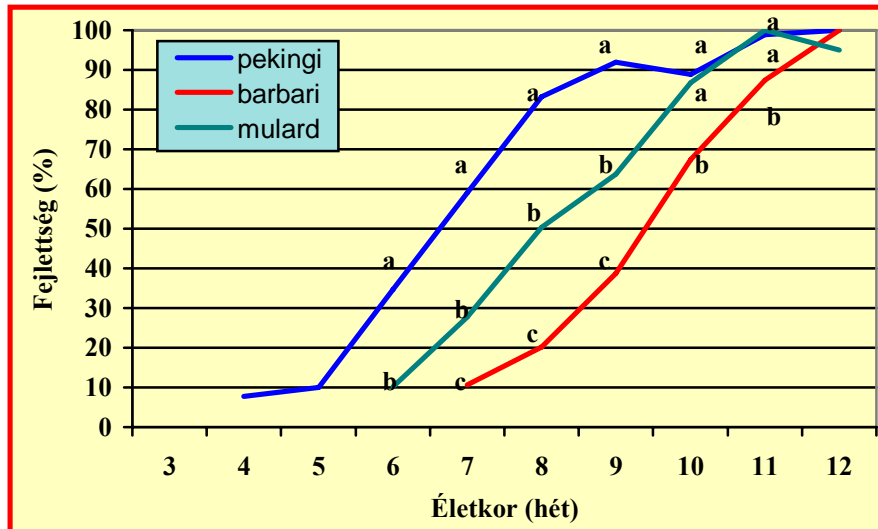
A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok 4. kézevező tollának növekedése 3 és 12 hetes kor között

GEHRE (1975) megfigyeléseivel megegyezően az 5. élethéten kezdődött el a kézevező tollnövekedése a pekingi gácsérokánál. Tollnövekedést az állomány 85%-ánál lehetett tapasztalni, a fennmaradó 15%-nál, ugyanúgy, mint a mulard és a barbari gácsérok összes egyedénél, ekkor még nem volt mérhető hosszúságú a 4. kézevezőtoll.

A 6. élethetere a mulard gácsérok 81%-ánál is elindult a tollnövekedés, de az adatok között igen nagy szórást tapasztaltunk (7-40 mm). SZÁSZ (1995) korábbi vizsgálataiban különböző módon kezelt mulard

csoporthoz is a 4. élethezen figyelte meg a 4. kézevező növekedésének kezdetét.

Ekkor már a teljes pekingi állományon volt mérhető a 4. kézevezőtoll. A tollhossz minden egyednél hasonlóan alakult. Ezt támasztotta alá, az értékek közötti igen kis eltérés is.



18. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok 4. kézevező tollának növekedése a kifejlettkori tollhossz százalékában kifejezve. Az azonos élethezen a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

Legkésőbb a barbariknál kezdődött el a 4. kézevezőtoll növekedése. Kísérletemben csak a 7. élethezen találtam néhány barbari gácséron olyan kézevező tollat, amit mérni is lehetett. Ezzel ellentétben a barbari tojóknál az 5. élethezen indult meg a kézevező tollak növekedése.

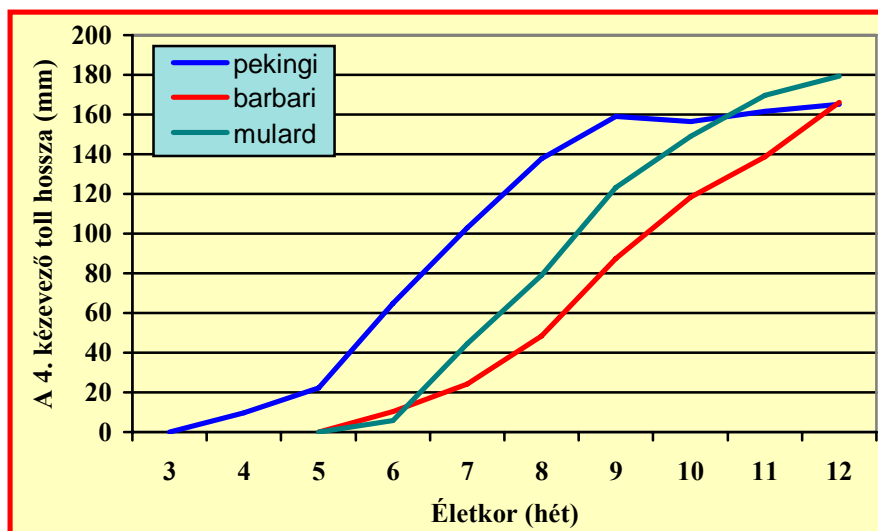
A barbarik intenzív tollfejlődése csak a 8. héten indult el, ami egészen a kísérlet végéig tartott. A barbarik többi genotípussal szembeni lemaradása olyan nagy mértékű volt, hogy csak a 12. héten érték utol a pekingi és a mulard gácsérokat. SZÁSZ (1992) korábbi vizsgálata is megerősíti ezt az eredményt. Ez a PINGEL (1990) által ismertetett elveknek megfelelően teljesen elfogadható jelenség, vagyis igazolja a barbari kacsák későn érő jellegét.

A mulard gácséroknál a 7. élethéten a 4. kézevezőtoll már félig, a pekinginél teljesen nyitott zászlójú volt. A pekingi gácsérok a 9. élethéten már kezdték elérni 140 mm-es, a kifejlett tollra jellemző méretet, a mulardok evezőtolla azonban a 11. élethetükig intenzíven növekedett.

A pekingi gácséroknál a 10. héten a tollméret csökkenését figyelhettem meg. Ez a gácsérok 40-50%-ánál a volierek berendezési tárgyainak koptató hatása miatt következett be. Ugyanis, ahogy közeledett az evezőtollak kifejlett állapota, az állatok előszeretettel próbálgatták szárnyaikat és az etetőknék, rácsozatnak ütközve egyre jobban koptak, károsodtak az evezőtollak, de ez a károsodás nem érte el az MSZ EN 1885 4.6. Károsodott toll meghatározásban leírtakat.

A 11. élethétre mindhárom genotípus gácsérjainak evezőtolla nyitott zászlójú volt, a pekingi és a mulard esetében elérte kifejlett tollra

jellemző méretét. Ez pekingi gácsérokknál átlagosan 157 mm-t, a mulardoknál 161 mm-t jelentett.



19. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard tojók 4. kézevező tollának növekedése 3 és 12 hetes kor között

A relatív tollnövekedési adatok alapján megállapítható, hogy a gácsérokknál a 6. élethéten a pekingi és a mulard között ($P < 0,001$), a 7. élethéten a pekingi és a másik két genotípus között ($P < 0,001$), illetve a barbari és a mulard között $P < 0,05$ szinten szignifikáns különbség volt (17. ábra).

Hasonlóan bizonyítható különbséget találtam a 8. illetve 9. élethéten valamennyi gácsér csoport között ($P < 0,001$). A 10. élethéten a barbari különült el bizonyíthatóan a pekingitől ($P < 0,001$), illetve a mulardoktól

($P < 0,01$). Hasonló volt a helyzet a 11. élethéten is ($P < 0,05$). A 12. élethéten viszont nem találtunk szignifikáns különbséget az egyes genotípusok között.

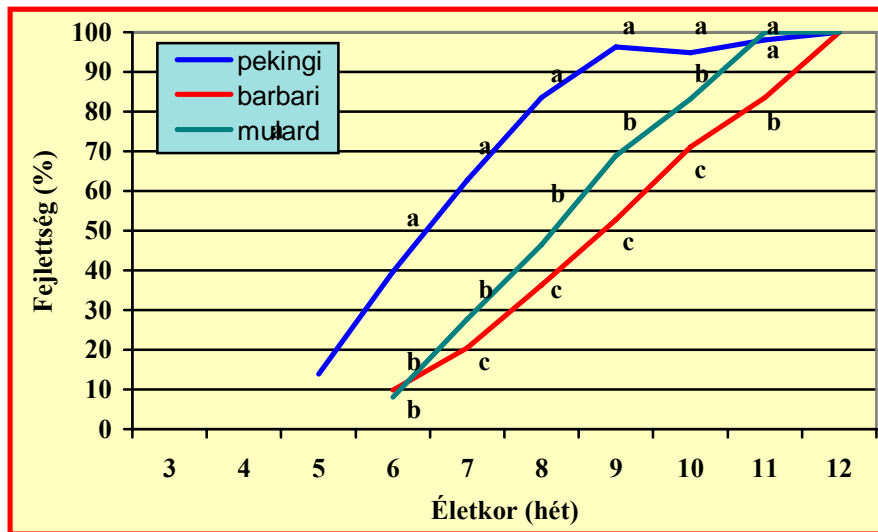
A tojóknál (19-20. ábra) a 4. kézevezőtoll növekedése szintén a pekinginél indult el legelőször (a 3. élethéten), egy héttel korábban, mint a gácsérokénál. A 4. élethétre már a tojók 77%-ának fejlődött ki annyira a kézevezője, hogy azt mérni lehetett. Az 5. élethéten a mulard mindkét ivara mellett a barbari tojóknál is elkezdődött a 4. kézevező növekedése, 2 héttel korábban, mint a barbari gácséroké.

Ekkorra már a pekingi tojók minden egyes egyedénél mérhető, átlagosan 23 mm volt a kézevező, ami a kifejlett toll hosszúságának 14%-a. A 6. élethétre a pekingi kacsák tollfejlettsége jelentősen meghaladta a többi genotípusét. Ezt bizonyítja az is, hogy míg a pekingi tojók legtöbb egyedénél a 4. kézevező tollzászlója már félig kinyílt, addig a mulard tojóknál tokos, fejletlen, sőt sok egyednél erősen károsodott, a barbariknál pedig a fejlődés kezdetén álló kézevezőket találtunk.

A 7. élethétre a pekingi tojók tollzászlója teljesen kifeslett, ekkor a kifejlett kori hosszuk 63%-át érték el. A mulardoknál ezzel szemben még csak néhány egyednél kezdett el kibomlani a 4. kézevező zászlója, a többségnél azonban fejletlen, tokos, károsodott volt az evező. A barbariknál nagy szórást is tapasztaltunk. Az állományban 5 és 50 mm-

es kézevezőjű állatok is voltak, ebben az időpontban a relatív tollhossz 28%-os volt.

