

A muraközi ló szerepe és megőrzésének lehetőségei napjainkban

The role of the Muraközi horse and conservation options today

SZABÓ Kitti – KOVÁCS-MESTERHÁZY Zoltán – PONGRÁCZ László – TŐZSÉR János

ÖSZEFOGLALÁS

A muraközi ló a Dráva és Mura folyó között elterülő Muraköz nevű tájegységhez köthető, ahol az 1800-as évek végén közel 9000 egyedet számláló állomány volt található. A második világháborút követően hazánkban a fajta tenyésztése a magyar hidegvérű fajta keretein belül történt, azonban a XXI. század elején már kérdéses volt, megmenthető-e még. A hagyományos genetikai értékeket felismerve végül az Őrségi Nemzeti Park vállalta a fajta megőrzésének, illetve rekonstrukciójának feladatát. A genetikai sokszínűség kulcsfontosságú az alkalmazkodóképesség és a szelekcióra adott válaszok tekintetében. A pedigreelemzés vagy a genetikai marker vizsgálatok lehetővé teszik a származási adatok ismeretében az állományok genetikai összetételének és háttérének megismerését. Mindez a kis egyedszámmal bíró fajták esetében létfontosságú, ugyanis a genetikai sokszínűség csökkenése szorosan kapcsolódik az effektív populációmérethez, melynek meghatározása segítséget nyújthat például a legmegfelelőbb tenyésztési módszer kiválasztásához, miközben a beltenyésztettség alacsony szinten tartható.

Kulcsszavak: muraközi, populáció, génmegőrzés, fajtarekonstrukció, típus

SUMMARY

Objective: The Muraközi horse is a traditional breed in Hungary connected to the area called Muraköz located between the Dráva and Mura river. These horses were transitory between the smaller/slim weight carrying and the bigger/heavy weight carrying horses. In the late 1800s the area with nearly 9000 horses in the Muraköz were the center of the Muraközi horse breeding. After the World War II the breeding of the Muraközi horse took place within the Hungarian Draft Horse Breed. The last decade of the XX. century almost wiped out the Muraközi horse to the point where in the early XXI. century it was questionable whether it can be saved.

Methods: Recognizing the traditional genetic values the Őrségi National Park's board of directors took on the role. Genetic diversity is essential in adaptability and in the reactions given to selection. Pedigree analyses and genetic marker tests with pedigree data gives an insight of the populations genetic content and background. All of this is essential in breeds with small population since the decline in genetic diversity is linked with the effective population size which is used to shape strategies for gene conservation. With the help of the determination of the effective population size we can choose the proper breeding method and we can keep the inbreeding low.

Results: The literature table collected a few breeds in similar situation to Muraközi horse. Pedigree analyses and genetic marker test were used to preserve these breeds allowing the breeders to keep inbreeding low and save rare alleles.

Conclusion: As we can see in the literature template the Muraközi horse was a popular breed. The Muraközi horse almost disappeared but the recognition of the traditional breeds values gave a chance to Muraközi horses. The article provide an insight of new genetic tests whereby the values held by the Muraközi horse can be saved. With the breeds shown in the article we can say that with the results of the modern genetic studies breeding programs can be set out that can save the given breed.

Keywords: Muraközi horse, population, gene conservation, breed reconstruction, type

1. A muraközi története

A muraközi ló a korabeli feljegyzések alapján rendkívül keresett fajtának számított. Átmenetet jelentett a kis testű/kis teher szállítására képes és nagy testű/nagy teher szállítására képes lovak között. A muraközi ló a Dráva- és Mura-folyó között elterülő Muraköz nevű tájegységhez köthető. Ezen a területen a XVIII. században élénk kereskedelem folyt. Az áruszállításhoz szekereket használtak, melyeket hosszú távokon kellett húzni. Mindehhez jó ügetőképességű, nagy teherbírású lovakra volt szükség. Így alakulhatott ki egy átmenetet képező típus, melyet kifejezetten erre a használatra tenyésztettek (*Mihók*, 2017).

A muraközi a magyar hidegvérű lónak tehát nem szinonimája, hanem egy az évszázadok alatt a muravidéken kialakult tájfajta, melynek nagyobb testű változata, a pinkafői, mára teljesen eltűnt (*Bodó*, 2011). A pinkafői ló az eltérő talaj- és takarmányozási viszonyok miatt lett testesebb, noha a muraközivel közös eredetű (*Bencze és mtsai*, 1957).

A feljegyzések alapján mind a tenyésztők, mind a fuvarosok nagy összegeket fizettek egy jó muraköziért és kimondottan keresték a muraközi típusú lovat. A muraközi elsősorban a horvátok és vendek tenyésztették. Ezeknek a kiscgazdáknak 2-4 kanca állt rendelkezésükre, melyeket állami vagy engedélyezett magán ménnel fedeztethettek. A gazdák a kiscgazdaságokban kis területen nem tudtak sok állatot eltartani, így mindent hajlandóak voltak eladni, kivéve a jó kancáikat, melyekkel a munkát el tudták végezni, csikóikat pedig értékesíthették. Így történt, hogy a rendkívül népszerű muraközi csak Vas- és Zala vármegyében tudott igazán elterjedni. Ennek nagy hátránya azonban, hogy a tenyészanyag nem tudott javulni, hiszen a csikók értékesítésével az új nemzedék, mely a jobb tenyészanyag alapja, elveszett (*Monostori*, 1894).

Az 1893-as gazdasági lap leírása szerint muraközit nagy mennyiségben a szentkereszti, szentannai, csáktornyai, perlaki és varsadi vásárokon lehetett az őszi időszakban beszerezni, hiszen nyáron a ló fenntartása nem esett neheze a parasztembernek. A vásárra kivitt lovak kétharmadát olasz vásárló vitte el. A fiatal lovak ára (3 évesek) 250 és 300 forint között volt, de kiváló egyedek esetében lényegesen magasabb árat is fizettek (*Ócsag*, 1995).

