



## ŐSHONOS MAGYAR ÓRIÁSGALAMB FAJTACSOPORT GENETIKAI VIZSGÁLATÁNAK ELSŐ LÉPÉSEI – IRODALMI ÁTTEKINTÉS ÉS MIKROSZATELLIT OPTIMALIZÁLÁS

SIPOS BÍBORKA<sup>1</sup> - BAGI ZOLTÁN<sup>2</sup> - KUSZA SZILVIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Állatgenetikai Laboratórium, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság, Debrecen

### ÖSSZEFOGLALÁS

A galambtenyésztés hanyatlása és az őshonos fajták csökkenő népszerűsége mindenképp okot ad arra, hogy foglalkozzunk az őshonos galambfajták kialakulásának körülményeivel, illetve fennmaradásuk érdekében jellemezzük a populációk genetikai szerkezetét, filogenetikai viszonyait. A vizsgálatba négy őshonos óriásgalamb fajtát és három idegenhonos galambfajtát vontunk be.

A magyar galambtenyésztés szempontjából a magyar óriás galamb, a szalontai óriás galamb, az alföldi buga és a magyar óriás begyes meghatározó fajtának tekinthetők, magyar fajtáink közül pedig egyedülálló értéket képviselnek, mind nemzeti, mint nemzetközi tekintetben. A vizsgálatba 3 olyan hasonló testmérettel és tulajdonságokkal rendelkező külföldi eredetű fajtát is bevontunk, melyeknek szerepe lehetett ezen hazai fajták kialakításában.

Eredményeink alapján a vizsgált magyar fajták elterjedésüket tekintve tipikusan alföldi fajtáknak számítanak. A fajták közötti hasonlóság pedig kétségtelen. A leírtak alapján származásuk és eredetük javarészt közös, ami az egymás közötti rokoni kapcsolatokat valószínűsíti. A molekuláris biológiai módszerek alkalmazása hozzájárulhat a fajták in vitro megőrzéséhez, bár házigalambok esetében még nem történt ehhez hasonló kezdeményezés. Néhány esetben végeztek már genetikai tanulmányt házigalamb fajtákon, de ismereteink szerint hazai vizsgálat még nem történt őshonos magyar fajták populációgenetikai és filogenetikai vizsgálatára. A jelenlegi

előtanulmány keretében 7 fajtától gyűjtöttünk vérmintát Magyarország területén. DNS izolálást követően, szakirodalmak alapján válogatott, összesen 15 mikroszatellit primert teszteltünk teszteltünk 2 PCR mix és 2 hőmérsékleti protokoll felhasználásával. A primerek alkalmazása során 8 (P1, P2, P5, P7, P10, P11, P13, P14) primerpár mutatkozott alkalmasnak a további vizsgálatokban való felhasználásra.

A kutatás későbbi szakaszaiban ezen primereknek a felhasználásával tervezzük vizsgálni a bevont fajták genetikai diverzitását és filogenetikai történetét. Az eredmények várhatóan egzakt módon igazolják majd a vizsgált fajták származástörténetét és képet adnak magyarországi populációik genetikai szerkezetéről is.

**Kulcsszavak:** házigalamb, őshonos, történeti vizsgálat, mikroszatellit, primer optimalizálás

## BEVEZETÉS

*Szalay* (2017) megfogalmazása szerint a különböző fajtacsoportok genetikai vizsgálata által több olyan kérdésre is választ kaphatunk, amelyek eddig még nem tisztáztak. A génmegőrzés pedig a hozzá kapcsolódó kutatások nélkül nem működhet megfelelően. A fajok, fajták egyedeinek kiválasztása, a biológiai anyagok begyűjtése, a populációméretük meghatározása a legfontosabb feladatok. Ezek hatékony működéséhez pedig populációgenetikai és molekuláris biológiai kutatások szükségesek.

A galambtenyésztés hanyatlása és jelen helyzete az óriásgalamb fajtákat is erősen érintette, ezért számuk mára a többi fajtához képest jelentősen lecsökkent. Védelmüknek és hosszú távú megőrzésüknek elengedhetetlen feltétele történetük feltárása és genetikai sokféleségük vizsgálata. A közöttük feltételezett rokonsági kapcsolatok a mai napig feltáratlanok maradtak, erre vonatkozóan csak a hagyományokra és elméletekre alapozó szakirodalom ismert. Az említett fajtacsoport történetének kutatása, filogenetikai vizsgálata és genetikai diverzitásuk feltárása sok mindenre rálátást nyithat és segíthet kiigazodni a feltételezések tengerében. Ezek az eredmények továbbá hatással lehetnek jelenlegi és jövőbeli tenyésztésükre, valamint hozzásegíthetnek védelmi helyzetük javításához. A hazai óriásgalamb populációk vizsgálata azért is indokolt, mert a 2018-ban indult *Szárnyaló gazdaság Nemzeti Húsgalamb Program*-ban megfogalmazott komplex fejlesztési célok elérése reálisan

nem képzelhető el, a Magyarországon rendelkezésre álló genetikai alapok használata nélkül. A vizsgálatunkba bevont nagytestű galambfajták a galambhús-termelésre kialakított állományok alapjait jelentik Magyarországon és a Világban egyaránt. A cél, a magyar rőghöz alkalmazkodott, korszerű viszonyok között versenyképes termék előállítására alkalmas húsgalamb állományok kialakítása kell, hogy legyen. Az eredményes fejlesztés azonban nem képzelhető el, a jelenleg rendelkezésre álló és az alapot jelentő állományok genetikai sokféleségének, genetikai szerkezetének feltárása nélkül.

Hipotézisünk szerint a magyar óriásgalambok csoportja egyazon, nagytestű parlagi fajtára vezethető vissza, melyből tájegységenként más és más fajtajegyek rögzítésével és/vagy kisselektálásával alakították ki a ma ismert fajtaikat. További feltételezés, hogy a fajták kialakítása során a termelési tulajdonságok javítása és egyes küllemi jegyek fejlesztése érdekében külföldről importált galambfajták is szerephez juthattak. A vizsgálatba négy, egymáshoz feltételezetten közel álló magyar fajtát (magyar óriásgalamb, szalontai óriásgalamb, alföldi buga, magyar óriás begyes) és három olyan külföldi fajtát (római, mondén, king) vontunk be, melyek egyes tulajdonságaik és hazai elterjedtségük okán szerepet kaphattak őshonos fajtaink ki- és/vagy átalakulásában. Vizsgálatunk során a következő célkitűzéseket fogalmazzuk meg: (1) az őshonos magyar fajták történeti vizsgálata szakirodalmi adatok alapján, (2) a genetikai diverzitás és a genetikai szerkezet vizsgálata a vizsgálatba vont fajták magyarországi állományára vonatkozóan, (3) a magyar és a külföldi fajták filogenetikai történetének vizsgálata. Jelen tanulmányban a fajták szakirodalmi adatokon alapuló történeti vizsgálatát és a mikroszatellit markerek laboratóriumi optimalizálását mutatjuk be, mivel ismereteink szerint Magyarországon, házigalambon még nem végeztek hasonló volumenű vizsgálatot molekuláris genetikai módszerek segítségével. A vizsgálatban felhasznált mikroszatellit markerek száma alapvetően befolyásolja az eredmények felhasználhatóságát a tenyésztő és nemesítő munka során, ezért a szakirodalmakból elérhető markerek hazai viszonyok közötti alkalmazhatóságának vizsgálata önmagán túlmutató, esszenciális eredményeket ígér. Terveink szerint a most kidolgozott metodika lehetővé teszi a fentiekben kitűzött célok elérését, és megnyitja az utat más hazai házigalamb fajtacsoportok vizsgálata előtt is.

