

### **Bevezetés- Molekuláris Genetika Laboratórium**

Az 1818-ban Albert Kázmér szász tescheni herceg által Wittman Antal jószágkormányzó javaslatára alapított Magyaróvári Felsőbb Gazdasági Magántanintézet Európa első mezőgazdasági felsőoktatási intézménye. Az alapító okirata NYME MÉK Intézménytörténeti Múzeumában illetve az [ovarigazdasz.hu](http://ovarigazdasz.hu) honlapon megtekinthető: [ovarigazdasz.hu/1818-2018/archiv-anyagok/dokumentumok/html](http://ovarigazdasz.hu/1818-2018/archiv-anyagok/dokumentumok/html).

Az Állattudományi Intézet Biotechnológiai munkacsoportja két területen végez kutatómunkát hazai és nemzetközi együttműködésben. A 90-es években kezdték meg a sertés in vitro maturációs, fertilizációs, és embriótenyésztési munkánkat, mely az ivarsejtek krioprezervációjával foglalkozó kísérleteikkel bővült. A külföldi együttműködések INRA Tours-i intézetével több, mint egy évtizedes munkakapcsolatban voltak az Universidad de Murcia tudósaival. A kutatócsoportunk egyik PhD hallgatója Japánban (NIAS Developmental Biology Department, Tsukuba) két éves egyetemi ösztöndíjat kapott. A prágai Agráregyetem Állatorvosi Fakultásán (Csehország) közös in vitro fertilizációs, embriótenyésztési kísérleteket folytattak, a Socrates/Erasmus EU program keretében PhD hallgatók cseréje történt. In vitro embriótenyésztési és mélyhűtési kutatásokról 3 PhD disszertáció készült a tanszéken. A másik kutatási terület a sertés géntérképezés a munkát az alomszámot befolyásoló gének vizsgálatával kezdték meg a csoport tagjai mangalicában, a továbbiakban a kutatómunka a zsíryanagcserét befolyásoló gének vizsgálatával bővült. Ennek keretében bekapcsolódtak az EU Sertés Genom Programba: részt vettek a Pignet COST 861 programban, együttműködést valósított meg Roberta Davoli professzorral a Bologna University-ről, két PhD hallgató volt 3-3- hónapos STSM ösztöndíjon, valamint két PhD és egy BSc hallgató volt Erasmus ösztöndíjon kutatólaboratóriumában. Két PhD hallgató készítette el disszertációját géntérképezési kutatásokról a tanszéken, ebből 1 hallgató 9 hónapos Fulbright ösztöndíj keretében a Purdue Egyetem kutatómunkájába kapcsolódott be, prof Macháthy Zoltán laboratóriumában. Jelenleg egy hallgató kezdte meg PhD munkáját a lovak vérmérsékletét befolyásoló dopamin receptor gén hatásának tanulmányozásával. A sertés géntérképezési munkák kiegészültek sárga magyar tyúk tojástermelését és növekedését befolyásoló kulcsszerepet játszó gének vizsgálatával.

### **Mangalica prolaktin gén vizsgálatok**

A mangalicát a XIX. században elsősorban zsírtermeltetésre használták a Kárpát medencében. A szerb sumadiával keresztezett bakonyi sertésből eredő mangalica az 1840-50-es évektől széles körben elterjedt volt a XX. század közepéig. Az I világháború utáni területvesztés, vásárlói szokások megváltozása és a korszerű fajták megjelenése a kihalás szélére sodorta, 1975-ben 40 állat volt mindösszesen. A mangalica számos tulajdonságban hátrányba került az új fajtákkal szemben: alomszám, zsír-hús arány, takarmány hasznosítás, napi súlygyarapodás tekintetében. A kedvezően alakuló világpiaci helyzet, az őshonos fajta státusz lehetővé tette, hogy száma ismét növekedő tendenciát mutat és közel 7000 volt a szőke, fecskehasú és vörös kocák létszáma 2013-ban. A prolaktin a hipofízis által termelt hormon, melynek 300 különböző hatása van, elsősorban szaporodásbiológiai és anyagcsere funkciói fontosak. A polimorfizmusok genotipizálásához PCR és RFLP módszereket illetve agaróz gélelektroforézist használtunk.

