

(8) *Békefi J.¹, Béri B.²*

A kárpáti borzderes génmegőrzésének magyarországi lehetősége

The possibility of gene conservation of the Carpathian Braunvieh in Hungary

bekefi@agr.unideb.hu

¹Debreceni Egyetem, AGTC, Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, PhD hallgató

²Debreceni Egyetem, AGTC, Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, egyetemi docens

Bevezetés

Az állatgenetikai erőforrások megőrzésének fontosságára az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete már az 1960-as évek közepén felhívta a figyelmet. Ezt követően részben e szervezet támogatásával sok európai országban megindult a megmentésre érdemes fajok, fajták számbavétele, a megőrzésükhöz szükséges lépések megtétele.

A FAO - háziállatok aktuális helyzetével foglalkozó - 1995-évi kiadványa szerint veszélyeztetett az a fajta vagy populáció, melyben a valóságosan szaporodó illetve tenyésztésben levő nőstények száma nem haladja meg az 1000-et, illetve a fedező hímek száma nem nagyobb 20 egyednél. Ennek a kritériumnak a rendelkezésre álló adatok alapján a kárpáti borzderes állomány megfelel.

Az őshonos fajták sikeres megőrzésére hazánkban számos példa van, ezek közül a legismertebb a magyar szürkemarha megmentése; hasonló programot szeretnénk összeállítani és megvalósítani a kárpáti borzderes esetében is.

A fajta története

A kárpáti borzderes a 19. század közepén alakult ki a Kárpátalján és Erdély északkeleti részén tartott, ősi típusú mokány, riska és busa marhák svájci borzderessel való keresztezéséből. Csukás Zoltán szerint ekkor eredeti svájci, oberinthal, allgauer és montafoni vérségű bikákat egyaránt hoztak a küllemében igen heterogén magyar tehénállományra. A keresztezések nyomán két aránylag homogén, jobban elkülöníthető változat alakult ki, a kárpát-ukrajnai és máramarosi borzderes, amit a későbbiekben egységesen kárpáti borzderesként említenek. Csukás Zoltán az 1940-ben megjelent, Kárpátalja szarvasmarhatenyésztése című könyvében az általa még fellelt két változatot így említi: Az egyik „*Beregerdő néha feketében sötétlő riskája*”, a másik „*a Huzul havasok podoliai vért is tartalmazó ezüstsürrkébe világosodó mokányja*” (a harmadik az ekkorra már alpesi vérral nemesített változat volt).

Mint minden primitív fajta, így a kárpáti borzderes kettős hasznosítása (tej, hús) is kiegészült egy harmadik haszonnal, az igáztatással mely haszonvétel a szegény ember számára elengedhetetlen volt.

A Földművelésügyi Minisztérium az 1880-as években tenyészkörletekre osztotta fel az országot A Szatmár-Bereg-Ugocsa régió, illetve az ún. Erdős-Kárpátok számára az alpesi borzderes fajtát találták megfelelőnek köztenyésztés céljára.

A fajta történetében az első jelentős változás akkor következett be, amikor 1897 és az első világháború között a helyi fajták produktivitásának növelése céljából behozták Kárpátaljára a montafoni, az allgauer és az alpesi pinzgauer fajtákat. Ennek eredményeképp a fajta némiképp átalakult, tejelő jellege erősödött, testmérete megnövekedett. A Köztelekben Kovácsy Béla által közöltek szerint az 1900 körüli években 158-160 000 borzderes fajtakörbe tartozó marhát jegyeztek Magyarországon. Az 1910-es évekig 49 tenyészet került feljegyzésre. Ezek egyike a Pusztamonostori tenyészet, amely 30 tehénből és 1 bikából álló inthal x montafoni keresztezésű állományal 1896-ban alakult.

LIV.

GEORGIKON NAPOK

54th Georgikon Scientific Conference

Az 1920-ban aláírt trianoni békeszerződés következményeként a borzderes fajtát tenyésztő területek többségét elvesztettük, országunkban a fellelhető szarvasmarha állománynak mindössze 1,7 %-át alkották borzderesek.