A tollhosszúság heterogenitása mellett a barbari tojók többségénél erősen károsodott evezőtollakat figyeltünk meg, amit a volierek berendezési tárgyai, valamint a tollcsipkedés okozott. Ez utóbbi a barbarik rossz szokásokra való hajlamával hozható kapcsolatba.



20. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard tojók 4. kézevező tollának növekedése a kifejlettkori tollhossz százalékában kifejezve

Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

Statisztikailag bizonyított különbséget kaptunk a 6. illetve 7. élethéten a pekingi és a másik két faj tojóit között ($P < 0,001$), valamint a 7. élethéten a barbari és a mulard között ($P < 0,05$) a relatív tollnövekedésben (20.

ábra). Ugyanerre az eredményre jutottunk a 8. és 9. héten ($P < 0,01$). A 10. élethéten a pekingi és a mulard tojók között $P < 0,05$, a barbari és a mulard tojók között $P < 0,01$ szinten találtunk szignifikáns különbséget.

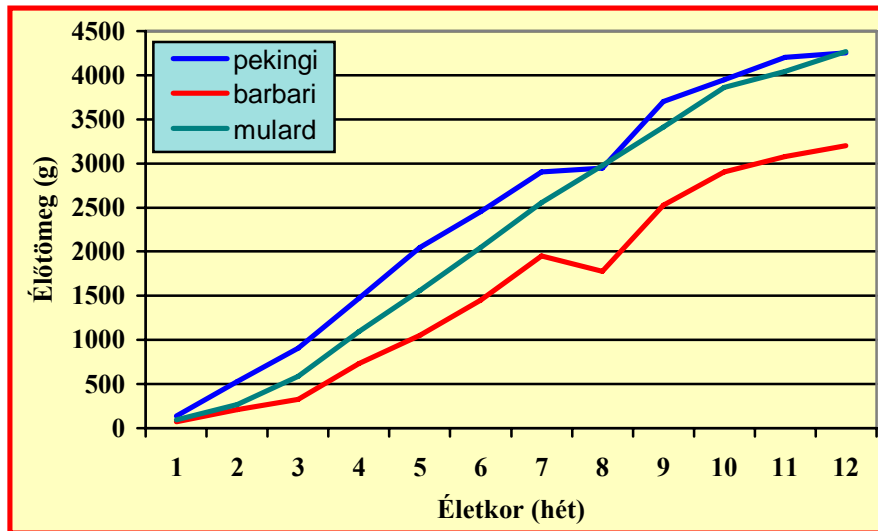
A 11. élethéten a barbari tojók különböztek szignifikánsan a másik két genotípustól ($P < 0,01$). A 12. élethétre megszűntek statisztikailag a bizonyítható különbségek az egyes tojócsoportok között.

5.2. Az egyes genotípusok és ivarok testtömeg-gyarapodása

5.2.1. A gácsérok tömeggyarapodása

A gácsérok élőtömeg változásáról a 21. *ábra* tájékoztat. A pekingi esetben a növekedés a 7. hétig folyamatos volt, azután átmeneti rövid visszaesést figyeltünk meg, amelyet azonban egészen a vizsgálat végéig tartó újabb intenzív növekedési szakasz követett.

Egyes irodalmi adatok (SCHNEIDER, 1991) szerint a barbari gácsérok, mások (PINGEL, 1990; TAI, 1999) szerint a mulardkacsák érik el a kacsafajok közül a legnagyobb vágáskori élőtömeget.



21. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok élőtömegének változása 1 és 12 hetes kor között

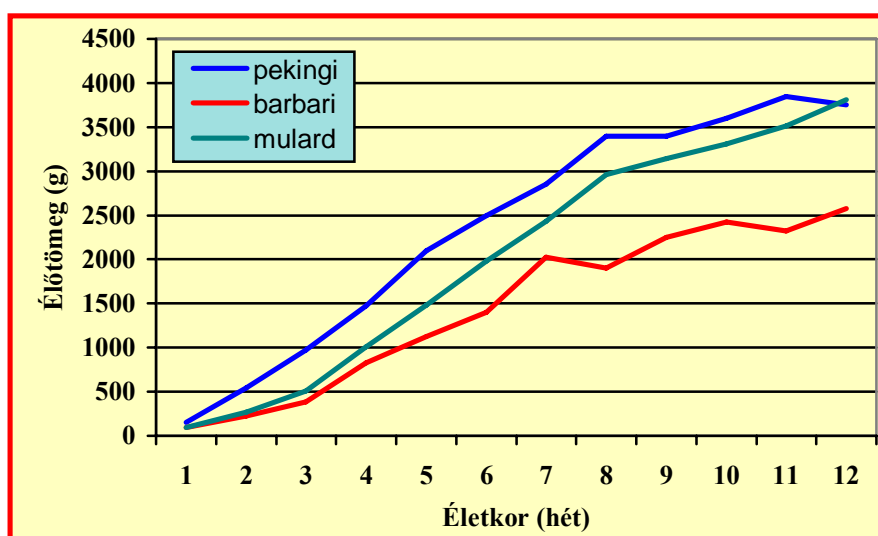
A vizsgálataimban kapott gyengébb eredmény (a vizsgálat végén mért átlagos élőtömeg 3200 g volt) nem egyezik egyetlen irodalmi adattal sem. Ebben minden bizonnyal közrejátszott a barbari gácsérok 18 napos korban elvégzett *Derzsy vakcinázás*-ra történő negatív reakciója is. Ennek megfelelően a barbari gácsérokra kapott eredményeket fenntartással kezeltük és nem vettük számításba az új tudományos eredmények megfogalmazása során.

A mulard gácsérok növekedése töretlen volt, a 12. élethétre élőtömegük 4181 g-ot ért el, ezzel utolérték a pekingi gácsérokot.

A növekedési görbék lefutásában megfigyelhető megtorpanások és törési pontok a madarak tollváltásával, illetve vedlésével függnek össze (BOGENFÜRST, 1970; GEHRE, 1975).

5.2.2. A tojók tömeggyarapodása

A tojócsoportok élőtömeg eredményéről a 22. ábra tájékoztat.



22. ábra

*A pekingi, a barbari és a mulard tojók élőtömegének változása
1 és 12 hetes kor között*

A pekingi tojók növekedésében a gácséroknál egy héttel később, a 8. héten volt az első megtorpanás. Ennél a genotípusnál a kívánt vágáskori élőtömeg 3000 g, amelyet a vizsgált kacsáállomány már a 7. hétre el is ért. A pekingi hibrid testtömegére nem jellemző az ivari dimorfizmus.

A barbari tojóknak volt a legkisebb élőtömege, ami a fajra jellemző nagyfokú ivari kétalakúságra vezethető vissza. Ezt megerősítik PINGEL (1990) és LECLERCQ és DE CARVILLE (1986) eredményei is.

A mulardoknál a növekedés töretlen volt. Ivari dimorfizmussal ebben az esetben sem kell számolni, mivel a fajhibrid ebben a tulajdonságában inkább az anyai szülő, tehát a házikacsa sajátosságait hordozza magában. Ezt a megállapítást erősítik meg FARREL és STAPLETON (1986) és BOGENFÜRST és MTSAI (1993) eredményei is.

5.3. Vágási tulajdonságok alakulása a genotípustól és az ivartól függően

5.3.1. A bratfertig tömeg alakulása

19. táblázat

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok bratfertig tömegének alakulása 6, 9 és 12 hetes életkorban (g)

Genotípus / ivar	Jellemzők	Élethét		
		6	9	12
Pekingi gácsér	átlag	2040a	2662	3160ab
	S.D.	78	248	296
Barbari gácsér	átlag	1051b	2600	2774a
	S.D.	184	427	739
Mulard gácsér	átlag	1789c	2771	3320b
	S.D.	102	470	148

Az oszlopokban a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett genotípusok közötti eltérés szignifikáns.

A bratfertig tömeg a hazai baromfitenyésztési, illetve feldolgozó gyakorlatban jól ismert fogalom (SÜTŐ, 1990). Ezzel szemben a külföldi irodalomban nagyon sokféle és gyakran kibogozhatatlan meghatározásokat használnak. A „carcass”-ban néha még az ehetetlen belsőséget is beleszámítják (DELPECH és MILOVANOVIC, cit. ABDELSAMIE és FARREL, 1985). A német nyelvű közleményekben „Rumpf” (PINGEL és TRETTNER, 1987), „Rumpfmasse” (RICHTER ÉS MTSI, 1989) vagy „Schlachtsausbeute” (WEGNER, 1987 és PINGEL, 2000), „Schlachtertrag” (RICHTER ÉS MTSI, 1989) szerepel, időnként a viszonyítási alap ismertetése nélkül. További nehézséget okoz, hogy a vizsgálatok jelentős részében csak a szokásos vágási időpontokban mérik a vágási paramétereket, így az életkorral bekövetkező tendenciákról nem tesznek említést.

20. táblázat

A pekingi, a barbari és a mulard tojók bratfertig tömegének alakulása 6, 9 és 12 hetes életkorban (g)

Genotípus / ivar	Jellemzők	Élethét		
		6	9	12
Pekingi tojó	átlag	2007a	2732ac	2732ac
	S.D.	141	282	217
Barbari tojó	átlag	1076b	1667b	1863b
	S.D.	161	280	209
Mulard tojó	átlag	1531c	2610c	3067c
	S.D.	135	453	361

Az oszlopokban a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett genotípusok közötti eltérés szignifikáns.

A 6 hetes bratfertig tömegek adataiból kitűnik, hogy a genotípusok mindkét ivarban határozottan ($P < 0,01$) elkülönülnek egymástól (19-20).

táblázat). Jól megfigyelhető az is, hogy ebben az életkorban mindkét ivarban, a barbari kacsáknak a legkisebb a bratfertig tömege. Lényegesen (60-70%-kal) nagyobb tömeget értek el a mulardkacsák, a legnagyobb bratfertig tömege a pekingi kacsáknak volt.