1.1 A muraközi tartása és tenyésztése

A tenyésztést idősebb kancákkal folytatták. A gazdálkodó lovát és legbiztosabb haszna termelőjét minden fölé helyezte (*Monostori*, 1894). A ló 3 évesen már képes volt a teljes értékű munka végzésére, 4 évesen kifejllettnek számított. Teherszállításkor akár háromszor is megfordult 5-10 kilométeren 15-18 mázsa teherrel (*Mihók*, 2017). A fedeztetés 2-3 éves korban kézből történt. A kanca csikójával a legtöbb időt istállóban és a gazdaság körüli munkával töltötte. Közös legelőre kevés helyen hajthatták ki a gazdák állataikat, így a zöldtakarmányozást alkalmazták. A lovak csak ritkán legeltek, leginkább a tulajdonos saját földjén sarjúkaszálást követően, mindezt általában gyerekek segítségével oldották meg, akik a ló hátán ülve vagy kötőféken vezetve legeltették a lovakat. A gazda a lovát, ha tehette, nem koplaltatta. A csikó az anyja mellett ment munka közben és néhány hetes korától már a takarmányából is evett. Az istállókról úgy tartják, hogy

egyszerűek voltak, de nem rosszak. Más állatokkal, marhával vagy akár juhokkal is közös, de szellős, tágas és tisztán tartott volt. A jászol fából készült, a két ló között ritkán láthattunk választófát. A takarmányozást tekintve ahány tenyésztő, annyi féle módszerrel találkozhattunk (*Monostori*, 1894).

Küllemét tekintve a muraközi ló egységes képet soha nem mutatott. A korabeli feljegyzésekből kaphatunk közelebbi képet róla. Ezek alapján elmondhatjuk, hogy voltak kisebbek, melyek marmagassága bottal mérve 142 centiméter, megközelítőleg 400 kilogrammos mozgékonyabb lovak, és nagyobb termetű körülbelül 500 kilogrammos, lassabb mozgású egyedek, melyek 150 és 162 centiméter közötti marmagassági méreteket értek el. A rendkívül jelentős méretkülönbségek ellenére – mely a két végletet 350 és 700 kilogramm közé teszi – a muraközi egyedek mégis bizonyos szintű hasonlóságot mutattak. Ilyen hasonlóság volt az alacsony mar, a hajlott hát és a sekélyen barázdált, csapott far (farbúttól kezdve erősen lejtő), ezzel együtt a magasabb farbúb, mely a marmagasságot mindig meghaladja. Küllemét jellemzi az arányos fej (kisebbeknél kicsi és formás), a rövid, izmos nyak, mely mozgékony és nem terhelt. Marja olyan lapos volt, hogy a nyak szinte észrevétlenül ment át a széles, rövid, hajlott és mélyen fekvő hátba. Ágyéktája izmos és széles, általában hosszú (lehet rövid is). Lábairól elmondható, hogy hajlító inai gyengék és csüdben hajlottabbak az ideálisnál. Csánkja széles, a kardállás nem jellemző, bokaszőre dús (*Monostori*, 1894).

A Muraközben az 1800-as évek végén közel 9000 egyedet tartó terület volt a muraközi ló tenyésztésének központja. Az itt található muraközi ló egyértelműen a Salzburgból és Stiriából származó nóri típusú lovaktól származik. Zala vármegyében 60-70 mént tartottak, melyből 30 mén jutott a muraközi lovat tenyésztő, vagyis csáktornyai, lendvai és perlaki járások területére. Ezek a ménnek nemesebb külleműek voltak és az akkoriban zömök, csontos és durva muraközi kancák javítására használták őket. Az ebből a keresztezésből származó lovak nagy számban beváltak hintósnak is. Azonban a méntelep 1849-es feloszlásával Zala vármegyében nem maradtak fedezőménnek, melyekkel folytathatták volna a tenyésztést. Így a tenyésztők nóri fajtájú méncsikókat hoztak, valamint saját nevelésű méncsikóikkal fedeztették a nagy létszámú kancaanyagot. Valószínűleg ennek köszönhető, hogy a muraközi testességét megőrizte, mely népszerűségének fontos eleme volt. A muraközben csak a lótenyésztés volt említésre méltó állattenyésztési tevékenység, amely olyan jelentős volt, hogy az egész gazdasági rendszer alapjának tekintették. Az itteni gazdák ragaszkodtak a nóri jellegű lovakhoz, hiszen gazdasági és igásmunkára is kiválóan alkalmasak voltak. A perlaki járás területén tenyésztették a legzömökebb, legszívósabb muraközi lovakat. Pontosabban Szoboticza, Palovetz, Dekanovetz és Domasinecz községekben. A perlaki járás bizonyos részén (Kotori, Domború, Légárd) azonban csak alig volt tenyésztés, többnyire rossz, munkába befáradt és legyengült lovakat találhattunk. A csáktornyai járásban a legjobb minőségű tenyészanyagot Csesztyanecz, Jurovecz, Szivicza, Belicza, Kralovecz, Paklenicza, valamint Krizsovecz községekben lelhattunk fel. Különösen zömök és szilárd szervezetű lovakat tartottak Lendva környékén. Ilyen község volt Petesháza, Banotán, Bedeháza, Radamos, Kapczán és Lakos. A Mura vonalán felfelé haladva pedig a vendek természetesebb, magasabb, de kisebb mélységű muraközi lovat használták. Ezen egyedekből a legjobbak Közép-Briszticzen,

Bellatinczen, Adriánczon, Teklezsinen, Melinczen, Lipahoczon és Baratonczon éltek (Kovács-Mesterházy és mtsai, 2023).

Ezek a vidékeken, ahogy már korábban is szó esett róla, a fedezőmének hiánya volt jellemző. A nagy kereslet miatt a méncsikók eladásra kerültek, a silányabb minőségű méncsikókat pedig már kétévesen fedeztetésre használták. A megyei bizottság kénytelen volt megadni ezen kétéves csikókra az alkalmatossági bizonylatot, máskülönben a kancák jórésze fedezetlen maradt volna. Elterjedt hiedelem volt a térségben, hogy a jó csikó minőségét nagyobb részt a kanca határozza meg, így jó kancától még a rossz mén után is jó csikó születik. Ez a meggyőződés probléma volt a tenyésztésben, azonban a gazdák azon törekvése, hogy jó kancát tartsanak, kedvezően hatott. Ezt jól mutatja, hogy 4000 kancából 1800 volt muraközi anyakanca. Ebből a perlaki járásban 650, a csáktornyai járásban 500, a lendvai járásban 650 db. Mindezt az 1. táblázat szemlélteti. A tenyésztőkkel folytatott megbeszélések során világossá vált, hogy a muraközi tenyésztés fellendítéséhez jó minőségű nőri jellegű apaállatok kellene. Ennek megfelelően 1881-ben 10 fedeztetési állomást létesített a Földművelési Minisztérium a Muraközben, ahol kizárólag nőri jellegű, 20 állami mén állt a tenyésztők rendelkezésére. Ezek a mének megfelelték a muraközi tenyésztőknek, és átlagosan 50 kancát fedeztek. Így az első lépés a tenyésztés felvirágoztatására sikeresnek bizonyult (Kovács-Mesterházy és mtsai, 2023).