## IRODALMI ÁTTEKINÉS

### *A házigalamb eredete*

A galambok hasznosítása feltehetően a Közel-Keletről indult, ahol a sumérok kezdtek el először galambokat szaporítani. Írásos dokumentumok szerint a galambtenyésztés nagy valószínűséggel Kr. e. 3000 körül kezdődhetett (*Schmidt et al.* 2010). A házigalamb őseinek a szirti galambot (*Columba livia*) tartják (*Bangó* 1964, *Horn* 1991, *Bárány* 2017). Ezt elsőként Charles Darwinnak sikerült tenyésztési kísérleteivel bebizonyítania (*Mackrott* 1998). A faj elterjedése Dániától és Skóciától kezdve a balkáni országokig, a Fekete-tengerig nyúlik, de Észak-, Közép-, és Nyugat-Afrikában vagy kelet felé haladva Indiában és Kínában is található szirti galamb csoportok (*Schmidt et al.* 2010). A galambok elsősorban a mezőgazdasági területeken és a gabonatermesztéssel foglalkozó országokban terjedtek el számottevően (*Horn* 1991). Ilyen hatalmas térségen, emberi beavatkozás nélkül, 14 vadon élő szirti galamb alfaj alakult ki. A közöttük lévő különbségek azonban jól megfigyelhetőek. Ilyen például a testméret, a tollazat eltérő mélységű kék színe, a hát színessége, a deréktáj fehérsége, a rajzolat és a csőr alakja. Az eltérések tanúsítják a szirti galamb öröklődésen alapuló változatosságát, mely később hozzájárulhatott számos eltérő küllemű házigalambfajta kialakulásához (*Szűcs* 1990). A vad ős sokféleségét a mesterséges tenyésztés még inkább felszínre hozta, kialakítva a házigalamb ma ismert csodálatos gazdagságát szín, forma, méret és még nagyon sok jelleg tekintetében (*Balassa* 1901).

### *A magyar galambtenyésztés*

A magyar nemzet galambokkal való kapcsolatának kezdeteiről nem sok adat maradt fenn a történelem során. Régészeti leletek szerint viszont őseink akár már a honfoglalás előtti időkben is foglalkozhattak baromfitartással (*Bagi* 2009). A házigalamb már az ókorban jelen volt a Kárpát-medencében a rómaiak révén, ezért letelepült őseink hamar kapcsolatba kerültek velük. A történelmi Magyarországon több kereskedelmi útvonal is keresztülment, emiatt számos országból és irányból kerülhettek hazánkba különböző galambfajták, melyek befolyásolták a hazai galambtenyésztést (*Béres és Kiss* 2008).

Valószínű, hogy jelenlegi fajtáink ősei részben keletről, másrészt nyugatról juthattak el hozzánk. A török hódoltság kétségtelenül hozzájárult a hazai galambtenyésztéshez, változatos galambfajtáik hátrahagyásával. Oroszország területéről lengyel közvetítéssel juthattak el galambok a Kárpát-medencébe Besszarábián és Moldován keresztül, de az Erdélyen át történő érintkezés sem zárható ki. Nyugati irányból pedig dunai hajósok is közreműködtek a galambok hazánkba kerülésében (*Béres és Kiss 2008, Bárány 2013, II*). Magyar fajtáink eredete azonban pont a számos lehetséges forrás miatt nem tisztázódott kellőképpen. *Balassa (1901)* szerint legnagyobb hatása a törököknek volt galambtenyésztésünkre, míg *Moldvai (1938)* az orosz és lengyel hatást tartotta jelentősebbnek. A török eredet elméletének valószínűsége nagy, mivel a hódítások idején a török katonák kísérői közül sokan magukkal hozták kedvelt galambjaikat. Ez viszont azt jelentené, hogy magyar galambfajtáink egy része, több mint 400 éves múlttal rendelkezik. *Moldvai (1938)* nem tartja elfogadhatónak ezt a hipotézist, mivel a szegedi keringők és a többi magyar galambfajta csak az 1880-as évekből váltak ismeretessé (*Béres és Kiss 2008*).

Szervezett magyar galambtenyésztésről is csak 1882-től beszélhetünk, ugyanis ebben az évben tartotta meg első gyűlését a „Columbia” elnevezésű budapesti galambkedvelők köre, hivatalosan tehát ettől az évtől vette kezdetét a szervezett galambász élet Magyarországon (*Béres és Kiss 2008*). Az 1960-as és 1970-es években a galamb és a nyúlhús termelés az olasz és a francia piacok révén, elég jelentős jövedelemforrásnak számított a családi gazdaságok számára (*Bárány 2013, II*). Sajnos ez a termelési ágazat mára szinte teljesen visszaszorult, pedig a minőségi hústermékek iránti kereslet fellendülése miatt még mindig lehetne benne ráció (*Bagi és Kusza 2014*).

## ***A magyar óriásgalambok eredete***

### *Magyar óriás galamb*

A magyar óriásgalambok a történelmi korok kiemelkedő fajtáit képviselik, melyek között az egyik legnépszerűbb fajtának mondható a magyar óriás galamb (*I. ábra*). Szépsége és kedves kinézete miatt „a galambok királynőjének” is nevezik (*Lóránt 1996, Kiss és Béres 2008*). Az óriásgalambokat származásukat tekintve számtalan tévhit és helytelen megnevezés illeti. Az 1800-as évek korabeli, úgynevezett „török galamb”

kifejezés is ilyen szájhagyomány útján terjedő, és még az 1900-as évek elején is használatos volt (*Kiss és Béres 2008, 12*).



*1. ábra:* Magyar óriás galamb (készítette: Bagi Zoltán, 2015)

*Figure 1:* Hungarian Giant Pigeon (Photo: Zoltán Bagi, 2015)

Téves feltevések szerint a török hódoltság korából kerülhettek hozzánk őseik, melyeket a török katonákkal beérkező kereskedők hoztak magukkal (*Szűcs 1990, Teremi 1956*). Az első írásos dokumentumok a 17. századból maradtak fent a magyar óriásgalambról, amely szerint a Nagy-Alföldön és a környező falvakban volt népszerű és elterjedt fajta (*Szűcs 1990*). Ekkoriban természetesen még nem beszélhetünk teljesen kialakult fajtákról, mivel több különböző típus is létezett, idővel pedig ezekből a típusokból emeltek ki néhányat az akkori szakírók (*12*). A régebbi szakirodalmak ugyan többször említenek néhány fajtát ezek közül „török galamb” néven, de közös származásuk és rokonsági kapcsolatuk a török galamb-fajtákkal semmivel sem bizonyítható. A mai Törökország területén ugyanis egyetlen török fajtaival sem hasonlatosak a magyar óriás galambjaink (*Horn 1991*). *Péterfi* (1961) így ismerteti a török galambot: „Török galamb” kifejezés akkoriban különféle házizalambok jelölésére is használták. Régebben török galambnak nevezték a magyar óriás házizalambot. *Teremi* (1956) szerint a galambok akár délről és keletről is származhatnak, vagyis olasz mezei galambok és török fajták keverékéből alakultak ki. *Meleg* (1992) a mára már kihalt török galamb őseként említi, melyet a testméret növelése érdekében sokszor kereszteztek magyar begyes galambokkal. Mint tudjuk, a későbbi „magyar házi”

elnevezés sem adhat pontos meghatározást a származást illetően, hiszen ez a megnevezés is több nagytestű fajtát foglalt magában. Számottevően azonban, ezt is a magyar óriás galambra használták, amely csak az 1960-as években kaphatta meg mai hivatalos elnevezését (Kiss és Béres 2008).

Magyarországon 1950 óta elismert fajta, míg Németországban pedig 1974-ben fogadták el a standardját. A fajta kialakításához később dobos galambokat és az időközben kihalt óriás parókás galambot is felhasználták (Schmidt *et al.* 2010).

### *Szalontai óriás galamb*

A magyar óriás galambhoz közel álló, és mára már egészen megritkult régi magyar fajtánkról a szalontai óriás galambról (2. ábra) áll a legkevesebb információ a rendelkezésünkre. Ezt a madarat is gyakran emlegették „török galamb” néven és még az 1920-as és 30-as években is sok volt az olyan állomány, amelyekben a mai magyar óriás galambok típusa mellett, gyakran láthatók voltak „harisnyás”, azaz lábtollazattal rendelkező, „duplakotyos” és sima lábú egyedek is (Bonatiu *cit. Szűcs* 1990). A régi parasztgazdaságok által tenyésztett és kedvelt galambfajta jó alkalmazkodóképességéből adódóan szapora, betegségeket tekintve ellenálló, jó repülő, mezőre járó, úgynevezett „réti galamb” volt (Bárány 2009).



2. ábra: Szalontai óriás galamb (készítette: Bagi Zoltán, 2015)

Figure 2: Salonta Giant Pigeon (Photo: Zoltán Bagi, 2015)

Kialakulását ma is homály fedi, tudatos tenyésztésről pedig, kevés kivételtől eltekintve a mai napig nem beszélhetünk. *Péterfi* (1961) korábban a magyar óriásgalambot mutatja be, ahol említést tesz egy duplakontyos, barátrajzos galambról (3. ábra), melyet a magyar óriás galamb egyik fajtaváltozatának ír le. A mellékelt képen azonban egyértelműen látszik, hogy az egy szalontai óriás galambot ábrázol. Írásának későbbi kiadásában már részletesen ismerteti a szalontait, mint önálló fajtát, miszerint kezdeti elterjedése a Nagy-Alföld keleti részére tehető, majd nevéből adódóan Nagyszalonta, Nagyvárad és Arad közötti területeken, főleg a Tisza síksága menti falvakban és a magyar lakta területeken volt gyakori. Helyi elnevezés szerint „nagy galamb” vagy „nagy fajta”, melyet a helyiek és gazdaságok elsősorban húzáért szaporítottak (*Péterfi* 1970).



