

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 1

Gödöllő
2012



A ZEBU (*BOS INDICUS*) ÉS KERESZTEZÉSI LEHETŐSÉGEI: A SANTA GERTRUDIS KIALAKULÁSA ÉS HASZNÁLATA EGYES HELYI FAJTÁK JAVÍTÁSÁBAN

(Irodalmi áttekintés)

Bodnár Ákos, Prágai Andrea, Kovács Attila

Szent István Egyetem, MKK KÖTI Nemzetközi Fejlesztési és Trópusi Osztály
bodnar.akos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A zebu a fejlődő országok egyik legfontosabb gazdasági állatai közé tartozik. Hasznosítása rendkívül széles körű, hiszen egyrészt táplálékforrásként szolgál az emberek számára, ugyanakkor igavonó erejét is hasznosítják, valamint trágyáját (tüzelésre és szerves trágyázásra) és egyéb melléktermékeit (bőr, szaru, vér, csont stb.) is felhasználják. A zebu a hosszú évezredek során kiválóan alkalmazkodott a trópusi-szubtrópusi (elsősorban arid) körülményekhez. Rendkívül jól hasznosítja a csekély táplálékanyagot szolgáltató gyér legelőket, képes elviselni a szélsőséges időjárási körülményeket és szervezete ellenálló számos, trópusi-szubtrópusi területeken előforduló betegséggel szemben. Többek között fenti tulajdonságai miatt válhatott a száraz, félsivatagos és sivatagos területeken is meghatározó gazdasági haszonállattá, illetve a trópusi-szubtrópusi országokban az egyes szarvasmarha fajták alkalmazkodóképességének javítása érdekében történő keresztezések alanyává. A zebu és szarvasmarha keresztezések eredményeként kialakult fajták közül is kimagasló teljesítményt mutat a santa gertrudis, amely több helyi zebufajta, például a madagaszkári zebu termelési mutatóinak javítására irányuló keresztezésekben is használható.

Kulcsszavak: *Bos indicus*, santa gertrudis, madagaszkári zebu, keresztezés

THE ZEBU (*BOS INDICUS*) AND ITS CROSSES: DEVELOPMENT AND USING OF SANTA GERTRUDIS TO INCREASE THE PRODUCTION LEVEL OF LOCAL BREEDS

(REVIEW)

Abstract

Zebu (*Bos indicus*) is one of the most important domesticated species of the developing countries. There are many purposes of zebu keeping. Of course, it is an essential food source for local people, but its draught strength is also very important for land cultivation and transportation. Zebu manure (e.g. organic manuring and heating) and other byproducts (skin, blood, bone etc.) are also utilized as well. Adaptation of zebu to the special tropical and subtropical climate (mainly to arid) circumstances is excellent. This species can utilize the slight pastures with low nutrient content, and also it is able to tolerate the extreme climatic circumstances, and shows a very high resistance against tropical and subtropical diseases. Among these properties, zebu could become a dominant domesticated large ruminant of arid and semi arid areas. On the other hand, zebus are also used to improve the adaptability of some cattle breeds in the tropical-subtropical countries. Santa Gertrudis is one of the most wide-spread and used zebu (*Bos indicus*)

and cattle (*Bos taurus*) crossing varieties. This breed shows a result of outstanding production performances and it can be suggested to use for improving the production indicators of local zebu breeds, such as the Malagasy zebu.

Keywords: *Bos indicus*, Santa gertrudis, Malagasy zebu, crossbreeding

Bevezetés

A zebu a párosujjú patások rendjébe (*Artiodactyla*), a marhafélék családjába (*Bovidae*), a szarvasmarha alakúak alcsaládjába (*Bovinae*) tartozik. Ezen alcsalád tagjai biztosítják a világ hústermelésének közel 30%-át, tejtermelésének pedig több mint 87%-át (Beate, 2000.) A házi szarvasmarhák genetikai állományuk alapján két alfajba sorolhatók. Közülük az egyik az Ázsia területén elterjedt úgynevezett „púpos tulok” vagy zebu, amelynek marján egy kifejezett púp található (*Bos [primigenius] indicus*), míg a világ többi részén a púp nélküli közönséges szarvasmarha (*Bos [primigenius] taurus*) a megszokott. A zebu kialakulása i. e. 4500-ra tehető, amelynek helye Irak és környéke, házasítására bizonyíték azonban csak i.e. 2500-ból van Indiából (Internet 1, Bodó és mtsai, 1985).

