

**ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM**  
**BUDAPEST**

ÁLLATTENYÉSZTÉSI, TAKARMÁNYOZÁSTANI ÉS  
LABORÁLLAT-TUDOMÁNYI TANSZÉK  
ÁLLATTENYÉSZTÉSI ÉS GENETIKAI OSZTÁLY

**A magyarországi Maine Coon macskatenyésztés  
genetikai helyzete**

**Készítette:** Baranyi Sára

**Témavezető:** Dr. Zöldág László, ny. egyetemi tanár

BUDAPEST

2018.



## Tartalom

1. Rövidítések jegyzéke .....	5
2. Bevezetés .....	6
3. Anyag és módszertan.....	7
4. Irodalmi áttekintés .....	8
4.1. A Maine Coon fajta eredete.....	8
4.2. Tulajdonságok .....	9
4.2.1. Kinézet.....	9
4.2.2. Jellem.....	10
4.3. A felelősségteljes tenyésztő.....	11
4.4. A kiállítás, mint tenyészszemle .....	13
4.5. Öröklődő betegségek .....	15
4.5.1. A domináns fehér szín és a süketség .....	16
4.5.2. Polidaktília.....	17
4.5.3. Hipertrófiás kardiomiopátia.....	19
4.5.4. Policisztás vesebetegség.....	21
4.5.5. Spinális izomatrófia .....	22
4.5.6. Progresszív retinaatrófia .....	23
4.5.7. Piruvát-kináz deficinecia .....	24
4.5.8. Csípődiszplázia.....	24
4.6. Genetikai tesztelés .....	25
5. A tenyésztői felmérés eredménye.....	29
5.1. 1-2. kérdés: A tenyészmacskák száma .....	29
5.2. 3. kérdés: Ön melyik hazai tenyésztőegyesület tagja? .....	31
5.3. 4. kérdés: Miért tenyészti a Maine Coon fajtát?.....	32
5.4. 5. kérdés: Mi a véleménye általában a tenyészállat kiállításokon zajló bírálatokról? .....	32
5.5. 6. kérdés: Ismeri-e a fajtában előforduló színek öröklésmenetét?.....	33
5.6. 7. kérdés: Mit tud a teljes fehér szín öröklődésének mellékhatásáról? .....	34
5.7. 8. kérdés: Végeztet-e DNS teszteket a fajtában előforduló, öröklődő betegségek felderítésére?.....	35
5.8. 9. kérdés: Ha igen, melyik betegségekre? .....	35
5.9. 10. kérdés: Mi a véleménye a különböző tenyésztőegyesületek genetikai szűrésekkel kapcsolatos előírásairól?.....	36
5.10. 11. kérdés: Ön szerint a fontosabb, öröklődő Maine Coon betegségek szűrése....	37
5.11. 12. kérdés: Melyik öröklődő, genetikai betegségek fordulhatnak elő viszonylag nagyobb gyakorisággal a Maine Coon fajtában?.....	38

5.12. 13. kérdés: Melyik genetikai betegség/rendellenesség NEM fordul elő a Maine Coon fajtában, legfeljebb nagyon ritkán? .....	39
5.13. 14. kérdés: Ön új tenyészállatot kíván vásárolni. Mik a legfontosabb szempontok az Ön számára?.....	40
5.14. 15. kérdés: Mennyire tartja fontosnak a vérvonalak figyelembevételét egy párosítás kialakításánál? .....	41
5.15. 16. kérdés: Melyik öröklődő betegség fordulhat elő a Maine Coon fajtában? .....	42
5.16. 17. kérdés: Az Ön tenyészetében az egyik nagy értékű, kiállításokon kiválóan szereplő tenyészmackájáról kiderül, hogy hipertrófiás kardiomiopátia (HCM) hordozó. Ön mit tette? .....	42
5.17. 18. kérdés: Ön támogatná-e egy, a Maine Coon fajtát tenyésztőket összefogó, a fajta érdekeit képviselő szervezet létrejöttét?.....	43
6. Következtetések .....	45
7. Összefoglalás.....	47
8. Summary .....	49
9. Irodalomjegyzék.....	50
10. Köszönetnyilvánítás .....	53

## **1. Rövidítések jegyzéke**

HCM = hypertrophic cardiomyopathy / hipertrófiás kardiomiopátia

PKD = polycystic kidney disease / policisztás vesebetegség

SMA = spinal muscular atrophy / gerincvelő eredetű izomatrófia

PRA = progressive retinal atrophy / progresszív retinaatrófia

PK-def = pyruvate-kinase deficiency / piruvát-kináz deficiencia

TICA = The International Cat Association

WCF = World Cat Federation

CFA = Cat Fancier's Association

FiFe = Fédération Internationale Féline

PMCE = Panoráma Macska Egyesület

## 2. Bevezetés

Robosztus, nagyméretű test, dús bunda, markáns pofa és pamacsos fülek: a Maine Coon (1. kép) már megjelenésében is a felejthetetlen macskafajták közé tartozik. Pontos eredete vitatott, de az biztos, hogy az Egyesült Államokbeli Maine államból indult hódító útjára, és napjainkban is egyre több ember szívét ejti rabul. Angol beceneve, a „gentle giant”, azaz „szelíd óriás” a lehető legtalálóbb és legrövidebb leírás a fajtára, amely jelentős testméretei ellenére is békés házikedvenc, igazi családtag. És bár hazánkban a macska még mindig főként a ház körül sertepertelő egerészt jelenti, és a társállat szó hallatán is a legtöbb embernek a kutya jut először eszébe, egyre több az olyan állattartó, aki a macskát is ebbe a kategóriába sorolja, és folyamatosan nő a lakásban tartott egyedek száma, ezzel együtt pedig a fajtatiszta macskák – köztük a Maine Coon – létszáma is.

Ma Magyarországon egy 2017-es felmérés adatai alapján körülbelül 2.280.000 macska él, de a pontos szám megbecslése nehéz a kóbor

populációk miatt. Ez a létszám az Európai Unión belül a 9. legnagyobb; az első helyen Németország áll több, mint 13 millió egyeddel. Ezeknek a macskáknak a nagy része keverék házimacska, a fajtatiszta egyedek a kisebb részét teszik ki a populációnak. A Maine Coon fajta, ami a kilencvenes években jelent meg hazánkban, egyre nagyobb népszerűségnek örvend, közel 300, többé-kevésbé aktív tenyésztőt lehet találni, akik erre a tekintélyt parancsoló fajtára szakosodtak, és a kiállításokon is az egyik legnagyobb létszámban reprezentált macskafajta. Mint ahogy más fajták, a Maine Coon sem mentes bizonyos örökletes betegségektől, habár természetesen kialakult, szilárd szervezetű fajtáról



1. kép: Eu. Ch. Bravelover Ozzy, 5 éves kék klasszikus  
cirmos fehérrel Maine Coon kandúr

beszélünk, és a vérvonalak sem mutatnak genetikai beszűkültséget, mint a kevés egyed beltenyésztéséből kialakított fajták, mint pl. a szfinx, a munchkin és társai. A fajta népszerűsége, valamint a relatíve sok tenyésztő jelenléte pedig rengeteg kérdést vet fel: merre tart jelenleg a magyarországi Maine Coon tenyésztés és mi a jövője? Vajon a tenyésztők mennyire vannak tisztában a fajta genetikájával, jellemző öröklődő betegségeivel, és milyen erőfeszítéseket tesznek meg a kockázatok mérséklésére? Diplomamunkámban ezt a témát vizsgálom meg közelebbről.

### **3. Anyag és módszertan**

A Maine Coon fajta hazai helyzetének vizsgálatához több módszert is igénybe vettem. Először is szakirodalmi adatok alapján összegeztem egyrészt magát a Maine Coont, mint fajtát és a tenyésztés egyes aspektusait, valamint a gyakoribb, a fajtához köthető öröklődő rendellenességekről is készítettem összefoglalót a lehető legfrissebb kutatási eredmények alapján, amihez az anyagot főként a tudományos cikkek szolgáltatták.

A szakirodalmi elemzés mellett egy 18 kérdésből álló, több kérdéskört is vizsgáló kérdőívet is összeállítottam, amit a Magyarországon tevékenykedő Maine Coon tenyésztőknek küldtem ki elektronikus formában. A beérkezett válaszokat összesítve igyekeztem felmérni a fajta jelenlegi helyzetét hazánkban, egyszerűbb statisztikai módszereket használva. Ennek eredménye és a gyakoribb öröklődő rendellenességről szóló szakirodalmi adatok alapján kívánok következtetéseket levonni a Maine Coon magyarországi helyzetére vonatkozóan. Végül pedig ajánlást is igyekszem megfogalmazni az esetleg fellelhető hiányosságok javítására a kutatómunka alatt összegyűlt adatok és tapasztalatok alapján.

## 4. Irodalmi áttekintés

### 4.1. A Maine Coon fajta eredete

A Maine Coon tenyésztése kicsivel több, mint egy évszázados múltra tekint vissza. Az Egyesült Államok nemzeti macskájának külleme alkalmazkodott az északkeleti régió zord, hideg teleihez, és a tenyésztők a mai napig igyekeznek megőrizni természetesen kialakult tulajdonságaikat. Bár a fajta maga Maine államból jön, eredetét tekintve rengeteg legenda kering. Az egyik legnépszerűbb, ám biológiailag lehetetlen elmélet az, hogy félvad házimacskák és mosómedvék kereszteződéséből jött létre. Ezt az elméletet erősítette az eredeti Maine Coon barna cirnos bundája, és a mosómedvéhez hasonló, bozontos, csíkos farka. A fajta neve is ezt az elméletet őrzi: a Coon szó az angol racoon (= mosómedve) szóból ered. Egy másik elmélet szerint a fajta őseit az a hat házimacska alkotta, amiket Marie Antoinette küldött előre Wiscasset-be, Maine államba a francia forradalom idején, azzal a szándékkal, hogy követi majd őket. Ez, mint a történelemből tudjuk, végül nem valósult meg, ugyanis 1793-ban kivégezték.



2. kép: Cosey, Best in Show győztes  
Maine Coon, 1895.

A legvalószínűbb ezekkel a legendákkal szemben az, hogy a mai Maine Coon az európai telepések hosszú szőrű, angóra jellegű macskáinak a leszármazottja. A hajókon, amivel az Újvilágba utaztak a szerencsét próbálni kívánók a rágcsálók ellen a leghatékonyabb védekezés a macska volt, így került át ez az állat a kontinensre, ahol eredetileg nem volt őshonos. Lipinski és munkatársai 2008-as tanulmánya is ezt az elméletet támasztja alá. Ebben közel 1100 házimacska genetikai állományát vizsgálták a világ minden részéből, köztük 22 fajtát, és keverékeket is. Az ebből felállított filogeográfiai elemzésből megállapítható, hogy az amerikai fajták, így a Maine Coon is a nyugat-európai macskafajtákhoz tartoznak, egyik legközelebbi rokona pedig a norvég erdei

macska. Ez a vizsgálat is azt támasztja alá, hogy az amerikai macskafajták ősei a telepések



hajóin érkeztek, és az Újvilágban töltött idő rövid volt még ahhoz, hogy genetikailag jobban elkülönüljenek európai társaiktól.

A Maine Coon első irodalmi említése 1861-ből származik, egy bizonyos „Captain Jenks of the Horse Marines” nevű, fekete-fehér kandúrról. Ekkoriban már népszerű volt a fajta a korai, Bostonban és New Yorkban tartott macskakiállításokon. 1895-ben pedig megvolt az első legendás győzelem is: ezt egy Cosey névre hallgató (2. kép), barna cirmos nőstény érte el 1895-ben a Madison Square Gardenben tartott kiállításon. A fajta népszerűsége ezek után felfelé ívelt, és mai nap az egyik legnépszerűbb fajták közé tartozik az egész világon.

Magyarországra az 1990-es években érkezett meg, és bár amerikai eredete miatt eleinte szkepticizmus övezte, mára a Maine Coon a legnépszerűbb fajtatiszta macska hazánkban, és a kiállításokon is az egyik legnagyobb létszámban reprezentált fajta.

## **4.2. Tulajdonságok**

### **4.2.1. Kinézet**

A Maine Coon a hideg éghajlathoz alkalmazkodott, félhosszú szőrű macskafajta. A WCF standardja szerint az ideális Maine Coon nagy, izmos és hosszú teste a közepesen hosszú lábakkal téglalapot alkot, mellkasa széles, összességében egy robosztus felépítésű macskáról beszélünk. Nyaka közepes hosszúságú, szintén izmos, a hímeknél hangsúlyozottabban. Nagy, kerek mancsai, és hosszú, már-már zászlós szőrzetű farka még nagyobbak láttatják. Feje szintén nagy, masszív, főleg az idősebb kandúroknál, négyzetes alakú, arccsontjai magasak, orra közepesen hosszú, kívánatos a konkávan ívelt profil. A pofadoboz hangsúlyos, négyzetes alakú, tovább növelve a fej szögletességét, az áll erős és egy vonalban helyezkedik el az orral. Fülei kifejezetten nagyok, széles alapúak, magasan tűzöttek, csúcukon a jellegzetes fülbojt kívánatos (3. kép). Főleg idősebb kandúroknál a nagy fejméret okán a fülek „lecsúszhatnak” oldalra. Szemei szintén nagyok, oválisak, enyhén ferdek, az egyenletes szemszín kívánatos, ami az aranytól a zöldig terjedhet; ritkán, főleg fehér egyedeknél a kék is előfordulhat. Lassú érésű fajtáról van szó, teljes szépségét és kifejlett méretét négy-öt éves korára éri el.

A Maine Coon félhosszú szőrű fajta, ez azt jelenti, hogy a testen nem mindenhol egyenletes a szőr hossza. Bundája a gallért kivéve a fejen és a vállon rövid, a háton és a lágyékon hosszabb, beleértve a hasat is. Kétrétegű szőrzetéből az aljszőr tömött, puha, míg a hosszabb fedőszőrzet kissé durvább, de a jól ápolt Maine Coon szőrzete így is selymes. A sűrű, laza esésű fedőszőrzet vízálló, beborítja az egész hátat, a lágyékot és végig a farok

felső részét. A hosszabb szőrzet a mellkason kívánatos, de a teljes, szinte már oroszlánsörény szerű gallér inkább a téli hónapokra jellemző.



3. kép: Yummy Largowinch\*RU, standardnak megfelelő Maine Coon kandúr

A Maine Coon több, mint 50 színváltozatban fordul elő, beleértve az alapszínek (fekete, vörös), hígult (kék, krém), teknőc (fekete-vörös vagy kék-krém), ezüst (bármely szín), cirmos (klasszikus, makréla, pöttyös vagy spriccelt), szolid (egyenletes alapszín) és fehér foltosság variációit bármely kombinációban, illetve a domináns teljes fehérét. A csokoládé és fahéj színek, valamint ezek hígult változatai (lila, fawn) nem ismertek a fajtában, ahogy a sziámi jellegű jegyesség (pointed) sem. Fehér foltosság esetén bármilyen mennyiségű fehér szín megengedett, a fehér zoknis változattól a bikolor (~50-50% a színes és fehér foltok aránya) és a harlekin (a szín a fejre, a farkra és maximum öt kisebb foltra korlátozódik) variáción át a van (színes foltok csak a fejen és a farkon) mintázatig. E rengeteg színváltozatnak köszönhetően szinte nincs is két egyforma színű, mintázatú Maine Coon macska.

#### 4.2.2. Jellem

„Szelíd óriás” – sokan így emlegetik ezt a fajtát. Ez a megnevezés nem véletlen, ugyanis nagy testmérete ellenére (a kandúrok elérhetik akár a 10-12 kilogrammot is!) egy nagyon szelíd, játékos és emberközpontú macskafajtáról beszélünk. Bár más házimacskákkal ellentétben inkább kötődik az emberhez, mint a házhoz, mégsem ölbecica, nem zaklatja gazdáját állandóan, megőrizte önállóságát. Szeret az emberek közelében tartózkodni, így

gyakori, hogy helyiségről helyiségre követi gazdáját, mintha csak neki is arra lett volna dolga. Még felnőtt korában is megőrzi kíváncsiságát és játékoságát, gazdáinak is bármiben szívesen „segít”, még ha ez nem is érződik annak. Nyugodt, rendkívül jó természetű macskafajta, amely megfelelő szoktatással jól kijön más állatfajokkal, így kutyákkal is, illetve nagyon gyerekbarát, sokkal többet képes eltűrni egy kisgyereknek, mint más macskafajták, nem veszíti el egykönnyen a türelmét. Egy Maine Coon jelleméből fakadóan sosem agresszív, így ha agresszív egyedről hallunk, az valószínűleg a helytelen szocializáció és a rossz bánásmód eredménye.