3. ábra: A magyar óriásgalamb sima lábú változata (forrás: *Péterfi* 1961)

*Figure 3:* A smooth legged type of the Hungarian Giant Pigeon (Source: *Péterfi* 1961)

Sajnálatos módon az utóbbi évtizedekben olyannyira megritkult az állománya, hogy lassan a kihalás szélére jutott. A Romániához tartozó területeken szelekcióval próbálták rögzíteni a fajtát, és néhány román szakirodalomban újabban román óriás néven is szerepelt (*Szűcs* 1990), mint „egyedüli román galambfajta” (*Herman et al.* 2011), amire származását illetően csöppet sem szolgált rá (*Szűcs* 1990). Az Erdélyben található állomány 20-30 év alatt szinte teljesen kipusztult és a román szakírók is kihalt fajtaként



írnak róla. Magyarországon szintén nem túl elterjedt és talán a magyar fajtáink közül mára a legkisebb egyedszámmal a szalontai óriás galamb rendelkezik (*Meleg* 1992, I3). A jelenlegi állományra jellemző, hogy erősen beltenyésztett, néhány helyen leromlott. Kialakítása és egységesítése még nem befejezett (*Bárány* 2009), és főképp a méretbeli problémák okozzák a legnagyobb gondot, de sok esetben eltérő színezet és rajz is megfigyelhető az egyedek között (*Herman et al.* 2011).

A Csorvási Természetvédelmi Alapítvány egy hároméves kutatás-fejlesztési tervet dolgozott ki a fajta megmentése érdekében. A fajtabeszámolóból megállapítható, hogy a növekvő beltenyésztés hatására romlottak a kelési eredmények, csökkent a szaporaság, az életképesség, a hasznos élettartam és a vitalitás. A sikeres célpárosítások eredményeképpen viszont visszatérhetnek az egykori színváltozatok és stabilizálódhat a jelenlegi állomány (*Kiss és Béres* 2008). Az alacsony magyarországi állomány méret és tenyésztői bázis miatt az Európa Szövetség 2018-ban román fajtaként jegyezte be.

#### *Alföldi buga*

Az alföldi buga (4. ábra) az úgynevezett alakgalambok csoportjába tartozó galambfajta. A „buga” elnevezést kezdetben az alföldi magyar óriásgalambokra használták (*Péterfi* 1970) és mivel akkoriban több névvel is illették ezeket a galambokat, sokáig nem is lehetett önálló fajtáról beszélni. *Winkler* (1925) írásában magyar tollaslábú házigalambnak nevezi az akkor még csak fehér színben előfordult galambokat. Tenyésztési helyét pedig *Balassa* (1901) után Csongrád és Szentes környékére tette. A különböző tájegységekben sok volt a hasonló, tollas lábbal rendelkező galamb, de legtöbb esetben ez a fajtajegy sem volt egységes, hisz némely tájegységeken kisebb, némelyeken nagyobb lábtollazattal tenyésztették őket. „Ebből fakadóan az egyik helyen “kispasztnak”, míg ott, ahol nagyobb volt a lábtollazat “nagyparasztnak” nevezték.” Lehetséges az is, hogy az elnevezéseket illetően a testméretet is szem előtt tartották (*Pusztai* 2017, 14). Kitenyésztésének célja elsősorban egy nagytermetű, szép megjelenésű, szapora és betegségeknek ellenálló madár volt, amely folyamatosan biztosíthatta a családok számára a friss húskészletet a háztájon nevelt állatok között (*Makra* 2018).

Származása tekintetében megoszlanak a vélemények. Néhányan a török vonallal hozzák kapcsolatba, de ma már valószínűbb és elfogadottabb az a feltételezés, hogy a

magyar óriásgalambból és a Szeged környékén tenyésztett szíves rajzolatú keringő galambokból lett önálló fajta (Bárány 2017, Fodor 2018). Jellemzően az Alföld tanyavilágához kötődik. Kialakulásának helyeként elsősorban Szegedet és a Szeged környéki tanyavilágot jelölik meg (Pusztai 2017, 14). Ez a rendkívül értékes tájfajta csak 1960 körül lett hivatalosan elismert, bár ekkoriban még védettséggel nem rendelkezett. Hunyadvári (2003) így vélekedik: „Nagy kár, hogy nincs még védett fajta hazánkban, ugyanis ez a fajta is rászorgálna erre.” Szintén ő idézi Villám József-et, akitől a következőket olvashatjuk: „Az alföldi bugák szerintem lassan elvesztik testfelépítésükre vonatkozó követelményeket, bármerre járok az országban, mindenhol összement, kistestű madarakkal találkozom”.



4. ábra: Alföldi buga (készítette: Bagi Zoltán, 2015)

Figure 4.: Buga Pigeon (Photo: Zoltán Bagi, 2015)

Napjainkban hanyatló népszerűsége miatt eléggé megfogyatkozott az állománya, nőtt a beltenyésztettség mértéke, ami miatt a tenyésztése is nehézségekbe ütközik (Makra 2018). A fajta érdekében történő kezdeti lépéseket az Alföldi Buga Baráti Kör tagjai tették meg 1989 májusában, mikor néhány tenyésztő eldöntötte, hogy fajtaklubot alakítanak (Hunyadvári 2003). Vérvonalainak frissítésére számos próbálkozás történt, mely nem igazán hozott sikeres eredményeket az eddigiekben. Próbálkoztak szívhátú

magyar óriás galambok bekeresztezésével a testméretek megnövelése érdekében, de mint utólag kiderült több olyan tulajdonság is öröklődött, mely a magyar óriás galambokra jellemző, a buga galamboknál viszont súlyos hibának számítanak. Ilyen például a kerek fejforma, vastag piros szembőr és laza tollazatú fésű. Más fajták bekeresztezése sem hozott elfogadható eredményt, ezért fajtán belüli célpárosításokkal próbálkoztak a tenyésztők. Sajnos ebben az esetben is 5-10 generáció után felszínre kerültek a nem megfelelő tulajdonságok. A megoldás semmiképpen sem a hibás egyedek szelekciójában, sokkal inkább a párosítások kedvező összeállításában rejlik, melyek nagy valószínűséggel nem örökítik tovább a hibás tulajdonságokat az utódok számára (Makra 2018).

### *Magyar óriás begyes*

A magyar óriás begyes (5. ábra) vagy régi népies nevén golyvásgalamb a legősibb fajtáink közé sorolható. Elképzelések szerint az 1500-as években kerültek hozzánk ősei. Az ekkor még „török begyes” vagy „bögyös” néven emlegetett galambok jellemzően alföldi fajtának számítottak. Hamar elterjedtek a Nagyalföld lakta mezővárosok környékén, főleg különleges kinézetük és begyfúvásra való hajlamuk miatt, de hústermelő célzattal is szívesen tartották őket. Az 1600-as és 1700-as években tudatosan kezdik szaporítani a fajtát, mivel akkor még meglehetősen sok fajtán belüli formai eltérés mutatkozott (Meleg 2001). Voltak közöttük gyenge lábtollazattal rendelkezők, de még kontyos fejű változatok is (Kiss és Béres 2008, Csapó 1961).