1. táblázat: Kancalétszám az 1880-as évek végén

Járások (1)	Kanca létszám (db) (2)
Perlaki járás (3)	650
Csáktornyai járás (4)	500
Lendvai járás (5)	650
Összesen (6)	1800

Forrás: Kovács-Mesterházy és mtsai (2023) (7)

Table 1: Number of mares in the late 1880s

county (1); number of mares (2); Perlak county (3); Csáktornya county (4); Lendva county (5); total (6); source (7)

1.2. A muraközi hanyatlása

Az első világháború utáni zűrzavaros időszakban az ország felosztásával a Muravidék is feldarabolódott. Ennek következtében a muraközi lovak jövőjét négy ország kezébe helyezték. Egy rész Ausztriához került, egy rész Jugoszláviához (mai Szlovénia és Horvátország területei) és egy rész Magyarországhoz. A két világháború közötti időszakban gazdaságos tarthatósága adott lehetőséget a muraközinek. Kedveltsége ugyan megmaradt, de törzskönyvet nem vezettek, annak ellenére sem, hogy még egységes ménesek is voltak (Sztankovszky-féle ménes, Csapó-féle ménes, a ráksonyi ménes és a kisterenyi ménes). Az is bizonyossá vált, hogy a muraközi lovak nem csak kis- és nagygazdaságokban, de a háborúban is megállták a helyüket (Mihók, 2017).

Az 1942-es állatösszeírás szerint a trianoni Magyarországon 900 434 ló volt. A háborút követően a Földművelésügyi Minisztérium 1945 szeptemberi statisztikája

szerint a magyar lóállomány 58 százaléka veszett oda, mely a többi állatfajhoz képest középmezőnynek számított (2. táblázat). A jellemzés azonban kimondottan rossz képet fest a megmaradt lovakról. Rossz minőségűnek, rokkantnak, sebesültnek és rossz kondíciójúnak írták le az egyedeket. Az elveszett állomány bő háromnegyede három éven felüli volt. Az átvonuló katonai csapatok sérült, rokkant lovaikat kicserélték az egészséges, munkát jól bíró lovakkal így lovaink állapota és az állomány összetétele is igen vegyes volt. Mindezek a szám adatok csak megközelítőleg fedik le a valóságot. Az adatokat elsősorban becsléssel tudták meghatározni, hiszen az állattartók többsége nem vallotta be pontosan javait, mert félt az elkobzástól (Dunai, 2024).

2. táblázat: Háborús veszteségek

1942-es összeírás (1)	1945-ös statisztika (2)
900 434 ló (3)	58% veszteség (5)
740 000 lószerszám (4)	148 000 lószerszám

Forrás: Dunai (2024) (6)

Table 2: War losses

census in 1942 (1); statistic in 1945 (2); horse (3); horse harness (4); loss (5); source (6)

A második világháborút követően a muraközi ló tenyésztése Magyarországon a magyar hidegvérű fajta keretein belül történt. A muraközi típusú ló tenyésztésére a Pakodi Állami Gazdaságot és a Mosonmagyaróvári Kísérleti Gazdaságot jelölték ki (Mihók, 2017). A háború után a hidegvérű tenyészállomány gyarapítására belga-ardeni méneket hoztak az országba, így a hivatalos tenyészirány is megváltozott. Ezzel párhuzamosan a muraközi mének eltűntek a tenyésztésből, ezzel a muraközi sorsa eldőlt (Kovács-Mesterházy és mtsai, 2023).

1.3. Törekvések a muraközi megmentésére

Minden genetikailag fontos állomány fenntartásának van létjogosultsága, hiszen a kihalt fajták már nem támaszthatók fel és nem tudhatjuk, milyen tulajdonságokra lesz szükség a jövőben. Mindent és mindenáron azonban nem lehet és nem is kell megmenteni, hiszen az anyagi korlátok mellett az új kitenyésztett fajtákra is gondolkunk kell. Ezért a szakembereknek ki kellett dolgozni olyan érveket és szempontokat, melyek alapján a géntartalékként védendő állományok kiválaszthatók. Ilyen például a kulturális és ökológiai érték, mely alatt azon fajtákat értjük, melyek adott országban alakultak ki. Szempont lehet továbbá a genetikai és biológiai érték, mely alatt a teljesítményt, alkalmazkodóképességet, ellenálló-képességet vagy éppen egyéb különleges tulajdonságokat értünk. Ezen felül szempontként jelen van a fajtatisztaság és az elkülöníthetőség a többi fajtától (Bodó, 2011).

A XX. század második felében lezajlott változások a hagyományos fajtáink fennmaradását veszélyeztették, közéjük tartozott a muraközi ló is. Ezzel párhuzamosan megjelent az igény mind szakmai, mind kulturális szempontból a hagyományos fajták megmentésére. Ugyan lassan terjedt el a mozgalom, de szerencsére elérte a hagyományos lófajtáinkat és azok típusait is. A típus, mely öröklött vagy szerzett

küllemi és termelési tulajdonságok összessége, génvédelmi szempontból igen fontos. A különböző fajtákon belüli típusok elvesztésével ugyanis kockáztatjuk az értékes gének végleges eltűnését. A muraközi ló megmentésének feladatát az Állattenyésztési Kutató Intézet Lótenyésztési Osztálya vette a kezébe. A program 1957-ben indult és egészen 1972-ig tartott (*Mihók, 2017*).

1957 nyarán Mosonmagyaróváron a Főiskola Tangazdaságában körülbelül 30, típusában a kívánatoshoz közel álló könnyű hidegvérű kanca állt rendelkezésre, melyekhez a keszthelyi méntelepen találtak 3 megfelelő jellegű mént (2763 Görösgal-1, 2159 Péterhida-1, 2766 Katádfa-4). További lovakat Tengelicről, az egykori muraközi ménes maradványaiból és az iregszemcsei Kísérleti Gazdaságból tudtak beszerezni, melyekkel az állományt kiegészítették, valamint a jellegükben kevésbé tenyésztésbe illőket kicserélték. 1964-ben két további állami gazdaságot kapcsoltak be a tenyésztésbe (a hőgyészi és iregszemcseit), ahol a Kutatóintézet által kiválasztott ménekkel fedeztették a hidegvérű kancákat. A három gazdaságban együttesen már volt olyan csikólétszám, hogy érdemes volt önálló méncsikótelepet szervezni, melyet a Hőgyészi Állami Gazdaság vállalt. A méncsikók betanítására a 2 éves kor betöltése után került sor. Az Országos Lótenyésztési Felügyelőség hidegvérű ménekre vonatkozó feltételei szerint vizsgáztatták a későbbiekben az egyedeket. Az itt nevelt 6 évjáratból végül 47 csikó került tenyésztésbe. Mivel a 3 mosonmagyaróvári mén csak két ménvonalat képviselt (2159 Péterhida-1 és 2766 Katádfa-4 apa-fia kapcsolata miatt), további ménekre volt szükség a szorosabb rokontenyésztés elkerülése és új értékes tulajdonságok bevitele érdekében. Ezért haffingi és fjord ménekkel történt cseppvérkeresztkezés, ezzel a fajta továbbvitelének feladatát igyekeztek megvalósítani (*Ócsag és Patay, 1974*).