Mindezen tulajdonságai a Maine Coont tökéletes családi kedvencé teszik, ami bármikor képes felvidítani az embert a bolondozásával, szereti a gyerekeket és eltűri a még nem tökéletes bánásmódjukat, valamint a többi háziállattal is jó viszonyt alakít ki. Valószínűleg szépsége mellett jó természete is hozzájárult a fajta népszerűségéhez.

Érdekesség, hogy a Maine Coon nem nyávog, legalábbis nem a szó klasszikus értelmében véve. Meglepően széles skálájuk van a dallamos, nagy méretéhez képest meglepően vékony hangjaikból, a lágy trillázástól kezdve az egészen finom csicsergésig. A legtöbb Maine Coon szeret is „elbeszélgetni” gazdájával ezen az egyedi módján.

### **4.3. A felelősségteljes tenyésztő**

A modern, tudatos macskatenyésztés, és a fajták nemesítése nagyjából 150 évvel ezelőtt kezdődött; több, ún. „modern” macskafajta pedig az elmúlt 50 év terméke (*Lipinski et al, 2008.*). A fajtaszelekció mindig is inkább a küllemen, az esztétikumon alapult, és ma sincs ez másképp – leszámítva, hogy az állatorvos-tudomány és a genetika fejlődésével az egészséges, öröklődő betegségektől mentes állományok fenntartása is fontos, nem csak az, hogy szép legyen a macska.

Ha tenyésztésről beszélünk, fontos megkülönböztetni a valódi tenyésztőket és az ún. szaporítókat. Ez utóbbi kategóriába tartoznak azok az emberek, akik mindenféle valódi tenyészcél nélkül pároztatják macskáikat, nem ügyelve a tenyészállatok küllemének esetleges hibáira, és az egészségügyi szűréseket sem végeztetik el, macskáikat pedig sokszor kifogásolható körülmények között tartják. A szaporítók számára a profit az elsődleges cél – a kiscicákat gyakran a tenyésztők árainál olcsóbban, törzskönyv nélkül adják el, de az egészségügyi szűrések hiánya és a tartási körülményeken való spórolás miatt így is ez egy jövedelmező üzlet, főleg, hogy mindig akad vevő a tájékozatlan, fajtatizta macskára vágyók között.

Milyen is akkor egy felelősségteljes tenyésztő? Tájékozott a fajta jellegzetességei, öröklődő betegségei, igényei terén, valamint rendelkezik alapvető genetikai ismeretekkel, mint pl. a betegségek öröklődésének módja, vagy éppen a különböző színek öröklődésének menete. Egy felelősségteljes tenyésztő számára nem a profit az elsődleges cél, hanem az egyed egészsége. Ehhez elengedhetetlenül szükséges a szoros együttműködés az állatorvossal, valamint biztosnak is kell lennie abban, hogy a tenyésztésre szánt egyed mint fizikailag, mind genetikailag egészséges. Ehhez rendszeres szűrővizsgálatok, és különféle genetikai tesztek állnak rendelkezésre. Szintén fontos a tenyésztésben a részletes nyilvántartás a tenyésztésben részt vevő egyedekről. Ebben általában a tenyészállatokat azonosító adatok (mikrochip szám, szín, születési dátum, ivar, stb), kiállítási eredmények, nőtények esetén az ivari ciklusra vonatkozó adatok, az utódok adatai, valamint képek szerepelnek, valamint az esetleges megbetegedések időpontja, tünetei, kezelése. A részletes nyilvántartás a tenyésztő munkáját is segíti, az ebből nyert tapasztalatok alapján felmérhető, hogyan halad a kitűzött tenyésztési cél elérése, min kell esetlegesen változtatni. A tenyészcél általában az adott állomány javítása, a fajtastandardhoz való minél közelebb kerülés, és értelemszerűen az egészséges, öröklődő betegségektől mentes utódok létrehozása, ezt pedig a párosítások kialakításánál is figyelembe kell venni.

Már a tenyészállatok kiválasztása sem egyszerű, a tenyésztőnek képesnek kell lennie arra, hogy minden egyes egyedet önállóan el tudjon bírálni. Különösen fontos tényező az egészség, a fenotípusos megjelenés és a temperamentum, ezen kívül nőtényeknél még a reprodukív aspektusokat is figyelembe kell venni. Egy nőténynél fontos, hogy rendszeres időközönként tüzeljen, a vemhesség és az ellés könnyű, problémamentes, az utódok felnevelése pedig lehetőleg emberi beavatkozás nélkül történjen meg (4. kép). Ezek legtöbbje csak az első alom után derül ki, és az elbíráláskor azt is figyelembe kell venni, hogy sok, az első alomnál még ügyetlen nőtény később jobban „beletanul” az anyaságba. A tenyészkanadúrokat még ennél is nagyobb körültekintéssel kell kiválasztani, hiszen esetükben az utódok száma sokszor magasabb, mint a nőtényeknél. A tenyésztők általában a tenyészkanadúrjaikat a nőtényektől elkülönítve, ún. „kanadúrszobában” tartják, és csak a tervezett párosokat engedik össze a fedeztetés idejére, így elkerülhető a kontroll nélküli szaporítás, és az apaállat kiléte sem lesz bizonytalan.



4. kép: Ajuschka of Majama\*SK újszülött kölykeivel

A hazai tenyésztőegyesületektől összegyűjtött adatok alapján hazánkban jelenleg 2-300 körülire tehető a Maine Coon tenyésztők száma. Ez az ország méretéhez viszonyítva magas szám, mégisincs egységes, a fajtát összefogó egyesület, holott a fajta népszerűsége, és az öröklődő betegségek hatékonyabb eliminációjának eléréséhez talán szükséges lenne az összefogás. A tenyésztők közötti tapasztalatcsere, egymás segítése a tenyésztői kultúrát is fejleszti, és segíthet a tenyésztők állományának minőségi és egészségügyi javításában is. Ezzel szemben a hazai kiállításokon és a közösségi médiában azt figyeltem meg, hogy nagy a széthúzás és a rivalizálás a magyar Maine Coon tenyésztők között, és ha valaki mégis megpróbál együttműködést kezdeményezni, az legtöbbször ellenséges véleményekkel találja magát szembe. Ez a széthúzó, egymásra acsargó hangulat pedig egyáltalán nem szolgálja a fajta érdekeit.

#### 4.4. A kiállítás, mint tenyészszemle

Egy adott állat tenyésztése során fontos, hogy ne csak a tenyésztő ítélje meg az egyed továbbtenyésztésre alkalmasságát. Macskák esetén a 19. században alakult meg az első tenyésztő egyesület, kialakultak a fajtastandardok, és ma már több szervezet is irányítja a tenyésztést. A legnagyobb világszervezetek közé tartozik a WCF (World Cat Federation), a CFA (Cat Fancier's Association), a FiFe (Fédération Internationale Féline) és a TICA (The International Cat Association), a nemzeti szintű egyesületek ezek valamelyikébe tartoznak. Ezek a nagy szervezetek felügyelik a fajtastandardokat, a kiállítások szervezését, valamint

a bírák képzését. Nagyjából 60-70 világszerte elismert fajtát jegyeznek napjainkban, az egyik legtöbbet, 71-et a TICA. Hazánkban jelenleg négy tenyésztő egyesület vezeti a fajták törzskönyveit: a Panoráma Macska Egyesület (WCF tag), a Felis Hungarica (FiFe tag), a Hungarocat Magyar Országos Egyesület (WCF tag) és a Macskamánia Magyar Macska Egyesület (TICA tag). Egyik fajta sincs egy egyesülethez kötve, a tenyésztő maga választhatja ki, melyik egyesület tagja kíván lenni.

Ezek az egyesületek felügyelik tehát a tenyésztők munkáját, és a nemzeti egyesületek szervezik a kiállításokat. Ezek a többségében kétnapos rendezvények bár a nagyközönség számára látogathatók, elsődleges céljuk mégis az, hogy a tenyésztők bemutathassák állataikat a képzett bírácoknak, akik az adott egyedet a fajtastandardhoz viszonyítva minősítenek, és kiadják a megfelelő címet – így egy macska felmenő rendszerben lehet Bajnok, Nemzetközi Bajnok, Európa Bajnok, vagy akár Világbajnok is. Az első ilyen kiállítást 1871-ben, a londoni Crystal Palace-ben rendezték, és hamar népszerű társasági eseménnyé váltak nem csak Nagy-Britanniában, de Amerikában is. Itt eleinte főleg New England területén szerveztek kiállításokat, ezek főszereplői pedig a Maine Coon macskák voltak.



5. kép: Ringes bíráló kiállításon

Napjainkban két fő bírálatot különböztetünk meg: az ún. hagyományos bírálatot, amikor a tenyésztő szolításra viszi a bíráló asztalához a macskát, ahol az bírálatban részesül. Ez általában a délelőtti nap folyamán történik, délután pedig a „Best in Show” szavazásra kerül sor, ahol a bírálók közönség előtt választják ki a kiállítás legszebb macskáit. A másik az amerikai, más néven ringes bírálat (*5. kép*), amikor egy ringen belül hasonlítja össze a bíráló a macskákat, és pontokat ad, amik gyűjtésével érhetők el a címek. Mindkét rendszerben közös, hogy minél inkább megfelel a macska az adott fajta standardjának, annál magasabb címetek érhet el idővel. A bíráló pedig személyesen is visszajelzést adhat a bírálat során a tenyésztőnek, hogy milyen erősségei, illetve gyengeségei vannak az adott macskának, így közvetve segíthet a tenyésztési program kidolgozásában.

#### **4.5. Öröklődő betegségek**

A tenyésztés évtizedei során, a fajtajellegek rögzítéséhez és kihangsúlyozásához sokszor elkerülhetetlen volt a kisebb-nagyobb mértékű beltenyésztés; olyannyira, hogy több macskafajtát is (pl. szfinx, devon rex) egy, a jellegzetes mutációval rendelkező (szórtelen, göndör szőrű) egyed alapította. A beltenyésztés azonban egy súlyos mellékhatással is jár: az adott fajtára specifikus, öröklődő betegségek megjelenésével, mivel nem csak a kívánt, hanem a nem kívánt mutációk is feldúsulhatnak, rosszabb esetben pedig rögzülhetnek az állományban. Manapság már közel 70 genetikai mutáció ismert a macskában, többek között a szőrzet színét, hosszát és textúráját meghatározó, betegségeket, fejlődési anomáliákat okozó variánsok ezek (*Gandolfi & Alhaddad, 2015*). Az állatorvoslás, ezen belül is a képalkotó diagnosztika fejlődése pedig lehetővé tette az anatómiai és fiziológiai fenotípusok pontos meghatározását, és a diagnózisok pontosítását.

Macskában a legtöbb öröklődő tulajdonság autoszomális, kivétel az 1990-es években, elsőként azonosított izomdisztrófiát, valamint a vörös színt, amelyek az X-kromoszómához kötötten öröklődnek. Ezen felül egy tulajdonság lehet domináns, amikor már egy mutáns allél is elegendő a fenotípus megjelenéséhez, vagy pedig recesszív, amikor mind a két mutáns allélra szükség van a betegség/jelleg kifejeződéséhez.

Míg egyes, főleg a küllemet megváltoztató mutációk lehetnek kívánatosak, addig az öröklődő betegségek egyértelműen a nem kívánatos kategóriába tartoznak. Ezen betegségek elleni küzdelem a tenyésztő és az állatorvos szoros együttműködését kívánja. Állatorvosi részről fontos a megfelelő genetikai tesztek, illetve egyéb, klinikai szűrési módszerek ajánlása és elvégzése, a diagnózis pontos megállapítása, a nem kívánt mutációt hordozók felfedése. Az ezen vizsgálatokból összegyűjtött információ, valamint a

betegségek öröklésmenetének ismerete alapján pedig a tenyésztő dolga eldönteni a tenyésztésre szánt egyed sorsát – azaz hogy kivonja a tenyésztésből (pozitív), szigorú feltételek mellett tenyésztésben hagyja (hordozó), vagy egyáltalán nincs szükség korlátozásra a párosítások terén (negatív). A mai, modern macskatenyésztésben elengedhetetlen, hogy a tenyésztő tisztában legyen tenyészállatai egészségügyi, genetikai helyzetével. Az öröklődő betegségek lassú, de kitartó eliminációjával az egyes fajták egészségügyi helyzete is javítható, ami hosszú távon kívánatos cél.

Az alábbiakban a legfontosabb, Maine Coonban is előforduló, ezért fokozottabb figyelmet érdemlő öröklődő rendellenességeket, betegségeket tekintem át.

#### 4.5.1. A domináns fehér szín és a süketség

Mindenki ismeri a fehér, kék szemű macskák gyakran előforduló defektjét, a veleszületett egy-vagy kétoldali süketséget, ami általában a kék szem felőli (felemás szem esetén) fület érinti. A jelenség évtizedek óta ismert, és a veleszületett süketség előfordulása viszonylag magas azokban a macskapopulációkban, ahol a domináns fehér gén (W) jelen van – ez érinti a keverék macskák populációit, valamint 14 regisztrált fajtát, közöttük a Maine Coont is (6. kép). Bár a süketséget a domináns fehér génhez kötik, a pontos öröklésmód



6. kép: Ch. PL\*Pod Papugami Joko, domináns fehér, felemás szemű Maine Coon nőstény

még ma sem ismert. Az biztos, hogy az albinóságot okozó C lokusz hiába okozhat megtevesztően azonos fenotípust (szolid fehér bunda, kék szemek), a kékszemű albínók között még sosem találtak veleszületetten süket egyedet. Ugyanez igaz a fehér foltosságot okozó piebald (S) génre is. Valamint mivel a kék szem és a süketség nem teljes penetranciájú tulajdonság, így nem minden fehér macska süket is egyben, és nem minden kékszemű macska süket (Strain, 2007).



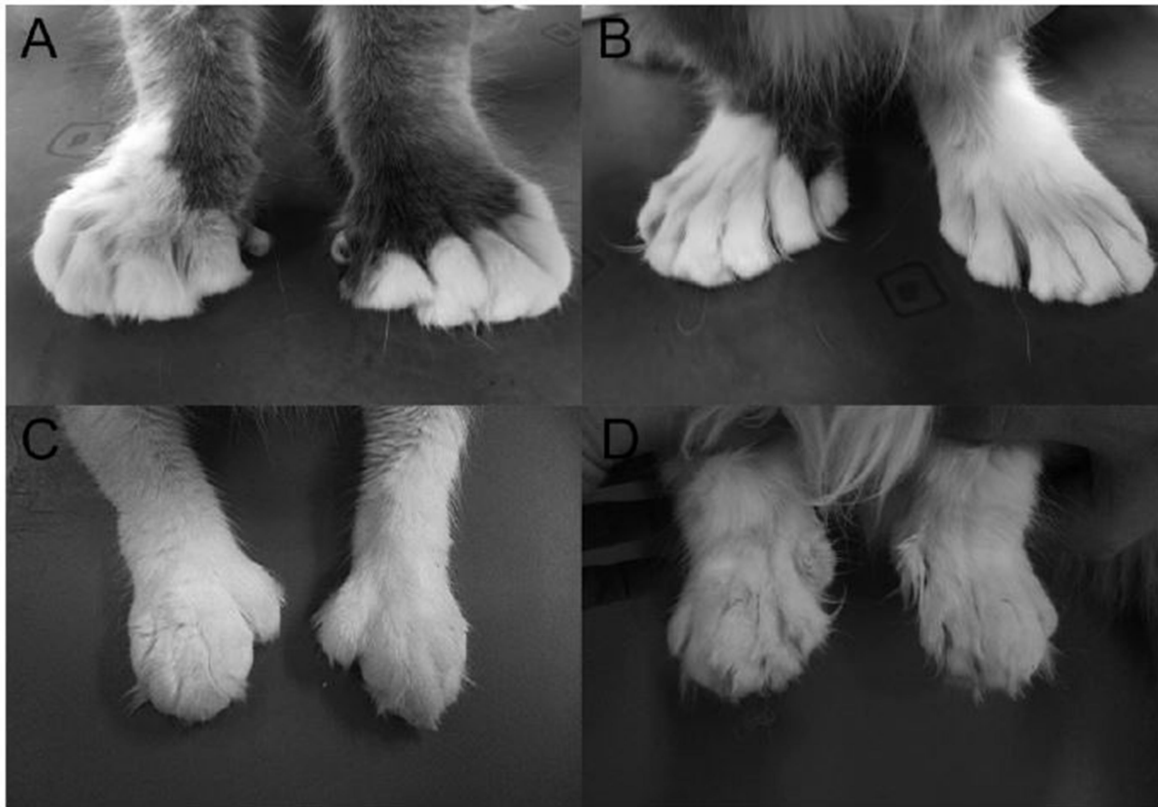
A domináns fehér szín egy úgynevezett fedőszín. A biállélikus, autoszomális domináns fehér lokuszon jelenlévő, szintén domináns és episztatikus hatású W allél ugyanis elnyom minden más színt. Így egy macska genetikailag hiába pl. fekete teknőc színű, a domináns W allélnak köszönhetően egy egyszínű, fehér macskát látunk, ami azonban ugyanúgy örökíti az ezen allél által elrejtett, színért felelős géneket, mint színes társai. Egy tanulmányban, ahol olyan, mesterségesen kialakított macskapopulációt vizsgáltak, amelyben egyaránt volt fehér színű és süket egyed is, azt találták, hogy a domináns fehér színű egyedek körében 67% körüli a veleszületett süketség prevalenciája (*Geigy et al, 2007*). Ugyanezen tanulmányban szerepel adat 134 Maine Coon macskáról, ahol a süket állatok aránya 17%; ezek az adatok bejegyzett tenyésztőktől származnak. Megfigyelhető az éles különbség a két prevalencia között: ennek magyarázata az, hogy míg a kísérleti populáció párosításainál nem vették figyelembe, hogy hall-e az adott egyed, addig a tenyésztők igyekeznek elkerülni az olyan párosításokat, amikből hallási problémás egyed születhet. Geigy és munkatársai ugyanezen kísérletben arra jutottak, hogy a fehér szín, kék szem és a veleszületett süketség együttes öröklődésének módja nem állapítható meg tisztán: feltételezett egy főbb, pleiotróp hatású gén, de akár más gének is szerepet játszhatnak a jelenség előidézésében.