A 9. élethétre, amely a pekingi típus számára egyértelműen túltartást jelent, az előző időponthoz viszonyítva a bratfertig tömegek minden genotípusnál és ivarnál jelentősen (30-40%-kal) nőttek. Az egyes genotípusok közötti különbségek csökkentek, a tömegek kiegyenlítettebbé váltak. Szignifikáns különbséget csak a nőivarú barbari és a másik két genotípus között kaptunk ($P < 0,01$). Három hét elteltével a bratfertig tömegek minden genotípusnál és mindkét ivarnál tovább nőttek, de már nem olyan látványosan (7-20%), mint az előző két időpont között.

Az előző két vizsgálati időponthoz hasonlóan itt is szignifikáns ($P < 0,05$) különbséget kaptunk a tojóknál a barbari és a másik két genotípus, illetve a gácséroknál a barbari és a mulard között.

5.3.2. Mellfilé tömege

Az egyes genotípusok növekedési sajátosságainak (RUDOLPH, 1975; PINGEL, 2000) megfelelően az első vizsgálati időpontban (*21-22. táblázat*) a pekingi típus tűnt ki nagy mellfilé tömegével, amely a másik két genotípushoz képest mindkét ivarban szignifikánsnak bizonyult

($P < 0,01$). 6 hetes korban a leggyengébb eredményt a barbari kacsák adták, ezeknél indult el a legkésőbb a mellizom növekedése. Erre PINGEL több munkájában is utal (PINGEL, 1976., 1986., 1989., 2000). A mulardkacsák bár több tulajdonságban is inkább a pekingi kacsákra hasonlítanak, ebben az esetben a barbari későn érő jellegét fedezhetjük fel.

21. táblázat

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok mellfilé tömegének alakulása és aránya a bratfertig tömeghez 6, 9 és 12 hetes életkorban

Genotípus / ivar	Jellemzők	Élethét					
		6		9		12	
		tömeg (g)	arány %	tömeg (g)	arány %	tömeg (g)	arány %
Pekingi gácsér	átlag	149a	7,3	360a	13,5	414a	13,1
	S.D.	17	0,70	40	0,97	35	1,38
Barbari gácsér	átlag	24b	2,3	240a	9,2	385b	10,7
	S.D.	9	0,61	106	2,64	231	4,96
Mulard gácsér	átlag	84c	4,7	340b	12,3	627a	18,9
	S.D.	10	0,54	96	4,65	54	1,01

Az oszlopokban a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett genotípusok közötti eltérés szignifikáns.

A 9. élethétre mindegyik genotípusnál és ivarnál jelentősen nőtt a mellfilé tömege. A barbari gácsérokban tíz-, a mulardokban pedig négyszer nagyobb mellfilét mértünk, míg a pekingi gácsérokban csak 150%-kal nőtt a tömege.

A tojóknál a későn érő barbariban és mulardban egyaránt ötszörösére, míg a pekingi tojóknál csak duplájára nőtt a mellfilé. PINGEL és

SCHNEIDER (1981) pekingi gácsérok és tojók vizsgálata során velünk közel megegyező eredményt kapott.

22. táblázat

A pekingi, a barbari és a mulard tojók mellfilé tömegének és a bratfertig tömeghez viszonyított arányának alakulása 6, 9 és 12 hetes életkorban

Genotípus / ivar	Jellemzők	Élethét					
		6		9		12	
		tömeg (g)	arány (%)	tömeg (g)	arány (%)	tömeg (g)	arány (%)
Pekingi tojó	átlag	170a	8,5	337a	12,3	379a	13,9
	S.D.	20	0,65	63	2,20	38	0,91
Barbari tojó	átlag	39b	3,6	189a	11,3	353b	18,9
	S.D.	17	1,22	71	3,17	84	3,46
Mulard tojó	átlag	59bc	3,8	301b	11,5	556a	18,12
	S.D.	8	0,38	79	1,32	80	1,14

Az oszlopokban a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett genotípusok közötti eltérés szignifikáns.

A jelentős mellfilé-gyarapodás ellenére a genotípusok közötti eltérések megmaradtak ($P < 0,01$), csupán a barbari és a pekingi között nem sikerült statisztikailag igazolható különbséget kimutatni.

Az utolsó vizsgálati időpontra a mulardkacsákban még igen jelentősen (84%) nőtt a mellfilé tömege. Hasonlóan jó eredményt kaptunk a barbari kacsáknál (♀ 86%, ♂ 60%). Ezzel szemben a pekingi genotípusban már csak 10%-ot alig meghaladó mértékben nőtt a mellfilé. Ettől csupán néhány százalékkal eltérő eredményt publikált PINGEL és SCHNEIDER (1981). Gácséroknál a különbségek csökkentek ($P < 0,05$), a mulard és pekingi között nem sikerült szignifikáns különbséget kimutatni.

A tojóknál $P < 0,01$ szinten kaptunk különbséget, kivéve a mulardot és pekingit, ahol nem volt statisztikailag igazolható az eltérés.

5.3.3. Az egyes genotípusok és ivarok combfilé-tömeg vizsgálatának eredményei

23. táblázat

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok combfilé tömegének és a bratfertig tömeghez viszonyított arányának alakulása 6, 9 és 12 hetes életkorban

Genotípus / ivar	Jellemzők	Élethét					
		6		9		12	
		tömeg (g)	arány (%)	tömeg (g)	arány (%)	tömeg (g)	arány (%)
Pekingi gácsér	átlag	228a	11,2	234a	8,8	288a	9,1
	S.D.	13	0,74	31	0,73	21	0,81
Barbari gácsér	átlag	168b	16,0	338b	13,0	388b	14,0
	S.D.	23	0,61	62	2,64	81	4,96
Mulard gácsér	átlag	260ac	14,5	326bc	11,8	401bc	12,1
	S.D.	32	1,64	80	3,27	27	0,92

Az oszlopokban a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett genotípusok közötti eltérés szignifikáns.

Ennél a tulajdonságnál feltűnő az, hogy a vizsgált életkorok közötti gyarapodások kevésbé ugrásszerűen történtek, mint a mellfilé esetében (23-24. táblázat). Ez leginkább a fajták közötti differenciákra, elsősorban a fennálló élettani különbségekre vezethető vissza. Jól látható ebben az esetben is a pekingi korán érő-, valamint a másik két kacsatípus későn érő jellege.

24. táblázat

A pekingi, a barbari és a mulard tojók combfilé tömegének és a bratfertig tömeghez viszonyított arányának alakulása 6, 9 és 12 hetes életkorban

Genotípus / ivar	Jellemzők	Élethét					
		6		9		12	
		tömeg (g)	arány (%)	tömeg (g)	arány (%)	tömeg (g)	arány (%)
Pekingi tojó	átlag	225a	11,2	225a	8,2	268a	9,8
	S.D.	21	0,68	23	0,70	20	0,53
Barbari tojó	átlag	155b	14,4	203b	12,2	211a	11,3
	S.D.	24	2,23	34	0,93	20	1,36
Mulard tojó	átlag	230ac	15,0	300c	11,5	348b	11,3
	S.D.	16	0,70	58	1,10	44	0,65

Az oszlopokban a különböző betűkkel (a-b-c) jelzett genotípusok közötti eltérés szignifikáns.

5.3.4. Az értékes húsrészek aránya

25. táblázat

A pekingi, a barbari és a mulardkacsák értékes húsrészeinek aránya a bratfertig tömeghez viszonyítva 6, 9 és 12 hetes életkorban (csontos - bőrös állapotban)

Élethét	Genotípusok					
	Pekingi		Barbari		Mulard	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
6	30,34	40,53	36,02	38,72	43,07	37,92
9	43,71	40,91	42,28	41,41	44,02	42,40
12	44,56	44,61	47,11	47,53	48,28	47,71

Az értékes húsrészek arányát az irodalmi hivatkozásoknak (ABDELSAMIE és FARREL, 1985., PINGEL és TRETNER, 1987., RICHTER ÉS MTSI, 1989., WEGNER, 1987., PINGEL, 2000.)

megfelelően a bratfertig tömeghez viszonyítva számítottuk ki (25. táblázat).

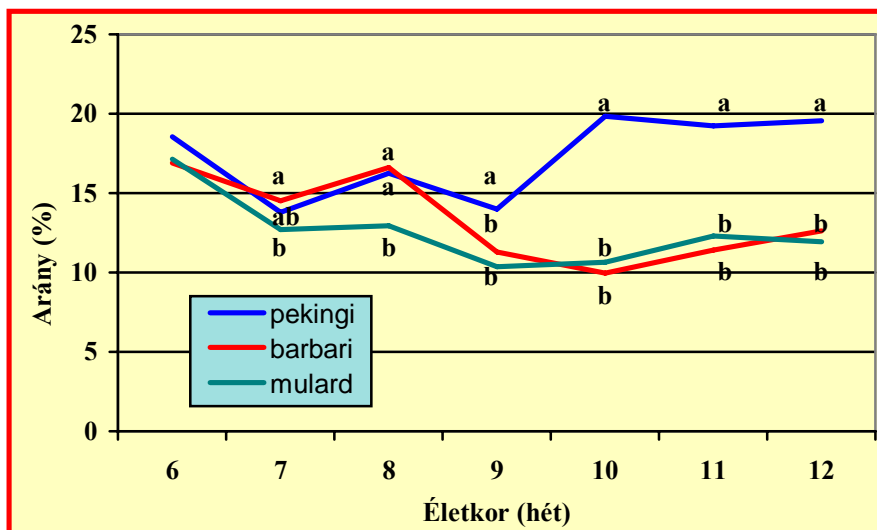
Figyelemre méltó a 6. élethét heterogén adatsora, amelynek élén a mulard gácsérok állnak és a leggyorsabban érőnek tartott pekingi kacsák a 2. illetve az utolsó, 6. helyet foglalták el. A 9., de különösen a 12. élethét lényegesen konszolidáltabb adatsort eredményezett. Ennek során a mulardkacsák mindvégig az első helyen maradtak. A 9. héten a barbari- és a pekingi kacsák nagyon hasonló értékeket mutattak és ekkor a pekingi kacsák másfél százalékkal jobb arányt képviseltek, de a 12. élethéten a mulardok és a barbari kacsák is lényegesen jobb eredményeket adtak mint a pekingi kacsák.