Az első és a második bécsi döntés eredményeképp 1940-re a Felvidék és Erdély nagy része, valamint Kárpátalja délnyugati sávja újból magyar fennhatóság alá került. Ennek köszönhetően egyfelől megnőtt az érdeklődés a kisigényű borzderes, illetve annak például magyar tarkával való keresztezése iránt; másfelől állami támogatással megindult a jó termelést örökítő svájci borzderes tenyészállatok behozatala és kiosztása a visszatért területekre. Ennek eredményeképp a hazai borzderes állomány felépítése tovább finomodott, és valamelyest igényessége is megnőtt. A külföldi bikák használata mellett az állam a Magyarországon működő borzderes tenyészetekből, többek között Ilka-pusztáról számos tenyész bikát vásárolt a Felvidék és Kárpátalja köztenyésztése számára.

1947-es párizsi békeszerződések aláírásával, a trianoni határok visszaállításával ismét csupán az ország területének északkeleti felében (Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben) maradt csekély létszámú kárpáti borzderes állomány

Ópályiban 1953-ban borzderes tenyészetet létesítettek, amely a helyi adottságok között nevelt fel alpesi borzderes, illetve 1957-től kosztromai tenyész bikákat a régió leromlott szarvasmarha állományának feljavitására.

Az 1960-as években, a típusenyésztés elterjedésével Magyarországon is megindult a borzderes erőteljes szelektálása a tejtermelés javítására. Ennek a folyamatnak meggyorsítására Amerikából vásárolt, intenzív tejtermelésre kitenyésztett Swiss Brown tenyészállatokkal keresztezték a hazai borzderes állományt. A kárpáti változathoz tartozó állatokat, illetve a különböző keresztezésekből származó utódaikat mindössze az északkeleti határ mentén Beregsurány, Beregdaróc, Barabás községekben és azok környékén kedvelték és tenyésztették még néhány évig, leginkább igavonó erejéért. A háztáji állomány csökkenésével a nagyüzemi tartáshoz nem illeszkedő kárpáti borzderes a 80-as évek végére teljesen eltűnt az országból.

Kárpátalján a szovjet rendszer idején a kárpáti borzderes génmegőrzése céljából létrehozták a Nagybaktai Nemesítő Állomást (Beregszászi járás). Ezen kívül Beregrákoson (Munkácsi járás), Gáton (Beregszászi járás), Ilonokon (Nagyszőlősi járás) és még más járásokban kárpáti borzderes farmokat hoztak létre. Ezekben a farmokban szakszerűen és tervszerűen végezték a nemesítést. A 2000-es évek elejére ezeknek a farmoknak csak töredéke maradt fenn, Nagybaktán 100 db alpesi tenyészanyaggal javított borzderessel, Ilonokon pedig 450 egyeddel; napjainkra pedig már ezek is felszámolásra kerültek.

A kárpáti borzderes helyzete Magyarországon

Magyarországon a Polyán Egyesület munkájának köszönhetően 2008 óta találunk ismét kárpáti jellegű borzderes marhát. Ekkor fiatal gazdálkodók 2008-ban Máramarosból (a Máramarossziget és Sárközújlak közötti területről) összesen 9 egyed, köztük egy növendék bikát hoztak Magyarországra. 2010- ben Hosszúmezőről, Törösvárról, illetve az Ojtozi-szorostól összesen további 10 borzederest hoztak az országba, amelyekkel Mikóháza határában megindították a fajta tenyésztését. 2012-ben a Tisza felső folyásán található Visóvölgyből, illetve Tiszalonkáról újabb 13 állat (köztük egy újabb növendék bika) érkezett, melyek Szarvaskőre kerültek karanténzásra.

Az elmúlt évben egyre több gazdálkodó jelentette be igényét borzderes tenyészállatokra. A jelentkezők névsorát a Debreceni Egyetem a fajtával végzendő kutatási program kérelmével együtt 2012 januárjában benyújtotta a NÉBIH-hez, és rövidesen szükségessé válik ezen névsor kiegészítése a programhoz csatlakozó újabb hét érdeklődő nevével.

A mikóházi gazdaságban megkezdték az állomány fejlesztését; a szaporulattól ezidáig 10 egyed került kihelyezésre az ország több pontjára. Az ez év májusban Magyarországra került egyedek szintén a programban résztvevő kisebb gazdák birtokába jutottak.