Bár sem a felelős gének, sem a veleszületett süketség pontos molekuláris adatai nem ismertek, az biztos, hogy a macskák esete eltérő a kutyáknál megfigyelhető, pigment-asszociált, veleszületett süketségtől. Addig is, amíg nem sikerül azonosítani azokat a géneket, amik a fehér macskák veleszületett süketségéért felelősek, és nincs genetikai teszt sem, az ún. BAER-teszt (Brainstem Auditory Evoked Response), egy bódításban végzett hallásvizsgálat az egyedüli, ami segít a tenyésztőknek a veleszületett süket egyedek kiszűrésére. A nemzetközi és a hazai tenyésztői gyakorlat is kizárja a BAER-teszten süketnek bizonyuló állatokat a tenyésztésből.

#### **4.5.2. Polidaktília**

A polidaktília, magyarul többujjúság számtalan gerinces fajban, így macskákban is megtalálható jellegzetesség, ami egyes Maine Coon tenyésztési vonalakban igen gyakori. Ennek ellenére kevés egyesület ismeri el hivatalosan, a CFA például nem, míg a TICA külön kategóriát állapított meg polidaktil Maine Coonok számára. Feltételezhetően már a Maine Coonok ősei között is lehettek polidaktil egyedek, hiszen a régi hajóskapitányok számára az ilyen macskák talizmánnak, a jószerencse jelének számítottak. Egyes

tenyésztők szerint a polidaktíl egyedek „erősebb csontozatúak”, ám ezt a tévhitet már sikerült cáfolni.

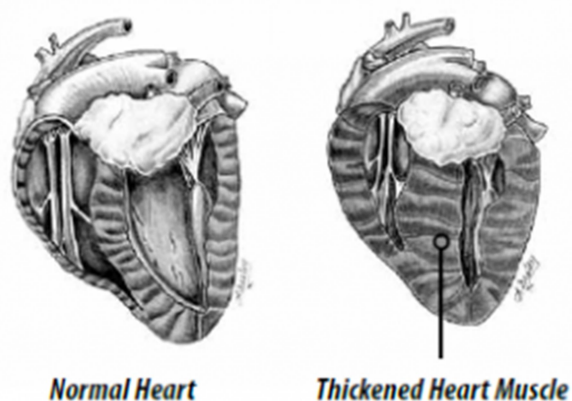


**7. kép: A polidaktília megjelenési formái**

Egy macskának normálisan 18 ujj van, 5-5 a mellső, és 4-4 a hátsó végtagokon. Attól függően, hogy a plusz ujjak a laterális vagy a mediális oldalon jelennek meg, beszélhetünk poszt- és preaxiális polidaktíliáról, ami érinthet csak egy végtagot, vagy akár mind a négyet is. Egy 1947-es tanulmány megállapította, hogy az elülső végtagokon gyakoribb a polidaktília, ami leggyakrabban preaxiális, 1-3 közötti extra ujjat jelent végtagonként, és feltételezhetően autoszomális domináns öröklődésű (7. kép). Egy másik, 2017-ben publikált tanulmányban 70 Maine Coon macskát, közöttük 48 polidaktíl egyedet vizsgáltak ortopédiai és radiológiai módszerekkel. A mutáció megjelenése is széles morfológiát mutat, a farkaskörömtől az inkomplett ujjon át akár egy vagy több, komplett ujj megjelenését is megfigyelték, ami a jobb és a bal oldalon a legtöbb esetben szimmetrikus, emellett radiológiai felvételek alapján a polidaktília befolyásolja a carpus és a tarsus konformációját is. A polidaktíl egyedek között csak egy volt sánta, de nem volt megállapítható összefüggés a polidaktíliával (Hamelin et al, 2017). Ennek alapján a polidaktíliának nincs káros hatása az állat jóllétére, inkább ízlés kérdése, hogy a tenyésztő továbbtenyészti-e a polidaktíl egyedet, vagy inkább a jelleg elkerülésére törekszik.

### 4.5.3. Hipertrófiás kardiomiopátia

A hipertrófiás kardiomiopátia (HCM) több állatfajban, köztük emberben, kutyában és macskában is előforduló, jellemzően a bal kamra falának koncentrikus hipertrófiájával járó betegség, ami diasztolés diszfunkcióhoz, következményes pangásos szívelégtelenséghez és akár hirtelen szívhalálhoz vezethet (8. kép). Macskákban a leggyakoribb szívbetegség. Autoszomális domináns öröklődésű, jelenleg két fő okozó mutáció ismert a MYBPC3 (myosin-binding protein-c 3) génen: az A31P Maine Coonban és az R820W Ragdoll macskákban (Kittleson *et al*, 2015). Ezekben a fajtákban ezek a mutációk okozzák főként a HCM-et, de lehetnek még más, eddig ismeretlen mutációk is. A Maine Coon fajtában először 1999-ben írták le egy amerikai családban, az okozó A31P mutációt pedig 2005-ben azonosították (Meurs *et al*, 2005). Ez az öröklődő betegség a legismertebb a fajtában, és a legtöbb tenyésztő ha másra nem is, de HCM-re biztosan szűreti a macskáit.

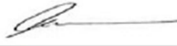


8. kép: Normális és HCM-es macskaszív

utánkövetés. A mutációra homozigóta egyedekben több tanulmány is azt találta, hogy szignifikánsan nagyobb az esély a korai és súlyos HCM kialakulására, míg heterozigotáknál ellentmondásosak az eredmények (Godiksen *et al*, 2011; Granström *et al*, 2015). Azt mindkét tanulmány megállapította, hogy a mutációra heterozigóta egyedek esetén a penetrancia alacsony, de azt is fontos figyelembe venni, hogy mindkét esetben fiatal (5 év alatti) macskákat vizsgáltak. Könnyen elképzelhető, hogy a heterozigóta egyedek idősebb korokban lesznek HCM-esek, így mindenképpen érdemes lenne ezzel kapcsolatban hosszú távú kutatást végezni. Mivel ennyire változó a betegség expressziója, valamint feltételezhető más, okozó mutációk jelenléte is, érdemes az A31P mutációt egyfajta rizikófaktorként kezelni.

A mutációra jellemző, hogy inkomplett a penetrancia, és az expresszivitás mértéke is változó; az enyhétől a súlyos HCM-ig bármi előfordulhat, valamint lehetséges fenotípusosan egészséges, ám mutációhordozó egyedeket is találni. A diagnózis ideális esetben a pozitív családi háttéren és az ultrahangos vizsgálaton

alapul, tenyészmacskák esetében pedig még a negatívok esetén is javasolt az

<b>Test name</b>	<b>HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY (HCM) - MAINE COON (A31P)</b>
Swab Number	54543
Animal Number	██████
<b>Owner/Breeder</b>	
Name	██████████
Address	██████████ ██████████ HUNGARY ██████████
<b>Animal Details</b>	
Name	Bravelover Ozzy of Heart Stealer
Sex	Male
Breed	Maine Coon
Registration No. ID	██████████
Microchip No.	██████████
Specimen Type	BUCCAL CELLS
Date Received	30/07/2014 12:14:32 AM
<b>Test Result</b>	<b>Clear</b>
Interpretation	<p>The specific HCM mutation is not present. This test identifies the most common mutation currently known to cause HCM in Maine Coon cats. It identifies a mutation in the MYBPC3 gene as described by Meurs et al.</p> <p>If the mutation is not present, it does not mean that the cat will never develop HCM, as other causes are possible. A "Clear" result means that the cat's DNA does not contain this specific mutation.</p> <p>In breeds other than Maine Coon, a positive result indicates that the cat has the specific mutation.</p> <p>Reference: Meurs et al. Human Molecular Genetics 2005, 14, 3587</p>
Date of report: 10 December 2014	Authorised by: 
NB: There may be rare instances where the animals colour or pattern in DNA sequence that has not previously been reported.	

### 9. kép: Negatív eredményű HCM genetikai teszt az Orivet cégtől

A HCM Maine Coon macskákban meglehetősen gyakori probléma. Több felmérés is vizsgálta már a mutáció jelenlétét a fajtában, így például egy világszintű felmérésben 3238 Maine Coonból 1089 bizonyult pozitívnak (33,63% prevalencia), ezek közül pedig 988 heterozigóta volt, 101 pedig homozigóta (*Fries et al, 2008*). Hasonló eredményre jutott Jérôme Mary is munkatársaival 2010-ben, ahol európai Maine Coonokat vizsgáltak, és 2744 egyedből 1139 bizonyult pozitívnak (41,5% prevalencia), ezek között 1044 egyed heterozigóta, 95 homozigóta volt az A31P mutációra nézve. Ultrahangos vizsgálataikban 164 egyedből 55-ben találtak HCM-re utaló jeleket (34% prevalencia). E több, különböző vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a Maine Coon populáció mintegy 1/3-a érintett lehet, és az A31P mutáció hordozója, emiatt is szükség van kidolgozott eliminációs

stratégiára, hogy ez a viszonylag magas prevalenciát csökkenteni lehessen. Kittleston ajánlása, valamint a klinikai tapasztalatok alapján minden tenyészciskát szűrni kellene genetikai teszttel (9. kép), valamint rendszeresen ultrahangos vizsgálattal is. A legcélszerűbb tenyésztési stratégia a betegség egyidejű eliminálása, valamint a genetikai diverzitás megőrzése érdekében az lenne, hogy a mutációra homozigótákat mindenképpen ki kell zárni a tenyésztésből, és heterozigótákat is csak szigorúan negatív egyedekkel szabad párosítani, és ezen párosítások utódait szigorúan szűrni HCM-re. A genetikai és ultrahangos szűrés mellett plusz lehetőséget kínálhat a proANP vérből való vizsgálata is, ugyanis ezen pitvari natriuretális peptidnek a mennyisége megnövekedik HCM esetén (Parzeniecka-Jaworska et al, 2016). A proANP mérésének eredményét azonban érdemes óvatosan kezelni, mivel a szintje megemelkedhet légzési nehézségek és magas vérnyomással összefüggő vesebetegség esetén is.

#### **4.5.4. Policisztás vesebetegség**

A policisztás vesebetegség (PKD) az egyik legprominensebb öröklődő macskabetegség, amelyet eddig főként a perzsa és a perzsával rokon fajtákban (exotikus rövidszőrű, Ragdoll, Selkirk rex, stb) azonosítottak; csak az Egyesült Államokban a perzsa macskák közel 38%-a érintett. A humán PKD-hoz hasonlóan autoszomális domináns öröklődésű, és a kiváltó mutáció is ismert: egy bázispárcsere miatt létrejövő stop kodon a kiváltó ok a PKD1 génen (Lyons et al, 2004). Ezt a mutációt csak heterozigóta egyedekben mutatták ki, így feltételezhetően a homozigóta pozitív egyedek már embrionális korban elpusztulnak. A PKD progresszív, a vese állományában ciszták képződésével jár, és akár irreverzibilis veseelégtelenséghez vezethet. A ciszták hasonló méretűek, és az egész vese állományában megtalálhatók, mindkét oldali vesében. A genetikai tesztelés mellett az ultrahangos szűrés is elterjedt, mint fenotípusos vizsgálat, és javasolt az érintett fajták minden, 10 hónaposnál idősebb egyedének vizsgálata, mivel ebben a korban már biztosan kimutathatók a ciszták a vese állományában.

Bár manapság a Maine Coonokat is szűrik a PKD1 mutációjának meglétére, egy tanulmány mégis azt feltételezi, hogy az ezen fajtában megfigyelt cisztás vesebetegség nem azonos a perzsák PKD-jával. Egyrészt már korábban is megfigyelték tenyésztők, hogy a Maine Coon esetében a betegség akár generációkat is átugorhat, ami nem dominánsan, sokkal inkább recesszíven öröklődő jellegre utal. Ezen tanulmányban több Maine Coon macskát is vizsgáltak, és amelyeknek volt is cisztája, nem hordozta a perzsáknál azonosított PKD1 mutációt. A ciszták jelenlétének prevalenciája fiatal Maine Coonokban így is 14,4%

volt, de ezek a ciszták leginkább unilaterálisan jelentek meg, és sok apró helyett 1-1 nagyobb a kortikomedulláris régióban. Ez a kép sokkal jobban hasonlít a juvenilis nefropátiára, de a pontos természetének megállapításához kórszövettani vizsgálatokra lenne szükség. Az okozó mutációt Maine Coon esetében nem sikerült még beazonosítani (*Gendron et al, 2013*).

Mindezekből megállapítható, hogy a Maine Coon PKD-ja nem azonos a perzsák PKD-jával, és talán a policisztás vesebetegség megnevezés is pontatlan esetükben. Mivel eddig Maine Coonban nem sikerült kimutatni még érintett egyedekben sem a PKD1 mutációt, megkérdőjelezhető az ezen génre való tesztelés létjogosultsága is. Az ultrahangos szűrés azonban továbbra is fontos eszköz a fajtánál a veserendellenességek kiszűrésében.

#### **4.5.5. Spinális izomatrófia**

Az SMA (spinális muszkuláris atrófia) egy mozgásszervi betegség, ami főleg a hátsó végtagokat érinti; a macskák megbetegedése az emberi III-as típusú SMA-ra hasonlít, egy alsó motoros neuron (AMN) degenerációval járó, izomatrófiában és járási abnormalitásokban megnyilvánuló rendellenesség. Macskákban autoszomális recesszív öröklődésű, minden homozigóta pozitív egyed mutat tüneteket. Az első tünetek nagyjából 13-17 hetes korú kölyökmacskáknál jelentkeznek először, elsősorban izomremegés, abnormális járás és a hátsó végtagok proximálisan helyeződő izmainak gyengeségének formájában. A funkcióromlás eleinte gyors, egyre kifejezettebb a hátsó végtagok izomatrófiája, majd nagyjából 8 hónapos korban eléri a platót, innentől kezdve csak nagyon lassan romlik a beteg egyed kondíciója. SMA-val érintett, változó fokú izomatrófiát és járási rendellenességet mutató egyedek akár 8 évig is élhetnek (*Qianchuan He et al, 2005*). Elektromiográfiai (EMG) és szövettani vizsgálatok is alátámasztották az izomszövet denervációját. Legjellemzőbb a gerincvelő ventrális szarvában az AMN neuronok és ezek axonjainak drasztikus mértékű megfogyatkozása. Wakeling és munkatársai 2012-ben publikált tanulmányukban megállapították, hogy ez az axonvesztés elsősorban a gerincvelő L5-ös szelvényét érinti, valamint hogy ez a degeneráció a sejttesttől disztálisan kezdődik, és retrográd módon terjed a gerincvelő felé. Ebben a tanulmányban, ahol egy Maine Coonból és keverék házimacskából keresztezett populációt vizsgáltak, az EMG, szövettani és neurológiai vizsgálatok alapján azt is megállapították, hogy a degeneráció elsősorban a gyors összehúzódású izomrostokat érinti; az ezeket beidegző idegrostok akár 40%-a is eltűnik a beteg egyed 21 hetes korára. A lassú összehúzódású izomrostok erre az atrófiára fokozott mértékű hipertrófiával válaszolnak.