Nem szabad szó nélkül hagyni azonban azt a tényt, hogy valamennyi genotípus minden neme az életkor előrehaladtával különböző mértékben, de javítani tudott saját korábbi eredményén. Így a 6-ról a 9. élethétre 0,38 (pekingi ♀) és 13,37 százalékpont (pekingi ♂) közötti, míg a 9-ről a 12. élethétre 0,85 (pekingi ♂) és 6,12 százalékpont (barbari ♀) közötti eredményeket számoltunk.

5.4. Az egyes genotípusok testének bőr + subcutanszír aránya az élőtömeghez viszonyítva

A gácsérok bőr+subcutanszír élőtömeghez viszonyított arányának alakulása a 6-9. élethét között meglehetősen kusza képet mutat (23.

ábra), hiszen a pekingi és a barbari kacsáknál a 7. élethétre csökkenő, a 8. élethétre emelkedő, majd a 9. élethétre ismét csökkenő bőr+subcutanzsír adatokat mértünk. A mulardkacsák ebben az időszakban inkább csökkenő bőr+subcutanzsír aránnyal jellemezhetők.

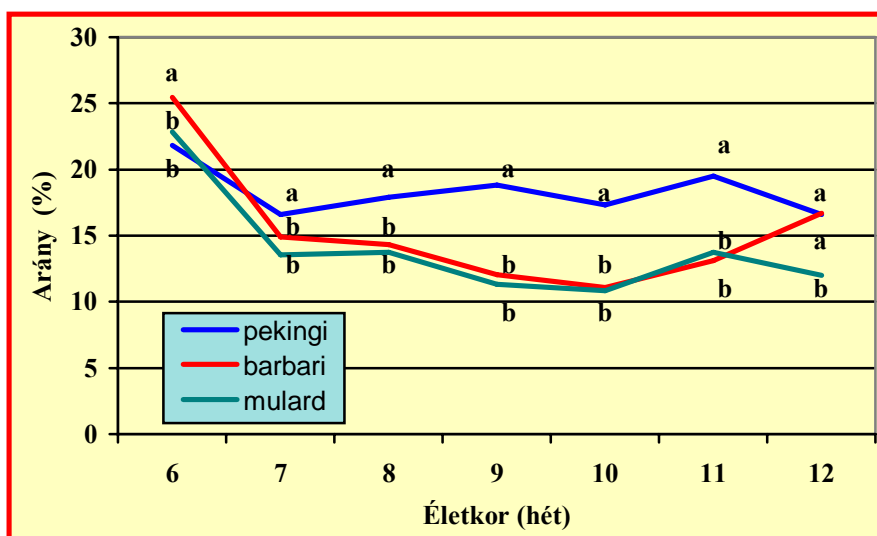


23. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard gácsérok testének bőr+subcutanzsír arány az élőtömeghez viszonyítva 6 és 12 hetes kor között
Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

A vizsgálatok második szakaszában megállapítottuk, hogy a pekingi kacsák esetében a bőr+subcutanzsír arány jelentősen (mintegy 6%-kal) emelkedett és ezzel határozottan elkülönült a másik két genotípustól. A barbari és a mulard nagyon hasonló (10%-ot alig meghaladó) enyhe ívben emelkedő értékekkel volt jellemezhető.

Szignifikáns különbségeket mértünk a barbari és a mulard gácsérok között a 7-8. élethéten ($P < 0,05$ illetve $P < 0,01$), valamint a pekingi és a másik két gácsércsoport között a 8-12. élethétig ($P < 0,001$). Ez is nagyon szemléletesen mutatja a pekingi kacsza korán érő, hamar zsírosodó és a másik két genotípus későn érő, kevésbé zsírosodó jellegét.



24. ábra

A pekingi, a barbari és a mulard tojók bőr+subcutanszír aránya az előtömeghez viszonyítva 6 és 12 hetes kor között

Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

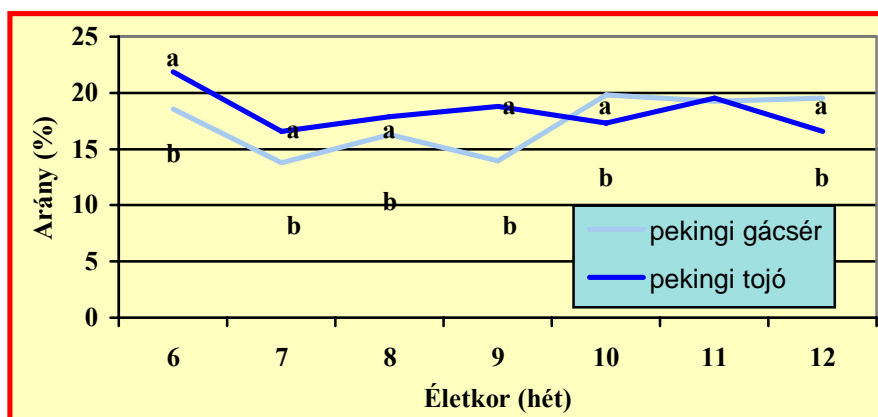
A tojók adatait (24. ábra) megvizsgálva megállapítható, hogy a 6. élethéten 3-10%-kal magasabb bőr+subcutanszír aránnyal rendelkeznek, mint a gácsérok és itt a kezdeti csökkenő tendencia a barbari és mulard esetében egészen a 10. élethétig tovább folytatódott. A 10. héttől mindkét genotípusnál emelkedés figyelhető meg, amely a barbarinál 12

hetes korig folytatódott, a mulardnál viszont a 11. hét után kismértékben csökkent.

Ezzel szemben a pekingi kacsa a 7 és 11. élethét között 16-20%-os értéktartományban, a 8. héttől kezdve végig szignifikánsan mozgott és a $P < 0,001$ magasabb volt a másik két genotípus értékeinél.

A 12. hétre a pekingi és a barbari tojók azonos bőr+subcutanszír arányt értek el, ami statisztikailag bizonyíthatóan ($P < 0,001$) meghaladta a mulardnál mért 12 %-os értéket.

5.4.3. A test bőr+subcutanszír arányának megítélése az egyes genotípusok ivarai között



25. ábra

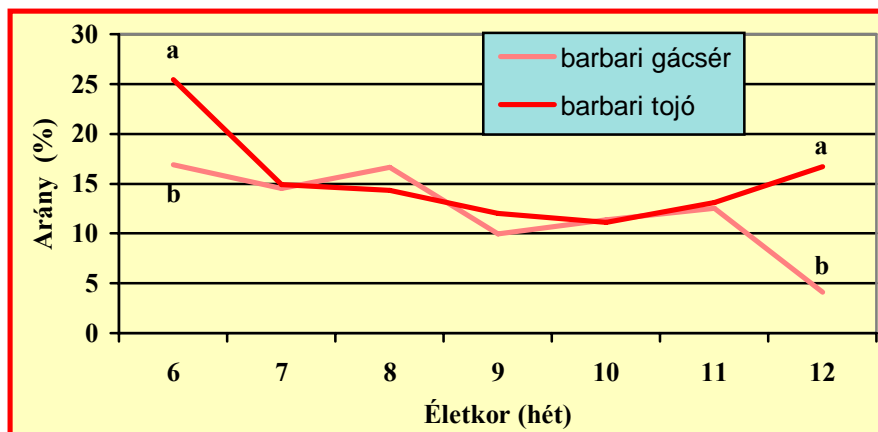
A pekingi gácsérok és a pekingi tojók bőr+subcutanszír arány alakulása az élőtömeghez viszonyítva 6 és 12 hetes kor között. Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

A pekingi gácsérok és tojók bőr+subcutanzsír arányát (25. ábra) vizsgálva megállapítottuk, hogy a 8., illetve a 11. élethét kivételével szignifikánsan ($P<0,001$, $P<0,01$) különböznek egymástól. A vizsgálati időszak első felében a változások irányai azonban egyezőek voltak. 6-7. hét közötti változás mindkét ivarban szignifikánsnak ($P<0,001$) bizonyult és a gácséroknál mért heti különbségek a 10. élethétig statisztikailag bizonyíthatóak voltak. A tojóknál csak a vizsgálatok utolsó két hete hozott szignifikáns ($P<0,001$) különbségeket. Ezek alapján megállapítottuk, hogy a pekingi kacsáknál a mai baromfiipari gyakorlatban alkalmazott 46-51 napos korban (BOGENFÜRST, 1999) a pekingi kacsák hím és nőivara eltérő mértékben zsírosodott és közelített a legkedvezőbb bőr+subcutanzsír arányhoz. Az irodalmi adatoknak megfelelően (PINGEL, 1990) a gácsérok bőr+subcutanzsír aránya a vizsgálat végén jelentősen (6%-kal) emelkedett és ezt az értéket tartotta a vizsgálat végéig. ABDELSAMIE ÉS FARELL (1985) viszont a 6. élethétre a bőr+subcutan zsír csökkenő arányáról számolt be.

A barbari kacsák esetében (26. ábra) az első vizsgálati időpontban szignifikáns ($P<0,001$) különbséget mértünk a két ivar bőr+subcutanzsír arányában. Az utolsó mérés alkalmával keretszerűen megismétlődött ez a jelenség.

Megállapítottuk, hogy gyakorlatilag a 10. élethétig mindkét ivar zsíraránya csökkent, majd a tojóké hétről-hétre szignifikánsan

emelkedett ($P < 0,05$; $P < 0,001$). A gácséroknál is bőr+subcutanzsír arány emelkedést mértünk, amely azonban egyik mérési időpont között vizsgálva sem volt szignifikáns.