---

<sup>77</sup> Nyugat –magyarországi Egyetem - Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár

A vizsgált sertés populációban a prolaktin receptor polimorfizmusra AA, AB és BB egyedeket izoláltunk.(1. táblázat)

| Genotípus                       | ÉM           | ÖM           | VT            | HM          |
|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
| AA (n <sub>alom</sub> = 25)     | 7,68 ± 2,23a | 8,16 ± 1,89a | 115,44 ± 4,05 | 0,48 ± 1,19 |
| AB (n <sub>alom</sub> = 132)    | 7,01 ± 1,66b | 7,46 ± 1,47b | 114,83 ± 3,71 | 0,45 ± 0,82 |
| BB (n <sub>alom</sub> = 178)    | 6,57 ± 1,90b | 7,11 ± 1,74b | 115,04 ± 3,22 | 0,54 ± 0,98 |
| Összes(n <sub>alom</sub> = 335) | 6,82 ± 1,86  | 7,33 ± 1,67  | 114,99 ± 3,48 | 0,50 ± 0,94 |

1. táblázat.

Az egyes genotípusok és a hozzájuk tartozó adatok átlaga: élve született malacok száma (ÉM), összes született malacok száma (ÖM), vemhesség tartama napokban (VT) és halvaszületett malacok száma (HM) ± szórás értékek. a, b: az értékek mellett szereplő különböző betűk szignifikáns eltérést jelölnek (P< 0,05)

A vizsgált állományban az AA genotípusú egyedek rendelkeztek a legmagasabb átlagos alomszámmal. Ebből arra következtethetünk, hogy az A allél befolyásolja kedvezően a szaporasági tulajdonságokat.

#### Leptin gén polimorfizmus vizsgálatok mangalicánál

A leptin hormon főként a sertések fehér zsírszövetében termelődik, összefüggésben van a testsúly változásaival és szerepet játszik a takarmányfelvétel szabályozásában. A sertésekben a megemelkedett leptin-szint a takarmányfelvétel abbahagyását válthatja ki. A leptin a szervezetben az aktuális energiaállapot egyik fontos indikátora lehet, jelentős szerepet játszhat továbbá az étvágy alakításában és szaporodási folyamatokban is (Barb et al. 2001).

A T3469C és egyéb LEP polimorfizmusokat vizsgálva számos sertés fajtánál megállapították, hogy jelentősen befolyásolják a testtömeg-gyarapodást, a takarmányfelvételt, a szalonnnavastagságot és a vágáskori testtömeget is (Peixoto et al. 2006, Stepien-Poleszak et al. 2011).

| Allél és genotípusgyakoriság a mangalica x duroc F1 csoportban (n=60) |       | Allél- és genotípusgyakoriság a szőke mangalica csoportban (n=10) |     |
|---|-------|---|-----|
| T allél   | 93,3% | T allél   | 85% |
| C allél   | 6,6%  | C allél   | 15% |
| TT genotípus  | 86,7% | TT genotípus  | 70% |
| TC genotípus  | 13,3% | TC genotípus  | 30% |

2. táblázat. Leptin gén allél- és genotípus gyakoriságok az egyes csoportokban

A fajta jellegzetességei (pl. zsírban gazdagabb húsformák, vastagabb hátszalonna) összefüggésben vannak a vizsgált polimorfizmussal (1.kép). Homozigóta C egyedeket nem azonosítottunk, ami a C allél rendkívül alacsony gyakoriságára utalhat mindkét csoportban.



1.kép: A: mangalica x duroc F<sub>1</sub>, B: mangalica szalonna vastagság eltérése

A termelési adatok eloszlását figyelembe véve kijelenthetjük, hogy a C allél a fokozottabb zsírbeépítéssel és nagyobb tömeggyarapodással van összefüggésben. Szignifikáns összefüggést

figyeltünk meg (3. táblázat) a genotípus és a hátszalonna vastagság, a sonka tömege illetve a napi súlygyarapodás között. A C alléllal is rendelkező heterozigóta egyedek kimagasló tömeggyarapodással, vastagabb hátszalonnával rendelkeztek.

A leptin (LEP) polimorfizmusra homozigóta (2-táblázat) T és heterozigóta (TC) egyedeket azonosítottunk.

| Genotípus | BFT [mm]    | HW [kg]     | SW [kg]   | ADG [g/nap] |
|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| TT        | 42,73±4,53a | 11,44±0,94a | 7,14±0,48 | 703±49a     |
| TC        | 47,63±2,92b | 12,15±0,43b | 7,32±0,39 | 756±79b     |

3. táblázat. A keresztezett mangalica x duroc genotípus és különböző termelési tulajdonságok közötti összefüggések.