Érdekesség még, hogy az ingerületvezetés sebességében még ilyen nagy mértékű axonvesztés mellett sem mértek szignifikáns méretű csökkenést, ugyanis a betegség csak a motoros neuronokat érinti, a szenzorosokat nem.

A betegséget okozó mutációt is azonosították már macskákban, ami egy nagyjából 140 kbp-nyi delécia, ami megzavarja a LIX1 (limb expression 1) és a LNPEP (leucyl/cystinyl aminopeptidase) gének expresszióját (*Fyfe et al, 2006*). Mivel ismert a mutáció, a kereskedelmi forgalomban van elérhető genetikai teszt is rá; Maine Coon fajta esetén pedig javasolt is szűretni az SMA-ra.

#### **4.5.6. Progresszív retinaatrófia**

A progresszív retinaatrófia (PRA) egy gyűjtőnév a kutyák és macskák öröklött retinális megbetegedéseire, amiknek közös jellemzőjük, hogy bilaterális, szimmetrikus megjelenésű retinadegenerációval járnak, ami végül vaksághoz vezet. Szemészeti vizsgálat során jellemző lelet a midriázis, a gyenge vagy hiányzó pupillareflex, a tapetum lucidum diffúz hiperreflexiója, a retinális erek fokozatos eltűnése, valamint a különböző mértékben károsodott látás. Bár fajtatiszta macskákban az örökletes szemészeti megbetegedéseket nem tartották jelentősnek, tanulmányok arra mutatnak, hogy igenis fontos foglalkozni velük. A PRA macskákban főleg az abesszin és a szomáli fajtákban ismert megbetegedés. Egy múlt század végében végzett tanulmányban 26 retinakárosodást mutató macska adatait elemezték; ezek nagy része szíami fajtájú volt, és egyetlenegy Maine Coon szerepelt benne. A betegség genetikai alapjai ekkor még nem voltak ismertek, így csak a klinikai tünetek alapján állapították meg a betegséget, ami már a szemészeti vizsgálat idején súlyos volt (*Giuliano & van der Woerd, 1999*).

A 2010-es évek elejére már több mutációt és a PRA több típusát is azonosították. Az autoszomális recesszív rdAc névre keresztelt mutáció késői típusú, 1,5-2 éves korban kezdődnek a tünetek és lassan progrediál, míg az autoszomális domináns Rdy típus korai és rapid, az érintett kölyköket már 4-5 hetes korban el lehet különíteni a lassabb pupillareflex és az enyhén kitágult pupilla alapján. Ez utóbbi típusnál 4 hónapos korra már jelentős a látáskárosodás; elektrofiziológiai vizsgálatok alapján ennél a típusnál a fotoreceptorok sosem érik el teljes érettségüket. Van még a bengáli illetve a perzsa fajtákra jellemző típus is, amely autoszomális recesszív öröklődésű, korai és rapidan progrediáló retinakárosodással jár, de az okozó mutációt eddig még nem azonosították (*Narfström & al, 2011*). Mind az rdAc, mind az Rdy típus az abesszin és szomáli fajtákra jellemző, illetve lehet számítani rá a szíami és rokon fajtákban, más fajtákban azonban még nem

mutatták ki a mutációk jelenlétét, legfeljebb szórványosan. Egy nagyobb, 846 fajtatiszta és 92 keverék macskát vizsgáló tanulmányban szereplő 13 Maine Coon egyed egyikében sem mutatták ki az rdAc típust okozó CEP290 gén mutációját, így feltételezhető, hogy a fajta nem érintett a PRA betegségben (*Menotti-Raymond & al, 2010*).

#### **4.5.7. Piruvát-kináz deficinencia**

A piruvát-kináz deficiencia (PK-def) egy autoszomális recesszív módon öröklődő anyagcsere-betegség, ami főként abesszin és szomáli macskafajtákban ismert. A piruvát-kináz egy glikolitikus enzim, aminek többe között a vörösvértestek anyagcseréjében is jelentős szerepe van, mivel ezekben a sejtekben mitokondrium hiányában a glikolízis biztosítja az energiaellátást. Kettő strukturális gén kódolja az enzimet: a PKLR (májban és vörösvértestekben), valamint a PKM2 (izomban). A betegség a PKLR mutációjának eredménye, krónikus, intermittáló hemolitikus anémiaként manifesztálódik, ugyanis a piruvát-kináz termelődésének zavara miatt romlik a vörösvértestek élettartama. A betegség tünetei (súlyos letargia, gyengeség, étvágytalanság, sárgaság, hasi térfogat megnövekedése) változó súlyosságúak lehetnek, és a betegség jelentkezésének időpontja sem egységes. Lehet epizodikus, enyhe vagy szubklinikai is, a fenotípus nem egységes, így feltételezhető, hogy más faktorok, pl a stressz is nagy szerepet játszhat a kialakulásában.

Egy pár évvel korábbi tanulmány megállapította, hogy a PK-def nem kizárólagosan az abesszin és a szomáli macskafajták betegsége, ugyanis többek között norvég erdei, szibériai és Maine Coon macskákban is megtalálták azt az SNP-szakaszt, amit a betegséggel hoztak összefüggésbe (*Grahn et al., 2012.*). Valószínűsíthető, hogy ezen fajták ősei is rendelkezhetek a mutáns alléllal, vagy egy érintett fajttal való kereszteződés révén került be a populációba a mutáció. Ezen tanulmány erősen javasolja is a PK-def tesztelését a Maine Coon tenyészmacskáknál, ami hazánkban ugyan még kevésbé ismert a tenyésztők körében, de mindenképpen megfontolandó, és további felmérések szükségesek a Maine Coon fajta érintettségének pontos felderítése érdekében.

#### **4.5.8. Csípődiszplázia**

A csípődiszplázia főként a nagytestű kutyafajtáknál (pl. németjuhász, dán dog, berni pásztor) ismert betegség, ami azonban macskákban is előfordul, főleg a nagyobb testű fajtáknál, mint például a Maine Coon. Jellemzően 3 hónapos és 3,5 éves kor között alakulnak ki a tünetek. Azonban macskák körében viszonylag ritkán kerül diagnosztizálásra, mivel a macskák hírhedten jól tudják leplezni a fájdalmat, így a tulajdonos sem biztos, hogy észreveszi a viselkedés apróbb változásaiból, hogy gond van.



Az incidencia 18-21% körüli egy 2016-os becslés alapján (*Perry, 2016*), fajtatiszta macskákban ennél valamivel magasabb. A Maine Coon becslések szerint ez egyik legérintettebb a macskafajták közül, ennek oka lehet az is, hogy a nagyobb testméret hajlamosíthat az osteoarthritis kialakulására. Egy frissebb tanulmányban az OFA-tól (Orthopedic Foundation for Animals) származó adatokat vizsgáltak, egészen pontosan 2708 Maine Coon macska röntgenjét és azok csípődiszpláziai besorolását vizsgálták. Ebben a prevalencia 24,9% volt, és a beteg állatok közül 56% a súlyosabb, bilaterális formában szenvedett. Ezeket az adatokat azonban nem árt óvatosan kezelni, mivel az OFA-ba önkéntes az adatok feltöltése, így a valós prevalencia még ennél is magasabb lehet. A svéd PawPeds adatbázis, amely szintén önkéntes alapon működik, 32,4%-ra becsüli a csípődiszplázia előfordulását a Maine Coonok között (*Loder & Todhunter, 2018*).

Öröklődő, poligénes betegség, amit környezeti tényezők is befolyásolhatnak. A csípőízületi vápa illeszkedési rendellenességével, és az ebből adódó krónikus fájdalommal jár, ami negatívan befolyásolja az állat jóllétét. Mivel macskákban nehéz a fájdalom megítélése, általában a viselkedés apróbb változásaiból következtethetünk rá: fokozódik az inaktivitás, az állat kerüli az ugrást és a lépcsőzést, nem guggol le rendesen ürítéskor, stb. Klinikailag a fájdalom mellett jellemző tünet a crepitus a csípőízület nyújtásakor és az izomatrófia, emellett röntgenen látható, hogy az acetabulum a megszokottnál sekélyebb (ezzel óvatosan kell bánni, mivel a legtöbb macskánál alpból sekélyebb az acetabulum, mint a kutyáknak), valamint megfigyelhetőek az acetabulum cranialis peremén az osteoarthritis jelei. Konzervatív kezelésként szóba jöhet a fizioterápia, az omega-3 zsírsavakban gazdag étrend, valamint rövid távon a fájdalomcsillapítókkal (főleg nem-szteroidokkal) való kezelés, de hosszabb távon a sebészeti kezelés, vagyis a combcsontfejezés biztosíthat megoldást. Emellett ki kell hangsúlyozni a megelőzés fontosságát is: a tenyésztőknek, főleg a nagyobb testű fajtákkal, így pl. Maine Coonnal foglalkozóknak meg kell fontolniuk a szűrés lehetőségét. Genetikai teszt ugyan nem létezik, de a megfelelő életkorban való röntgenes szűrővizsgálat macskák számára is elérhető.

#### **4.6. Genetikai tesztelés**

A tudomány, főleg a genetika fejlődésével ma már több teszt is létezik, ami az ismert mutációkat mutatja ki olyan egyszerű mintákból, mint a nyáltampon, vagy az alvadásban EDTA-val gátolt vér. Ma már számos laboratórium forgalmaz tenyésztők és állatorvosok számára genetikai teszteket, amik az egyre fejlődő, a tömeges mintákat vizsgáló módszereknek köszönhetően elérhetőek, és nem kerülnek csillagászati összegekbe. Ma

közel 50 mutáció ismert 35 génszakaszon, amik vagy a macska küllemét változtatják meg, vagy betegség, egészségügyi probléma okozói (*Lyons, 2012*). Ma a szolgáltató laboroknál egyaránt lehet kérni genetikai tesztek színre, mintázatra, szőrhosszra, stb., valamint öröklődő betegségekre vonatkozóan.

A tenyészállatok genetikai tesztelése fontos diagnosztikai eszköz az állatorvos, a tenyésztő és akár még a tulajdonos számára is. Az eredmény – ami lehet negatív (mentes), hordozó (1 mutáns allél) vagy pozitív (2 mutáns allél) – befolyásolhatja az egyed sorsát a tenyésztési programban; néhány jelleg ugyanis kívánt (pl. egyes, ritkábban előforduló szőrzet szín vagy mintázat), mások pedig nem kívántak, ilyenek az öröklődő betegségek, aminek az eliminációja kívánatos. A genetikai teszt eredménye az állatorvosnak pedig segít egy tüneteket produkáló egészségügyi probléma okának azonosításában. Az állatorvosnak és a tenyésztőnek is fontos mérlegelnie a mutáció meglétének relatív rizikóját, és a hordozókat vagy kivonni, vagy nagyobb körültekintéssel pároztatni. A tenyésztőtől házikedvencet vásároló tulajdonosnak a felmenők genetikai tesztelésének eredménye információt nyújt az adott egyed, vonal egészségügyi állapotáról. Fontos tudni, hogy egyetlen genetikai teszt sem 100%-os, így a negatív eredmény sem nyújt garanciát az egyes betegségek ellen. Más mutációk is okozhatnak fenotípusosan ugyanolyan betegséget, valamint ott van az ún. fenokópia is, amikor nem genetikus elemek, mint például fertőzések, paraziták, környezeti behatások is képesek olyan fenotípust létrehozni, mint az öröklött betegség megjelenése (*Lyons, 2010*).

Az alábbi táblázatban három nagyobb genetikai labor elérhető tesztjeit és a Maine Coon fajtára való ajánlásait, valamint a Pawpeds Health Programme Maine Coonra vonatkozó részét hasonlítottam össze. A Pawpeds Health Programme nem labor, hanem egy önkéntes program, amiben a résztvevő tenyésztők az egyes fajtákat érintő, meghatározott betegségek elleni küzdelemben vehetnek részt aktívan, egyszersmind ajánlás is, hogy mely, öröklődő betegségekre kell kiemelt figyelmet fordítani az egyes fajták esetében.

	<b>Polidaktília</b>	<b>HCM</b>	<b>PKD</b>	<b>SMA</b>	<b>PK-def</b>	<b>PRA</b>
<b>Orivet Genetic Pet Care</b>	+	+	+	+	+	-
<b>UC Davis Veterinary Genetics Laboratory</b>	-	+	?	+	+	-
<b>Langford Vets</b>	-	+	-	+	+	-
<b>Pawpeds Health Programme</b>	nincs adat	+	nincs adat	+	+	-

**1. táblázat**

Az 1. táblázat alapján látható, hogy különböznek az ajánlások, de számos hasonlóság is van. Így a hipertrófiás kardiomiopátia (HCM), a gerincvelő eredetű izomatrófia (SMA), valamint a piruvát-kináz deficiencia (PK-def) is mind a három labornál, és a Pawpeds adatbázisnál is a Maine Coonak ajánlott tesztek között van. Ez az a három, genetikai teszttel szűrhető betegség, amire minden tenyészmacskát érdemes tesztelni. Policisztás vesebetegség (PKD) esetén csak az ausztráliai Orivet Genetic Pet Care laborja ajánlja egyértelműen, máshol nem szerepel egyértelműen a fajta. A betegség már azért is problémásabb, mivel a PKD1 mutációt eddig még nem mutatták ki a fajtában, de maga a betegség előfordul, valószínűleg egy másik, még ismeretlen mutáció hatásaként, így bár a PKD1-re való genetikai tesztelés nem teljességgel megbízható, az ultrahangos szűrésnek van létjogosultsága. Feltűnhet továbbá, hogy egyik labor sem ad progresszív retinaatrófia (PRA) tekintetében kifejezett ajánlást a Maine Coon fajtára; ezt sokkal inkább az abesszin, valamint a keleti típusú macskafajtáknak ajánlják. Ennek ellenére több Maine Coon tenyésztő is szűret erre a betegségre. A PRA fajtában való előfordulásának bizonyítottsága hiányában, és a genetikai tesztek biztosító cégek ajánlásait figyelembe véve nagy valószínűséggel felesleges a PRA-ra való genetikai szűrés. A 10. képen egy, a Langford Vets labor által készített genetikai teszt eredménye látható.

A még tisztázatlan oktanú domináns fehér színnel járó süketség, valamint a multifaktoriális csípődizplázia esetén nincs, és jelenleg nem is lehetséges a genetikai szűrés, ezek esetében marad a hagyományos klinikai vizsgálat (BAER-teszt az előbbi, röntgenvizsgálat az utóbbi

esetében).

Owner's name	[REDACTED]
Address	H [REDACTED]
Lab number	G20918
Sample type	Swab
Cat's name	Yummy Largowinch
Microchip number	[REDACTED]
Registration number	[REDACTED]
Date of birth	31/08/2016
Breed	Maine Coon
Sex	Male

The cat's microchip number has not been verified by a veterinary surgeon

Genetic test	Result	Date test run
Maine Coon HCM	Normal	19 June 2017
Polycystic kidney disease (PKD)	Normal	19 June 2017
Pyruvate kinase deficiency (PK)	Normal	19 June 2017
Progressive retinal atrophy (rdAc)	Normal	19 June 2017
SMA (Maine Coon)	Normal	19 June 2017

For interpretation of results please see our website: [catgenetics.co.uk](http://catgenetics.co.uk)

We advise that you keep your veterinary surgeon updated with genetic disease test results.