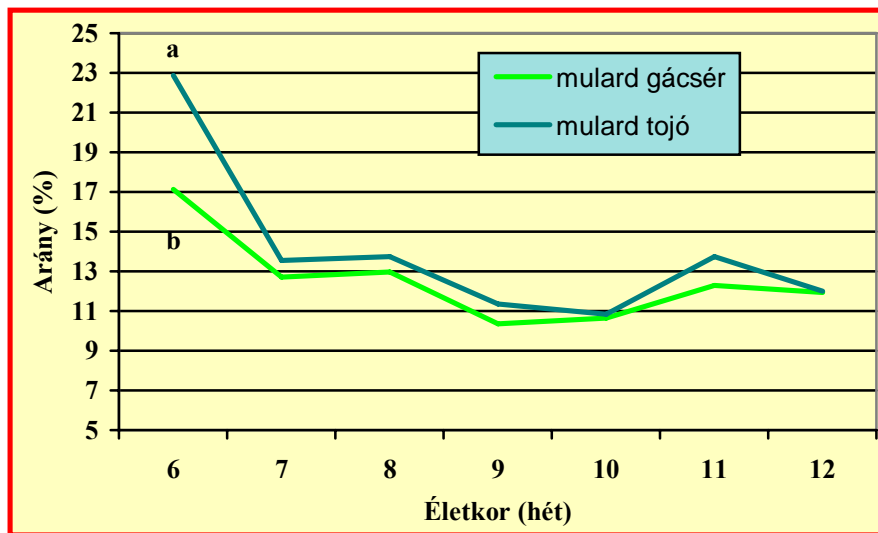
26. ábra

A barbari gácsérok és a barbari tojók bőr+subcutanzsír arányának alakulása az élőtömeghez viszonyítva 6 és 12 hetes kor között. Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség szignifikáns.

A 10. élethét körüli időpontban mért legalacsonyabb zsírtartalom megegyezik BOGENFÜRST (1989) és PINGEL (2000) megállapításával. Ugyanakkor az abszolút értékeket tekintve 5-8%-kal alacsonyabb bőr+subcutanzsír arányt állapítottunk meg mint az említett szerzők.

PINGEL ÉS SCHNEIDER (1981) gácséroknál hasonló tendenciáról, de a tojóknál RICARD (1987) eredményeihez hasonlóan a bőr+subcutanzsír arány további csökkenéséről számoltak be.

A mulardkacsák bőr+subcutanzsír arány vizsgálata során (27. ábra) megállapítottuk, hogy a 6. élethéten mért 5,7%-os statisztikailag is bizonyítható ($P < 0,001$) különbség után a két ivar - a 10. élethétig tartó - egymáshoz nagyon közeli értékeken nyugvó párhuzamos bőr+subcutanzsír arány csökkenést mutatott. A 10. élethét után megfigyelt értékmozgások is teljesen hasonlóan zajlottak le. A legalacsonyabb bőr+subcutanzsír arányt a 9-10. élethéten állapítottuk meg. Ez megegyezik PINGEL (1990) és RICARD (1987) méréseivel és a fiatal húsmulardok első vágási időpontja lehet. Ennél későbbi időpontra (13. élethét) állapították meg a legalacsonyabb zsírarányt SETIAWAN és MTSAI (1994).



27. ábra

*A mulard gácsérok és a mulard tojók bőr+subcutanzsír aránya az
élőtömeghez viszonyítva 6 és 12 hetes kor között
Az azonos életheteken a különböző betűkkel (a-b) jelzett csoportok közötti különbség
szignifikáns.*

A kapott bőr+subcutanzsír értékek, a grafikonok lefutása és a statisztikai számítások alapján megállapítható, hogy az általunk vizsgált mulard genotípus ebben az értékmérő tulajdonságban genetikailag rendkívül egységesnek ítéelhető meg.

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

6.1. Következtetések

- A doktori munka keretében végzett tollösszetétel vizsgálatok egyértelműen bizonyították, hogy a vizsgált genotípusok pehely aránya a kor előrehaladtával folyamatosan nőtt.
- A has tollazatának növekedése mindhárom genotípusban a nőivarú egyedeknél fejeződött be hamarabb (a 7. élethéten), általában 1-2 héttel korábban, mint a gácséroknál.
- A háttollazat növekedése a pekingi kacsánál kezdődött a leghamarabb a 4. élethéten és a kísérlet 11. hetéig folyamatos növekedést mutatott. A másik két genotípusnál csak hetekkel később indult el a háttollak növekedése és csak a vizsgálat 12. hetére érte el a teljes kifejllettséget.
- A 4. kézevező toll növekedése a mulardkacsánál a vizsgálat 9-10. hetéig a két kiinduló genotípus közötti értékeket vett fel. A 10. hét után mindkét ivarban meghaladta a szülői genotípusok tollhossz értékét.
- Az általunk vizsgált genotípusok és ivaraik közül egyedül a pekingi gácséroknál találtunk összefüggést a 4. kézevezőtoll hossza és a testtömeg között.
- A bratfertig tömeg 12 hetes életkorig mindhárom vizsgált genotípus mindkét ivarában folyamatosan nőtt.
- A mell- és a combfilé tömege 12 hetes életkorig szintén folyamatos, növekedést mutatott mindhárom genotípus mindkét ivaránál.

A gyakorlatban 46-52 napos korban vágott pekingi pecsenyekacsák még a 9-12 élethét között is jelentős növekedést mutattak a mell- és a combfilé tömegében egyaránt.

- A három genotípus bőr+subcutanzsír tartalma a vizsgálat teljes időtartama alatt hasonlóan alakult. Kifejezett egybeesés volt mérhető a mulardkacsáknál.

6.2. Javaslatok

- Vizsgálati eredmények alapján megfontolandó a pekingi kacsák a baromfiipar számára mai gyakorlattól eltérő tovább tartása, a jobb minőségű és nagyobb mennyiségű értékes húsrész kihozatala miatt.
- Kitűnő vágási eredményei miatt a mulardkacsák részarányának növelése javasolható a pecsenyebarmfi előállításban is.

7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Első alkalommal került azonos környezeti feltételek közötti tollnövekedés vizsgálatra a pekingi- a barbari és a mulardkacsa, melynek során megállapítottuk, hogy a pekingi- a barbari- és mulardkacsa hasi testtájékának tollazatában a pehelyarány 24 hetes korig folyamatosan emelkedett.
2. A különböző kacsafajoknál valamint fajhibridjüknél a hasi, a háti testtájak és a 4. kézevező tollnövekedése legkorábban a pekingi kacsánál kezdődött és fejeződött be. A mulardkacsák tollnövekedése az anyai szülőknél később, de az apai szülőknél korábban kezdődött és 12 hetes életkorig a szülők közötti, de a barbarihoz közelebbi értéket mutatott.
3. A vágási mutatók vizsgálatával megállapítottuk, hogy a pekingi kacsa mindkét ivaránál a bratfertig tömeghez viszonyított értékes húsrész kihozatala - a napjainkban szokásos vágási időn túli - továbbtartással 12. hetes életkorra 44%-ra növelhető.
4. A három genotípus bőr+subcutanzsír aránya 8 hetes életkorig nem különbözött jelentősen. A 9. élethéttől azonban a pekingi kacsák bőr+subcutanzsír aránya szignifikánsan meghaladta a másik két genotípus értékeit.
5. Mindhárom genotípusban a tojók és a gácsérok bőr+subcutanzsír aránya a 12 élethéttig tartó vizsgálat teljes időtartama alatt hasonlóan alakult. Kifejezett egybeesést mértünk a mulardkacsáknál.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

A disszertáció tárgyát képező pekingi-, barbari- és mulard kacsán végzett kísérletekben a tollzat növekedését követtük nyomon annak megindulásától 12 hetes korig. Vizsgáltuk a pehely arányát továbbá összefüggést kerestünk a tollnövekedés és az élőtömeg között. Mértük a a bratfertig tömeg, a mellfilé, a combfilé és a bőr+subcutanzsír arány változását 6 és 12 hetes kor között.

A kísérletekben 200 pekingi, 200 barbari és 200 mulard vett részt. A kacsákat zárt, klimatizált baromfiistállóban genotípusonként és ivaronként elkülönítve 6 fülkében helyeztük el. Minden kacsát szárnyjellel láttunk el.

A volierek alapterülete 14 m^2 volt. A kezdeti $7,1 \text{ kacs}/\text{m}^2$ -es telepítési sűrűség a madarak heti próbavágásokra történő kiemelésével a vizsgálat végére $2,8 \text{ egyed}/\text{m}^2$ -re csökkent. A takarmány az életkornak megfelelő kereskedelemben kapható kacsá táp volt, *ad libitum* etetéssel. A megvilágítás időtartama az első héten 23, a második héten 18, a 3. héttől 12 óra volt. A megvilágítás intenzitását a kezdeti 18-20 luxról, a második élethéttől 6-7 luxra csökkentettük.

A tollfejlődésre irányuló vizsgálatokat hetente, 28 gácsérnál és 28 tojónál végeztük. Az egyedi jelölés segítségével mindig ugyanazok a példányokat tudtuk mérni.

A tollak hosszúságát erre a célra átalakított vonalzóval mértük úgy, hogy szorosan a mérendő toll mögé, a testfelületre merőlegesen helyeztük el, s a toll bőrből kiálló részének hosszúságát jegyeztük fel. A vizsgált tollat mindig úgy választottuk ki, hogy az adott tollterületet jól reprezentálta. Minden mérési napon minden egyedet vizsgáltunk.

A pehelyarány vizsgálatához a mintákat a 6-12 élethéten vágás után száraz kopasztós módszerrel, a 24 élethéten pedig élvetéssel vettük a has területéről közvetlenül a combok előtt (pectorosternalis terület), genotípusonként és ivaronként 8-8 kacsáról. A mintákat egyedileg jelölve tároltuk az MSZ 6997-1989 szerint. A 12,5% nedvességtartalomra történő szárítás után a mintákat az MSZ EN 1883 szerint kezeltük és az MSZ EN 12131 ajánlásait figyelembe véve kézzel szétválogattuk majd az alkotókat tized gramm pontossággal lemértük. Ezután egyedeként kiszámítottuk a pehely arányát. Az így kapott eredmények tehát e testtáj tollösszetételéről adnak tájékoztatást és nem a teljes testéről.

6 és 12 hetes kor között hetente, genotípusonként és ivaronként 8-8 kacsát vágunk le az egyetem kísérleti vágóhelyiségében. A madarakat 12 óra koplaltatás után elvéreztetési módszerrel vágjuk, kézzel nedvesen kopasztottuk, és az irodalomból ismert (JENSEN, 1983) módszer szerint daraboltuk.

A próbavágások alkalmával mért paraméterek: bratfertig tömeg, a bőrös comb és a combfilé valamint a bőrös mell és a mellfilé tömege, teljes bőr+ subcutan zsíradék tömege.

A bratfertig tömeg meghatározását (SÜTŐ, 1990) szerint alkalmaztuk; vágott, kopasztott fej-, nyak- és láb nélküli, tisztított, vágott test, amibe csomagolva visszahelyezik az ehető belsőségeket (szív, máj, tisztított zúza).