5. ábra: Magyar óriás begyes (készítette: Bagi Zoltán, 2019)

Figure 5: Hungarian Cropper (Photo: Zoltán Bagi, 2019)

Az 1800-as években megkezdődött a fajta egységesítése és minőségének javulása, (Bagdi 2014, 15) az élénkülő kereskedelemmel együtt pedig egyre nagyobb lett a külföldi érdeklődés iránta (Kiss és Béres 2008). 1840 táján sokan tévesen az ó-német begyessel azonosították a fajtát, ennek oka pedig az lehetett, hogy a németországi begyes állomány akkoriban eléggé megritkult, a német tenyésztők ezért a magyar begyeseinkkel próbálták megmenteni és feljavítani a fajtát (Teremi 1956, Horn 1991). 1910-ben megrendezett berlini nemzetközi kiállításon a Baromfitenyésztők Országos Egyesülete hat pár magyar begyes galambot állított ki, és a német tenyésztők körében hatalmas sikereket arattak (Winkler 1925). Tetszetős megjelenésükkel, formájukkal felülmúlták az ó-német begyeseket, s így az összes magyar galamb német felvásárlásra került (Kiss és Béres 2008). A Németországba irányuló galambexport hamar megkezdődött, egyre többen felfigyeltek hatalmas magyar begyeseinkre, ezért a német tenyésztők sorra elvitték a magyar madarainkat, mondván feljavítani kellene a szegényes ó-német begyes állományukat. Ebben Dr. Rupánovits János és több más hazai tenyésztő is segítségére volt a németeknek, s a II. világháború kezdetéig több mint 100 galambot exportáltak külföldre. A háború kitörése után véget ért az export, és mint később kiderült az exportált madarak jelentős részét fajtatisztán szaporították tovább, csak már ó-német begyes néven. Egy részüket valóban keresztezték saját galambjaikkal, de még így is rengeteg magyar begyes volt megtalálható az állományban, galambjaik

pedig egyre jobban hasonlítottak a magyar begyesekre. A háború után hatalmas harcok folytak a magyar és a német tenyésztők között, hiszen akkora már annyira összemosták a két fajtát, hogy a németek saját kitenyésztett fajtájukként kezelték galambjaikat, az itthoni begyes állomány pedig fokozatosan leépült. Ennek következményeképpen kétségbe vonták magyar begyeseink önálló létét, és később nagy küzdelem volt az Európa Szövetségben önálló fajtaként elismertetni azt (Kiss és Béres 2008, Bagdi 2014, I6).

Növekvő népszerűsége és tenyésztői tábora miatt az egyedek gyarapodása és minőségük javulása növekedésnek indult, az 1960-as évekre pedig megjelentek azok az egyedek, melyek ma is megállnák a helyüket (Bagdi 2014, I5). Napjainkban sajnos nem nevezhető stabilnak az állomány és a tenyésztők létszáma is lecsökkent. Így, az összefogás hiányában a minőségi stagnálás, de inkább a minőségi romlás látható (Bagdi 2014, I6).

### ***Magyarországon elterjedt, nagytestű külföldi galambfajták***

#### *Római*

A magyar óriásgalamb csoport eredetével kapcsolatban meg kell vizsgálnunk néhány olyan külföldi fajtát is, melyeknek nagy valószínűséggel köze lehet fajtáink és azok mai formáinak kialakulásához.

A hatalmas testalkatú római galambot (6. ábra) sokan keverték magyar óriás galambjainkkal, vagyis az akkori „török galambokkal” (Balassa 1901). Ez az igen ősi fajtaként számon tartott galamb az Olasz-félszigetről származik és valószínűsített őséne a karthágói galambot tartják, amelyet a rómaiak kezdtek el szaporítani, mindegy kétezer évvel ezelőtt (Horn 1991, Meleg 2001). Mivel begyét kissé felfújja, mint általában a begyes galambok, ezért helytelen feltételezések szerint golyvás (begyes) és keleti galambok keresztezéséből született (Balassa 1901). Franciaországba már az ókorban eljutott (Szűcs 1990) és egész Európában átlagosan elterjedt galambnak számított, de mint fajtát Dél-Franciaországban nemesítették tovább (Batta 1987). Párizsban magas szinten tenyésztették és az 1800-as évekre már több színváltozat is létezett belőle (Szűcs 1990).



6. ábra: Római (készítette: Bagi Zoltán, 2015)

Figure 6: Runt (Photo: Zoltán Bagi, 2015)

### *Mondén*

A francia származású mondén galamb (7. ábra) korábbi adatok szerint rokoni kapcsolatban áll a rómaival. Kitenyésztésük során még montauban és bagdetta galambokat is felhasználtak (Horn 1991). Ezen fajták bevonása kizárólagosan a súly és tömeg növekedése szempontjából volt jelentős, azonban többségében tökéletlen és korcs galambokat eredményezett. A század elején néhány tenyésztő összefogásával sikerült egy igazán különleges és kifinomult fajtát kialakítani és meghatározni annak pontos jellemzőit. A fajta kialakítása során a cél egy elegánsan kerekded, rövid, kis fejű és alacsony állású madár volt. További cél volt, hogy szorítsák háttérbe a bevont fajták tulajdonságait, mint például a római testének hosszúságát, fejének súlyát és a bagdettára jellemző „esetlenséget” (Biacsi 2013, 17).

Bizonyíthatóan több mint 150 éve tenyésztik Franciaországban, 1850-től pedig Németországban is rendszeresen szerepelt kiállításokon, elismert fajtaként (Szűcs 1990). Neve „nagyvilágít” jelent (Schmidt et al. 2010), nem meglepően, hiszen egész Európában nagy népszerűségnek örvend, mondhatni tipikus kiállítási fajta. Nemcsak tekintélyes kinézete, de nagy hústömege miatt is szívesen tartják a tenyésztők.



7. ábra: Mondén (készítette: Bagi Zoltán, 2015)

Figure 7: French Mondain (Photo: Zoltán Bagi, 2015)

### *King*

A 19. század végén kitenyészített kinget (8. ábra) római, máltai, postagalambok és egy kihalt fajta, a duchess keresztezésével állították elő, mely az amerikaiak által kedvelt mondén egyik alakjának a képviselője volt. Az USA nemzeti fajtája, melyet 1892 óta tenyésztenek New Jersey-ben. Feltűnően nagy, kerek fajta. Széles mell, váll és középhosszú láb jellemzi (Schmidt et al. 2010). Először húshaszon céljából tartották és szaporították. Másfél évtized alatt elnyerte mai formáját és a kiállítások közkedvelt galambja lett. Európában a 20-as évek közepe fele vált ismertté, első példányai 1956-ban érkeztek az NSZK-ba fehér és ezüst változatban (Horn 1991). Az Európai kontinensen gyorsan elterjedt és népszerű fajtává vált, bár eredetileg „fehér király” elnevezést kapott (Schmidt et al. 2010), az európai tenyésztők tudatos munkájából eredően ma már számos színváltozatban találkozhatunk vele (Horn 1991).



8. ábra: King (készítette: Bagi Zoltán, 2015)

Figure 8: King (Photo: Zoltán Bagi, 2015)

#### **MIKROSZATELLIT MARKEREK ALKALMAZÁSA A HÁZIGALAMB (*COLUMBA LIVIA DOMESTICA*) FAJBAN**

*Traxler et al.* (2000) galamb DNS-ben alkalmazható mikroszatellit markereket fejlesztett azért, hogy tisztázzák a bécsi magasröptű keringő galamb eredetét és a különböző vonalak közötti genetikai kapcsolatot. Mikroszatellit variabilitást elemeztek a fajta több vonalában és több (7) olyan fajtában, amelyekről úgy vélték, hogy a múltban a bécsi magasröptű keringőbe keresztették őket. Ezeken felül Bécs különböző körzeteiben fogott, szabadon élő városi galambokat is bevontak a vizsgálatba. A szerzők összesen 7 mikroszatellit marker segítségével jellemezték a vonalak és fajták genetikai sokféleségét a tanulmányban. A galambok mikroszatellit markerek segítségével végzett genotipizálása több oldalról is hasznos lehet, hiszen a megfelelő genotípusok ismerete segíti a tenyésztőket az eredményes szelekcióban (*Markert et al.* 1975, *Mannen et al.* 1997). *Dybus és Kmiec* (2002) 45 postagalambot vizsgált, céljuk pedig a postagalamb egyedek tejsavtermelésének tanulmányozása volt. A vizsgálat egy adott génre, a Lactate dehydrogenase A-ra (LDH-A) irányult, mely az egész szervezetben megtalálható laktát-dehidrogenáz enzim előállításáért felel. Utóbbi pedig fontos szerepet játszik a vázizomrendszer mozgáshoz használt izmaid energiával ellátó kémiai reakcióban (18).