A zebu viszonylag könnyen megkülönböztethető a szarvasmarhától, a mar tájékán található zsírpárnáról, amely a csuklyásizom (*musculus trapezius*) nyaki részénél található és zsírral átszőtt (1. ábra). A púp fő feladata a tartalék tápanyag raktározása a kedvezőtlen körülmények idejére (pl. táplálékhiány és szárazság). A zebu és a szarvasmarha is megegyezik abban, hogy nagy változatosságot mutatnak a szarvalakulásban, küllemben és szőrszín tekintetében.

1. ábra: Madagaszkári (malgas) zebu



Fotó: Bodnár, 2011

Picture 1: Malagasy zebu



A két faj között több anatómiai különbség található. A zebu orrcsontja nem ízesül szoroson, nyelvcsonthoz rövidebb, tömzsibb és egy nyúlvány található rajta, ami szarvasmarhánál hiányzik. Jelentős különbség van a gerinc felépítésében is, mivel a zebu hátcsigolyáinak nyúlványai kettősek, valamint a farok csigolyák nem nyúlnak bele a faroknak farok bojtjal borított részébe. A zebu bélcsatornája rövidebb, mája és tüdeje kisebb a szarvasmarhánál. A nyirokcsomók terjedelmesebbek, azonban számuk kisebb a zebu esetében (Cartwright, 1980).

Hansen 2004-ben írta, hogy a zebu igen fejlett hőszabályzó rendszerrel rendelkezik: az egységre jutó bőrfelület a zebunál nagy, így nagyobb felületen képes leadni a plusz hőt. Egyes vizsgálatok szerint a zebu rektális hőmérséklete alacsonyabb a marhánál, valamint respirációs kvóciense is kisebb. Vizsgálati eredmények azt mutatták ki, hogy a zebu vérmennyisége és hemoglobinja viszonylag több a szarvasmarhához képest (testméret-vérmennyiség aránya és a vérmennyiség egységre jutó hemoglobin tartalma). A zebunál a pajzsmirigy aktivitása is kisebb, mint a marhánál. Vércsoport vizsgálatok szerint a Z' vércsoport, a C hemoglobin és az F franszferrin a zebu sajátos tulajdonsága (Szabó, 1998).

A zebu (*Bos indicus*) a szarvasmarhánál (*Bos taurus*) kisebb testalkatú állat. A tehének élősúlya (fajtától függően) átlagosan 350 (pl. masai) és 500 (pl. brahman) kilogramm között változik (Internet 4). Mellkasa feltűnően lapos, lábai aránytalanul hosszúak, a törzse rövid (1. ábra). Farára jellemző, hogy csapott, rövid és izomszegény. Feje hosszú, keskeny. Szarva erőteljesen fejlett, amelynek alakulása igen nagy változatosságot mutat. A fülek általában hosszúak és csüngők. A bőre finom és a test egész felületén képes mozgatni (a bőrmozgató izmok fejlettsége miatt), amelynek nagy szerepe van a rovarok elleni védekezésben. A rovarok elriasztására más módszere is van az állatnak: bőrmirigyeinek speciális váladéka az úgynevezett „zobum”, amely elriasztja a rovarokat (Horn, 1971). A környezeti tényezőkhöz való alkalmazkodását támasztja alá kitűnő hőtűrő-képessége, így a nagy relatív páratartalom sem zavarja élettani működését (vízigénye kisebb, hőtűrő-képessége nagyobb). A vizsgálatok szerint a zebu kritikus hőmérséklete 32-37°C (Seif, 1979), míg a szarvasmarháé 26 °C volt (Bak, 2004).