A fenti adatok segítségével számítottuk ki az egyes testrészek arányát.

8.1. Eredmények

8.1.1. Tollasodás és tollösszetétel vizsgálat

A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a kísérleti genotípusok hasi testtájékának pehelyaránya folyamatosan nőtt. A 6. élethéten a barbari-, a 12. élethéten a pekingi gácséroknek és a mulard tojóknak, míg a 24. élethéten a pekingi gácséroknek és a barbari tojóknak volt a legmagasabb a pehelyaránya. A has tollzatának növekedését vizsgálva megállapítottuk, hogy a tojóknál hamarabb (7. élethéten) befejeződik ezen a testtájon a tollnövekedés, mint az 1-2 héttel később érő gácsérokknál.

Gácsérokknál, a pekingi, mulard, barbari sorrendet lehet fölállítani a hastollazat növekedését megítélve, míg a tojóknál csak a pekingi típus

különült el -határozottan gyorsabb tollasodásával- a másik két genotípustól.

A hát betollasodásának folyamata a vágott baromfi minőségére nagy hatással van. Ez a folyamat a pekingi kacsáknál indul meg a leghamarabb, a 4. élethéten és a 11. élethéig állandó növekedésben volt. A másik két genotípusnál csak hetekkel később indult el a háttollak növekedése és csak a 12. élethétre érte el a legnagyobb hosszúságát.

A 4. kézevező kitüntetett helyet foglal el a repülő tollazat között, melyet több korábbi munka (GORNWOTRH, 1952; GEHRE, 1975; YONG ÉS MTSAI, 1988) megállapított. Ennek alapján vizsgáltuk e kézevezőtoll növekedését. Megállapítottuk, hogy a mulardkacsák evezőtollának növekedése a 9-10. élethéig a két szülő genotípus közötti értékeket vett fel. A 10. élethét után pedig meghaladta mind az apai, mind az anyai szülők tollhossz értékét, melyek eddig az időpontig egymástól határozottan (pekingi hosszabb, barbari rövidebb tollaival) elkülönültek.

Az említett szerzők metodikáját alapul véve korreláció- és regresszió számítást végeztünk a 4. kézevezőtoll hossza és az élőtömeg között, melynek során egyedül a pekingi gácséroknál sikerült összefüggést találnunk a két értékmérő között. A legszorosabb ($r=0,80^{**}$) összefüggést a 6. élethéten számítottuk.

8.1.2. Vágási tulajdonságokkal összefüggő vizsgálatok

A bratfertig tömeg alakulását vizsgálva megállapítottuk, hogy az mindhárom vizsgált genotípusban a 12. élethétig folyamatosan nőtt. A legnagyobb tömeget a gácséroknál és a tojóknál egyaránt a mulardkacsáknál mértünk, a 12. élethéten.

A mellfilé tömegének alakulásáról feljegyzett adatok igazolták, hogy a pekingi kacsá korszzerű vonalai a 12. élethétig is megőrzik mell-tömeg-növelő képességüket. Továbbá, hogy ez a tömegnövekedés nem a zsír beépülésének, hanem az izomtömeg gyarapodásának köszönhető. Kiugróan magas mellfilé tömeget mutattak a mulardkacsák a 12. élethéten.

Mindhárom genotípusban a combfilé tömegének folyamatos emelkedését mutatták az erről készült adatsorok. A gácséroknak 9-12 hetes kor között kimagasló 25-30%-os volt a combfilé gyarapodásuk.

Az izomszövettel ellentétben a bőr+subcutanzsír arány az egyes genotípusoknál a gyakorlatban alkalmazott vágási időpontig csökkent és azt követően is csak a pekingi gácséroknál emelkedett jelentős mértékben. A pekingi kacsák 6-7. hetes korig nem zsírosabbak, mint a másik két genotípus.

Legkevésbé zsírosnak a mulardkacsákat ítéltük, ahol a két ivar között ebben a tulajdonságban nem volt szignifikáns különbség.

Vizsgálati eredmények alapján megfontolandó a pekingi kacsák a baromfiipar számára mai gyakorlattól eltérő tovább tartása, a jobb minőségű és nagyobb mennyiségű értékes húsrész kihozatala miatt.

Kitűnő vágási eredményei miatt a mulardkacsák részarányának növelése javasolható a pecsenyebarmfi előállításban is.

9. SUMMARY

In the experiments constituting the topic of my thesis, carried out on Pekin type, Muscovy and mule ducks, I monitored the plumage development from its commencement till the age of 12 weeks of life of the birds. I examined the ratio of down and tried to establish a correlation between feather development and live weight. The changes in oven-ready weight, weight of breast and thigh fillets and the proportion of skin+subcutaneous fat were measured between the age of 6 and 12 weeks of life of birds.

The study involved 200 Pekin type, Muscovy and mule ducks. They were accommodated in closed, air conditioned poultry houses in 6 boxes, separated according to genotype and sex. Each duck was fitted with a wing band.

The floor space of the pens was 14 m². By removing some birds for weekly trial slaughters the initial stock density of 1.7 birds per m² was reduced to a level of 2.8 birds per m² by the end of the study. The ducks were fed *ad libitum* by commercially available duck feed appropriate to their age. Lighting was provided for a period of 23 hours per day in the first week, 18 hours per day in the second week and 12 hours per day from the third week on. The initial lighting intensity was 18-20 Lux, which was reduced to 6-7 Lux from the second week.

The investigations on feather development were carried out on 28 drakes and 28 females every week. Individual marking allowed me to measure the same individuals every time.

The length of the feathers was measured by means of a purpose-adapted ruler in a way that the ruler was placed close behind the feather to be measured, perpendicular to the body surface, after which the length of the part of the feather protruding from the skin was read off. Feathers to be measured were in each case chosen to give a fair representation of the given area of feather growth. All individuals were studied each measuring day.

In order to determine the ratio of down the samples were obtained using dry plucking in the 6-12th week of life and live plucking in the 24th week of life from the abdominal region directly above the pectorosternal area using eight birds of each genotype and sex. Samples were marked individually according to Hungarian Standard (MSZ) 6997-1989. After drying the samples to 12.5% humidity they were treated according to Hungarian Standard (MSZ EN) 1883 then separated (MSZ EN 12131) and the components were measured with an accuracy of 0.1 gram. Afterwards the ratio of down was calculated for all the investigated individuals. Hence the results show the feather composition of one region (mentioned above) rather than of the whole body.

Eight birds of each genotype and sex were slaughtered every week, at the University Experimental Slaughterhouse, between the ages of 6 and 12 weeks. The ducks were slaughtered by bleeding method after starving them for 12 hours, were wet plucked by hand and cut into parts by a method known from the literature (JENSEN, 1983).

The parameters measured at the trial slaughters were as follows: oven-ready weight, the weight of skinned thigh, thigh fillet, skinned breast and breast fillet, as well as the weight of whole skin+ subcutaneous fat.

Oven-ready weight can be defined as the cleaned plucked carcass without head neck and distal part of legs, wrapped edible giblets (heart, liver and cleaned gizzard) are reinserted (SÜTŐ, 1990).

8.1. Results

8.1.1. Examination of feather development and feather composition

In the course of the study it was established that the down-feather content continuously grew in the genotypes under examination. In the 6th week of life the Pekin drakes and the mule females, and in the 24th week of life the Pekin drakes and Muscovy females had the highest rate of down-feathers. Investigating the abdominal plumage growth it was concluded that feather growth on this region of the body had been

concluded earlier (in the 7th week of life) in females than in males, which reached maturity 1-2 weeks later.

In the case of drakes, Pekin, mule, Muscovy orders can be distinguished when evaluating the abdominal plumage growth, whereas in females only the Pekin type differed distinctly from the two other genotypes by its faster feather growth.

The feather development process on the back has a great influence on poultry carcass quality. This process starts earliest in Pekin ducks, in the 4th week of life, and is in constant growth till the 11th week of life. In the two other genotypes the back feathers begin to grow only weeks later and reach their maximal length by the 12th week of life.

The 4th primary wing covert plays a predominant role among flight feathers, which fact has been established by several earlier studies (GORNWOTRH, 1952; GEHRE, 1975; YONG et al, 1988). They served the basis for my study of growth of this primary wing covert. The growth rate of wing covert in mule ducks was between the values of the two parental genotypes till the 9-10th weeks of life. After the 10th week of life it exceeded the feather length of both paternal and maternal parents, which distinctly differed from each other (by the longer feathers of Pekin and shorter ones of Muscovy) until this time.

Based upon the methodology of the above mentioned authors, correlation coefficients were calculated between the length of the 4th primary wing covert and live weight. Only the Peking drakes showed significant correlation between the two traits. The highest correlation ($r=0,8^{**}$) was found in the 6th week of life.

8.1.2. Examination in relation with carcass quality traits

The study of growth of carcass weight showed that it increased continuously till the 12th week of life in all three genotypes. The heaviest carcass weight was recorded in mule ducks both in drakes and females, in the 12th week of life. Similar tendency was found in the case of oven-ready weight.

The data recorded on the growth of breast fillet weight verified that the recent lines of Pekin duck retain their growing ability of breast weight even till the 12th week of life. Furthermore, this weight growth was due to growth of the muscle mass and not to fat incorporation. The mule ducks showed an outstandingly heavy breast fillet weight in their 12th week of life.

The data lines recorded on thigh weight showed its continuous increase in all three genotypes. The drakes had an outstandingly high, 25-30 % growth rate of thigh fillet between the 9-12th weeks of life.

In contrast to muscular tissue, the proportion of skin+subcutaneous fat decreased in each genotype till the usual slaughter time, and thereafter increased significantly only in drakes. The Peking ducks did not show more fat till age of 6-7th week than the two other genotypes. I found mule ducks to be the least fatty, where there was no significant difference in this trait between the two sexes.

Based on the results of this study, it would be worthwhile for the poultry industry to consider rearing Pekin ducks for a longer time before slaughtering as opposed to adhering to recent practices, because by doing so we could gain both better quality and higher killing-out percentage of valuable meat parts. Thanks to the excellent carcass quality of mule ducks, their proportion in broiler production is advisable to be increased.