Az egymással nem rokon egyedek vérmintáiból DNS-t izoláltak, majd PCR módszer segítségével sokszorosították a szükséges DNS molekularésztt, melyhez 3 különböző primerpárt használtak fel. Ebben a tanulmányban is csak előzetes eredményeket kaptak a kutatók, miszerint a DNS markerek használata sikeres volt. A további kutatások viszont már hozzájárulhatnak a versenygalambok teljesítőképességének javulásához is a közeljövőben (*Dybus és Kmiec, 2002*). *Lee et al. (2007)* a postagalambok vérvonalának megbízható ellenőrzésére, és ezáltal a versenyeken tapasztalt visszaélések és az ebből fakadó jelentős anyagi kár megelőzése érdekében egy multiplex-PCR amplifikációs rendszert fejlesztett ki, amely egyesít 7 mikroszatellit markert és a króm-helikáz DNS-kötő gén (CHD) markerét az egyes galambok azonosítása érdekében. A statisztikai adatok alátámasztották a rendszer potenciálját a galamb-individualizáció és az apasági vizsgálatok során. Genetikai diverzitásra irányuló tanulmányt eddig kevesen végeztek házigalamb fajtákban. *Sathyakumar (2013)* 22 házigalamb egyedtől gyűjtött vérmintákat és izolált belőlük DNS-t. Az izolálást a *Smith és Burgoyne (2004)* által leírtak szerint végezte. A kísérlet során 30 mikroszatellit primert tesztelt a szerző, melyeket az Európai Házityúk Biodiverzitási Projektben használtak korábban. A primerek közül 7 egyáltalán nem működött, 5 alacsony szinten, 18 pedig megfelelően. A tanulmányban így összesen 23 primert tudott valamilyen szintű sikerrel alkalmazni (*Sathyakumar 2013*). Az egyiptomiak ókori galambtenyésztéséről számtalan dokumentum maradt fent, akik a hústermelés mellett, hírvivőként is használták a galambokat. Egy egyiptomi-japán kutatás (*Ramadan et al. 2011*) keretében összesen 133 egyedtől vettek vérmintát. Ezek között 6 őshonos egyiptomi fajta (krezly, zagel, safi, romani, asfer weraq, ablaq), valamint japán és belga vérvonalú postagalambok voltak megtalálhatók. Az egyiptomi fajták egyedeit 8 tenyésztőtől, 4 egyiptomi tartományból válogatták össze, míg a postagalambok egy japán tenyésztőtől, Kashiwa városából származtak. A vizsgálatban 11 mikroszatellit markerrel dolgoztak, majd mind a hét populációt összehasonlították mitokondriális DNS szekvenciák alapján is. Az eredmények alapján ezek a fajták, egy azonos fajhoz, a szirti galambhoz tartoztak. A házigalambok mellett néhány vadgalamb fajt is összehasonlítottak (*Streptopelia orientalis, Chalcophaps indica, Treron sieboldii, Treron formosae*), majd az eredményeket filogenetikai fán ábrázolták. A postagalambok mutatták a legnagyobb genetikai sokféleséget, és a szirti galambhoz is ez a fajta állt a legközelebb (*Ramadan et al. 2011*). A házigalambok rendelkeznek a legnagyobb morfológiai változatossággal a

házasított fajok között. Ennek kialakulása a faj változatosságának és a több ezer éves tenyésztői munkának köszönhető. Darwin a házigalamb fajták morfológiai alapú osztályozását javasolta (*Darwin*, 1868), de a főbb fajtacsoportok és azok földrajzi eredete közötti viszonyok továbbra sem tisztáztak teljesen (*Levi* 1965, *Levi* 1986). A fajon belüli genetikai kapcsolatok meghatározásához nagy földrajzi területről, 70 házigalamb fajtából és két szabadon élő populációból, összesen 361 egyedből álló mintát vett alapul (*Stringham et al.* 2012). Az egyedek genotipizálását 32 mikroszatellit primer segítségével végezték. Váratlan összefüggéseket tártak fel a fenotípusosan eltérő fajták között, amelyek több fajtacsoportban a hasonló tulajdonságok konvergens fejlődését feltételezik. Eredményeik Indiában és a Közel-Keleten a fajtacsoportok földrajzi eredetére is rávilágítanak, és azt sugallják, hogy a versenyeken elmaradó, hazatérésre képtelen postagalambok jelentősen hozzájárultak a vadon élő galambállományokhoz. *Jacob et al.* (2015) tanulmányában mikroszatellit markerek segítségével különböző helyszíneken vizsgálták a vadon élő galambok (*Columba livia*) genetikai szerkezete és a földrajzi távolsága közötti összefüggést, valamint a genetikai differenciálódás mintázatait két földrajzi skálán, az urbanizált területeken belül és azok között. A Mantel-teszt kimutatta, hogy a genetikai differenciálódás szintje szignifikánsan nőtt a földrajzi távolsággal. Azt is megállapították, hogy a városi területek szomszédos helyszínein élő populációk általában genetikailag nem differenciáltak, ami arra utal, hogy a városi övezetben található összes vadon élő galambot egyetlen gazdálkodási egységként kell kezelni, és a különböző területeken végzett gyérítések önmagukban nem vezethetnek eredményre. *Bigi et al.* (2016) tanulmánya az olasz galambfajták genetikai sokféleségének jellemzésére irányult, melynek keretében jellemezték az egymás közt és más európai fajtákkal fennálló kapcsolatokat. Ez a nyolc legelterjedtebb olasz galambfajtát és 11 olyan külföldi származású fajtát jelentett, amelyek közös ősszel rendelkeztek, vagy amelyeket az olasz fajták létrehozásában alkalmaztak. A házigalambokból álló 19 fajtából vett 427 mintában 12 autoszómás mikroszatellit lókuszt elemeztek. A genetikai variabilitás nem különbözött szignifikánsan a fajták között, az átlagos megfigyelt heterozigotizás (HO)  $0,550 \pm 0,072$  volt. A teljes genetikai variancia 21,34%-ka származott a fajták közötti különbözőségekből. Az olasz galambfajtákat a származási csoportjukhoz koherensen sorolódottak be. Az elemzés alátámasztja a versenyposták angol karriertől való eredetét és az ó-holland kapucinus valamint az olasz sirályka közötti szoros kapcsolat meglétét. A

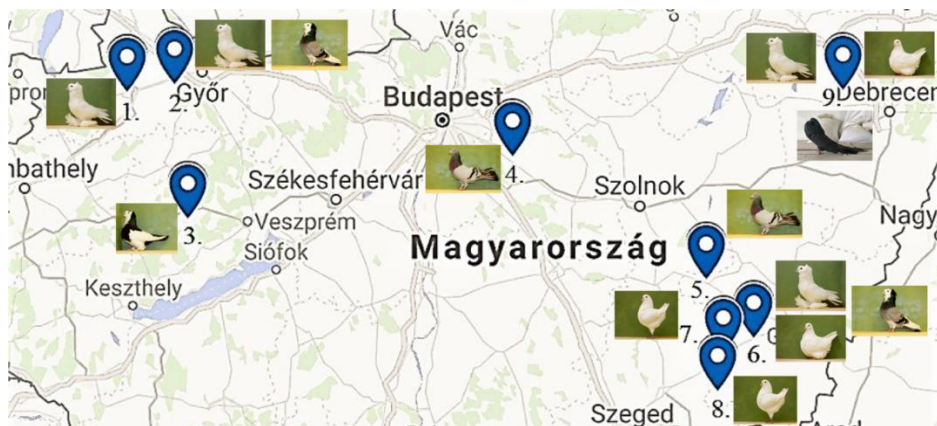
testméret különbségei ellenére a tyúkgalambok csoportjába tartozó fajták genetikailag nagyon hasonlóak. A tenyésztők által az olasz sirálykán és a modenán belül megkülönböztetett alpopulációk bár morfológiailag megkülönböztethetőek, de ezt a genetikai eredmények nem támogatják, ezért új fajtaként való elkülönítésük nem javasolható még. Az eredményekből kitűnik, hogy a házasított fajták és vonalak genetikai jellemzése hasznos információt nyújthat a tenyésztési és szelekciós folyamatokban. *Ramadan et al. (2018)* egy újabb vizsgálatban 11 mikroszatellit marker felhasználásával elemezte 10 egyiptomi galambpopuláció genetikai sokféleségét és kapcsolatait, valamint megvizsgálta ugyanezen markerek amplifikációjának hatékonyságát nyolc további galambfajon. A vizsgálatban összesen 216 mintát használtak fel, melyből 179 volt házigalamb. A 10 vizsgált egyiptomi fajta populációjában az allélok száma lókuszonként 3 és 19 között változott, és az átlagos megfigyelt allélszám 9,091 volt. A várható heterozigóitás legalacsonyabb értékét (0,373) a reehani fajta esetében kapták, míg a legnagyobb értéket (0,706) morasla fajta esetében találták. Az egyiptomi galambok általános várható heterozigóitási értéke 0,548 volt. További eredménynek tekinthető, hogy a szerzők megerősítették a *ClμD17*, *ClμT17*, *ClμD16*, *ClμD32*, *ClμT13*, *ClμD01*, *PG1*, *PG2*, *PG4*, *PG6*, és *PG7* mikroszatellit markerek amplifikációs módszerrel való alkalmazhatóságát a házigalambok és más galambfajok esetében is.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *Mintagyűjtés, DNS izolálás és PCR*