Vízfogyasztása 100 kg élőtömegre vetítve 2,86 literrel kevesebb, mint a marháé (Koger, 1981). A klímához való alkalmazkodása hosszú természetes szelekció eredménye, amelynek következtében nem csak a szélsőséges éghajlati viszonyokkal szemben lett ellenálló, hanem a legtöbb trópusi betegséggel (pl. piroplazmózis, trypanosoma) szemben is magas fokú toleranciát mutat. Takarmányozással és tartási körülményekkel szemben alacsonyabb igényűnek mondható, mivel a meleg égővi legelők termelése általában alacsony szintű, a tartási körülmények és módok pedig mind klimatikus és gazdasági, mind kulturális és tradicionális értelemben eltérnek az Európában megszokottól. A gyér legelőket azért is tudja jobban hasznosítani a zebu, mivel nagyon hatékony a rostemésztése. Batista és mtsai (1981) holstein-fríz fajtával történő összehasonlító vizsgálatok alapján kimutatták, hogy a zebu (a bivalyhoz hasonlóan) a széna és a szilázs etetésekor is hatékonyabban emésztette a rostot (szénánál 31,7%, sziláznál 46,4%), mint a kísérletben résztvevő holstein-fríz egyedek (szénánál 29,1%, sziláznál 40,0%).

Eltérések mutatkoznak a zebu és szarvasmarha szexuális viselkedésében is, ugyanis sok a csendes ivarzó a zebuk között. Mukasa-Mugerwa (1989) szerint a csendesen ivarzó egyedek aránya fajtától és élőhelytől függően 25-30% is lehet, ugyanakkor alacsonyabb takarmányozási szint mellett előfordulhat, hogy három egyedből kettő ivarzik csendesen. Afrikai megfigyelések arról számolnak be, hogy sok zebu éjszaka ivarzik (Bodó és mtsai, 1985).

A szarvasmarha fajok mind hús-, mind tejtermelésben jelentősen jobb mutatókkal rendelkeznek, mint a zebuk. A zebu egy laktációs időszakban átlagosan 2-3000 liter tejet képes termelni, 5-6 % zsírtartalommal. Természetesen vannak jobb (pl. jamaican hope, hariana,



damascus, ausztrál tejelő) és gyengébb tejtermelési mutatókkal rendelkező fajták is. Annak ellenére, hogy termelésben alulmúlják a szarvasmarha fajták termelési átlagait, a fejlődő országok számára a zebu tartása nélkülözhetetlen a hús- és tejtermelésben. Továbbá nem érdektelenek azon tenyésztői törekvések, amelyek a zebu termelőképességének javítására irányulnak. Ezen tenyésztői munka nem csak hasznos, de szükséges is, hiszen ezeken a területeken az éhség állandó probléma és a népélelmezés ellátása nagy nehézséget okoz (Pekli és mtsai, 2004). Míg a helyi zebufajták tejtermelési mutatóinak javítására világszerte elsősorban a holstein-frízt használják (Alvarez és mtsai, 1980; Alberro, 1983; Tadesse és Dessie, 2003), addig a hústermelés növelésére az európai fajták mellett megjelennek a hosszú évtizedek tenyésztői munkájával, *B. taurus* x *B. indicus* keresztezések révén kialakított fajták is (pl. *santa gertrudis* vagy az alapját jelentő brahman) (Koger, 1980; Moore és mtsai, 2005; Pekli és mtsai, 2004).

Sokoldalú hasznosíthatósága ellenére a fejlett országokban szinte nem is ismerik a zebu fajt. Az elmúlt évtizedek folyamán azonban változtak a szarvasmarha fajták alkalmazkodóképességével szemben támasztott igények, így sor került egyes zebu fajták használatára a nemesítési munka során, elsősorban a száraz és meleg szubtrópusi területeken. Nagyon jó példa erre az Egyesült Államok déli része, ahol a fajta átalakító keresztezések során romlott a húsmarhák alkalmazkodó képessége, ezért többek között Texasban indiai eredetű zebu fajtákat használtak a hústípusú fajták nemesítésére. Ennek eredményeképpen alakult ki például a *santa gertrudis* fajta is, amelynek kiváló az akklimatizációs és borjúnevelő képessége, ugyanakkor testalkata szilárd és nagyon jó húsformákkal rendelkezik.