10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet Dr. Bogenfürst Ferenc témavezetőmnek, aki számomra a kísérletek elvégzéséhez és a disszertáció megírásához szükséges feltételeket biztosította és a dolgozat elkészítését szakmai észrevételeivel támogatta.

Köszönettel tartozom a Baromfitenyésztési Tanszék munkatársainak és hallgatóimnak a kísérletek végrehajtásában nyújtott segítségükért.

11. IRODALOMJEGYZÉK

1. ABDELSAMIE, R. E. - FARELL, D. J. (1985): Carcass composition and carcass characteristics of ducks. In: Duck production science and world practice, szerk.: Farrel, D. J. – Stapleton, P., University of New England, New England. 83-102.
2. ÁDÁM I. (1996): Ajánlott tollátvételi árak 1996. évre. Magyar Baromfi. 4. 10-12.
3. ANONYMUS. (1992): Will there be an option for a third duck? Misset-World Poultry. 8. 2. 11-13.
4. BAEZA, E., DE CARVILLE, H., SALICHON. M. R., MARCHE, G. and LECLERCQ, B. (1997): Effect of selection, over three and four generations, on meat yield and fattness in Muskovy ducks. British Poultry Science. 38. 359-365.
5. BERNT, R. - MEISE W. (1959): Naturgeschichte der Vögel. Kosmos. Stuttgart
6. BESSEL, E. - PRINZINGER. R. (1990): Ornithologie. Verlag E. Ulmer. Stuttgart
7. BOGENFÜRST F. (1970): A konstitutív és termelő hajlam összefüggései a ludaknál, különös tekintettel a tollfejlődésre. Agrártudományi Egyetem, Gödöllő
8. BOGENFÜRST F. (1992): Lúdtenyésztők kézikönyve. Új Nap lap- és könyvkiadó. Budapest
9. BOGENFÜRST F. (1999): Kacsák. Gazda Kiadó. Budapest
10. BOGENFÜRST F. - SZÁSZ, S. - SZÉCHENYI RITA (1993): Evaluation of growth rate and carcass characteristics of mule duck according to the sex and feeding. Proceedings of 11th European Symp. on Qual. of Poultry Meat, Tours

11. BÖGRE J. – BOGENFÜRST, F. (1971): A 0-12 hetes növendék ludak tollazatának testtájankénti fejlődése és a tollfejlődés szakaszos jellege. Baromfiipar. 3. 109-122.
12. BRUN, J. M., GUY, G., POUJARDIEU, B., ROUSSELOT-PAILLEY, D., ROUVIER, R. (1995): Composition anatomique de canards mulard males de 4 genotypes: influence de l' age et du gavage. Annales de Zootechnie. 44. 3. 281-295.
13. CAMPBELL, R. G., KARUNAJEEWA. H., BAGOT, I. (1985): Influence of food intake and sex of the growth and carcass composition of pekin ducks. British Poultry Science. 26. 43-50.
14. CLAYTON, G. A., FOXTON, R. N., NOTT, H., POWELL, J. C. (1974) Estimating carcass composition in the duck (*Anas platyrhynchos*). British Poultry Science. 15. 153-158.
15. CLAYTON, G. A., POWELL, J. C. (1979): Growth, food conversion, carcass yields and their heritabilities in duck (*Anas platyrhynchos*). British Poultry Science. 20. 121-127.
16. EDAR. E., YABUKI, R., TAKAYAMA, K., NAKANISHI, Y., MANDA, M., WATANABE, S. (1996): Comparative studies on growth and meat production of ducks (Mallard, Cherry Valley and their crossbred) free ranged in paddy fields. Japanese Poultry Science. 33. 198-204.
17. ENGELMANN, C. (1954): Befiederungstypen und Befiederungsphasen beim Geflügel. Archiv für Geflügelkunde. 18. 438-453.
18. ESSARY, E., O., and YOUNG W., R. (1977): Amino acid content of broiler, quail and duck skins. Poultry Science. 56. 1605-1608.
19. FARREL, D. J. – STAPLETON. P. (1985): Duck production science and word practice. University of New England, New England

20. FEDELI, C., GIULIOTTI, L. and ROMBOLI I. (1988): Slaughter values of Muscovy duck layers. Poultry-Misset. 2-3. 22-23.
21. FEHÉR Gy. (1980): A háziállatok funkcionális anatómiája III. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
22. GEHRE, G. (1975): Untersuchungen zum Befiederungsverlauf beim Enten und Gänsen. Karl-Marx-Universität. Leipzig
23. GEHRE, A. (1978): Untersuchungen zur Beurteilung und zum Verlauf der Befiederung bei Enten und Gänsen. Karl-Marx-Universität. Leipzig
24. HORN P. (Szerk.:1981): A baromfitenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
25. JENSEN, J., F. (1980): Meat quality in ducks. In: MEAD, G., C. and FREEMAN, B., M. Meat quality in poultry and game birds. Proceedings of the joint 15th Poultry Science Symposium and 4th European Symposium on Poultry Meat Quality, 17-20 September 1979. British Poultry Science Limited. Edinburgh. 167-174.
26. JENSEN, J., F. (1983): Method of Dissection of Broiler Carcasses and Description of Parts. World's Poultry Science Journal. 39. No. 1.
27. KOZÁK J. (1998): A vízszárnyas szektor szerepe Magyarországon. 221-242.p. 235. oldal. In: Tudományos közlemények 4. „VISION-2000” Gödöllői Agrártudományi Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar]
28. KOZÁK J. (2003): Szóbeli közlés
29. LÁSZLÓ L-NÉ (1992): Elszalasztott dollármilliók. Magyar Mezőgazdaság, 47 (22) 7.
30. LECLERCQ, B. and DE CARVILLE, H. (1985): Growth and body composition of muscovy ducks. In: Duck production science and

world practice, szerk.: Farrel, D. J. – Stapleton, P., University of New England, New England. 102-109.

31. LÖHLE, K. – MULSOW, D. (1965): Ein Beitrag über die Befiederungsverhältnisse bei amerikanischen Pekingenten. Archiv für Geflügelzucht und Kleintierkunde. 14. 359-368.
32. LUTTITZ VON, H. (1987): Enten und Gänse halten. Ulmer. Stuttgart
33. LÜHMANN VON, M., VOGT, H. (1972): Der Einfluß unterschiedlicher Rohproteingehalte im Entenstarterfutter auf Mastergebnis und Tierkörperzusammensetzung. Archiv für Geflügelkunde. 36. 25-28.
34. LÜHMANN VON, M., VOGT, H. (1973): Der Einfluß unterschiedlicher Rohproteingehalte im Entenstarterfutter auf Mastergebnis und Tierkörperzusammensetzung. Archiv für Geflügelkunde. 37. 21-23.
35. LÜHMANN VON, M., VOGT, H. (1975): Schlachtverluste und Brustmuskeltgewichte bei 7-9 Wochen alten Pekingenten. Archiv für Geflügelkunde. 39. 126-134.
36. MARZONI, M., PACI, G., BAGLIACCA, M. (1992): Muscovy and common duck: effect of system of breeding on slaughtering traits and meat quality. Proc. 9th International Symposium on Waterfowl. Pisa. 240-242.
37. MÉNESI J., SZEKÉR I., TAKÁTS K. (1965): Baromfitoll. Múszaki Könyvkiadó, Budapest
38. MIGLIORE, L., ROMBOLI, I., FEDELI, C., AVANZI C., F. (1985): Genetique du plumage du canard de Barbarie (*Cairina moschata*). Une mise au point. In: La Genetique du canard de Barbarie et du Mulard. 29-38.p szerk.: ROUVIER, R. INRA. Paris

39. MIKLÓSNÉ H. HORVÁTH E. (1981): Kacsatenyésztés. In: Baromfitenyésztők kézikönyve. szerk.: HORN, P. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
40. MSZ EN 1883 (1999): Toll és pehely. Mintavétel vizsgálatokhoz. Magyar Szabvány.
41. MSZ EN 1885 (1999): Toll és pehely. Szakkifejezések és meghatározások. Magyar Szabvány.
42. MSZ 6918 (1997): Vágóbaromfi. Magyar Szabvány.
43. MSZ EN 12131 (1999): Toll és a pehely. Vizsgálati módszerek. A toll és a pehely mennyiségi összetevőinek meghatározása (kézi módszer) Magyar Szabvány.
44. NIEWIARIWITCZ, A., TROJAN, M., LASEK, P. (1976): Specific gravity and total weight as indices of fat and muscle tissue contents in carcasses of duck broiler. *Acta Alimentaria Polonica*. 26. 43-51.
45. OLVER, M. D., PREEZ, J.J., KUYPER, M. A., and MOULD. D., J. (1977): The carcass composition and growth of the „mule” ducklings compared to pure bred ducklings. *Agroanimalia*. 9. 7-11.
46. PÉCZELY P. (1994): A tollfejlődés és a hormonok. *Élet és Tudomány*. 22. 675-678.
47. PINGEL, H. (1976): Genetische Analyse der Lege-, Mast- und Schlachtleistung von Enten. *Archiv für Tierzucht*. 19. 351-359.
48. PINGEL, H. und SCHNEIDER, K.-H. (1981): Effect of age and sex on meat yield and carcass composition on ducks, geese and muscovy ducks. *Symposium on Quality of Poultry Meat*. Beerbergen. 28-37.
49. PINGEL, H. (1986): Vergleich internationaler Zuchtprogramme für Wassergeflügel. *Tierzucht*. 40. 5. 218-220

50. PINGEL, H. und TRETTNER, K. (1987): Mast- und Schlachtleistung von Moschusenten (*Cairina moschata*) und deren Kreuzungen mit Pekingenten (*Anas platyrhynchos*). Archiv für Tierzucht. 30. 523-527.
51. PINGEL, H. (1989): Die Hausenten. Ziemsen. Wittenberg/Lutherstadt
52. PINGEL, H. (1990): Genetic of growth and meat production in waterfowl. In: Poultry breeding and genetics. szerk.: Crawford. R., D. Elsevier. Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo. 691-704.
53. PINGEL, H., SCHNEIDER, K-H., KLEMM, R. und KNUST, U.E (1992): Recent problems of breeding and production of waterfowl with high carcass and meat quality. Proc. 9th International Symposium on Waterfowl. Pisa. 17-32.
54. PINGEL, H. (2000): Enten und Gänse. Ulmer. Stuttgart
55. PINGEL, H., TIMMLER, R., GOLZE, M. (2001): Development and perspectives of the production of waterfowl. Proc. International Workshop on Waterfowl. Halle /Wermsdorf.
56. POWELL, J. C. (1986): Relationships between chemically determined carcass fat content and major fat depots in different duck varieties. 7th European Poultry Conference. Paris. 82-84.
57. POWELL, J. C. (1992): The domestic duck – A preliminary investigation of eating quality. XIX. World's Poultry Congress. Amsterdam. 106-108.
58. RICARD, F., H., (1987) Caracterisation anatomique de la carcasse de la canette de Barbarie (*Cairina moschata* L.) Annales de Zootechnie. 36 (2) 109-120.
59. RICHTER, G., GRUHN, K., OCHRIMENKO, C., MEIXNER, B. (1989): Zusammensetzung und Qualitätsparameter von

Schlachtkörpern verschiedener Geflügelarten. Die Nahrung. 33. 133-144.