Összesen 7 fajta (magyar óriás galamb, szalontai óriás galamb, alföldi buga, magyar óriás begyes, római, mondén, king) 128 egyedétől (9. ábra) vettünk vérmintát. A minták száma mintavételi helyenként a következő eloszlást mutatta: Farád (magyar óriás galamb n=2), Rábatonana (magyar óriás galamb n=2; szalontai óriás galamb n=6), Ajka (alföldi buga n=1), Monor (római n=2), Szarvas (római n=9), Csorvás (magyar óriás galamb n=17; mondén n=8; szalontai óriás galamb n=8), Orosháza (king n=7), Békéssámson (king n=15) és Balmazújváros (magyar óriás galamb n=16; mondén n=21; magyar óriás begyes n=14). A mintavételre kijelölt madaraknál követelmény volt a fajtajellegnek való megfelelés, valamint, hogy azok ne álljanak egymással rokoni

kapcsolatban, különböző, egymástól független családokból, vonalakból származóak legyenek. A vérvétel szárnyvénából történt, majd a mintát EDTA-t tartalmazó vérvételi csövekbe helyeztük, melyeket egyenként, számozással jelöltünk meg, majd -20 °C-on tároltuk azokat felhasználásig. A vérből való DNS izolálást *Zsolnai és Orbán (1999)* módszere alapján végeztük el. Az izolált DNS koncentrációját NanoDrop műszer segítségével ellenőriztük. A primerek működésének optimalizálása érdekében kétféle összetételű PCR mixet (*1. táblázat*), továbbá kétféle hőmérsékleti protokollt (*2. táblázat*) használtunk. A primerek jellemzőit a *3. táblázat* mutatja be. A PCR sikerességét 2%-os agaróz gélen való futtatással ellenőriztük.



9. ábra: Mintagyűjtésbe bevont városok

Figure 9: Sampling sites

1. Farád, 2. Rábapatona, 3. Ajka, 4. Monor, 5. Szarvas, 6. Csorvás, 7. Orosháza, 8. Békéssámson, 9. Balmazújváros

1. táblázat: PCR mix összetevők és mennyiségük 1 mintára

Table 1: Components of PCR mix and their quantity for 1 sample

Összetevők (1)	A mix (µl) (2)	B mix (µl) (3)
dNTP (2mM; Thermo Scientific, USA)	1	1
Puffer (5u/µl; Promega, USA) (4)	2	1
MgCl <sub>2</sub> (2mM; Promega, USA)	2	0,7
Forward primer (10 pmol/µl; IDT, USA)	0,1	0,1
Reverz primer (10 pmol/µl; IDT, USA)	0,1	0,1
dH <sub>2</sub> O (Millipore, USA)	3,7	5,1
GoTaq polimeráz (1,25 U; Promega, USA) (5)	0,1	0,04
DNS (6)	2	2

(1) Components, (2) Mix A, (3) Mix B, (4) Buffer, (5) GoTaq polymerase, (6) DNA

2. táblázat: A primer optimalizálás során alkalmazott hőmérsékleti protokollok

Table 2: Temperature protocols used in primer optimization

Ciklusok száma (1)	Lépés (2)	1. protokoll (3)		2. protokoll (4)	
		Hőmérséklet (5)	Idő (6)	Hőmérséklet (5)	Idő (6)
1	Kezdeti denaturálás (7)	95°C	10 perc (13)	94°C	4 perc (13)
35	Denaturálás (8)	94°C	1 perc (13)	94°C	30 másodperc (14)
	Primertapadás (9)	változó (3. táblázat) (12)	90 másodperc (14)	változó (3. táblázat) (12)	30 másodperc (14)
	Meghosszabbítás (10)	72°C	1 perc (13)	72°C	45 másodperc (14)
1	Végző meghosszabbítás (11)	72°C	10 perc (13)	72°C	10 perc (13)

(1) PCR cycles, (2) Step, (3) Protocol 1, (4) Protocol 2, (5) Temperature, (6) Time, (7) Initial denaturation, (8) Denature, (9) Anneal, (10) Extend, (11) Final extension, (12) Varies (Table 3), (13) Minute, (14) Second

## 3. táblázat: A felhasznált primerek jellemzői

I: Lee et al. (2007); II: Traxler et al. (2000); III: Achmann et al.(nem publikált); IV:

Stringham et al. (2012); V: Sathyakumar (2013)

Table 3: Characteristics of the primers used

I: Lee et al. (2007); II: Traxler et al. (2000); III: Achmann et al.(not published); IV:

Stringham et al. (2012); V: Sathyakumar (2013)

Primer jelölés (1)	Fragmen- thossz tartomány (bp) (2)	Ismétlődő szakasz (3)	Forward szekvencia 5'→3' (4)	Reverz szekvencia 5'→ 3' (5)	Allél szám (6)	Feltapa- dási hőmérsék- let – (7)	Refe- ren- cia (8)
P1	190-220	TATC	ATGTGTGTTT TGCATGAAG	ATGAAAGCCT GTTAGTGGAA	9	60°C	I
P2	265-310	TGGA	CCTTCCAACCC ACATTATT	CCAGCCTAAG TGAAACTGTC	9	60°C	I
P3	200-245	CATC	ATGGGTTTGG GATGTTTTG	GTTTGATGGA GTTGCTATTT TGCT	10	55°C	I
P4	130-170	TCCA	CCCATCTCCT GCCTGATGC	CACAGCAGGA TGCTGCCTGC	7	60°C	I
P5	250-270	TTTG	GTTCTTGGTGT GCATGGATGC	AGTTACGAAA TGATTGCCAG AAG	3	60°C	I
P6	127-150	AAAC	AAGCAATCAGA ACAGTGCTTCG	GTCCCTATGT TGCCTTCCT C	3	60°C	I
P7	170-225	TTG	CATTGGTCAGG AGGTGGTGGG	TCTGCCACTC ACTCGCCCTC	6	58°C	I
P8	68-120	CA	GATTTCTCAAG CTGTAGGACT	GTTTGATTTG GTTGGGCCAT C	25	55°C	II
P9	293-312	CATC	AGTTTTAATGA AGGCACCTCT	TGTAGCATGT CAGAAATTGG	12	60°C	III
P10	190-212	GATA	TCCAGAAGACA CAGGCTAGT	GTTTGCAAGC CCTGGTTATC TCA	8	60°C	II
P11	193-215	CAAA	CCTTCAAAGG TCACCTAGTC C	TTCCTGAAC ACCTCAGTA AAAGG	7	60°C	IV
P12	216-364	CTTT	ATGCATCAGA TTGGTATTCA A	CGTGGCTGT GAACAAAT ATG	1	60°C	V
P13	85-134	GT	GCAGTGATAA AGTTCTGGAA CA	GTTTGCCCTC ACCGTGACA TCA	21	60°C	II

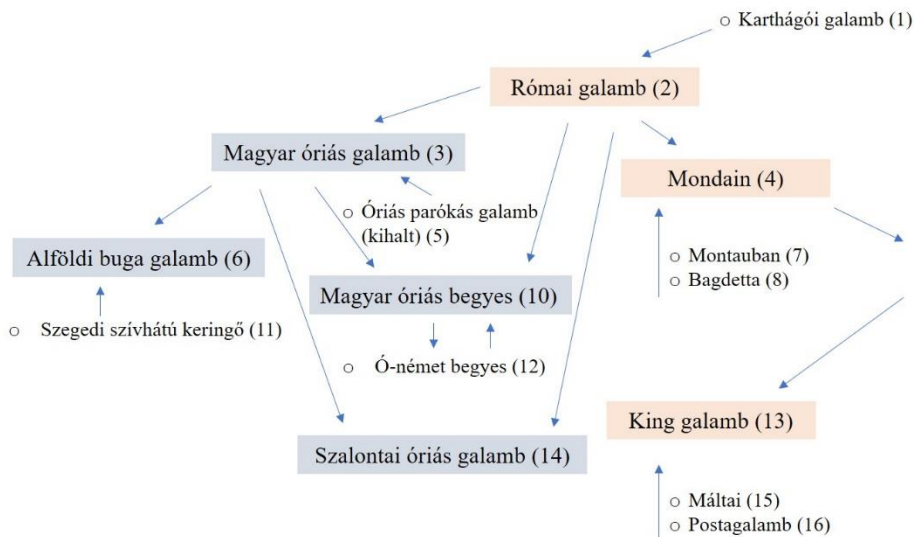
P14	255-274	GT	CAGAACGTTT TGTTCTGTTT GG	TCTTGCTGC AGTCTTCAT CC	20	60°C	IV
P15	355-374	GT	GGGAGCTTAA GGGATTATTG	ATTCCTTGC ATGCCTACT TA	7	60°C	III