Dr Chris Helps  
Senior Research Fellow, Head of Molecular Diagnostic Unit

Date of report: 19/06/2017

Diagnostic Laboratories, Langford Vets, Langford, BS40 5DU

T: 0117 928 9412 • F: 0117 928 9613 • E: [catgenetics@langfordvets.co.uk](mailto:catgenetics@langfordvets.co.uk) • W: [catgenetics.co.uk](http://catgenetics.co.uk)

Limited Company, Incorporated in England and Wales No: 06798554

Langford Veterinary Services Ltd is a wholly owned subsidiary of the University of Bristol

## 10. kép: Teljes körű genetikai teszt Maine Coon macskára a Langford Vets labortól

## 5. A tenyésztői felmérés eredménye

Diplomamunkám második részében a saját kutatásom eredményeit elemzem. Hogy jobban átlássam a Maine Coon tenyésztés hazai helyzetét, és hogy a korábban ismertetett, a fajtára jellemző genetikai betegségekkel mennyire vannak tisztában a tenyésztők, egy 18 kérdéses kérdőívet állítottam össze a Google Kérdőívek szolgáltatásával, amit e-mail üzenetben küldtem ki a tenyésztőknek. A kitöltés önkéntes alapon működött, az eredményeket anonim módon összegeztem, és erről megfelelően tájékoztattam is a felmérésben részt vevőket. Az első kettő kivételével mindegyik kérdéshez négy, előre megadott válaszlehetőség tartozott, ezek közül kellett a kitöltőnek választania a legtöbb esetben egy, néhány esetben pedig tetszőleges számú választ, azt, ami rá a legjellemzőbb.

Bár közel 80 tenyésztőnek küldtem el elektronikus formában a kérdőívet, összesen csak 27-en töltötték ki. Bár szomorú ez az alacsony részvételi arány, és statisztikai szempontból nem is elég magas a mintaszám ahhoz, hogy kellőképpen reprezentatív legyen a hazai Maine Coon tenyésztőkre nézve, a beérkezett válaszok mégis sok kérdésnél igen érdekes, és sokszor tanulságos eredményt adtak, így mindenképpen érdemes elemezni a kérdőív eredményeit. Az alacsony részvételi arány azt is jelezheti, hogy a hazai tenyésztők nagy részét nem érdekli az ilyen jellegű felmérés, ami mindenféleképpen szomorú eredmény. Másrésztől valószínűsíthető, hogy a kitöltők között azokat a tenyésztőket találjuk, akik a hazai Maine Coon tenyésztők között a legaktívabbak, és igyekeznek a legtöbbet tenni a fajta jövője érdekében. A kapott eredményeket is érdemes ennek függvényében értékelni, és azt is szem előtt tartani, hogy a megkeresettek nagy része nem töltötte ki a kérdőívet, így a kapott arányok nem a nagy többség véleményét tükrözik.

Az alábbiakban részletesen, kérdésről-kérdésre elemzem a kapott válaszokat.

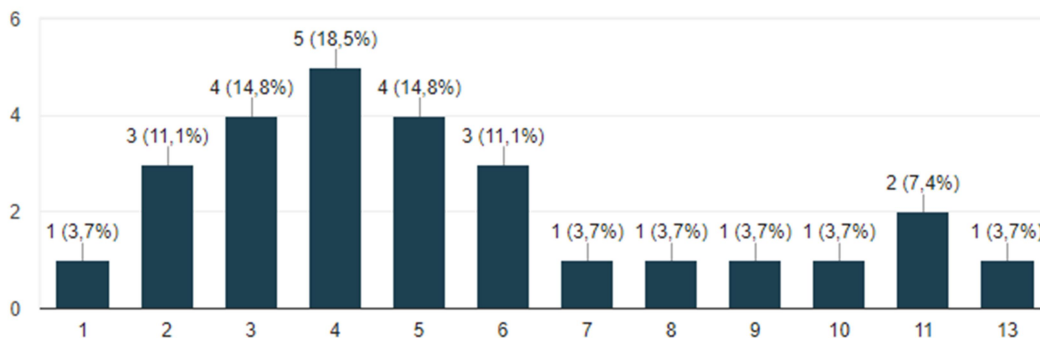
### 5.1. 1-2. kérdés: A tenyészmacskák száma

Elsőként az érdekelt, mekkora állománnyal rendelkeznek a hazai tenyésztők. A válaszok alapján meglehetősen heterogén a kép, így a kapott adatokat az alábbi két grafikonon (1. és 2. *diagram*) szemléltetem (vízszintes tengelyen a tenyészmacskák száma, függőlegesen a tenyészetek száma), valamint a statisztikai adatokat egy táblázatban (2. *táblázat*) foglaltam össze:

## Nőstény tenyészmacskák száma (db):



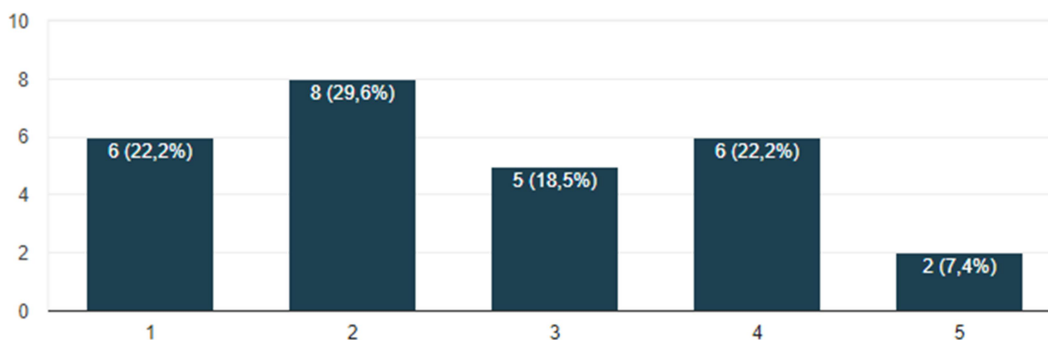
27 válasz



1. diagram: Nőstény tenyészmacskák száma tenyésztőnként

## Tenyézkandúrok száma (db):

27 válasz



2. diagram: A tenyészkandúrok száma tenyésztőnként

	Nőstény (db)	Kandúr (db)	1 kandúrra jutó nőstény (db)	Összesen (db)
<b>Minimum</b>	1	1	0,67	2
<b>Maximum</b>	13	5	4	18
<b>Átlag</b>	5,41	2,63	2,19	8,04
<b>Medián</b>	5	2	2	7
<b>Módusz</b>	4	2	3	5
<b>Szórás</b>	3,06	1,25	0,93	4,02

2. táblázat: A tenyészmacskák létszámának statisztikai elemzése

Ahogy várható volt, egy tenyésztőnek általában több nőstény macskája van, mint kandúrnak, hiszen a nőstények szaporodási kapacitása véges, míg egy kandúrnak sokkal több utódja

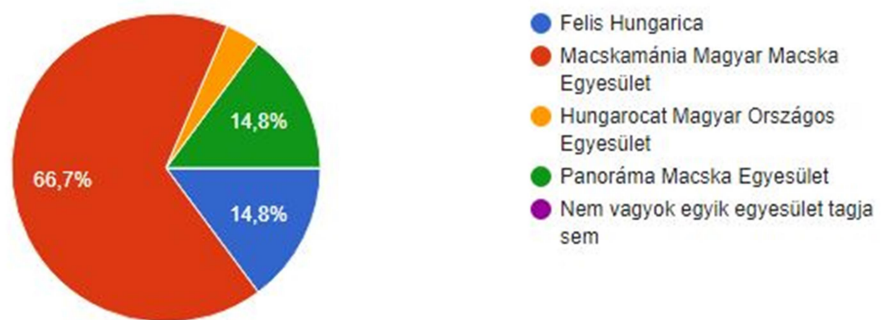
lehet. Ma egy tipikus magyar tenyészetben a kapott adatok alapján 4-5 db nőstény és 2 db kandúr van, és a tenyészetek összességét nézve átlagosan egy kandúrra kicsivel több, mint 2 nőstény jut. A genetikai variabilitást nézve mindenképpen jót tesz egy tenyészetnek, ha nem csak egy kandúrral fedezett, és a felmérést kitöltő tenyésztők is az adatok alapján fontosnak tartják ezt. A számok természetesen csak pillanatnyi állapotot tükröznek, hiszen jó esetben egy állomány dinamikus, érkehetnek új egyedek bele, dönthet úgy egy tenyésztő, hogy megtart további tenyésztésre saját kiscicát, illetve idővel az öregebb, nem annyira megfelelő tenyészállatot kivonják a tenyésztésből.

### 5.2. 3. kérdés: Ön melyik hazai tenyésztőegyesület tagja?

**Eredmény:**

Ön melyik hazai tenyésztőegyesület tagja?

27 válasz



3. diagram

Ahogy a 3. diagramból is látszik, a megkérdezettek közel kétharmada, összesen 18 tenyésztő a Macskamánia Egyesülethez, a maradék 9 közül 4-4 a Felis Hungarica, illetve a PMCE tagja, és csak egy Hungarocat egyesületi tag volt a mintában. Hogy összevethessem a valós eloszlással, e-mailben megkérdeztem az egyesületeket, hány aktív Maine Coon tenyésztőjük van jelenleg, és az alábbi adatokat kaptam, amik meglehetősen hasonlítanak a felmérésben résztvevő tenyésztők arányával:

Macskamánia: 111 aktív tenyésztő (73,5%)

Felis Hungarica: 16 aktív tenyésztő (10,6%)

PMCE: 22 aktív tenyésztő (14,6%)

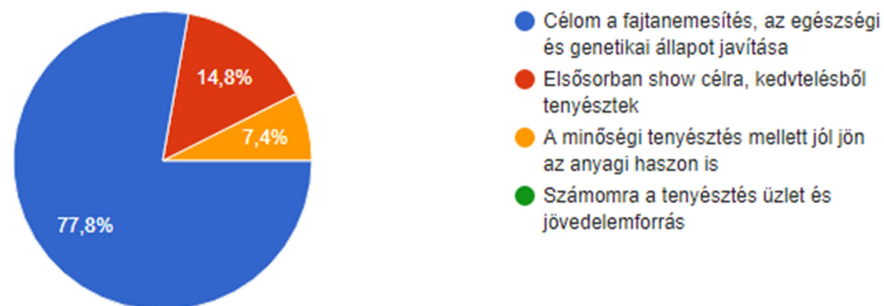
Hungarocat: 2 aktív tenyésztő (1,3%)

### 5.3. 4. kérdés: Miért tenyészt a Maine Coon fajtát?

A tenyésztőknél fontos egy tenyészcél meghatározása, hogy miért is akar belevágni az adott fajta tenyésztésébe. Én pontosabban arra voltam kíváncsi, hogy a megkérdezettek milyen arányban vallják, hogy a fajtanemesítés, a show cél vagy az anyagi haszonszerzés-e a fontos számukra. Az eredmények az alábbiak szerint alakultak:

#### Miért tenyészt a Maine Coon fajtát?

27 válasz



4. diagram

Összességében a megkérdezettek nagy része (21/27) a Maine Coon fajta nemesítését, és a genetikai állapot javítását tűzte ki tenyésztése céljául, ami azt sugallja, hogy a magyar tenyésztők jó része valóban próbál törekedni a fajta egészségének megőrzésére, és nem meggondolatlanul szaporítja állatait. A megkérdezettek közül 4 tenyésztő inkább kedvtelésnek tekinti a tenyésztést, és a show minőség előállítását a céljuk, 2 pedig a minőség mellett az anyagi haszonnak is örül, ami az eladott macskák árából bejön. Senki sem vallotta, hogy elsősorban üzleti célból vágott bele a tenyésztésbe, de a viszonylag kis mintaszám miatt nem kell azt gondolni, hogy ilyen nincs is! A világon mindenhol léteznek szaporítók, így Magyarországon is bőven megtalálhatók, bármely fajtáról beszéljünk. Emellett természetesen a tenyésztés is egyfajta üzlet, bár sok esetben a magas költségek miatt veszteséges is lehet, de minden tenyésztő eladja a kiscicákat; nem mindegy azonban, hogy a pénzszerzés, vagy a fajta érdekei állnak az első helyen. A fajta javítására (mind küllemi, mind egészségi szempontból) törekvők nagy aránya biztató lehet a hazai helyzetre nézve.

### 5.4. 5. kérdés: Mi a véleménye általában a tenyészállat kiállításokon zajló bírálatokról?

A macskakiállítások fontosak lehetnek egy tenyésztő életében, hiszen itt kaphat tájékoztatást felkészült bírálóktól arról, hogy a tenyésztésre szánt macskái mennyire



felelnek meg a fajtastandardnak, illetve milyen hiányosságai vannak, amit megfelelő párosítással lehet kompenzálni. Ennek ellenére megoszloak a tenyésztők véleményei a kiállításokról, mint azt az alábbi, a válaszokat összefoglaló táblázatban (3. táblázat) is jól látható.

	<b>Tenyésztő (db)</b>	<b>Százalék (%)</b>
<b>1. Általában jók, de esetenként a bíráló tapasztalatától is függ</b>	7	25,93%
<b>2. Elsősorban a fajtastandardban meghatározott, ideális küllemű Maine Coont veszi figyelembe</b>	4	14,81%
<b>3. Nem feltétlen szolgálják a minőségi macskatenyésztést</b>	11	40,74%
<b>4. Szinte kizárólag esztétikai szempontokat vesznek figyelembe</b>	1	3,70%
<b>1. + 3. válasz</b>	2	7,41%
<b>1. + 4. válasz</b>	1	3,70%
<b>1. + 3. + 4. válasz</b>	1	3,70%

**3. táblázat: A 3. kérdésre adott válaszok eloszlása**

Ami meglepő lehet, az az, hogy a kérdőívet kitöltő tenyésztők több, mint a fele úgy véli, hogy a kiállítások, amiknek a szerepe elsősorban a tenyészszemle lenne, nem feltétlen szolgálják a minőségi macskatenyésztést. Ebben szerepet játszhat az, hogy a kiállításokra bárki nevezhet, és az egyesületek jó része nem sok erőfeszítést tesz arra, hogy kiszűrje a szaporítókat, akik több helyen is megszegik a tenyésztési szabályzatot, mégis egy-egy jobb küllemű tenyészmacskájukkal jó eredményeket érnek el, azt a fals látszatot keltve, hogy ők milyen kiváló tenyésztők. Ez intő jel lehet a tenyésztő egyesületeknek, hogy mind a tenyésztők ellenőrzésén, mind a kiállítások szervezési gyakorlatán van javítanivaló, hogy javuljon a bírálatok megítélése.

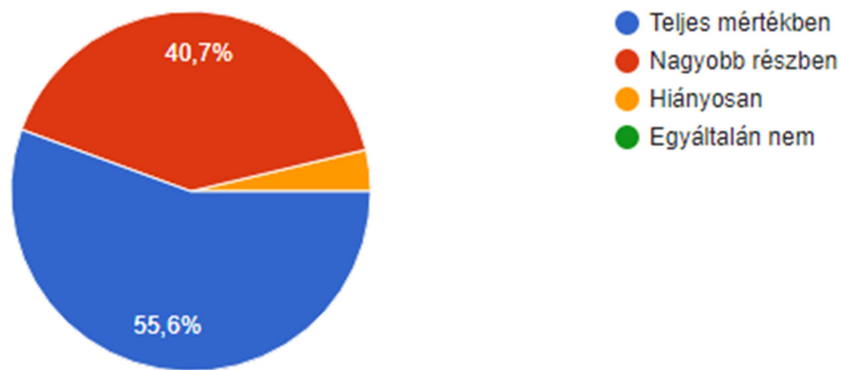
### **5.5. 6. kérdés: Ismeri-e a fajtában előforduló színek öröklésmenetét?**

A tenyésztésben fontos a genetikai ismeret, és ez nem csak az öröklődő betegségekre vonatkozik. A küllemi tulajdonságok, így például a szín öröklésmenetének ismerete is fontos, kiváltképp egy olyan fajtában, ahol rengeteg változat előfordulhat. Ha egy tenyésztő tudja, vagy legalábbis aránylag jól meg tudja becsülni, hogy egy adott párosításból milyen színű kölykök szülehetnek, az egyrészt a maga számára is hasznos, másrészt az érdeklődő, leendő gazdijelölteknek is felvilágosítást tud nyújtani. Sok gazdinál

ugyanis fontos a szín, vannak, akik a például a vöröset, vagy éppen a klasszikus barna círmot részéssítik előnyben, míg mások különlegesebb, például ezüstös színeket keresnek. Éppen ezért a színek genetikájának ismerete is kiemelten fontos egy tenyésztő számára.