A *santa gertrudis* kialakulása és jellemzése

1852-ben King R., aki akkoriban 400000 ha-on gazdálkodott Texas állam déli részén a Santa Gertrudis grófságban, 50000 longhorn marhával kezdte meg a fajta átalakító keresztezéseket. A többi farmerhez hasonlóan King R. is angol tisztavérű bikákat használt. Az átkeresztezésekkel párhuzamosan King tisztavérben való tenyésztést is folytatott apaállatok előállításának céljából. A fajta átalakító keresztezést 1916-ig folytatták, amikor a farmon a shorthorn és hereford keresztezésből származó magas vérű keresztezett állatok két nagy csoportja alakult ki (Mackevics, 1971).

Az évtizedeken keresztül tartó tenyésztői munka során olyan szarvasmarha előállítása volt a cél, amely sok húst ad, egészséges, szilárd konstitúciójú, kitartó, és jól tudja hasznosítani a kiterjedt legelőket. Ennek a célnak eléréséhez legmegfelelőbb választásnak az indiai zebu bizonyult. Az indiai import bikákat, próbakeresztezésekkel tesztelték. Megfigyelték, hogy ezen hibridek ellenállóbbak voltak a szélsőséges hatásokkal szemben. Felmerült így az igény egy általuk kinemesített zebu fajtára. Ez az Egyesült Államokban kitenyésztett zebufajta a brahman nevet kapta, amelyet a keleti országból importált állatok keresztezéseiből alakítottak ki. Kialakításában részt vett a gir, a nellor és a kankrei indai fajta (Internet 1).

A zebubikákat és ezek hibrid leszármazottjait 1910-20 közötti években széles körben alkalmazták Texasban. Az első kedvező eredményeket King R-t arra készítették, hogy shorthorn állományát zebu hibridekkel fedeztesse. Bebizonyosodott, hogy a legjobb eredményeket a 3/8-ad zebu (brahman) és 5/8-ad shorthorn vérhányadú állatok érték el. A nemesítést szigorú szelekcióval folytatták, amely során csak a jó húsformákat mutató egyedeket tartották meg. A kitartó keresztezések és a megfontolt szelekciós hatására egy olyan új fajtát sikerült kitenyészteni, mely az igényeknek és a körülményeknek egyaránt megfelelt. Ez az állat jó húsformákat mutatott, magas volt a húskitermelése, jó volt alkalmazkodóképessége, jól tűrte a magas

hőmérsékletet, a legelőn pedig gyors tömeggyarapodást ért el. Hús termelésének növekedése a testarányok megváltozásának voltak köszönhetőek, hiszen a törzs hátulsó része egyenesebb, szélesebb és mélyebb lett (Mackevics, 1971). Így a nemesítői munka megkezdése után 30 évvel a santa gertrudis fajtacsoportot az USA Földművelésügyi Minisztériuma hivatalosan is új hústípusú szarvasmarhafajtaként ismerte el.

A santa gertrudis bikák kifejlettkori élősúlya 900-1000 kg, de akár az 1200 kg-ot is képesek elérni, a tehenek súlya 630-735 kg között mozoghat. Az állatot szilárd testalkat és kiváló húsformák jellemzik (2. ábra). Színe meggyvörös, a törzs alsó részén lévő kisebb fehér foltoktól eltekintve. Más helyen fehér vagy egyéb színű foltok nem megengedettek. A fej közepes nagyságú és száraz. A fej profilja egyenes, enyhén kidomborodó, szemből nézve széles. Fülük közepes nagyságú, általában elálló. A nyak közepesen hosszú, mély, erősen fejlett, rombold alakú izomzattal. A bikákon a nyak és a mar találkozásánál kifejezettebb méretű púp látható. A lebernyeg jól fejlett, és a szügy az elülső végtag vonalától jóval előbbre nyúlik. A hát egyenes, inkább rövid, igen feszes, jól izmolt, különösen az ágyék tájékán. A far alakulása a zebukéhoz hasonló, vagyis kissé megrövidült (Internet 1).