(1) Primer code, (2) Allele size range , (3) Repeat unit, (4) Forward sequence, (5) Reverse sequence, (6) Number of alleles, (7) Annealing temperatures, (8) Reference

## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

### *Irodalmi adatokon alapuló történeti vizsgálat*

Az irodalmi adatok alapján a magyar óriásgalambok csoportjának fajtái között bizonyos mértékű rokoni kapcsolat mutatkozik (10. ábra). A magyar óriás galamb központi szerepet tölt be, hiszen ez az egyetlen fajta, mely az adatok alapján az összes általunk vizsgált magyar fajtával kapcsolatban áll kisebb-nagyobb mértékben. Az is kimutatható, hogy a „török galamb” kifejezés téves és helytelen megközelítés a galambok török eredetére nézve. Az elnevezés azonban kétségtelenül összefogta egykor ezeket a régi fajtákat, ami szintén utal a valamikori közös származásra. A vizsgált magyar fajták közül szinte mindegyikről elmondható, hogy kezdeti elterjedése a Nagy-Alföldre, vagy annak környezetéhez köthető, ami ismételt az egykor volt közös eredet irányába mutat. Továbbá a fajták megjelenésükben jelentős hasonlóságokat is mutatnak, a korábban leírt fajtaleírások pedig sokszor nem egyértelműek, a régi fajtaváltozatok és elnevezések pedig mind a négy fajta jellemvonásait említik.



1. Karthago Pigeon, 2. Runt, 3. Hungarian Giant Pigeon, 4. French Mondain, 5. Jacobin Pigeon, 6. Buga Pigeon, 7. Montauban, 8. Bagdad, 9. Duchess, 10. Hungarian Cropper, 11. Szegedin Highflyer Pigeon, 12. Old German Cropper, 13. King, 14. Salonta Giant Pigeon, 15. Maltese Pigeon, 16. Racing Pigeon

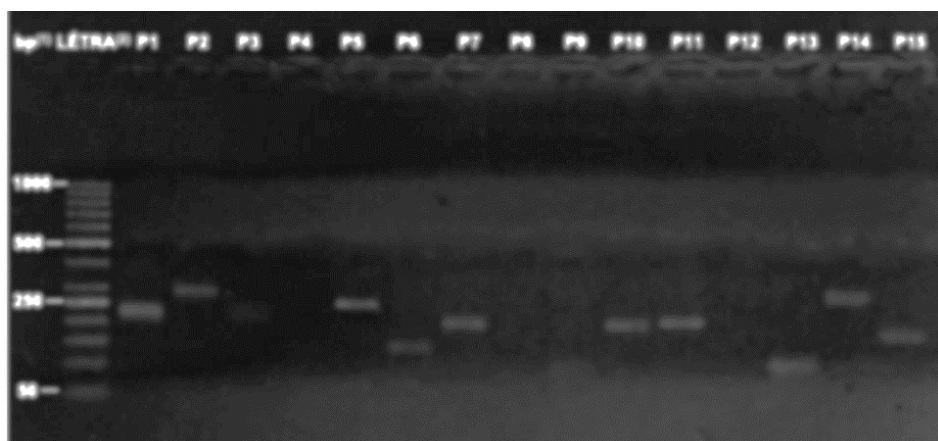
10. ábra: A fajták egymás közötti kapcsolatai irodalmak alapján

Figure 10: Relationship between breeds based on literature

### Primer optimalizálás

A laborvizsgálat során 128 vérmintából sikerült DNS-t izolálni. A genomiális DNS koncentrációja kiugróan nagy értékeket nem mutatott, a minták átlagosan 37,6 ng/μl értékű koncentrációt mutattak, mely elegendő a PCR módszer alkalmazásához. Összesen 15 mikroszatellit primert teszteltünk, 2 PCR mix és 2 hőmérsékleti protokoll felhasználásával. A primerek közül 8 jól (P1, P2, P5, P7, P10, P11, P13, P14) a fennmaradó hét közül 1 (P15) szintén jól, de nem az irodalomban megadott fragmenthossz tartományon belül, 1 gyengébben (P6), 5 pedig egyáltalán nem (P3, P4, P8, P9, P12) működött (11. ábra). A hatékonyan amplifikáló primerpárok optimális PCR mix összetételét és hőmérsékleti protokollját a 4. táblázatban foglaltuk össze. Az előzetes eredményeket tekintve a primerek optimalizálása többségében sikeresnek mondható, és a megfelelő hatékonysággal működő mikroszatellit primerek száma kellően részletes vizsgálatokat tesz majd lehetővé a későbbi kutatások során.





11. ábra: A tesztelt primerek PCR termékei 2%-os agaróz gélen  
 Figure 11: PCR products of the tested primers on 2% agarose gel

1. Base pair, 2. Ladder

4. táblázat: A hatékonyan amplifikáló primerpárok optimális PCR mix összetétele és hőmérsékleti protokollja

Table 4: The optimal PCR mix and temperature protocol for the successfully amplified primer pairs

Primer	PCR mix	Hőmérsékleti protokoll (1)
P1	A, B	1, 2
P2	B	2
P5	A, B	1, 2
P7	A	1
P10	B	2
P11	B	2
P13	B	2
P14	B	2

(1) Temperature protocol

A kutatás következő lépése minden vizsgálatba vont egyed fragment analízise. A genotípusok ismeretében statisztikai analízisek segítségével határozzuk meg a

különböző diverzitás mutatókat, genetikai távolságokat és a galambfajták közötti filogenetikai kapcsolatot.

## **THE FIRST STEPS OF THE GENETIC EXAMINATION OF THE NATIVE HUNGARIAN GIANT PIGEON GROUP - PRELIMINARY RESULTS**

BÍBORKA SIPOS<sup>1</sup> - ZOLTÁN BAGI<sup>1</sup> - SZILVIA KUSZA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen Institutes for Agricultural Research and Educational Farm,  
Debrecen

<sup>2</sup>University of Debrecen Animal Genetic Laboratory,  
Debrecen

### **SUMMARY**

The decline of pigeon breeding and the decreasing popularity of native breeds endanger the survival of Hungarian pigeon breeds. In order to protect these breeds, we have to reveal their history, genetic structure and phylogenetic relationships of populations. Four native giant pigeon breeds and three non-native pigeon breeds were included in this study. From the point of view of the Hungarian pigeon breeding, the Hungarian Giant House Pigeon, the Salonta Giant Pigeon, the Buga Pigeon and the Hungarian Cropper are dominant breeds and these breeds represent a unique value both at nationally and internationally level. Three non-native breeds (Runt, French Mondain, King) with similar body sizes and properties were also involved in this study, which could have contributed to the development of these Hungarian breeds. Based on our results, the examined Hungarian breeds are typical of the Great Plain in their spread. The similarity between varieties is unquestionable too. According to the literature data, their origin show connection points, which suggests relatives affinity between them. The use of molecular biology methods can contribute to the conservation of varieties in vitro. In some cases, genetic studies have been carried out on domestic pigeon breeds, but according to our knowledge, it have not yet been carried out on population genetic and phylogenetic studies on Hungarian pigeon breeds. In the present study, we collected blood samples from 7 breeds in Hungary. Following DNA isolation, a total of 15 microsatellite primers were tested using by 2 PCR mixes and 2 temperature protocols. 8

primers (P1, P2, P5, P7, P10, P11, P13, P14) were found to be suitable for use in further studies.

As further step of the research, we use these primers in order to determine the genetic diversities values and phylogenetic history of the studied breeds. The results are expected to confirm the origin of the examined breeds and give a picture of the genetic structure of the Hungarian populations.

**Keywords:** domestic pigeon, native, historical study, microsatellite, primer optimalization

## KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Szeretnénk köszönetünket kifejezni azoknak a tenyésztőknek, akik hozzájárultak a mintavételhez, valamint a tenyésztői interjúk során átadták a fajtákkal kapcsolatos ismereteiket és tapasztalataikat.