BFT: hátszalonna vastagság, HW: jobb sonka tömege, SW: lapocka tömege, ADG: napi súlygyarapodás. Az azonos oszlopon belüli, különböző betűvel ellátott értékek közötti különbség szignifikáns ( $P < 0,05$ )

A keresztezett mangalica x duroc populációban a vizsgált leptin polimorfizmus szignifikáns ( $P < 0,05$ ) összefüggést mutatott a hátszalonna vastagsággal, a jobb sonka tömegével és a napi súlygyarapodással is.

#### **Prolaktin gén polimorfizmus vizsgálatok sárga magyar baromfiban**

Az őshonos sárga magyar baromfiban előfordult a vizsgált PRL polimorfizmus, mindkét allélra homozigóta és heterozigóta egyedeket is genotipizáltunk. PRL polimorfizmust kimutattak őshonos kínai fajtákban is, vizsgálták leghornban is. Eredményeink értékelése során megerősíthetjük a feltevést, miszerint az inzerció populáción belüli aránya összefüggésben van a fajtára jellemző tojástermelési adatok alakulásával (4-táblázat): a 300 körüli éves tojástermelést produkáló leghornban kizárólag az inzerció, míg az évente kb. 70 tojást termelő kínai yangshanban szinte csak a deléció fordult elő (Cui et al. 2006). A sárga magyar baromfi tojástermelése évente 190-210 között alakul, az állomány 51%-ában figyelhető meg a tojástermelést előnyösen befolyásoló, a kotlási hajlamot valószínűleg csökkentő inzerció.

| A vizsgált fajta                 | Inzerció | Deléció |
|----------------------------------|----------|---------|
| Leghorn (Cui et al. 2006), n=30  | 1,00     | 0       |
| <b>Sárga magyar</b> , n=39       | 0,51     | 0,49    |
| Yangshan (Cui et al. 2006), n=30 | 0,05     | 0,95    |

4. táblázat. A PRL allélok arányai különböző fajtákban.

A genotipizálást követően a rendelkezésre álló adatok és a genotípusok közötti kapcsolatot elemeztük (5. táblázat). Az inzerciónak hatása volt a tojástömeg alakulására, azt növelte az állományban. A legalacsonyabb tojástermelést a delécióra homozigóta egyedeknél figyeltük meg, amely alátámasztja az inzerció kedvezőbb hatását.

| PRL24 genotípus        | Tojástömeg [g]          | Tojástermelés a kezdeti szakaszban [db] |
|------------------------|-------------------------|---|
| Inzerció/Inzerció (II) | 55,8 ± 4,5 <sup>a</sup> | 13,4 ± 2,7                              |
| Inzerció/Delécio (ID)  | 55,4 ± 2,7 <sup>a</sup> | 14,6 ± 3,2                              |
| Delécio/Delécio (DD)   | 52,8 ± 3,9 <sup>b</sup> | 12,2 ± 2,1                              |
| Összes                 | 54,6 ± 4,1              | 13,2 ± 2,6                              |

5. táblázat. A PRL genotípusok és a tojástömeg ill. tojástermelés összefüggései. Azonos oszlopon belül a különböző betűkkel jelölt értékek között szignifikáns ( $P < 0,05$ ) a különbség.

A kísérletek pénzügyi forrását a A TÁMOP–4.2.1.B és a TÁMOP–4.2.2.B–project “Talentum” programok valamint a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt biztosította. A projektek az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósultak meg

*A szerzők röviden bemutatták a magyaróvári felsőoktatás, a NYME MÉK Állattudományi Intézet Molekuláris Genetikai Laboratóriumának történetét. A mangalica sertésfajta a prolaktin repeter gén polimorfizmusának alomszámra kifejtett hatásvizsgálatát, valamint a leptin gén polimorfizmus vizsgálatával megállapították, hogy a keresztezett mangalica×duroc populációban a leptin polimorfizmus) összefüggést mutatott a hátszalonna vastagsággal, és a napi súlygyarapodással is. A sárga magyar baromfinál a PRL polimorfizmus tojástermelésre kifejtett hatását vizsgálták.*

*A különböző állatfajok és fajták összehasonlító molekuláris genetikai vizsgálata a takarmányhasznosítási, húsminőséget befolyásoló és zsírsavanyagcsere gének tekintetében teljesen új eredményeket ad a sertés és baromfityenyésztés területén egyaránt.*