2. ábra: Santa gertrudis bika



Forrás: Internet 3

Picture 2: Santa Gertrudis bull

Küllemét tekintve nem kiegyenlített, homogén fajta. A megfigyelések alapján azon állatok feje rövidebb, szélesebb és a szarvuk rövidebb, hátvonaluk egyenes, amelyek a shorthorn fajttal közelebbi rokonságban állnak. A zebuhoz közelebb álló állatok szarva hosszabb, egyenesebb, a fejük is nyúltabb. Előfordul a szarv nélküli állat is. Ezt a jelenséget úgy magyarázzák, hogy vagy King farmján a tenyésztés során egy mutáció eredménye, vagy a shorthorn és hereford szarvatlan változataiból fennmaradó genetikailag meghatározott tulajdonság (Bodó és mtsai, 1985).

A végtagok szárazak, erősek, csontosak, jól fejlett ízületekkel, és szélesen, szabályosan illeszkednek. A hátulsó lábak egyenesek, kissé „elefántállásúak”. A szilárd konstitúciójú lábszerkezet alkalmassá teszi az állatot hosszú távolságok megtételére, így elegendő takarmány felvételére képes a gyér legelőkön is. A bőre tömött, de nem durva, rugalmas, továbbá alkalmas



bőrripari feldolgozásra, nyersbőre kiváló minőségű. A tőgy közepes nagyságú, a tőgybimbók hossza egyenlő, a tőgytükör széles, telt és alacsony állású. Az ivari dimorfizmus kifejezett ebben a fajtában, főleg a púp nagyságát illetően (*Williamson és Payne, 1978*).

Gyors alkalmazkodó képességét támasztja alá, hogy Ausztrália összes államában megtalálható (a hideg Viktória államtól a napsütötte Tasmánián át egészen a trópusi Queenslandig). Jó legelőképességüként tarják számon, amely tulajdonság mellé a hosszú vándorlástűrés is párosul. Ennek elsősorban a táplálék és a víz lelőhelyek közötti távolságok leküzdésében van óriási jelentősége, amely gyakran 20 km is lehet (*Internet 2*).

A tehenek 13-15 évig élnek, a bikák pedig 14-15 évig. Könnyen ellő fajta, jellegzetes tulajdonságai közé tartozik a kis születési súly, a nagy növekedési erély, a szem kötőhártyájának ellenálló képessége. Nem jellemző a felfúvódás ennél a fajtánál, a külső parazitákkal szemben mutatott toleranciájuk pedig genetikailag meghatározott tulajdonság. A teheneknél megfigyelték, hogy kiváló anyai ösztönnel rendelkeznek, a dajka tehenek egyszerre akár 10-20 borjúra is vigyáznak (*Internet 3*).

A santa gertrudis súlygyarapodása átlagosan 1-1,5 kg/nap. A nagy növekedési erélyt extenzív (legeltetve) és intenzív (hizlaldában) körülmények között is képes produkálni. A súlygyarapodás faggyúsodás nélkül megy végbe, a vágóállat így a piaci igényeknek kiválóan megfelel (*Internet 2*). Súlygyarapodási mutatói az európai húsfajtákéval összevetve is megállja a helyét (*1. táblázat*).

1. táblázat: A napi súlygyarapodás és a nettó takarmány felvétel közti összefüggés néhány szarvasmarhafajta esetében

Fajta(1)	Napi súlygyarapodás (kg/nap)(2)	NFI-ben megadott takarmányfelvétel(3)
Brahman	1,12	-0,61
Charolais (F1)	1,42	-0,57
Limousin (F1)	1,44	-0,50
Hereford (F1)	1,57	-0,30
Santa gertrudis (F1)	1,48	-0,27
Belmont red (F1)	1,23	0,01
Shorthorn (F1)	1,52	0,16
Angus (F1)	1,56	0,30

Forrás: *Moore és mtsai, 2005*

Table 1: Relationship between growth and feed intake traits of some cattle and zebu breeds (1)Breed; (2)Average daily gain; (3)Netto feed intake

A zebukra jellemző kiváló borjúnevelő képesség a santa gertrudis fajtában is megjelenik. Ellést követően azonnal szárazra nyalják a borjút és védelmezik azt. Nem kizárólag saját utódjukat védelmezik: a tehenek figyelnek a többi borjúra is, tisztogatják, táplálják őket. Ennek a tulajdonságnak jelentősége a sikeres borjúnevelésben van (*Warnick, 1963*).