60. RICHTER, G., OCHRIMENKO, C., GRUHN, K. (1988): Schlachtkörperzusammensetzung und Nährstoffaufwand bei Geflügel. Tierzucht. 42. 423-426.
61. ROMBOLI, I and FEDELI-AVANZI, C. (1979): Some data of different growth of muscovy duck tissue. Proc. Intl. Conference Breeding and Geese Production. Torun. 228-236.
62. RUDOLPH, W. (1975): Die Hausenten. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg- Lutherstadt
63. SCHNEIDER, K. H. (1991): Yield and composition of feathers at slaughtering in young birds and waterfowl. Misset-World Poultry. 7. 9. 25.
64. SETIEWAN, I., BABILE, R., AUVERGNE, A., BELVEZE, S. LATIL, G. (1994): Growth and carcass composition of 2 genotypes of mule ducks. Annales de Zootechnie. 43. 185-196.
65. SPSS FOR WINDOWS (1999): Version 10.0, Copyright SPSS Inc.
66. STADELMAN, W., J. and MEINERT, C., F. (1977): Some factors affecting yield from young ducks. Poultry Science. 56. 1145-1147.
67. STASKO, J., KADLECIK, O., KOCI, S. (1976): Some differences in carcass and chemical characters of three types of hybrid duck. Polnohospodarstvo. 22. 960-965.
68. STEKLENEV, E., P. (1990): Meat production of muscovy X domestic duck hybrids. Vestni-Nauki. 2. 79-85.
69. STRESEMANN, E., – STRESEMANN, V. (1966): Die Mauser der Vögel. Jurnal für Ornithologie. Sonderheft 107. 3-57. 303-307.

70. SÜTŐ Z. (1990): A baromfihústermelés alapjai. Egyetemi jegyzetkiegészítő. PATE ÁTK. Kaposvár.
71. SZÁSZ S. (1992): A tollasodás vizsgálata azonos genotípusú, eltérő ivarú barbari állományokban. Diplomadolgozat. Pannon Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár
72. SZÁSZ S. (1995): A mulardkacsa tollasodásának vizsgálata. I. Országos Agrár PhD Konferencia és Találkozó. Debrecen
73. SZENTIRMAY L. (1968) Lúdtartás, nevelés, hizlalás. Mezőgazdasági. Budapest
74. TRETTNER KARIN (1985): Schlachtleistung verschiedener Wassergeflügel- Arten. 30. Internationale Geflügelvortragstagung, Leipzig. 300-307.
75. YONG, W., XIANGPIN, Q., FANTONG, Z. (1988): Studies on the development of Plumage and its effects on the growth of body weight and organs in ducks. XVIIIth WPCE. Beijing. 169.
76. WEGNER ROSE-MARIE (1987): In: Geflügel. szerk.: Scholtyssek, S. Ulmer. Stuttgart. 411-424.
77. WEIDMAN, U. (1990): Plumage quality and mate choice in mallards. Behaviour. 115: 1-2. 127-141.

12. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBŐL MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Bogenfürst, F. – Szász, S. – Szécsényi, R. (1993): Evaluation of growth rate and carcass characteristics of mule ducks according to the sex and feeding. *Proc. of the 11th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Tours, France*. 240-245.p.

Szász S. (1995): A mulard kacsza tollasodásának vizsgálata. *I. Országos Agrár PhD. Konferencia és Találkozó, Debrecen*. 294-296.p.

Bogenfürst F. - Szász S.- Széchenyi R. (1995): A világ hízott lúd- és kacsamájtermelésének alakulása a franciaországi májtermelés és -feldolgozás tükrében. *Magyar Baromfi*, **11**. 16-20.p.

Bogenfürst, F. – Szász, S. – Szécsényi, R. (1993): Evaluation of growth rate and carcass characteristics of mule ducks according to the sex and feeding. *Zbornik*. **22**. 241-245.p.

Szász, S. – Bogenfürst, F.- Kobulej, I. (1996): Untersuchungen zur Fleischbildung bei den Entenrassen: Cherry Valley, Flugente und deren Hybrid, Mularde. *Proc. 4. Int. Symposium "Animal Science Days", Kaposvár*. 115-124.p.

Szász S. - Bogenfürst F.- Kobulej I. (1996): A Cherry Valley és a mulard hústermelő képességének összehasonlító vizsgálata. *Proc. I. Nemzetközi Baromfitenyésztési Szimpózium*. p. 51-63.

Szász, S. – Bogenfürst, F. – Kobulej, I. (1997): Study on thigh-fat content in Pekin, Muscovy and Mule ducks. *11th European Symposium on Waterfowl. Nantes*. p. 655-660.

Szász, S. – Bogenfürst, F. – Varjú, M. – Hancz, Cs.: (1997) Federzusammensetzung bei verschiedenen Hausenten. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. **1-2**. p. 129-132.

Szász, S. – Bogenfürst, F. – Kobulej, I. (1997): Study of meat production ability of Cherry Valley, Barbarie and Mule Duck. *Proceedings of 1997 Australian Poultry Science Symposium, Sydney, Australia*. p. 187-190.

Szász, S. – Bogenfürst, F. (1998) Study on body fat content in Pekin, Muscovy and Mule ducks. *Proceedings of the 10th European Poultry Conference, Jerusalem*. 719-722.

Szász, S.- Bogenfürst, F. (1998) Study on body fat content in Pekin, Muscovy and Mule ducks. *Zbornik*. **30**. 131-134.

Szasz S. - Bogenfurst F.- Varju Mónika (1999): Development of the abdominal and back plumage and the 4th primary wing feathers in three types of duck. *Proceedings of the 1st World Waterfowl Conference Taichung*, Taiwan, p. 483-489.

Szász, S. - Bogenfürst, F.- Varju, M. (1999): Development of the fourth primary wing feathers in three types of duck. *Acta Agraria Kaposvariensis*, **3**. p. 239-245.

Szász, S. (1999) A díszrécék tartása és tenyésztése. In Bogenfürst F., *Kacsák*, Gazda Kiadó, Budapest

Szász, S.- Bogenfürst, F.- Kós, L. (2000): Untersuchungen über einige Schlachtverluste bei den Entenrassen Peking Ente, Flug Ente und deren Hybrid Mularde. *Agriculture*, **1**. p. 68-70.

13. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉN KÍVÜL MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Bogenfürst, F. – Szász, S. – Szabó, J. (1994): Effect of eggshell quality on the hatchability of goose eggs. *Proc. of the 9th European Poultry Conference. Glasgow* 4. p.51-52.

Szabó B. – Szász S. – Szári Zs. (1995): Modellszámítás a kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halastavi kártételének megítéléséhez adott halastavakon. *XIX. Halászati Tudományos Tanácskozás. Szarvas*. p. 158-164.

Musicz L. - Szabó B. - Szász S. (1997): Anser fajok szerepe a tatai Öreg-tó eutrofizációs folyamataiban. *IV. Magyar Ökológus Kongresszus. Pécs*. p. 146.

Sütő Z.- Szász S. (1998): Nyugat-európai irányzatok a tojótyúktartásban. *Biokultúra*. **11**. p. 10.

Szász S. (1998): Baromfitartás a biogazdaságban. *Biokultúra*. **08**. p. 3.

Szász, S.- Bogenfürst, F. (2002): Actual tendencies in gees production in Hungary. *Proceedings of International Workshop on Waterfowl. Halle/Wermsdorf, Germany*

14. SZAKMAI ÉLETRAJZ

1987-ben szereztem állattenyésztő üzemmérnöki oklevelet az Agrártudományi Egyetem (Keszthely) Állattenyésztési Karán Kaposváron. A főiskolai évek alatt aktívan részt vettem a tudományos diákköri munkában. Első évfolyamos koromban a Kari Tudományos Diákköri versenyen I. díjat nyertem.

1987-ben az IAAS szervezésében három hónapos szakmai gyakorlaton vettem részt Svájcban, egy magángazdaságban.

Munkáltatóm 1988-ban negyedéves belföldi tanulmányútra küldött a lúdtenyésztés tanulmányozására.

Az 1988/89-es tanévtől a PANNON Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán, Mosonmagyaróváron posztgraduális képzést kezdtem el.

Egyetemi tanulmányaimat 1990-ben egyéves időtartamra a Hohenheim-i Egyetem (Stuttgart) Kisállattenyésztési Tanszékére elnyert ösztöndíj miatt megszakítottam.

A nevezett intézményben eltöltött egy év alatt azonos genotípusú, eltérő ivarú pézsmakacsa-állományok tollasodásának vizsgálatára végeztem kísérleteket.

Egyetemi tanulmányaimat 1992-ben fejeztem be az agrármérnöki oklevél megszerzésével.

1987-től a Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár és jogelődei Baromfitenyésztési Tanszékén dolgozom, jelenleg tanársegédként.

1993-1996 között nappali doktori (PhD) képzésben vettem részt az Állattenyésztési Karon. A képzés követelményeit teljesítettem, az abszolutóriumot megszereztem. 1997 januárjában doktori szigorlatot tettem.

Orosz nyelvből 1984-ben alapfokú, német nyelvből 1988-ban szakmai anyaggal bővített középfokú-, majd 1992-ben felsőfokú állami nyelvvizsga bizonyítványt szereztem.