1972-re a tenyésztői munka eredménye beérni látszott, hiszen a muraközit elismerték önálló fajtaként. Fajtaminősítő vizsgálatokkal egyértelmű igazolást nyert a fajta létjogosultsága. Kisebb termetükkel, kevesebb takarmány mellett azonos munkavégzésre képesek, fuvarozásban gyorsabbak, tanulékonyak, hosszú élettartamúak. A siker azonban nem tartott sokáig, a XX. század utolsó évtizede szinte végleg eltörölte a muraközit annyira, hogy a XXI. század elején már kérdéses volt megmenthető-e még. A törzstenyészetek megszűnése, a ménutánpótlás elmaradása és a meglévő mének tenyésztésből való kivonása kritikus létszámcsökkenést eredményezett. A tenyésztés a Magyar Hidegvérű Lótenyésztő Egyesület keretein belül folyt, ám a fajta megmentése nem volt cél. A hagyományos genetikai értékeket felismerve az Őrségi Nemzeti Park Igazgatósága vállalta végül a feladatot. 2003-ban megkezdődött a muraközi regenerálása (*Kovács-Mesterházy és mtsai, 2023*). Az első lépés a tenyésztési program kidolgozása volt, melyben rögzítették a regenerálás melletti érveket, a tenyészcél, a tartástechnológiát, valamint a tenyészállatok kiválogatásának szempontjait is (*Kovács, 2008*).

A megfelelő származási és küllemi szempontok szerinti egyedek megtalálása azonban nem volt egyszerű feladat. Végül 12 tenyészkancát sikerült kiválasztani, melyek megfeleltek a származási és küllemi elvárásoknak. A tenyészmen kiválasztás sem volt sokkal könnyebb feladat. A 2004-es évtől az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet tulajdonában lévő 4291 Hobol-141 ménnel fedeztettek, ám a nem kívánatos fejformáját örököltette, emiatt 2007-ben kizárták a tenyésztésből, másik

mént kellett keresni. A követelményeknek 3034 Veszprémvarsány-8 Robi felelt meg. A mének közti különbség jól látható, hiszen 4291 Hobol-141 utódai kevésbé voltak eredményesek, míg 3034 Veszprémvarsány-8 Robi utódai felülmúlták az elvárásokat. A 2015-ös évben már 26 tenyészkancával folyt a tenyésztés, 2012-től pedig két freibergi ménnel is folyt fedeztetés (5392 Lorambo, 5393 Versace). A fedeztetés származás és küllem figyelembevételével készített párosítási terv alapján történt. A tenyésztésbe vont kancák származását felkutatták, majd kancacsaládokba osztották őket (Kovács-Mesterházy és mtsai, 2023).

A fajta fenntartására tett törekvések részeként a horvátországi tenyésztő-egyesülettel is felvették a kapcsolatot, valamint tenyésztőket is meglátogattak 2004-ben. Megfelelő kancát találtak, megfelelő mént azonban nem, hiszen a horvát tenyészcél a vágóló előállítás. A 2005-ös évben történt egy látogatás a szlovákiai dobsinai ménesben is, ahol az 1960-as évek óta erdészeti munkára tenyésztik a murányi lónak nevezett fajtát. A fajta helyi kancák nőri ménekkel való pároztatásával alakult ki, ám küllemileg nem javított volna a magyar muraközi állományon, így tenyészállat behozatal nem történt (Kovács, 2008).

2. Populáció és molekuláris genetika

2.1. Megmenthető-e a muraközi fajta?

A ló házasítása kétségtelenül forradalmi változásokat hozott az emberiség történetében és a ló a civilizáció szerves részévé vált. Hazánk hagyományos lófajtái nemzeti identitásunk részévé váltak. Hagyományos fajtáink elvesztésével önbecsülésünk is odaveszne, valamint az Európában szinte példa nélküli nyilvántartásunk, melyet közel 200 éve vezetünk, szintén semmivé válna (Mihók, 2008).

A közelmúltban nagyobb figyelmet kapott a különböző fajták szelekciós programjainak hatékonysága és azok növelése. Ennek köszönhetően a molekuláris genetikai módszerek alkalmazása is gyakoribb lett. A génmegőrzés során a genetikai értékeket kívánjuk megmenteni a jelenlegi és későbbi kíváncsú tulajdonosok megőrzéséhez (Csizsár és mtsai, 2017).

A génállomány megőrzése, mely egy veszélyeztetett (kis létszámú) populációt kíván változatlan formában megőrizni, egy speciális területe az állattenyésztésnek. Elsőre érthetetlennek tűnhet, hiszen a nemesítő munka alapja, hogy a nem megfelelő géneket megfelelőbbekkel helyettesítsük és tudatosan változtassunk a génfrekvencián. A géntartalékok átmentése rövidtávon nem gazdaságos, mégis kulturális és szakmai érvek szólnak mellette. Ilyen érv például, hogy háziállatfajtáink emberi munka eredményei, hasonlóan épületeinkhez. Továbbá esztétikai értéket hordoznak és az oktatásban is jelentős szerepet töltenek be. A természetvédelem és tájvédelem, valamint a turizmus fontos elemei. Szakmai szempontból pedig számolnunk kell vele, hogy nem tudhatjuk mi lesz az emberiség igénye a közeli vagy éppen a távoli jövőben. Lehet, hogy olyan hasznosítási módok kerülnek újra előtérbe, amik ma rég elveszettek vagy elavultnak számítanak. Szükség lehet a szélsőséges körülményekhez való jó alkalmazkodóképességre vagy szükség lehet adott tulajdonságokra keresztezésekben (Bodó, 2011).