A madagaszkári (malgas) zebu

Madagaszkár szigetén a legfontosabb és legerjedtebb zebufajta a madagaszkári vagy malgas zebu (*I. ábra*) él. A fajta kialakulásában elsősorban indo-pakisztáni zebufajták és az africander (szanga) fajta vettek részt. A malgas zebu alapját képező indo-pakisztáni zebukat India és Arábia felől érkezett telepések hurcolták a szigetországba, míg a szanga fajtát Kelet-Afrika felől érkező bantu és hámi népcsoportok honosították meg az országban. A XVI. század elején kelet-afrikai zebu fajtákat is hoztak az országba, majd az évszázadok során a szigeten meghonosított szarvasmarha- és zebufajták stabilizálódott keresztezéseiből alakult ki a madagaszkári vagy malgas zebu (*Payne és Hodges, 1997; Rege és Tawah, 1999*).

A fajtára jellemző, hogy közepes méretű púppal rendelkező, rövidszarvú egyedek viszonylag homogén állománya. A sziget nyugati részén ismert a fajta hosszú szarvú változata is. A malgas zebu bőrének színe rendkívül változatos, ugyanis az ország területén élő törzsek állományai nagymértékben keverednek egymással, nagy variabilitást eredményezve. Ennek köszönhetően a malgas nyelvben 140 különféle elnevezése van ezeknek a törzsi változatoknak. A fajta nagyon jól alkalmazkodott az extrém száraz körülményekhez, valamint ismert a rendkívüli ellenálló képességéről a trópusi-szubtrópusi területek betegségeivel szemben.

A madagaszkári zebu kifejlett korban sem haladja meg a 250-350 kg-os testsúlyt, ami mellé egy rendkívül nagy szórást mutató, 250-500 g/nap körüli napi átlagos súlygyarapodás társult az elmúlt évtizedekben (*Rasambainarivo és Razafindratsita, 1988*). A fajta termelékenységét korlátozó tényezők között elsősorban az extenzív, legeltetésre alapozott tartásmódból fakadó alacsony takarmányellátottságot kell említenünk. Kísérletekkel kimutatták, hogy a fajta természetes legelőn, 1 számosállat/ha sűrűség esetén gyengébb súlygyarapodási mutatókkal bírt, mint a pillangósokkal javított, telepített gyepen 3 számosállat/ha sűrűségnél (*Rasambainarivo és Razafindratsita, 1988*). Ugyanakkor a malgas zebuban rejlő termelőképesség véges, aminek javíthatásához jobb termelési mutatókkal rendelkező fajtákat (pl. santa gertrudis) használhatunk, megtartva a malgas zebu ellenálló képességét és egyéb pozitív tulajdonságait.

Összegzés

Míg az intenzív szarvasmarha fajták a trópusi vagy szubtrópusi klímához alig vagy egyáltalán nem képesek alkalmazkodni, addig a zebu az egyedfejlődése során kiválóan alkalmazkodott az ezeket a területeket jellemző szélsőséges körülményekhez (magas hőmérséklet, napsugárzás, vízhiány stb.). Ugyanakkor elmondhatjuk, hogy a zebu fajták nem képesek olyan magas fokú termelési szintet produkálni, mint az „intenzív” szarvasmarha fajták. Mindezek mellett – és elsősorban a klimatikus viszonyok megváltozásának eredményeként – Európa egyes régióiban, így akár hazánkban is lehet jövője a zebu fajnak. Keresztezések révén javíthatnánk az európai fajták ellenálló képességét a szélsőséges éghajlati viszonyokkal és a vízellátás időszakos hiányával szemben.