## Ismeri-e a fajtában előforduló színek öröklésmenetét?

27 válasz



5. diagram

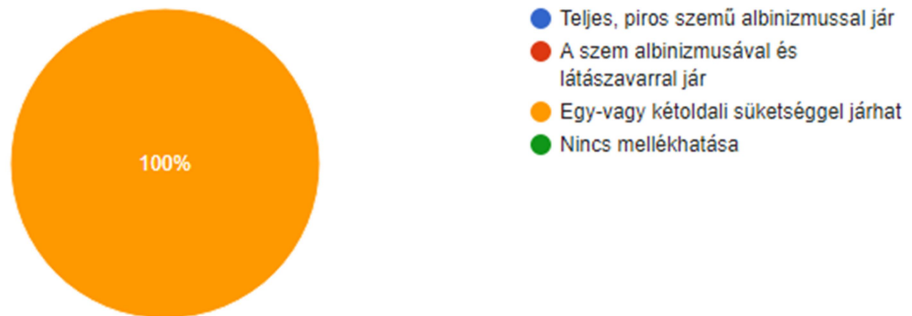
Saját bevallásuk alapján a tenyésztők vagy mindent tudnak a színöröklés menetéről, vagy ha nem is mindent, de a legfontosabb dolgokkal tisztában vannak. Mindösszesen egy ember (3,7%) vallotta azt, hogy hiányosak ismeretei a színek genetikai háttéréről, és ezeknek öröklésmódjáról. Ez a nagy arányú pozitív válasz, miszerint igen, ismerik a színek öröklődésének módját, biztató lehet arra nézve, hogy a tenyésztők igenis fordítanak időt és energiát a tanulásra a fajtával, a tenyésztéssel kapcsolatban. Azonban mivel ez egy saját bevalláson működő kérdőív, és nem volt lehetőség tesztkérdésekkel pontosabban felmérni a tenyésztők valós tudását (ez sajnos meghaladta volna a rendelkezésre álló kereteket), így érdemes némi fenntartással kezelni a kapott eredményt.

### 5.6. 7. kérdés: Mit tud a teljes fehér szín öröklődésének mellékhatásáról?

A színgenetikával kapcsolatban ez volt az az egy fontos kérdés, amit mindenképpen szerettem volna feltenni, mivel a domináns fehér színnel járó kék szem és a süketség témája részét képezi a diplomamunkámnak. Ahogy az alábbi 6. diagramon is látszik, erre a kérdésre mind a 27 válaszoló tenyésztő tudta a helyes választ, vagyis hogy a domináns fehér szín egy- vagy kétoldali süketséggel járhat.

## Mit tud a teljes fehér szín öröklődésének mellékhatásáról?

27 válasz



6. diagram

### 5.7. 8. kérdés: Végeztet-e DNS tesztek a fajtában előforduló, öröklődő betegségek felderítésére?

Következő kérdéssel arra voltam kíváncsi, hogy a felmérésben részt vevő tenyésztők közül hányan végeztetnek a tenyészállataikon genetikai tesztelést. Meglehetősen egységes eredmény született: saját bevallásuk szerint mindannyian tesztelnek legalább egy, a fajtára jellemző örökletes betegségre.

### Végeztet-e DNS tesztek a fajtában előforduló, öröklődő betegségek felderítésére?

27 válasz



7. diagram

### 5.8. 9. kérdés: Ha igen, melyik betegségekre?

A válaszlehetőségeket az egyes tenyésztők honlapján szereplő adatok alapján válogattam össze, nevezetesen, hogy melyik az a 4 leggyakoribb és legismertebb, amire aktívan szűretnek is. Ebbe a PK-def sajnos nem fért bele, több tenyésztő is felhívta a figyelmemet a hiányosságra.

Igen izgalmas eredmények születtek. Mivel több válaszlehetőség is bejelölhető volt, a válaszadók egyenkénti kombinációit is figyelembe vettem az adatok elemzésekor. Általánosan elmondható, hogy a legismertebb betegsége, a HCM-re az összes tenyésztő szűret (27/27, 100%), második helyen a PKD áll 92,6%-al (25/27), harmadik az SMA 88,9%-al (24/27), és a legkevesebben PRA-ra szűretnek, mindössze a kitöltő tenyésztők 40,7%-a (11/27).

	<b>Válaszadó (db)</b>	<b>Százalék (%)</b>
<b>Csak HCM</b>	1	3,70%
<b>HCM + PKD</b>	3	11,11%
<b>HCM + SMA</b>	1	3,70%
<b>HCM + PKD + SMA</b>	11	40,74%
<b>Mindegyik</b>	11	40,74%

**4. táblázat: A 7. kérdésre adott válaszok összefoglalása**

Az egyénekenkénti eredmények összegzése a fenti táblázatban (4. táblázat) látható. A többség inkább 3 vagy 4 betegsége is teszteltet, ami biztató dolog, hiszen növeli több öröklődő betegség eliminációjának is a lehetőségét. Különösen fontos az is, hogy a PRA-ra való tesztelést milyen kevesen végzik: úgy tűnik, hogy a tenyésztők többsége nem tartja annyira fontos betegségnek, vagy tudják, hogy nem jellemző annyira a Maine Coonra, sőt meglehetősen ritka. Bár az eredményeket látva nem ideális még a helyzet a magyar tenyésztők között, de mindenképpen biztató.

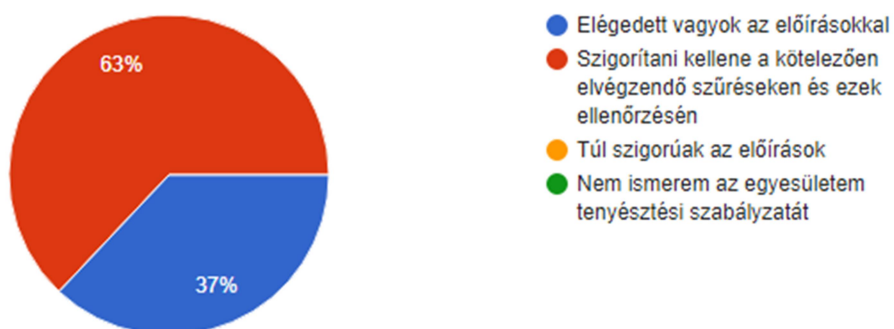
### **5.9. 10. kérdés: Mi a véleménye a különböző tenyésztőegyesületek genetikai szűrésekkel kapcsolatos előírásairól?**

Minden tenyésztőegyesület szabályzata előírja, hogy adott fajták esetében mik a kötelező és az ajánlott egészségügyi szűrések, ám ezek nem egységesek. Például fehér színű egyedeknél minden hazai egyesület megköveteli a BAER-tesztes hallásvizsgálatot a süketiséget kizárandó, ám az ún. fajtabetegségeknél nem ennyire egységes a szabályozás. A Hungarocat Magyar Országos Egyesületnél Maine Coon esetében kötelező a HCM-szűrés, valamint ajánlott csípődiszpláziára is vizsgálni a tenyészállatokat. A Felis Hungarica egyesületnél Maine Coonra nincs kötelező vizsgálat, a HCM-re való szűrés is csak ajánlott, hasonlóan a Macskamánia Magyar Macska Egyesülethez, ahol szintén nincs kötelezően előírt vizsgálat, de ajánlott a HCM és a csípődiszplázia szűrése. A Panoráma Macska Egyesület esetében nem találtam kötelező vagy ajánlott szűrésekre vonatkozó szabályozást. Az egyesületek egyéni szabályozásán túl diplomamunkámban azt is fontosnak tartottam

vizsgálni, hogy a tenyésztők mennyire elégedettek az egyesületi szabályozással a genetikai szűrések terén.

## Mi a véleménye a különböző tenyésztőegyesületek genetikai szűrésekkel kapcsolatos előírásairól?

27 válasz



8. diagram

Mint ahogy az a fenti 8. diagramon is látszik, a válaszoló tenyésztők majdnem 2/3-a (17/27) szigorítaná az egyesületek szabályozását a kötelezően elvégzendő szűrések tekintetében, míg a válaszadók 1/3-a (10/27) elégedett az előírásokkal. Azt senki sem vallotta, hogy túl szigorúak az előírások – véleményem szerint is inkább szigorítani kellene az előírásokon, és jobban megkövetelni az egyes, fajtára jellemző genetikai rendellenességekre való szűretést, és ezeket ellenőrizni is kellene. Más kérdés, hogy a tenyésztőegyesületeknek erre nem igazán van kapacitása, hiszen csak a Maine Coon fajtában is majdnem 300 magyarországi tenyésztőről beszélünk, az összes, hazánkban tenyésztett macskafajtát nézve pedig több száz tenyészet ellenőrzéséről lenne szó.

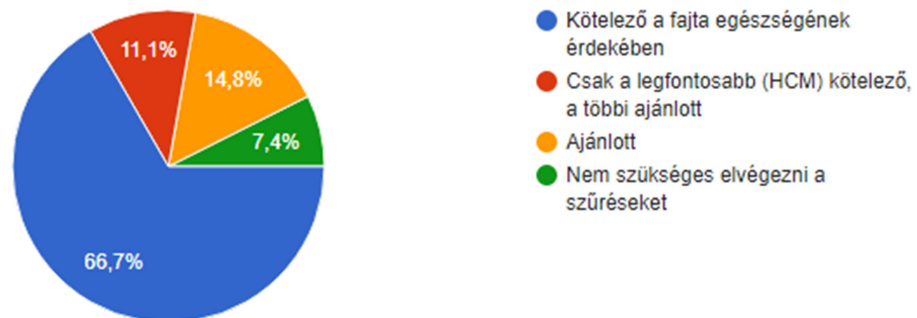
### 5.10. 11. kérdés: Ön szerint a fontosabb, öröklődő Maine Coon betegségek szűrése...

Bár mint az előző kérdésben láthattuk, hogy a tenyésztők többsége szigorítana a Maine Coon öröklődő fajtabetegségeinek a tenyésztőegyesületek által előírt szűrésén, abban a kérdésben, hogy szerintük mennyire fontos ezen betegségekre való tesztelés, már megosztóbb válasz érkezett. A válaszadók 2/3-a azt vallja, hogy ezen tesztek kötelezőek a fajta egészsége érdekében, és ez elég jól egybeesik az előző kérdésre válaszolók arányával, akik szigorítanak az előírásokon. Megosztóbb a helyzet a maradék 1/3 esetében: 3 tenyésztő úgy véli, hogy csak a HCM-re való szűretést kellene kötelezővé tenni, 4 tenyésztő szerint ezekre a fajtabetegségekre való szűretés csak ajánlott, míg ketten

nem tartják szükségesnek elvégezni a szűréseket. A fontosabb betegségek (tehát nem csak a HCM) tesztelésének kötelezőségét valló tenyésztők nagy aránya biztató mindenestre.

**Ön szerint a fontosabb, öröklődő Maine Coon betegségek szűrése...**

27 válasz



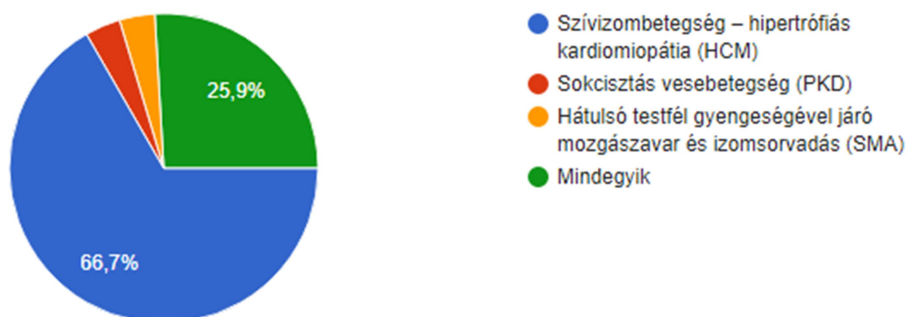
9. diagram

### **5.11. 12. kérdés: Melyik öröklődő, genetikai betegségek fordulhatnak elő viszonylag nagyobb gyakorisággal a Maine Coon fajtában?**

Hogy jobban felmérhessem a tenyésztők tudását az öröklődő betegségekről, beszúrtam pár tesztkérdést is. Már ez az első érdekes eredményt adott: a helyes választ, vagyis a „Mindegyik”-et csupán a kitöltők 1/4-e jelölte be, 2/3-uk pedig a HCM-et tartja csak viszonylag gyakori betegségnek a Maine Coon fajtában. Valóban ez a legnagyobb arányban előforduló öröklődő betegség a fajtában (33-41% körüli prevalenciával), de nem elhanyagolható az SMA és a PKD előfordulása sem (bár ez utóbbi fentebb tisztázott okokból megkérdőjelezhető, hogy ez ugyanaz a PKD-e, mint a perzsa macskáknál, és nem inkább egy másik, jellegében hasonló betegség). A válaszokból úgy tűnik, hogy a tenyésztők jelentős része a HCM-et tartja a legjelentősebb, legveszélyesebb öröklődő betegségnek a Maine Coon fajtában, és ezt az is alátámasztja, hogy egy fentebbi kérdésre kapott válaszok alapján minden kitöltő szüret erre a betegségre legalább.

## Melyik öröklődő, genetikai betegség fordulhatnak elő viszonylag nagyobb gyakorisággal a Maine Coon fajtában?

27 válasz



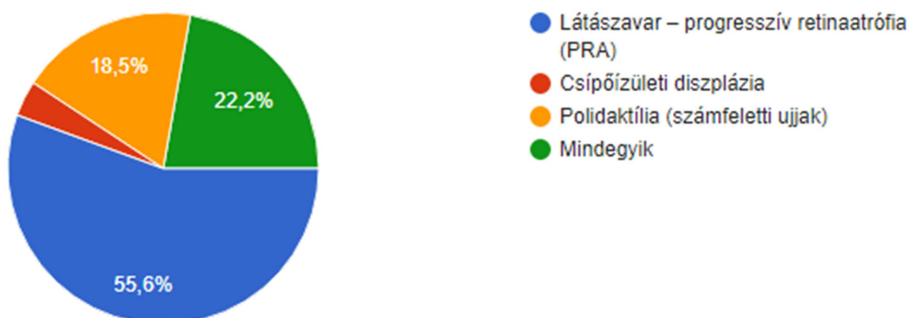
10. diagram

### 5.12. 13. kérdés: Melyik genetikai betegség/rendellenesség NEM fordul elő a Maine Coon fajtában, legfeljebb nagyon ritkán?

Újabb tesztkérdés, a helyes válasz a progresszív retinaatrófia (PRA) lett volna, hiszen mind a csípőízületi diszplázia, mind a polidaktília előfordul a fajtában, és emiatt értelemszerűen a 4. válaszlehetőség is hamis. Ennek ellenére az alábbi ábrán (11. diagram) látszik, hogy igen megoszlik a válaszolók aránya – alig több, mint a felük tudta a helyes választ. Főleg a polidaktíliára szavazó öt ember (illetve a „Mindegyik” lehetőséget bejelölő hat fő) a meglepő, hiszen ez egy eléggé közismert, Maine Coonban előforduló jelleg, és egyes vonalakban kifejezetten gyakori is. Ebben az eredményben az is közrejátszott, hogy egyes tenyésztők szerint a PRA jellemző a Maine Coonra, gondoljunk csak a fentebbi kérdésre, amiben igen sokan azt vallották, hogy szüretnek PRA-ra is.

### Melyik genetikai betegség/rendellenesség NEM fordul elő a Maine Coon fajtában, legfeljebb nagyon ritkán?

27 válasz



11. diagram

### 5.13. 14. kérdés: Ön új tenyészállatot kíván vásárolni. Mik a legfontosabb szempontok az Ön számára?

Az új tenyészállat kiválasztása sosem könnyű, és a válaszadó tenyésztők véleménye is megoszlik arról, mi a legfontosabb számukra a választáskor. Az eredmények az alábbi táblázatban (5. táblázat) láthatók:

Tulajdonság	Válaszadó (db)	Százalék (%)
A legfontosabb genetikai és egészségügyi szűrések megléte és negatív eredménye	4	14,8%
A tenyészállat vérvonal, a szülők kiállításokon elért címei, eredményei	3	11,10%
A tenyészállat külleme, színe + Szűrések megléte	3	11,10%
Szűrések megléte + Vérvonal	1	3,70%
Szűrések megléte + A tenyésztő kiléte	2	7,41%
Küllem + Szűrések + Vérvonal	4	14,8%
Küllem + Szűrések + Tenyésztő	1	3,70%
Küllem + Szűrések + Vérvonal + Tenyésztő	9	33,30%

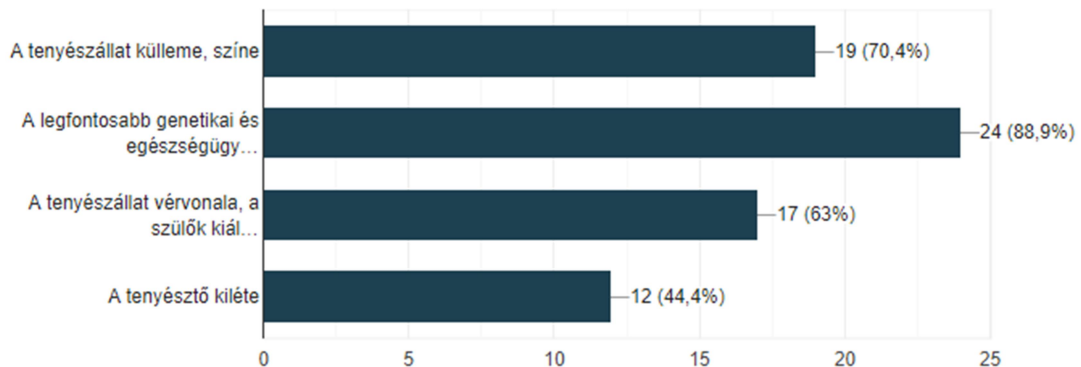
5. táblázat A 12. kérdésre adott válaszok összegzése

A legtöbben, 9-en (33,3%) mind a négy szempontot egyformán fontosnak ítélik meg, döntésük komplexen születik meg, nem csak egy szempont alapján ítélik meg a kiszemelt tenyészállatot. Ez az viszonylag nagyobb arány biztató, de természetesen a legjobb az lenne, ha minél több tenyésztő gondolkodna így, és a lehető legtöbb szempontot figyelembe vennék 1-2 kritérium helyett. Összesítésben pedig a kitöltők 88,9%-a (24/27) vallotta az egyik legfontosabb kritériumnak a genetikai szűrések meglétét, ami szintén egy biztató jel arra nézve, hogy legalább a kérdőívet kitöltők nagy aránya tartja fontosnak a fajta genetikai egészségének megőrzését. További összesített eredmények az alábbi grafikonon (12. diagram) tekinthetők meg.