Ilyenek a másodlagos értékmérő tulajdonságok vagy a ritka allélok. Jelenleg a géntartalékok megőrzését célzó molekuláris genetikai vizsgálatok alapegysége

a fajta, így a genetikai diverzitást feltérképezni kívánó munkák fajtákon belül és nem fajták között valósulnak meg. A filogenetikai vizsgálatok során az emlősöknél igen nagy jelentősége van a mitokondriális DNS vizsgálatának, mellyel megállapították például, hogy a háziasított lovak több anyai alapítóra vezethetők vissza. A genetikai markerek nem csak származásellenőrzésre használhatók, hanem populációk összehasonlítását is lehetővé teszik. Ilyen mitokondriális DNS vizsgálatot folytattak például a magyar hidegvérű fajta kancáin 2017-ben. A 195 minta (sörényből) különböző hazai tenyésztőktől származott, így egyedi azonosítók alapján származásuk is jól nyomon követhető volt. Az eredmények rámutattak, hogy a magyar hidegvérű fajta a tenyésztési programnak köszönheti fennmaradását. A talált 39 haplotípus gyakoriságát befolyásolja, hogy a kancák milyen mértékben kerülnek bevonásra a tenyésztésbe. Tehát génmegőrzés szempontjából kimondottan fontos, hogy az állomány genetikai hátterét feltérképezzük, hiszen másképp nem tudhatjuk, hogy melyik kancák hordozzák az alapítók genetikai jegyeit (Csizmár és mtsai, 2017).

A pedigreelemzés vagy a genetikai marker vizsgálatok lehetővé teszik a származási adatok ismeretében az állományok genetikai összetételének és hátterének megismerését. Pedigreeanalízissel számított mutatók használatával a gazdasági állatfajokban a beltenyésztettség alacsony szinten tartható. Beltenyésztésről egy állományon belüli rokon egyedek párosításakor beszélünk (Klein és mtsai, 2022). A beltenyésztettség mértékére oda kell figyelni a tenyésztéskor, különösen az intenzív szelekciót követően vagy azoknál a fajtáknál, melyeknél évszázadok óta zárt a törzskönyv.

A populációk genetikai szerkezetének minél pontosabb ismerete nagy jelentőségű. Mindez a muraközihez hasonló helyzetben lévő kis egyedszámú fajták esetében is létfontosságú (Klein és mtsai, 2022). Ilyen fajta például a kladrubi, sziléziai nóri, cseh-moravian belgian és a hucul. A kis populáció a genetikai diverzitás elvesztésének veszélyével járhat. A génmegőrzés fő feladata a genetikai sokszínűség megmentése a haszonállatok körében. A FAO (Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Szervezet) három kategóriába sorolja a fajtákat a veszélyeztetettség foka szerint attól függően, hogy a populáció mérete növekszik, csökken vagy változatlan marad. A genetikai sokszínűség csökkenése szorosan kapcsolódik az effektív populációmérethez, melyet a génmegőrzési stratégiák kialakításához használnak a génmegőrzésben. Vostrá-Vydrová és mtsai (2016) a korábban említett négy cseh lófajta esetében határozta meg az effektív populációméretet, különböző szempontok alapján. Ennek segítségével pedig kiválasztható a legmegfelelőbb tenyésztési módszer. A négy fajta pedigree adatait elemezték. Az egyedek 1996 és 2010 között születtek (minden egyed, mely a tenyésztésben részt vett). Összesen 498 sziléziai nóri, 956 cseh-morva belga ló, 297 kladrubi és 501 hucul egyed vett részt a vizsgálatban. A beltenyésztési együttható kis eltérést mutatott a sziléziai nórinál, cseh-morva belgánál és huculnál. Ez 4-5 % körüli eredményt jelentett. A kladrubi esetében 2 színváltozat volt (szürke és fekete), melyeknél magasabb beltenyésztési együttható látszott (11 % és 14 %). A magas beltenyésztési együtthatók a genetikai változatosság csökkenését jelzik a vizsgált fajták esetében. A vizsgálatban az effektív populációméret 40 és 101 közötti értéket adott (Vostrá-Vydrová és mtsai, 2016).

Az effektív populáció létszám azt az állomány nagyságot fejezi ki, mellyel ro-

kontenyésztés során számolnunk kell. Az effektív populáció létszám a tenyésztésben lévő hím és nőivarú egyedek számát korrigálja 1:1 ivararányra, random párosításra. Ha a homozigotizást 1 % körül kívánjuk tartani generációnként, akkor 40-50 egyedből álló effektív populációméretre van szükség. Azonban hatékony szelekcióhoz legalább 100-as effektív populációméretet állapítottak meg. A kis létszámú populációknál megállapították, hogy legalább 25, egymással nem rokon egyed párosításával (legalább 10-10 egyed) egy-egy populáció átmentése lehetséges. Kérdés azonban, hogy kis létszámú populációk esetében ez mennyire megoldható a valóságban (Bodó, 2011).

A pedigrek, vagyis a feljegyzett származási adatok rendkívül fontos információkat szolgáltatnak a genetikai becslésekhez (Klein és mtsai, 2022). Ennek megfelelően a muraközi kutatási program induló állományának 77 lovát részletes származáselemzésnek vetették alá. A származási adatok 4 ősi sorig nyúltak vissza, melyekből az egyes ősókat külön vizsgálták és megállapították a vérhányadukat. Amelyik egyed származási lapján „mura” jelölés szerepelt, az 100 %-ban muraközinek, amelyik egyed származási lapján „hv.” (hidegvérű), az pedig 100 %-ban hidegvérűnek számított. Voltak olyan lovak is, ahol a negyedik ősi sorban szerepelt muraközi mén, ez esetben 25 %-ban számított muraközinek az egyed (Kovács-Mesterházy és mtsai, 2023).

2.2. A genetikai sokszínűség jelentősége

A biológiai sokféleség részét képezik háziállatfajtáink is, melyek genetikai erőforrásként kiemelkedően fontos szerepet játszanak az emberi tevékenységekben és a biológiai egyensúly megőrzésében (Bögréné Bodrogi, 2008).

A rokontenyésztés okozta esetleges kedvezőtlen hatásokra figyelniük kell a veszélyeztetett fajok megmentése során is. Abban azonban nincs egyetértés, hogy mi a legjobb módszer ezek számszerűsítésére. A klasszikus felfogás szerint ez a pedigre adatok alapján történt. A technológia fejlődése azonban lehetővé tette a genomok alapján történő beltenyésztési együtthatók kiszámítását, melyhez nem kellene a pedigre adatok. Nagy előnyt jelet, hogy nincs szükség a teljes genomra, elegendő néhány ezer SNP (egy pontos nukleotid polimorfizmus) a megbízható eredményhez (Lavanchy és mtsai, 2024).