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.2-16-2017-00001 számú, "Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében" című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## IRODALOM

- Bagdi F.* (2014): A Magyar Óriás Begyes Galamb. Kézirat, 66 p.
- Bagi Z.* (2009): Őshonos magyar galambfajták helyzete és védelme. Szakdolgozat. Debreceni Egyetem.
- Bagi Z. – Kusza Sz.* (2014): A magyar galambtenyésztés által őrzött értékek. *Acta Agraria Debreceniensis* = Agrártudományi Közlemények. 57, 9-14.
- Balassa Gy.* (1901): Az okszerű galambtenyésztés. Ferenczi B., Miskolc.
- Bangó F.* (1964): A galambtenyésztésről. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Bárány I.* (2009): Őstermelő gazdálkodók lapja. 29, (3) 137-139.
- Bárány I.* (2017): Magyar tájak galambfajtái. V-61 Alba Regia Galamb- és Kisállattenyésztők Egyesülete, Székesfehérvár.
- Batta L.* (1987): Galamb fajtaleíró könyv. Magyar galamb- és Kisállattenyésztők Országos Szövetsége, Budapest.

- Bigi, D. – Mucci, N. – Mengoni, C. – Baldaccini, E.N. – Randi, E.* (2016): Genetic investigation of Italian domestic pigeons increases knowledge about the long-bred history of *Columba livia* (Aves: Columbidae). *Italian Journal of Zoology*, 83(2), 173-182.
- Darwin, C.R.* (1868): *The Variation of Animals and Plants under Domestication*, Volume 1 (London: John Murray).
- Dybuss, A. – Kmiec, M.* (2002): PCR-RFLPs within the lactate dehydrogenase (LDH-A) gene of the domestic pigeon (*Columba livia* var. *domestica*). *Journal of Applied Genetics*, 43, (4) 501-504.
- Fodor J.* (2018): Az alföldi bugagalamb kialakulása. *Galamb és kisállat magazin*. 60, (2) 2-3.
- Horn P.* (1991): *Galambtenyésztők kézikönyve*. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Hunyadvári Á.* (2003): *Magyar galambfajtáink és a galambsport*. Természetvédelmi Alapítvány, Csorvás.
- Jacob, G. – Prévot-Julliard, A.C. – Baudry, E.* (2015): The geographic scale of genetic differentiation in the feral pigeon (*Columba livia*): implications for management. *Biological invasions*, 17(1), 23-29.
- Kiss J. – Béres E.* (2008): *Gondolatok és vélemények a magyar galambfajták kitenyésztéséről*. Bába Kiadó, Szeged.
- Lee, J. C. – Tsai, L. C. – Kuan, Y. Y. – Chien, W. H. – Chang, K. T. – Wu, C. H. – Hsing, A. L. – Hsieh, M.* (2007): Racing pigeon identification using STR and chromohelicase DNA binding gene markers. *Electrophoresis*. 28, (23) 4274-4281.
- Levi, W.M.* (1965): *Encyclopedia of Pigeon Breeds* (Sumter, SC: Levi Publishing).
- Levi, W.M.* (1986): *The Pigeon, Second Revised Edition* (Sumter, SC: Levi Publishing).
- Mackrott, H.* (1998): *Galambtenyésztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Makra G.* (2018): A fajta tenyésztésének nehézségei. *Galamb és kisállat magazin*. 60, (7) 11-12.
- Mannen, H. – Tsoi, S.C. – Krushkal, J.S. – Li, W.H. – Li, S.S.* (1997): The cDNA cloning and molecular evolution of reptile and pigeon lactate dehydrogenase isozymes. *Molecular Biology and Evolution*, 14, (11) 1081-1087.
- Markert, C.L. – Shaklee, J.B. – Whitt, G.S.* (1975): Evolution of a gene. *Science*. 189, (4197) 102-114.
- Meleg I.* (2001): *A galamb és tenyésztése 2*. Gazda kiadó, Budapest.

- Péterfi I. (1961): A házigalamb és tenyésztése. Mezőgazdasági és Erdész Kiadó.
- Péterfi I. (1970): A házigalamb és tenyésztése. Ceres Könyvkiadó, Bukarest.
- Ramadan, S. – Abe, H. – Hayano, A. – Yamaura, J. – Onoda, T. – Miyake, T. - Inoue-Murayama, M. (2011): Analysis of Genetic Diversity of Egyptian Pigeons Breeds. Journal of Poultry Science. 48, (2) 79-84.
- Ramadan, S. – Dawod, A. – El-Garhy, O. – Nowier, A. M. – Eltanany, M. – Inoue-Murayama, M. (2018): Genetic characterization of 11 microsatellite loci in Egyptian pigeons (*Columba livia domestica*) and their cross-species amplification in other Columbidae populations. Veterinary world. 11, (4) 497.
- Sathyakumar, S. (2013): Eighteen polymorphic microsatellites for domestic pigeon *Columba livia var. domestica* developed by cross species amplification of chicken markers. Journal of genetics, 92(2), 86-89.
- Schmitt, H. – Roll, R. (2010): Galamblexikon. Elektra Kiadóház, Érd.
- Smith, L. M. – Burgoyne, L. A. (2004): Collecting, archiving and processing DNA from wildlife samples using FTA databasing paper. BMC Ecology. 4, (1) 4.
- Stringham, S.A. – Mulroy, E.E. – Xing, J. – Record, D. – Guernsey, M.W. – Aldenhoven, J.T. – Shapiro, M.D. (2012): Divergence, convergence, and the ancestry of feral populations in the domestic rock pigeon. Current Biology. 22, (4). 302-308.
- Szalay I. (2017): Génbanki kutatások régi haszonállataink védelmében. Mezőgazda lap és Könyvkiadó, Budapest.
- Szűcs L. (1990): Galambok a ház körül. Magyar Galamb- és Kisállattenyésztők Országos Szövetsége, Budapest.
- Teremi G. (1956): A galamb. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Traxler, B. – Brem, G. – Müller, M. – Achmann, R. (2000): Polymorphic DNA microsatellites in the domestic pigeon, *Columba livia var. domestica*. Molecular ecology. 9, (3) 366-368.
- Winkler J. (1925): Galambtenyésztés. Szerző kiadása, Budapest.
- Zsolnai A. – Orbán L. (1999): Accelerated separation of random complex DNA patterns in gels: comparing the performance of discontinuous and continuous buffers. Electrophoresis. 20, (7) 1462-1468.

**Internetes hivatkozások:**

- I1: <http://www.pointernet.pds.hu/ujsgok/agraragazat/2013/03/20130409144009870000000979.html> (2018.09.10.)
- I2: <https://diszgalamb.gportal.hu/gindex.php?pg=36241705> (2018.09.10)
- I3: <http://www.szalontaioriasgalamb.hupont.hu/10/az-aprojoszag-19921szamaban-jelent-meg-meleg> (2018.09.15.)
- I4: <http://kisallattenyesztes.hu/Egy-Jobb-Sorsra-Erdemes-Fajta-Az-Alfoldi-Buga-Galamb/> (2018.09.16.)
- I5: <http://pigeons-hungary.hupont.hu/3/magyar-orias-begyese-galamb-fajta-tortenelmi> (2018.09.21.)
- I6: <http://pigeons-hungary.hupont.hu/14/magyar-orias-begyese-galamb-fajta-tortenelmi> (2018.09.21.)
- I7: <https://www.mondainklub.hu/a-francia-mondain/> (2018.09.16.)
- I8: <https://ghr.nlm.nih.gov/gene/LDHA#resources> (2019.03.12.)

*A szerző levélcíme – Address of the author:*

BÍBORKA SIPOS

University of Debrecen

Laboratory of Animal Genetics

Böszörményi út 138.

Debrecen

Hungary

H-4032

E-mail: [biborka0501@gmail.com](mailto:biborka0501@gmail.com)

BAGI ZOLTÁN

University of Debrecen

Institutes for Agricultural Research and Educational Farm

Böszörményi út 138.

Debrecen

Hungary

H-4032

E-mail: [bagiz@agr.unideb.hu](mailto:bagiz@agr.unideb.hu)

KUSZA SZILVIA

University of Debrecen

Laboratory of Animal Genetics

Böszörményi út 138.

Debrecen

Hungary

H-4032

E-mail: [kusza@agr.unideb.hu](mailto:kusza@agr.unideb.hu)