Ön új tenyészállatot kíván vásárolni. Mik a legfontosabb szempontok az Ön számára?

27 válasz



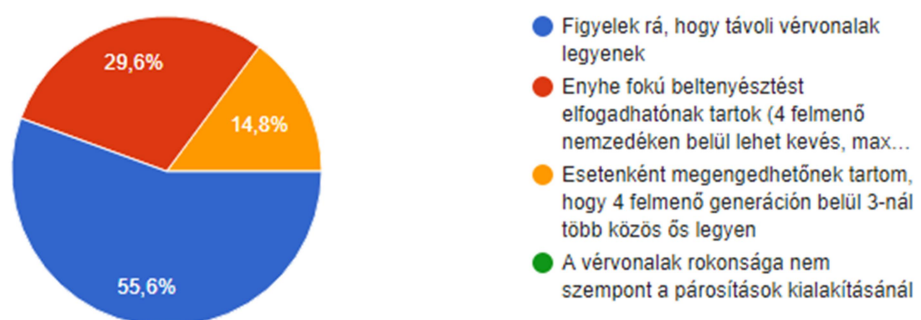
12. diagram

### 5.14. 15. kérdés: Mennyire tartja fontosnak a vérvonalak figyelembevételét egy párosítás kialakításánál?

A beltenyésztés mértéke, illetve a beltenyésztés gyakorlatának elfogadottsága fontos hatást gyakorol az adott fajta genetikai egészségére. Ezen kérdésemnél arra voltam kíváncsi, hogy a kérdőívet kitöltő tenyésztők mennyire ügyelnek a használt vérvonalakra, és mennyire tolerálják a különböző fokozatú beltenyésztést.

### Mennyire tartja fontosnak a vérvonalak figyelembevételét egy párosítás kialakításánál?

27 válasz



13. diagram

A kitöltők közel fele (15/27) saját bevallása szerint figyel az adott tenyészmacskák vérvonalára, és igyekszik minél távolabbi vonalból származókat párosítani. Mivel a Maine Coon a természetesen kialakult fajták közé tartozik, vagyis nem egy, a kívánt jelleget hordozó egyed szoros beltenyésztésével tenyésztették ki, így viszonylag változatos a génállomány, és számos, különböző vérvonal áll a tenyésztők rendelkezésére. Így a

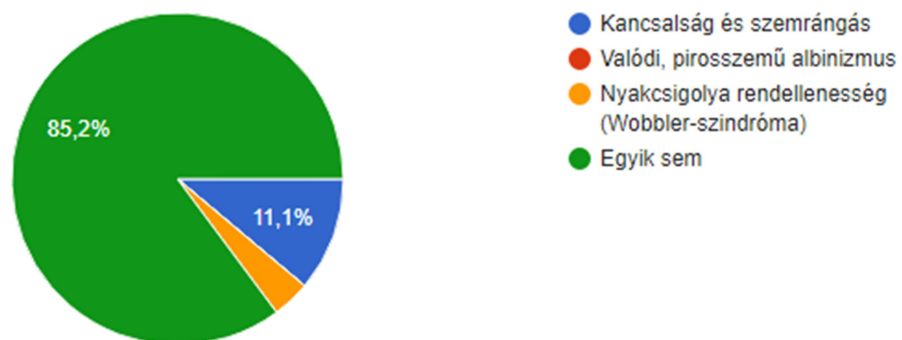
beltenyésztés mellőzése lehetséges, és mint látható, a megkérdezett tenyésztők fele is ezt tartja a fontosnak. A válaszadók közel 1/3-a (8/27) elfogadhatónak tart enyhe fokú beltenyésztést, ami jelen esetben azt jelenti, hogy 4 felmenő generáción belül kevés, legfeljebb 3 közös ős van, míg a maradék 4 tenyésztő esetenként azt is elfogadhatónak tartja, hogy a 4 felmenő generáción belül 3-nál több közös ős szerepeljen a pedigrében. Ezek még mindig nem olyan szoros beltenyésztések, mint amikor anyát a fiával, vagy apát a lányával, esetleg testvéreket egymás között párosítanak. Bizonyos kívánatos jellegek esetenként megkívánhatják az ilyen enyhébb fokú beltenyésztést, ami ideális esetben még nincs hatással az egyed genetikai egészségére – ennek persze előfeltétele, hogy genetikai rendellenességre szűrt tenyészállatokról legyen szó.

### 5.15. 16. kérdés: Melyik öröklődő betegség fordulhat elő a Maine Coon fajtában?

Újabb tesztkérdés, ezúttal arra voltam kíváncsi, hogy a tenyésztők tudják-e, hogy a felsoroltak közül egyik sem jellemző a Maine Coon fajtára. A beérkezett válaszok alapján a nagy többség ezt tudta is, mindösszesen négy ember jelölt be rossz választ. A helyesen válaszolók nagy aránya biztató, ám látszik, hogy nem mindegyik tenyésztő eléggé tájékozott. Ezt orvosolandó fontos lenne az állatorvosok részéről is a tájékozottság és a felvilágosítás – valamint a tenyésztők hajlandósága is a tanulásra, önmaguk képzésére.

### Melyik öröklődő betegség fordulhat elő a Maine Coon fajtában?

27 válasz



14. diagram

### 5.16. 17. kérdés: Az Ön tenyészében az egyik nagy értékű, kiállításokon kiválóan szereplő tenyészmacskájáról kiderül, hogy hipertrófiás kardiomiopátia (HCM) hordozó. Ön mit tenne?

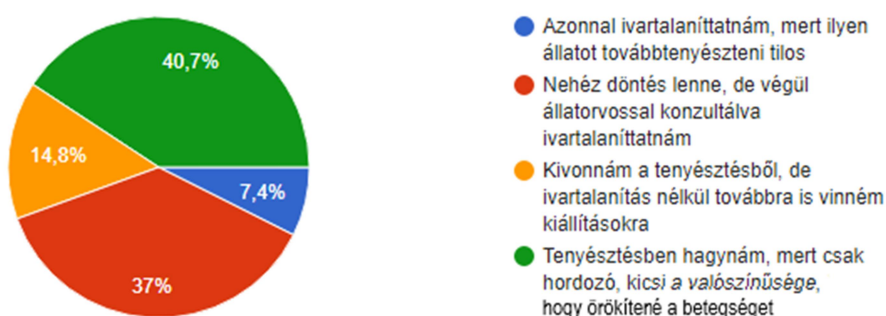
Utolsó előtti kérdésként azt vizsgáltam, egy adott szituációt hogyan kezelnének a tenyésztők: nevezetesen azt, ha egy nagy tenyészértékű macskájukról kiderülne, hogy

HCM hordozó, azaz heterozigóta a MYBPC3 gén A31P mutációjára nézve. A válaszok megoszlása egészen meglepő lett, és a téma alaposan megosztotta a kitöltők táborát, valamint többen szóvá is tették a kevés válaszlehetőséget, ám utólag már nem állt módomban változtatni ezen.

A válaszadók 7,4%-a, azaz 2 válaszadó azonnal ivartalaníttatná a HCM hordozó tenyészállatot, kivonva ezzel véglegesen a tenyésztésből. 37%, azaz 10 tenyésztő számára a tenyésztésből kivonás nehezebb döntés lenne, de állatorvossal való konzultáció után valószínűleg ugyanerre a döntésre jutnának. 4 válaszadó (14,8%) kivonná ugyan a hordozót a tenyésztésből, de ivartalanítás nélkül továbbra is vinné kiállításokra, mivel nagy értékű, jó típusú Maine Coonról van szó, tehát egyfajta reklámként használná a tenyészete számára. A nagy többség, összesen 11 tenyésztő pedig tenyésztésben hagyná a hordozó macskát, mivel kicsinek tartják a valószínűségét annak, hogy tovább adná a kóros mutációt. Kittleson és társai korábban emlegetett tanulmányai és ajánlása alapján ez a megoldás csak akkor lehet teljesen etikus, ha a hordozót csak bizonyítottan negatív tenyészállattal párosítják, és az utódokat is szigorúan szűrik a mutációra nézve. Tenyésztésben hagyni egy hordozót nagy tenyésztési fegyelmet, valóban nagy tenyészértékű egyedet és határozott tenyésztési célkitűzést feltételez.

Az Ön tenyészetében az egyik nagy értékű, kiállításokon kiválóan szereplő tenyészmacskájáról kiderül, hogy hipertrófiás kardiomiopátia (HCM) hordozó. Ön mit tette?

27 válasz



15. diagram

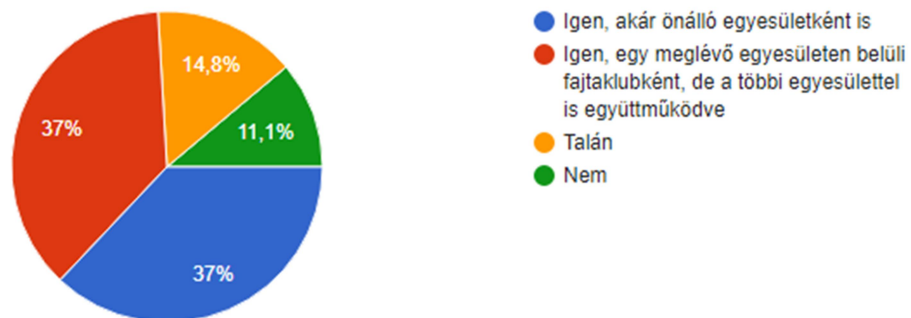
**5.17. 18. kérdés: Ön támogatná-e egy, a Maine Coon fajtát tenyésztőket összefogó, a fajta érdekeit képviselő szervezet létrejöttét?**

Mivel relatíve sok Maine Coon tenyésztő található Magyarországon az ország területéhez és népességéhez képest, felmerült bennem, hogy esetleg indokolt lenne egy külön, csak ezt

a fajtát összefogó egyesület. Erről a kitöltőket is megkérdeztem, és az alábbi eredmények születtek:

**Ön támogatná-e egy, a Maine Coon fajtát tenyésztőket összefogó, a fajta érdekeit képviselő szervezet létrejöttét?**

27 válasz



**16. diagram**

A válaszadók 37%-a, azaz 10 ember akár önálló egyesületként is támogatná a csak Maine Coonokat összefogó szervezetet, másik 37% pedig inkább egy már meglévő egyesületen belüli fajtaklubként tudná elképzelni, természetesen más egyesületekkel is együttműködve. Ez utóbbi megoldás bár körülményesebb lehet, mégis a tenyésztők jelentős része szimpatizál vele. A maradék 7 kitöltő közül 4-en (14,8%) bizonytalanok abban, hogy szeretnék-e Maine Coon fajtaklubot, míg 3-an (11,1%) nem szimpatizálnak az ötlettel. Összességében elmondható, hogy a kérdőívet kitöltők közel háromnegyede támogatná a Maine Coon fajtaklub létrejöttét, akár önálló egyesületként, akár egy már meglévő egyesületen belül.

## 6. Következtetések

A Maine Coon fajta bár genetikailag diverz és rengeteg különálló vérvonallal rendelkezik, ezáltal nem terheli annyira a beltenyésztés, mint más macskafajtákat, mint például a szfinxet vagy a Devon rexit. Mégis akadnak specifikus öröklődő betegségei, amire mind a lelkiismeretes tenyésztőnek, mind az állatorvosnak fokozott figyelmet kell fordítania. Ezek közül az egyik leghangsúlyosabb a HCM, amely világszerte a Maine Coonok mintegy harmadát érintheti és az egyik legismertebb öröklődő betegség a fajtában, de nem elhanyagolható a többi betegség szerepe sem. A modern módszerek segítségével a tudósok egyre többet és többet tudnak meg ezen betegségek genetikai hátteréről, valamint az egyes fajták érintettségéről; egy jó állatorvosnak pedig tájékozódnia kell ezekről, hogy szükség esetén naprakész információkkal láthassa el a tenyésztőket, valamint segíthessen a megfelelő szűrési program kidolgozásában. Az öröklődő betegségek prevalenciájának minimális szintre szorítása, végső soron pedig eliminálása a különféle, de ez esetben egymásra utalt szakemberek szoros együttműködésével valósulhat csak meg.



11. kép: Eu. Ch. Catyscoon Vanessa, 5 éves vörös makréla cirmos Maine Coon nőstény

A szakirodalmi adatok alapján számomra az ideális szűrési programnak a következő tűnik a Maine Coon fajtában: genetikai teszt HCM, PK-def és SMA betegségekre, ultrahang-monitoring évente HCM-re és PKD-ra, illetve röntgen szűrővizsgálat csípődiszpláziára. Emellett domináns fehér színű egyedek esetében természetesen a süketséget is ki kell zárni a BAER-teszttel. A tenyésztést vezető egyesületeknek pedig szigorítania kellene a szabályozáson és a tenyésztők ellenőrzésén. Az ideális az lenne, ha akár több lépcsőben is, de kötelezővé tennék ezen öröklődő

betegségeknek a szűretését a megfelelő módszerrel, és csak az a tenyésztő kapná meg a törzskönyveket a kölykök után, aki rendelkezik a tenyészállatai minden, megfelelő

eredményű tesztjével. Egy, a Maine Coon fajtára szakosodott fajtaklub létrehozása szigorú szabályzattal és a helyes tenyésztői magatartásra való ösztönzéssel pedig még inkább növelhetné a kedvező genetikai helyzetet, főleg, ha célul tűzik ki a fajtára jellemző öröklődő betegségek minimumra szorítását a célzott szűrési programmal. Erre a fajtaklubra a kérdőívet kitöltő tenyésztők jelentős részének igénye is van; megfelelő körülmények között a fajtaklubban való tagság akár egyfajta minőségi tanúsítvány is lehetne. Emellett hangsúlyt kell fektetni a leendő Maine Coon tulajdonosok oktatására is, hogy hogyan válasszák ki a megfelelő tenyésztőt, honnan ismerhetik fel a szaporítókat, és miért is fontosak az egészségügyi szűrések.

Ami a saját felmérést illeti, bár az összesen 27 kitöltő (a 75 tenyésztőből, akik megkapták a kérdőívet) meglehetősen alacsony részvételi arány, főleg összevetve azzal, hogy hazánkban akár a több százat is elérheti a Maine Coon tenyésztők száma, az eredmények így is érdekesek. Feltételezhető, hogy ez a 27 tenyésztő a legaktívabbak közé tartozik Magyarországon, olyanokról van szó, akik igyekeznek a lehető legtöbbet megtenni a fajta jövőjéért és egészségéért. Az eredményekből is látszik, hogy a nagyobb többségük tisztában is van a betegségekkel és a szűrésekkel is elvégzik, sokan nem csak egy, hanem több betegségre is, és ez nagyon biztató is a tenyésztés helyzetére nézve. A tesztkérdéseknél előforduló helytelen válaszok azonban azt sugallják, hogy bizony a folyamatos tanulás és tájékozódás fontos része a tenyésztésnek. Az állatorvos szerepe is nagy ebben, hiszen egy tenyésztő rendszeresen kapcsolatba kerül az állatorvossal ilyen-olyan ügyek miatt (oltások, szűrővizsgálatok, betegségek, stb), egészségügyi kérdésekben pedig még mindig az állatorvos az elsődleges forrás. Mindenképpen bátorítani kell a tenyésztőket arra, hogy többet és többet tanuljanak a fajtára jellemző betegségekről és genetikáról, mert ez csak pozitívan befolyásolhatja a fajta jövőjét, illetve bátran kérjék ki az állatorvosok véleményét egészségügyi kérdésekben.