Beltenyésztéskor hosszabb időn keresztül adott állományból választjuk ki a hím- és nőivarú egyedeket. Rokontenyésztés során közelebbi rokonokat párosítunk. Ez lehet igen szoros (közös ős az 1-2. ősi sorban), szoros (közös ős a 3-4. ősi sorban) és mérsékelt (közös ős az 5-6. ősi sorban). Több lófajta is rokontenyésztés alkalmazásával jött létre vagy vált egyöntetűvé, remek példa erre az angol telivér, aminek a tenyésztésébe az 1700-as évek óta nem került be idegen vér. Rokontenyésztéssel nem jelennek meg olyan pozitív, új tulajdonságok, melyek a kiinduló egyed genotípusában nincsenek jelen, ám rögzülnek a meglévők. Helyes alkalmazásával az állatok tenyészértéke növekszik a fokozódó homozigotizációnak köszönhetően. Ez a homozigotizáció azonban a nem additív tulajdonságok esetében a minőség csökkenésével jár. A rokontenyésztett egyedek gyakran kisebb vitalitásúak. Ez a rokontenyésztési depresszió (Pongrácz, 2005).

A genetikai sokszínűség kulcsfontosságú az alkalmazkodóképesség és a szelekcióra adott válaszok tekintetében. Ennek csökkenése az egyed fittségének

csökkenésével jár és hosszabb távon a populáció élettartamára is kedvezőtlen hatást gyakorol. A hagyományos olasz bardigiano lófajta vizsgálata során *Ablondi és mtsai* (2018) a fajta genetikai sokszínűségét vizsgálták a fajta megőrzését szolgáló stratégiák kialakításának érdekében. Ez a fajta hasonlóan a muraközihez fontos szerepet töltött be a fuvarozásban, mezőgazdasági munkákban és hústermelésben. A XX. század elején a fajta introgresszió (hibridizációs leromlás) esett át, elsősorban a haflingi és maremmano fajtákkal történő keresztezés során. A második világháborút követően a bardigiano fajta alig 5 mént és 150 kancát számlált. A populáció ilyen drasztikus csökkenésére válaszul megkezdték a törzskönyvezést, mely során a cél a fajta különleges tulajdonságainak megőrzése és a lovagolhatóság, valamint a munkaalkalmasság javítása. A tenyésztői munkának köszönhetően ma már nem veszélyezteti a kihalás. A tenyésztési stratégia azonban a kis létszám miatt kiemelkedően fontos bizonyos gének eltűnésének megelőzése érdekében. A pedigreanalízis hatékony módja a genetikai sokszínűség meghatározásának, különösen a kis létszámú fajták esetében, melyeknél a drágább technológia nem elérhető. A becslések felhasználhatók a tenyésztési módszerek optimalizálásához. A vizsgálat során a regisztrált egyedek száma fokozatos növekedést mutatott az 1970-es évektől. A regisztrált kancák száma a vizsgált időszakban jelentősen nagyobb volt, mint a ménké. A regisztrált ménnek száma 1 és 178 között volt (62 vizsgált év). A törzskönyvezés kezdete (1977) óta csökkent a tenyésztésbe vett ménnek száma. A 2009-es évben született és regisztrált ménnek mindössze 4,24%-ának született ivadéka (a legnépszerűbbnek 222 egyed). A különböző területeken különböző tenyésztési módokat alkalmaztak. Volt terület (Parma megye), ahol 64 %-ban helyi méneket használtak, míg Piacenza, Genova és La Spezia területén főként idegen méneket alkalmaztak (*Ablondi és mtsai*, 2018).

A genetikai diverzitás megőrzése rendkívül fontos a populációk alkalmazkodóképességének megtartásához, hiszen csak így képesek a változásokra megfelelően reagálni. A diverzitást magát a genetikai variációk összessége alkotja. A genetikai diverzitás mértékének monitorozását érdemes genetikai markerekkel végezni. Technikailag DNS szekvenálással is megtehetjük mindezt, de ennek magas költségeivel számolnunk kell. Genetikai markerként használható minden olyan jelleg (pl. fehérjemolekula, nukleinsav szekvencia), amely jelöl vagy nyomon követ egy részt (lókuszt) a kromoszómán. A genetikai variációk feltérképezése során a kutatók elsőként fenotípusos tulajdonságokat használtak (*Kánainé Sipos*, 2019).

Ilyen tulajdonság a mozgás vagy a gyorsaság, mely tulajdonságok nagy módosuláson estek át a domesztikáció és alkalmazkodás következtében. A modern kor kihívásai azonban olyan változásokat hoztak, melyek a lovak számának csökkenését eredményezték és genetikai erózióhoz vezethetnek. Ennek elkerülése érdekében a lovak genetikai sokszínűségét meg kell őrizni. Jó példa a kínai chakouyi, melyről történelmi feljegyzések nagy számban állnak rendelkezésre. A fajta jelentős a különleges mozgása miatt. Jól alkalmazkodott a zord körülményekhez. A magashegyi környezet olyan egyedi kihívások elé állította a lovakat, mint a kevés oxigén és extrém hőmérsékletváltozások, melyekhez a túlélés érdekében alkalmazkodniuk kellett. Hasonló körülményekhez a tibeti lovak genetikailag úgy alkalmazkodtak (EPAS1 gén), hogy az oxigénhasznosításuk javult, míg az andean lovak a hemoglobin oxigénmegkötő képességének javulásával

tudtak akklimatizálódni. A történelmi vándorlások és a tea- és lovas út (Tea-Horse trade) (Ganshu tartomány és Tibeti-fennsík között) hozzájárulhattak a genetikai sokszínűséghez a chakouyi lovakban. Ez a környezeti hatások és a génsodródás közötti összetett kölcsönhatást feltételezi. A genomikai tanulmányok egyértelműen mutatják, hogy a szelekció jelentősen befolyásolja a lovak mozgását. Jól látható ez a sportra tenyésztett fajtáknál. Ezen fajtáknál a mozgással kapcsolatos tulajdonságok örökölhetőségét nézve közepes, jó értékeket láthatunk ($h^2 = 0,25-0,71$). Yang-Kai Liu és mtsai (2024) 199 ló genetikai anyagát vizsgálták meg, melyeket 18 házasított (különböző területekről) és egy vad populációból gyűjtöttek be. Így lehetőség volt 24 919 150 két allélos SNP azonosítására a genomokon. Ezen SNP-k nagyobb része intergenikus (51,4%) régiókon vagy intronokon (39,4 %) és kisebbik része exonokon (0,9%) helyezkedett el. A 195 házasított ló három nagyobb csoportba volt sorolható. Az eredmények rámutattak, hogy a tenyészcél és a használat befolyásolta a lovak különböző genetikai hátterének alakulását. Arra is rámutatott a tanulmány, hogy a chakouyi, lovak genetikai diverzitása igen kicsi. A fajta megőrzésére irányuló törekvések azonban sikeresnek bizonyultak és a heterozigotizáció növekedését láthatjuk (Liu, és mtsai, 2024).