Bár a fajta ellenőrzött magyarországi tenyésztésének alapvető feltétele volna, tenyésztőszervezettel a kárpáti borzderes fajta még nem rendelkezik. A Debreceni Egyetem az állattenyésztési hatóságtól 2012 februárjában 5 évre szóló tenyésztési engedélyt kapott, így a tenyésztőszervezet megalakulásáig a tenyésztői munka felügyeletét tanszékünk végzi. A tudományos kutatómunkára és a fajta tenyésztésére kapott engedély vonatkozik egyfelől az állomány küllemi és termelési jellemzőinek, illetve többek között a növekedés intenzitásának felmérésére; másfelől lehetővé teszi a vizsgálatokhoz szükséges genetikai minták gyűjtését. Egyetemünk jogosultsága kiterjed a laboratóriumi vizsgálatok végzésére, illetve a szűkebb értelemben vett tenyésztési feladatok, például apaállatok kiválasztásának irányítására is.

Kérésünkre a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal engedélyezte két kiválasztott bika használatát természetes fedeztetésben. A későbbiekben további bikák bejegyzését is tervezzük. A kárpáti borzderes fajtaváltozat az ENAR rendszerben 33-as fajtakódot kapta.

A kárpáti borzderes fajta leírása és testméret adatai

A kárpáti borzderes kis testű, de nem kelti csökött állat benyomását. Marmagassága 110-130 cm, teste zömök és arányos. Szilárd lábszerkezet és erős, palaszürke paták jellemzik. Szőre sűrű és erős szálú, a borzderes fajtakörre jellemzően barna és szürke szőrszálak keverednek benne (deres szín). A egyes egyedek színeződése az egérszürkétől a csokoládébarnáig illetve a feketéig változhat, többnyire azonban a barna szín dominál. A fajtára jellemző az ivari dimorfizmus, a bikák többnyire sötétebbek. Gyakori, hogy az egyes testtájak színeződése eltérő. Egyes egyedek hátán világosabb sáv húzódik (szíjalt hát). Az állatok nagy része rigószájú, mely a száj és az orr körül húzódó fehér színeződést jelenti.

A mellkas és a medence széles, a mar egyenes. A hátsó végtagok enyhén kardos állásúak, a szügy nem túl lebernyeges. A fej kissé nagy, de szép vonalú, a nyak rövid, erőteljes. A szarvak nem mindig szabályos állásúak, a szarvtő világos, a szarv vége fekete, de előfordul az egészében sötét szarv is. A fület belülről hosszú, világos színű szőrszálak borítják. Az ornyáلكahártya, a nyelv, a szemek és szemhéjak sötét színűek. Az erős paták palaszürkék. A borjak születési súlya 20-25 kg, színük a későbbi színeződéstől függetlenül világos pirók.

A fajta megőrzése mellett szól annak szívóssága, a külterjes tartást jól bíró jellege és a hegyvidéki, dombvidéki legelőterületek jó hasznosítása. A kárpáti borzderes kettős hasznosítású, jó természetű fajtaként háztáji állattartásra igen alkalmas. Tejének beltartalmi értéke magas, hasznos élettartama hosszú, akár 18-20 éves korában is termelhet. Mindezen előnyök alkalmassá teszik a természetközeli gazdálkodás folytatására, esetleg természetvédelmi területek gyepeinek kíméletes hasznosítására is.

Elemzett küllemi tulajdonságok

2011 novemberében a legnagyobb magyarországi állományban, Mikóházán végeztünk méretfelvételezést, melynek során összesen 13 tehén, 6 előhasú üsző és 7 borjú adatait vettük fel. A tehenek között nem tettünk különbséget életkoruk szerint, mivel úgy tapasztaltuk, hogy az egyedi különbségek jelentősebbek az életkor hatásánál. Az előhasú üszők 2 évesek, a borjak kb. 7 hónaposak voltak. A kiválasztott 14 testméretet oltófolyosóban, egy Bsc-s hallgató és egy gondozó segítségével vettük fel; amihez Lydtin–botot, állatmérőszalagot illetve ívkörzőt használtunk. Az I. farszélességet a csípőszegletnél, a II-at combtőnél, a III-at az ülőgumóknál mértük. A szárkörméretet minden egyednél a bal mellső lábon mértük. A mérések eredményei az 1. táblázatban láthatók.

LIV.

GEORGIKON NAPOK

54th Georgikon Scientific Conference

1. táblázat. A Mikóbázán található borzderes állomány 14 vizsgált testméretének átlagai cm-ben megadva, korcsoportok szerinti bontásban.