Összességében elmondható, hogy a kitöltők által mutatott kép biztató, de nem szabad elfeledni, hogy milyen alacsony volt a kitöltési arány. Ebben benne lehet a tenyésztők nagy többségének érdektelensége is, illetve az is, hogy nem biztos, hogy mindenkihez eljutott az e-mailben kiküldött kérdőív vagy azért, mert nem aktuális a honlapon feltüntetett e-mail cím, vagy elveszett más levelek tengerében. A magyarországi Maine Coon tenyésztők nagy többségének tudásáról a genetika és az öröklődő fajtabetegségek terén tehát nem sikerült információt begyűjtenem, így a pozitív következtetéseket nem is lehet az összes magyarországi tenyésztőre vonatkoztatni. Ehhez új, még átfogóbb felmérésre lenne szükség, amiben jobban kell motiválni a tenyésztőket a részvételre.

## 7. Összefoglalás

A Maine Coon vitathatatlanul napjaink egyik legnépszerűbb macskafajtája, és Magyarországon az egyik legnagyobb számban tenyésztett is. A hatalmas termetű, gyönyörű bundájú, sokszor különleges színekben pompázó macska sok rajongó szívét megdobogtatja, főleg, hogy természete is tökéletes házikedvencé, tökéletes társállattá teszi. A növekvő kereslet a fajta iránt azonban egyre nagyobb felelősséget és terhet rak a tenyésztők vállára: a mennyiség mellett a minőségre is oda kell figyelni. Ma egy macskatenyésztőnek rengeteg dologhoz kell értenie a fajta standardjától kezdve a tenyészállatok kiválasztásán át az öröklődő betegségek ismeretéig. A tenyésztő felelőssége az, hogy a tenyészetből kikerülő kiscicák egészségesek, öröklődő betegségektől mentesek legyenek, és a fajtastandardnak is megfeleljenek a lehető legjobban.

Diplomadolgozatomban a hazai Maine Coon tenyésztés genetikai helyzetét vizsgáltam két aspektusból: először szakirodalmi adatok alapján vizsgáltam a fajtára jellemző egyes öröklődő betegségeket és rendellenességeket, második felében pedig a 18 kérdésből álló tenyésztői felmérés eredményét elemeztem. Ennek során

egyrészt arra a felfedezésre jutottam, hogy van olyan betegség, amire a tenyésztők bár szűretnek, de feltehetően ez felesleges (pl. PRA), vagy más módszerrel kell, mint a genetikai teszt (pl. PKD). Fontosnak tartottam azt is, hogy tapasztalataim alapján megfogalmazzak egyfajta ajánlást is, hogy ideális esetben, a mai szakirodalmi adatok alapján milyen öröklődő betegségek szűrése fontos a Maine Coon fajtában. A kérdőív



12. kép: Heart Stealer I'm a Miracle, 7 hónapos kék-ezüst klasszikus cirmos fehérrel Maine Coon nőstény

elemzése során pedig arra a következtetésre jutottam, hogy bár elkésztően alacsony volt a részvételi arány, így nem reprezentatív az eredmény, de ezen kevés tenyésztő a legkomolyabb, leglelkesebb magyarországi Maine Coon tenyésztők közé tartoznak, és legalább náluk biztató a fajta jövője. Az viszont elkésztő, hogy mennyi tenyésztőt nem érdekelt a felmérés, és csak remélni lehet, hogy a tenyésztést komolyabban veszik.

Az egyes, öröklődő betegségek sikeres eliminációjához, vagy legalábbis mérsékléséhez mindenképpen a fajtát tenyésztők összefogására lenne szükség, valamint az egyesületek részéről a szorosabb ellenőrzésre, akár egy, a Maine Coonra specializálódott fajtaklub képében. Az állatorvosok felvilágosító szerepe sem elhanyagolható, hiszen az egészségügyi szűrésekben éppen ők vesznek részt a legaktívabban. Ha a tenyésztő, az egyesület és az állatorvos képes megfelelő keretek között együttműködni és az aktuális információk áramlása genetikáról, betegségekről és megelőzésükről biztosított, valamint a tenyésztők is hajlandóak arra, hogy macskáikra ne csupán bevételi forrásként gondoljanak, hanem fejlesszék is ismereteiket, akkor a Maine Coon fajta genetikai helyzete csak javulni fog a jelenlegihez képest.



## 8. Summary

The Maine Coon is undoubtedly one of the most popular cat breeds nowadays, and is one of the most commonly bred in Hungary. These cats with their large size and beautiful coats in often extraordinary colours have an extensive fan base, especially since their nature makes them perfect pets. However, the increasing demand for this breed puts an increasing responsibility and burden on the breeders: they have to take quality into account, not just quantity. Today's a cat breeder has to possess the knowledge on several things: from the breed standard to how to choose a stud or queen, or knowing the hereditary diseases and how to avoid them. It's the breeder's responsibility that the kittens from their cattery are healthy, free of hereditary diseases and also close to the breed standard as well.

In my thesis I examined the genetic state of Maine Coon breeding in Hungary from two aspects: first I studied the breed-associated hereditary diseases based on literature data, and then I analysed a questionnaire of 18 questions I designed for the country's Maine Coon breeders. During this, I made the realization that some of the diseases the breeders are screening for are probably not necessary in this particular breed (e.g. PRA), or need a method different from genetic screening (e.g. PKD). I also felt it important to make a recommendation about the ideal screening program for hereditary diseases in Maine Coon cats based on current literature and my experiences. Analysing the questionnaire had the conclusion that although the participation rate was disappointingly low and thus making it not representative, but the few participating breeders may be among the most serious, most passionate Maine Coon breeders in Hungary, and the future of the breed is promising in their catteries at least. However, it is disappointing how many breeders were not interested in the survey – hopefully they take breeding more serious than what this suggests.

To ensure the successful eradication, or at least moderation of particular hereditary diseases, it would be crucial for breeders to stick together, and for breeding associations to execute a more strict supervision over them – for example, with the help of a specific Maine Coon breed club. The informing role of veterinarians is also not negligible, for they are the most active co-participants in health screenings. If the breeder, the breeding association and the veterinarians are able to work together within appropriate conditions, the sharing of the most current informations regarding genetics, diseases and their prevention is assured, and breeders are willing to think about their cats as not only a mere source of money, then the genetic state of the Maine Coon breed will improve over time.

## 9. Irodalomjegyzék

### Könyvek, folyóiratcikkek:

- Fries R, Heaney A.M, Meurs K.M, 2008: Prevalence of the myosin-binding protein C mutation in Maine Coon cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22, p. 893-896.
- Fyfe J.C, Menotti-Raymond M, David V.A, Brichta L, Schaffer A.A, Agarwala R, Murphy W.J, Gregory B.L, Buzzell B.G, Drummond M.C, Wirth B, O'Brien S.J, 2006: An ~140-kb deletion associated with feline spinal muscular atrophy implies an essential LIX1 function for motor neuron survival. *Genome Research* 16, p. 1084-1090.
- Gandolfi B, Alhaddad H, 2015: Investigation of inherited diseases in cats: Genetic and genomic strategies over three decades. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 17, p.405-415
- Geigy C.A, Heid S, Steffen F, Danielson K, Jaggy A, Gaillard C, 2007: Does a pleiotropic gene explain deafness and blue irises in white cats? *The Veterinary Journal* 173, p. 548-553.
- Gendron K, Owczarek-Lipska M, Lang J, Leeb T, 2013: Maine Coon renal screening: ultrasonographical characterisation and preliminary genetic analysis for common genes in cats with renal cysts. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 15(12), p. 1079-1085.
- Giuliano E.A, Van der Woerd A, 1999: Feline retinal degeneration: clinical experience and new findings (1994-1997). *Journal of the American Animal Hospital Association* 35, p. 511-514.
- Godiksen M.TN, Granström S, Koch J, Christiansen M, 2011: Hypertrophic cardiomyopathy in young Maine Coon cats caused by the p.A31P cMyBP-C mutation – the clinical significance of having the mutation. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53:7
- Grahn R.A, Grahn J.C, Penedo M.CT, Helps C.R, Lyons L.A, 2012: Erythrocyte pyruvate kinase deficiency mutation identified in multiple breeds of domestic cats. *BMC Veterinary Research*, 8:207
- Granström S, Godiksen M.T.N, Christiansen M, Pipper C.B, Martinussen T, Mogelvang R, Sogaard P, Willesen J.L, Koch J, 2015: Genotype-phenotype correlation between the cardiac myosin binding protein C mutation A31P and hypertrophy cardiomyopathy in a cohort of Maine Coon cats: a longitudinal study. *Journal of Veterinary Cardiology*, 17, p. S268-S281.
- Hamelin A, Begon D, Conchou F, Fusellier M, Abitbol M, 2017: Clinical characterization of polydactyly in Maine Coon cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, Vol. 19 (4), p. 382-393.
- He Q, Lowrie C, Shelton G.D, Castellani R.J, Menotti-Raymond M, Murphy W, O'Brien S.J, Swanson W.F, Fyfe J.C, 2005: Inherited motor neuron disease in domestic cats: a model of spinal muscular atrophy. *Pediatric Research*, Vol 57, No. 3, p. 324-330.
- Kittleson M.D, Meurs K.M, Harris S.P, 2015: The genetic basis of hypertrophic cardiomyopathy in cats and humans. *Journal of Veterinary Cardiology* 17, p. S53-S73.
- Lipinski M.J, Froenicke L, Baysac K.C, Billings N.C, Leutenegger C.M, Levy A.M, Longeri M, Niini T, Ozpinar H, Slater M.R, Pedersen N.C, Lyons L.A, 2008: The ascent of cat breeds: Genetic evaluations of breeds and worldwide random-bred populations. *Genomics* 91 p.12-21

- Loder R.T, Todhunter R.J, 2018: Demographics of hip dysplasia in the Maine Coon cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 20(4), p. 302-307.
- Lyons L.A, 2010: Feline genetics: Clinical applications and genetic testing. *Topics in Companion Animal Medicine*, Vol. 25, Number 4, p.203-212
- Lyons L.A, 2012: Genetic testing in domestic cats. *Molecular and Cellular Probes* 26, p.224-230
- Lyons L.A, Biller D.S, Erdman C.A, Lipinski M.J, Young A.E, Roe B.A, Qin B, Grahn R.A, 2004: Feline polycystic kidney disease mutation identified in PKD1. *Journal of the American Society of Nephrology* 15, p. 2548-2555.
- Mary J, Chetboul V, Sampedrano C.C, Abithol M, Gouni V, Trehieu-Sechi E, Tissier R, Queney G, Pouchelon JL, Thomas A, 2010: Prevalence of the MYBPC3-A31P mutation in a large European feline population and association with hypertrophic cardiomyopathy in the Maine Coon breed. *Journal of Veterinary Cardiology* 12, p. 155-161.
- McMinn, Brigitte, 2009: The Cat Breeder's Handbook, Breeding Cats. TIBCC Publishing, Second edition.
- Menotti-Raymond M, David V.A, Pflueger S, Roelke M.E, Kehler J, O'Brien S.J, Narfström K, 2010: Widespread retinal degenerative disease mutation (*rdAc*) discovered among a large number of cat breeds. *The Veterinary Journal* 186, p. 32-38.
- Meurs K.M, Sanchez X, David R.M, Bowles N.E, Towbin J.A, Reiser P.J, Kittleson M.D, 2005: A cardiac myosin binding protein C mutation in the Maine Coon cat with familial hypertrophic cardiomyopathy. *Human Molecular Genetics*, 14, p.3587-3593.
- Narfström K, Menotti-Raymond M, Seeliger M, 2011: Characterization of feline hereditary retinal dystrophies using clinical, functional, structural and molecular genetic studies. *Veterinary Ophthalmology* 14, Supplement 1, p. 30-36.
- Parzeniecka-Jaworska M, Garncarz M, Klucinski W, 2016: ProANP as a screening biomarker for hypertrophic cardiomyopathy in Maine Coon cats. *Polish Journal of Veterinary Sciences* Vol. 19, No. 4, p. 801-807.
- Perry K, 2016: Feline hip dysplasia: A challenge to recognise and treat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 18, p. 203-218.
- Strain G.M, 2007: Deafness in blue-eyed white cats: The uphill road to solving polygenic disorders. *The Veterinary Journal* 173, p. 471-472.
- Wakeling E.N, Joussemet B, Costiou P, Fanuel D, Moullier P, Barkats M, Fyfe J.C, 2012: Failure of motor neuron radial outgrowth precedes retrograde degeneration in a feline model of spinal muscular atrophy. *The Journal of Comparative Neurology* 520, p. 1737-1750.
- Zöldág László, 2012: Állatorvosi genetika és állattenyésztés. Budapest, Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar, p.

Internetes linkek:

Felis Hungarica. URL: [www.felishungarica.eu/](http://www.felishungarica.eu/)

Hungarocat Országos Magyar Egyesület. URL: <http://www.hungarocat.hu/>

Langford Vets: Genetic diseases and cat breeds. URL: <http://www.langfordvets.co.uk/diagnostic-laboratories/diagnostic-laboratories/general-info-breeders/genetic-diseases-and-cat> Megtekintve: 2018.07.18.

Macskamánia Magyar macska Egyesület. URL: <http://macskamania.hu/>

Maine Coon Introduction. URL: <https://www.tica.org/en/cat-breeds/item/231-maine-coon-introduction> Megtekintve: 2018.07.03.

Maine Coon standard. URL: <http://www.wcf-online.de/WCF-EN/standard/semi-longhair/mainecoon.html> Megtekintve: 2018.07.03.

Number of cats in the European Union in 2017, by countries (in 1000s). URL: <http://www.statista.com/statistics/515410/cat-population-european-union-eu-by-country/> Megtekintve: 2018.09.13.

Orivet Genetic Pet Care: Maine Coon – Full breed profile overview. URL: <https://www.orivet.com/store/feline-full-breed-profile/maine-coon---full-breed-profile> Megtekintve: 2018.07.16.

Panoráma Macska Egyesület. URL: <http://www.pmce.hu/>

Present Health Programmes at Pawpeds. URL: <https://www.pawpeds.com/healthprogrammes/> Megtekintve: 2018.07.06.

UC Davis University Veterinary Genetics Laboratory: Cat Tests. URL: <https://www.vgl.ucdavis.edu/services/cat/> Megtekintve: 2018.07.18.

#### Képek:

- 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11. kép: Czipper Adrienn, Heart Stealer Maine Coon Cattery
  2. kép: Cosey, BIS-winner in 1895. <https://pawpeds.com/MCO/ancestors/images/cosey-BIS1895.jpg>
  7. kép Clinical characterization of polydactyly, Hamelin A et al. cikkéből
  8. kép HCM. <https://www.medvetforpets.com/feline-hypertrophic-cardiomyopathy-hcm/>
  12. kép: Császár Claudia, Cicafotózás<sup>TM</sup>
- A diagramok a Google Kérdőívek szolgáltatásból származnak.

## **10. Köszönetnyilvánítás**

Szeretném megköszönni Zöldág László Professzor Úrnak a lehetőséget és az értékes szakmai segítséget a diplomamunkám elkészítéséhez. Szintén köszönettel tartozok a Macskamánia Magyar Macska Egyesület tagjainak, akik immár öt éve lehetőséget adnak arra, hogy a kiállításaikon dolgozzak, és az ott szerzett tapasztalataimat és tenyésztőkhöz való kapcsolataimat is tudtam kamatoztatni ezen dolgozat elkészítéséhez.

Köszönöm kiemelten Czipper Adriennek, a Heart Stealer Maine Coon Tenyészet tulajdonosának, aki nem csak a fajta iránti szenvedélyével ösztönzött a témaválasztásra, de meglátásaival és bőséges képanyaggal is ellátott.

Végezetül pedig köszönöm a családomnak, legfőképpen élettársamnak, Tamásnak a támogatást a tanulmányaimban, és hogy minden körülmények között ösztönzött a diplomamunkámmal való foglalkozásra. Nélküled sosem sikerült volna. Köszönöm!