Másik fenotípusos tulajdonság, mely fajtákat egymástól történő megkülönböztetésre is használatos, a színeződés. A lovak alapszínei leírhatók molekuláris szinten. Ennek genetikai háttere még nem teljesen ismert, ám több új információ került nyilvánosságra az elmúlt évtizedekben. Mérőldkőnek számított a kutatások során egy misszensz variáns kimutatása az MC1R génen, mely a sárga szín kialakulásáért felelős. Az ASIP génen azonosított delécio pedig a fekete szín kialakulásával hozható összefüggésbe. A deres szín genetikai háttere azonban még nem ismert pontosan. Marklud és mtsai (1999) összefüggéseket találtak a KIT gén variánsai és a deres szín között belga hidegvérű lovaknál, ám ezek a variánsok más fajtáknál nem voltak megtalálhatóak. Ez arra utal, hogy a deres szín kialakulásának genetikai háttere heterogén a fajták között. Továbbá bizonyítást nyert, hogy a deres színért felelős gén dominánsan öröklődik. A nóri lovakon végzett genetikai vizsgálatok során találtak egy SNP-t az egyik intronon (17) a korábban említett KIT génen, mely a G-alléllal a deres szín kialakulásáért felelős. Pedigréanalízis és az ivadékok száma homozigóta G/G deres lovak jelenlétét mutatta. Az ilyen homozigóta nóri mének referencia egyedekként használhatóak további genetikai vizsgálatok során. Sokáig a deres színért felelős domináns gén homozigóta formában történő megjelenését letálisnak (az anyaméhben) gondolták az utódszámok alapján. A vizsgálatok azonban bebizonyították, hogy vannak élő homozigóta deres lovak (Grilz-Seger és mtsai, 2020).

2.3. A muraközi ló jelenlegi helyzete

A muraközi ló napjainkban Szlovénia, Horvátország és Magyarország területén szinte eltűnt, Ausztria területén pedig már teljesen kihalt. A Szlovénia területén található populációt új pontozási rendszerrel pontozták, melyet a 2008-ban indult nemzetközi együttműködési program keretein belül alakítottak ki. A pontozás alapján legkívánatosabb kancáktól vérmintákat gyűjtöttek, melyeken mtDNS (mitokondriális DNS) vizsgálatokat végeztek. A tanulmány célja az volt, hogy betekintést nyerjenek a Szlovénia területén található muraközi populációba

fenotípusos és genetikai szempontból. 15 egyeden végeztek DNS analízist, mely során 11 különböző haplotípust találtak. A muraköziben talált haplotípusok egyeztek vagy nagyon hasonlítottak más háziasított lófajtákban talált haplotípusokhoz. A Mur-8 haplotípus például megegyezik a lipicaiban (A haplotípus) találhatóval és arab haplotípussal (21). Összesen 33 egyezést találtak. A talált 11 haplotípus 4 csoportba sorolható. Az ősi fajták védelmének tehát nemzeti, nemzetközi és kulturális jelentősége is van (*Potočník és mtsai, 2011*).

A muraközi ló megmentésére irányuló törekvések 14 év után mutattak jelentős eredményeket. 2016-ban Őrszentpéteren elindult a muraközi önálló fajtává válása. A 2003-as induló állomány ekkorra már többszörösére nőtt, mely teret adott a szelekciónak. A program kezdetekor mindössze 7 magántenyésztő volt. Ez 17 kancát és 2 mént jelentett. A program sikerességének alapja a magántenyésztők kezében lévő kancák létszámának növelése, mely a nehézségek ellenére igen pozitív eredményeket mutat. A 2020-as évben, ahogy az a 3. táblázatban látható, nagy számban jelentkeztek tenyésztők, akik csatlakozni kívántak a fajtarekonstrukciós programhoz (*Kovács-Mesterházy és mtsai, 2023*).

3. Következtetések

A feldolgozott téma specialitását jól szemlélteti, hogy a szakirodalom felkutatása során a cikk szerzőinek sajnálatos módon azzal kellett szembesülnie, hogy még a hazai szakirodalom is igen szegényes, a nemzetköziről nem is beszélve. Ugyanakkor igenis van jelentősége a muraközi fajta megmentésére irányuló kutatásoknak, vizsgálatoknak, akár a génmegőrzésről, akár a hagyományos fajták megmentéséről legyen szó.

3. táblázat: Az egyesületi tagok és az állomány létszámának alakulása 2018-2023 között

Év (1)	Egyesületi tagok (fő) (2)	Ebből ló tartók (fő) (3)	Tenyészkanca (db) (4)	Tenyésmén (db) (5)	Választott csikó (db) (6)
2018	17	11	46	7	21
2019	23	13	46	5	22
2020	50	49	76	7	21
2021	76	62	115	15	49
2022	90	75	128	16	74
2023	100	81	133	17	61

Forrás: Kovács-Várhelyi (2024) (7)

Table 3: Development of the number of association members and horse population between 2018-2023 year (1); association member (2); of which horse owner (3); broodmare (4); breeding stallion (5); loss (5); weaned foal (6); source (7)

A szakirodalmi feldolgozás alapján elmondhatjuk, hogy a muraközi ló igen népszerűnek számított a maga idejében. A Mura vidékhez köthető fajta ideális volt a fuvarosok számára. Tenyésztők igen nagy becsben tartották lovaikat, minden más elé helyezve kancáik igényeit. A nagy kereslet miatt azonban a fiatal

egyedek eladásra kerültek, ménhiány volt jellemző a területen. Ez negatív hatást gyakorolt a muraközi típusú lovakra. A történelem viharában szinte teljesen elvesztett a muraközi ló. A felismerés, hogy a hagyományos fajtáinkra szükség van és védenünk kell őket, megadta az esélyt, hogy a muraközi ló ismét erőre kapjon. A szemleciikk fő következtetése az, hogy az új genetikai kutatások eredményeinek segítségével megmenthetők azon értékek, amelyeket a muraközi ló képvisel. Láthatjuk, hogy a szinte a kihalás széléről mentett fajták esetében a modern genetikai módszerek segítségével történő tenyésztési program kidolgozása megmentheti az adott fajtát. Hazai szinten a szakemberek sajnálatos módon a muraközi megmentésére igen kevés figyelmet fordítanak. Napjainkra jelentősebb létszámban Őrszentpéteren található a fajtát képviselő egyed, de szerencsére a magántenyésztők ismét kezdik felismerni ennek a fajtának az értékeit. Mivel azt látjuk, hogy a lólétszám és a tenyésztők számának növekedése folyamatos, így joggal következtethetünk arra, hogy a mai modern világban is megállja a helyét. Azok a genetikai értékek, melyeket a muraközi képvisel nem csak azért fontosak, mert a történelmünk részét képezik, hanem a későbbiekben a lótenyésztésben felhasználhatók a jelenlegi és későbbi kívánatos tulajdonságok megőrzéséhez.