Testméretek	Korcsoportok		
	Tehenek	Előhasú üszők	Borjak
Marmagasság	123,3	117,3	89,4
Farmagasság	128,2	123,8	93,6
Mellkasmélység	69,2	66,5	46,4
Mellkasszélesség	65,5	66,0	40,6
Övméret	175,2	167,8	119,3
Törzshossz	142,9	135,0	94,3
Testhossz	179,5	163,7	114,6
Farszélesség I	49,4	44,2	28,3
Farszélesség II	45,4	39,9	26,1
Farszélesség III	30,0	25,8	17,9
Farhossz	48,0	41,8	27,9
Szárkörméret	18,6	17,9	13,7
Fejhossz	48,2	39,2	29,0
Homlokszélesség	18,6	17,7	15,6

Tehenek esetében a farmagasság átlagosan 128,2 cm-nek adódott (123 és 142 cm között változott), míg a 7 hónap körüli borjaknál ez az érték 93,6 cm volt. Övméretben ennél nagyobb volt az eltérés; a teheneknél mért 175,2 cm-rel szemben a borjaknál átlagosan 119,3 cm. A testhossz a kifejlett egyedeknél 160 és 190 cm között változott, míg a borjaknál átlagosan 114,6 cm-t mértünk.

Az általunk mért adatok némileg eltértek az Ungváry Csaba szakdolgozatában (SZIE) találhatóaktól, ami vélhetőleg a két mérés között eltelt teljes 1 évnek tudható be. Az ott megadott adatokhoz képest a tehenek esetében valamivel kisebb övméretet és szárkörméretet, illetve némileg nagyobb mellkasmélységet és farszélességet mértünk.

2. táblázat: A vizsgált testméretekéből számítható testméret-indexek százalékban feltüntetve

Testméret-indexek	Korcsoportok		
	Tehenek	Előhasú üszők	Borjak
Magassági index	86,3	86,9	94,3
Mellkasszélességi index	94,7	99,2	87,5
Relatív mellkasmélység index	56,1	56,7	51,9
Farhosszúsági index	33,6	31,0	29,6
Túlnóttási index	104,0	105,5	104,7
Hosszúlábúsági index	43,9	43,3	48,1
Medence-mellkasi index	132,6	149,3	143,5
Fej index	38,6	45,2	53,8

Az általunk vizsgált testméret-indexek számítása Horn Artúr (1973) javallata alapján:

- Magassági index: a marmagasság és a törzshossz hányadosa szorozva százzal
- Mellkasszélességi index: a mellkasszélesség és a mellkasmélység hányadosa szorozva százzal
- Relatív mellkasmélység index: a mellkasmélység és a marmagasság hányadosa szorozva százzal
- Farhosszúsági index: a farhosszúság és a törzshossz hányadosa szorozva százzal
- Túlnóttási index: a farmagasság és a marmagasság hányadosa szorozva százzal
- Hosszúlábúsági index: a marmagasság és a mellkasmélység hányadosa osztva a marmagassággal, szorozva százzal

LIV. GEORGIKON NAPOK

54th Georgikon Scientific Conference

Medence-mellkasi index: a mellkasszélesség és a farszélesség I hányadosa szorozva százzal
Fej index: a homlokszélesség és a fejhossz hányadosa szorozva százzal

A 2. táblázatban feltüntetett testméret-indexekből látható, hogy bár a kétéves előhasú üszők testméreteikben 63-73%-kal kisebbek a teheneknél, testarányaik már közelítenek a kifejlett állatokéhoz. Érdekes, hogy az előhasú üszőknél a mellkasszélességi index és a medence-mellkasi index is meghaladja a másik két korcsoport alapján várt értékeket, ami az üszők kissé nagyobb mellkasszélességéből adódik. E jelenségek oka lehet egyfelől, hogy a különböző tájegységről származó tehenek között is láthatók fenotípus-eltérések, másfelől hogy a már Magyarországon született, tehát fiatalabb egyedek egyenetesebben növekedtek, mint a még Romániából behozott anyjuk.

A fajtaváltozat leírásának pontosítására tervezzük a behozatalra nem kerülő, Kárpátalján és Erdélyben élő egyedek 14 testméretének felvételét is. A fajta leírásához szükségesnek tartjuk az állatok mérlegelését is, azonban jelenleg nem áll rendelkezésünkre megfelelő hídmérleg.

Genetikai vizsgálatok

A kárpáti borzderes kialakulásában is szerepet játszó busa fajtacsoporttal kapcsolatban az általunk tervezetthez hasonló kutatásokat folytattak többek között Medugorac és mtsai (2008) illetve Rogic és mtsai. (2011). Mindkét kutatócsoport úgy találta, hogy a ma élő busa fajták a folyamatos egyedszámcsökkenés ellenére még jelentős genetikai diverzitást mutatnak, ezért megőrzendők és jó eséllyel megőrizhetők.

A kárpáti borzderes kutatási program egyik célja molekuláris genetikai vizsgálatok segítségével igazolni a feltételezést, mely szerint a kárpáti borzderes genetikai állományát tekintve eltér mind a hagyományos borzderes világfajtától, mind pedig a fajtát nagy számban tartó európai országok (Svájc, Németország, Ausztria, Olaszország) borzderes változataitól.

A magyarországi állománytól a szükséges vér- illetve szőrmintát begyűjtöttük, DNS-ét izoláltuk, laboratóriumi vizsgálata folyamatban van. A kutatási programban szereplő genetikai vizsgálatokhoz szükséges volna a Kárpátalján és Erdélyben még fellelhető, kárpáti jellegű borzderes egyedektől is mintát venni, ez azonban – tekintve a primitív típusú állományok szórványos elhelyezkedését és fokozatos zsugorodását - még nem megoldott.

A borzderes fajtakör környező országokban tartott változatai közül Svájcban az ún. Schweizer Braunvieh, Németországból az allgäui, Olaszországból pedig a montafoni típus mintáit tervezzük elemezni. Ausztriából már rendelkezünk 30 db borderes DNS mintával. A későbbiekben elképzelhető, hogy bosnyák mokány, a horvát busa és az orosz kosztromai marhát is bevonjuk a vizsgálatba. Országonként 20-30 minta begyűjtését, illetve bekérését tekintjük szükségesnek.

A genetikai vizsgálatban tehát szerepel egyrészt ~60 Magyarországon tartott kárpáti borzderes egyed vér és szőrmintája, másrészt ~ 120- 150 külföldről származó borzderes genetikai minta (szőr, vér, sperma). A begyűjtött genetikai mintákból DNS-t izolálunk. Ezt követően a kívánt szakaszokat PCR módszerrel felszaporítjuk és fluoreszcens fehérjékkel jelöljük. Az egyes egyedek különböző markerekre értelmezett genotípusát kapilláris gélelektroforézissel határozzuk meg.

Jelenleg az SNP-k mellett a mikroszatellitek a leggyakrabban használt markerek a genetikai távolságvizsgálatokban. Erre alapozva első lépésként a különböző területekről származó mintacsoportokból kiválasztott kisszámú, nem rokon egyedek mintáit vizsgáljuk a FAO által ajánlott mikroszatellitek közül a 3. táblázatban feltüntetett 22 marker segítségével (FAO, 2004) A táblázat utolsó soraiban a FAO által készített listában nem szereplő, de széleskörűen használt 5 mikroszatellit látható, melyeket szintén vizsgálunk.

Ezt követően a kapott adatok alapján kiválasztjuk azokat a mikroszatelliteket (terv szerint 10-12 markert), amelyek együtt eredményesen alkalmazhatók a vizsgált populációk elkülönítésére. A kiválasztott markerek segítségével meghatározzuk a vizsgált populációk közti genetikai távolságot. Az elemzésből megállapítjuk a potenciálisan tenyésztésbe vonható magyarországi, romániai és ukrainai állományok eltéréseinek illetve rokontenyésztettségének mértékét is.

3. táblázat. *A borzderes változatok vizsgálatánál használt markerek*

Marker	Kromoszóma	Marker	Kromoszóma
BM1818	D23S21	ILSTS6	D7S8
BM1824	D1S34	INRA5	D12S4
BM2113	D2S26	INRA23	D3S10
CSRM60	D10S5	INRA32	D11S9
CSSM66	D14S31	INRA35	D16S11
ETH3	D19S2	INRA63	D18S5
ETH10	D5S3	MM8	D2S29
ETH152	D5S1	MM12	D9S20
ETH225	D9S1		
HEL1	D15S10	SPS115	D15
HEL5	D21S15	TGLA53	D16S3
HEL9	D8S4	TGLA122	D21S6
HEL13	D11S15	TGLA126	D20S1
ILSTS5	D10S25	TGLA227	D18S1

A fajtaváltozat tenyésztésével kapcsolatos terveink

A kárpáti borzderes jó ellenállóképességének, kis takarmányigényének és egyéb kedvező tulajdonságainak köszönhetően abban az esetben is tenyésztésre érdemes, amennyiben nem találunk szignifikáns eltérést a kárpáti változat és a borzderes világfajta között. Ebben az esetben a továbbiakban hús hasznosítású fajtaként, illetve természetközeli gazdálkodásban kettős hasznosításúként tartható.