4. Felhasznált irodalom

- Ablondi, M. – Vasini, M. – Beretti, V. – Superchi, P. – Sabbioni, A. (2018): Exploring genetic diversity in an Italian horse native breed to develop strategies for preservation and management. *J. Anim. Breed. Genet.*, 135. 450–459. <https://doi.org/10.1111/jbg.12357>
- Becze, J. – Lukáts, K. – Zilahy, A. (1957): A hidegvérű ló tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 87–90.
- Bodó, I. (2011): Háziállatok génvédelme. Debreceni Egyetem Kiadó, Debrecen, 22 – 24.; 27 – 29.; 36 – 39.; 93 – 94.
- Bögréné Bodrogi, G. (2008): A veszélyeztetett háziállatfajták védelmének nemzetközi és hazai szempontjai. In: A veszélyeztetett háziállatfajták fenntartása, hasznosítása az Európai Unióban és Magyarországon. Szerk. Tibay, Gy., Szent István Egyetemi Kiadó, Budapest, 7 – 14.
- Csizmár, N. – Mihók, S. – Jávör, A. – Kusza, Sz. (2017): A magyar hidegvérű lovak genetikai diverzitás vizsgálata. *Agártudományi Közlemények*, 73. 29–34. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/73/1622>
- Dunai, A. (2024): Lovak sorsa. Napvilág kiadó, Budapest, 73–74.
- Grilz-Seger, G. – Reiter, S. – Neuditschko, M. – Wallner, B. – Reider, S. – Leeb, T. – Jagannathan, V. – Mesarič, M. – Cotman, M. – Pausch, H. – Lindgren, G. – Viele, B. – Horna, M. – Brem, G. – Druml, T. (2020): A genome-wide association analysis in Nóri horses identifies a SNP associated with roan coat color. *J. Equine Vet. Sci.*, 88. 102950. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102950>
- Kánainé Sipos, D. I. (2019): Mikroszatellit markerek izolálása hal populációk genetikai variabilitás vizsgálatának és nemesítésének megalapozásához. *Gödöllő*, 14–15.
- Klein R. – Mihók S. – Oláh J. – Posta J. (2022): A mezőhegyesi őshonos lófajták parciális beltenyésztettségének vizsgálata. *Acta Agr. Kaposvariensis*, 26. 7–15. <https://doi.org/10.31914/aak.3442>
- Kovács-Mesterházy, Z. – Kovács-Várhelyi, V. K. – Monostory, K. – Tanfi, G. (2023): A muraközi ló réggen és ma. *Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Őrszentpéter*, 9–11.; 18–20.; 55–62.; 75–76.
- Kovács Z. (2008): A muraközi ló regenerálása az Őrségi Nemzeti Parkban. In: Tibay, Gy. (szerk.): A veszélyeztetett háziállatfajták fenntartása, hasznosítása az Európai Unióban és Magyarországon. Szent István Egyetemi Kiadó, Budapest, 79–90.

- Kovács-Várhelyi, V. (2024): A muraközi lóállomány és a fajta alakulása az elmúlt 20 esztendőben. *Magy. Állatteny. L.*, 29. 26–28.
- Lavanchy, E. – Weir, B. S. – Goudet, J. (2024): Detecting inbreeding depression in structured populations. National Human Genome Research Institute, <https://doi.org/10.1073/pnas.2315780121>
- Liu, Y. – Fu, W. – Wang, Z. – Pei, S. – Li, K. – Wu, W. – Le, M. – Yue, X. (2024): Genomic insights into the genetic diversity, lateral gaits and high-altitude adaptation of Chakouyi (CKY) horses. *J. Genet. Genom.*, 52. 1001–1010. <https://doi.org/10.1016/j.jgg.2024.11.008>
- Mihók, S. (2008): Génmegőrzés a magyar lófajtáknál, használatuk a megváltozott értékrendben. In: Tibay, Gy. (szerk.): A veszélyeztetett háziállatfajták fenntartása, hasznosítása az Európai Unióban és Magyarországon. Szent István Egyetemi Kiadó, Budapest, 43–44.
- Mihók, S. (2017): A magyar hidegvérű ló. Mezőgazda kiadó, Budapest, 57–67.
- Monostori, K. (1894): A muraközi ló. *Köztelek*, Budapest, 6–24.
- Ócsag, I. – Patay, S. (1974): A muraközi fajta kitenyésztése. *Agrártudományi Egyetem közleményei*, 77–94.
- Ócsag, I. (1995): A gazdasági ló. a *Gazda Kistermelő Lap* – és Könyvkiadó Kft, Budapest, 128–137.
- Pongrácz, L. (2005): A ló tenyésztése és genetikája. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 32–34.
- Potočnik, K. – Simičič, M. – Cividini, A. – Šalehar, A. – Mesarič, M. – Rus, J. – Kavar, T. – Dovč, P. (2011): Medžimurje horse population in Slovenia. *Acta Agr. Slovenica*, 98. 111–117. <https://doi.org/10.2478/v10014-011-0027-3>
- Vostrá-Vydrová, H. – Vostrý, L. – Hofmanová, B. – Veselá, Z. – Schmidová, J. – Novotná, A. (2016): Estimation of effective population size by different methods for Czech endangered horse breeds based on genealogical information. *Acta Fyt. Zootechn.*, 19. 41–44. <http://dx.doi.org/10.15414/afz.2016.19.si.41-44>

Érkezett: 2025. május

Szerzők címe: Szabó K.* – Pongrácz L. – Tőzsér J.
Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar
Authors' address: Széchenyi István University Albert Kázmér Faculty of Mosonmagyaróvár
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2.
*levelező szerző, e-mail: szabo.kitti.1@hallgato.sze.hu

Kovács-Mesterházy, Z.
Muraközi Ló Tenyésztéséért Egyesület
Muraközi Horse Breeding Association
H-9933 Órimagyarósd, Petőfi Sándor utca 15.