Amennyiben a genetikai vizsgálatok a kárpáti változat más borzderes fajtaktól való különbözőségét támasztják alá; önálló, őshonos fajtaként való elismerése és megőrzése szakmailag is megalapozottá válik. A kárpáti borzderes tenyésztésének megindításához szükséges első lépések az elmúlt években megtörténtek.

A fajta tenyésztésében jelenleg a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivattaltól tenyésztési engedélyt kapott bikák használata az elsődleges. Az esetleges további élőállat behozatalon kívül - részben a genetikai állomány sokszínűségének növelésére, részben a kis egyedszámú állományok szaporulatának biztosítása céljából - borzderes szaporítóanyag behozatalát is tervezzük. Ennek érdekében egyeztetést folytatunk a munkácsi génbankkal, ahol még fellelhető néhány, az 1960-as években dolgozó borzderes tenyészbika örökítőanyaga.

A rendelkezésre álló egyedek genealógiai kapcsolatainak tisztázását követően - a kárpáti borzderes fajta kritériumait, küllemi leírását szem előtt tartva - a genetikai készlet változatosságának maximális megőrzését szolgáló egyedekkel bikavonalakat, illetve tehéncsaládokat alakítunk ki. A tenyésztési munka során törekszünk a beltenyésztés elkerülésére és a ritka allélok fixálására. A jelenlegi állományt fajtatiszta tenyésztéssel fokozatosan 3-400 egyedig kívánjuk növelni.

Általános tenyésztési cél a kiváló szervezeti szilárdság, és a jó konstitúció megőrzése és fejlesztése, valamint a hosszú hasznos élettartam biztosítása. Termelésben a kárpáti borzderes fajtánál cél a laktációnkénti 1000 - 2000 kg-os tejtermelés, 4,5 % feletti zsír és 3,5 % feletti fehérjetartalom. Elvárás a 365 és 385 nap két ellés közötti idő, a 2 éves kor felett történő tenyésztésbe vétel és átlagosan 6-7 laktáció teljesítése.

Mindezen elveket követve, illetve a nemzetközi ajánlások és a vizsgálatok során nyert adatok és figyelembevételével az elkövetkező néhány évtized alatt a kárpáti borzderes fajtatiszta állományát kívánjuk előállítani, és az elérhető legnagyobb változatosságban fenntartani. Reményeink szerint az eltervezett génmegőrzési program sikerrel jár majd, és a kárpáti borzderes csatlakozhat a kipusztulástól és feledéstől egyaránt megmentett őshonos magyar fajták sorához.

Irodalomjegyzék:

- CSUKÁS Z. (1940) Kárpátalja szarvasmarhatenyésztése. *Pátria, Budapest*, 32p.
- FAO (1966) Report of the FAO study group on the evaluation, utilization and conservation of animal genetic resources. *An. Meeting report FAO, Rome*, 32 p.
- FAO (2004) Handbook of Laboratory Exercise: FAO/ IAEA *Inter-regional Training Course on Molecular Methods IN Livestock Genetics and Breeding*. Seibersdorf. Austria.18.
- FAO/ISAG (2004) Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite Markers. *Secondary Guidelines* 58p.
- HORN A. (1973) Szarvasmarhatenyésztés. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest* 196- 199p
- MEDUGORAC I., A. MEDUGORAC, M. FÖRSTER, J. RAMLJAK, A. IVANKOVIC, I. RUSS, B. LUNTZ, K. KUME, HP. GRUNENFELDER (2008) Genetic diversity of the eight brachiceros cattle breeds as revealed by 105 microsatellite markers. *Workshop on Shorthorn Cattle of the Balkans (Busba Workshop) 11-13 Sep 2008, Pogradec, Albania*
- ROGIĆ B.; TOMIĆ L.; VAŽIĆ B.; JELIĆ M.; JOVANOVIĆ S.; SAVIĆ M. (2011) Assessment of genetic diversity of Buša cattle from Bosnia and Herzegovina using microsatellite DNA markers. *Archives of Biological Sciences* vol:63.4 1077-1085p
- SCHERF, B. D. editor. (1995) World watch list for domestic animal diversity. 2nd edition. *Food and Agriculture Organization, Rome*.
- UNGVÁRY CS. (2011) A kárpáti borzderes szarvasmarhafajta küllemi bírálata. *Szakdolgozat, Szent István Egyetem, Budapest*