A Világon a FAO adatai alapján hozzávetőleg 650-700 millió ember éhezik és az élelmiszerhiány elsősorban a fejlődő országok egyik legnagyobb problémája (*FAO, 2002*). A FAO Milleniumi Fejlesztési Céljainak megfelelően az ENSZ 2030-ra egyharmadával csökkenteni szeretné ezt a létszámot. Fel szeretnénk hívni a figyelmet, hogy az említett célok eléréséhez a fejlődő országokban kifejezetten fontos feladat lehet olyan hibridek előállításának, amelyek a helyi fajtáknál nagyobb termelési szint elérésére képesek, ugyanakkor az eredeti faj pozitív jellemvonásait is megőrzik. A szarvasmarha és a zebu hibridjei ilyenek. Jól szemléltette ezt a



dolgozatban bemutatott santa gertrudis példája is, amely kiváló tulajdonságokkal rendelkezik (gyors alkalmazkodó képesség, ellenállóság, a gyér legelők optimális hasznosítása és kiváló legeltethetőség).

A helyi élelmiszerellátás növelése érdekében fontos lenne a santa gertrudis és a Madagaszkáron kialakult helyi zebu keresztezése. A tenyésztői munka során azonban nem csak a termelékenység növelésére, hanem a kialakítandó fajta reprodukciós tulajdonságainak javítására is különös hangsúlyt kell fektetni. Irodalmi adatok alapján, egyetértünk azzal a javaslattal, hogy a fejlődő országokban szükséges keresztezési program kialakítása és elindítása.

Irodalomjegyzék

- Alberro, M. (1983): Comparative performance of F₁ Friesian × Zebu heifers in Ethiopia. *Animal Production*, 37, 247-252.
- Alvarez F.J., G. Saucedo, A. Arriaga, T.R. Preston (1980): Effect on milk production and calf performance of milking cross bred European/zebu cattle in the absence or presence of the calf, and of rearing their calves artificially. *Tropical Animal Production*, 5:1, 25-37.
- Bak J., Pazsiczki I. (2004): Szarvasmarha istállók természetes szellőztetése. FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő, 2.
- Batista H. A.M., Autrey K.M., Von Tiesenhansen I.M.E.V. (1981): Comparative in vitro digestibility of forages by buffalo, zebu, and Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 65. 5. 746-748.
- Beate, D. S. (2000): World Watch List. FAO, Rome. Third edition 726.
- Bodó I., Dohy J., Hajas P., Keleméri G. (1985): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 350.
- Brhem, A. (1940): Az állatok világa. Emlősök. 3. kötet. Christensen és Társa, Gutenberg Könyvkiadó, Budapest, 404.
- Cartwright T. C. (1980): Prognosis of zebu cattle: research and application. *Journal of Animal Science*, 50. 1221-1226.
- Epstein H. (1971): The origin of the domestic animals of Africa. 1. Cattle. Africana Publishing Corporation, New York, USA. 573.
- Hansen P.J. (2004): Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. *Animal Reproduction Science*, 82-83. 349-360.
- Horn A. Schandl J., Baintner K. (1971): Állattenyésztési enciklopédia. II. kötet Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Koger M. (1980): Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. *Journal of Animal Science*, 50. 1215-1220.
- Koger M. (1981): Characteristics of types and breeds of cattle in the tropics. In: Ristic M. (ed.): Diseases of cattle in the Tropics. Martinus Nijhoff Publishers, The Netherlands, 646.
- Mackevics V.V. (1971): A húsmarha tenyésztés és a santa gertrudis fajta. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 183.
- Moore, K. L., Johnston, D. J., Burrow, H. M. (2005): Sire breed differences for net feed intake in feedlot finished beef cattle. Application of new genetic technologies to animal breeding. Proceedings of the 16th Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, Noosa Lakes, Queensland, Australia, 25-28 September, 76-79.



- Mukasa-Mugerwa E.* (1989): A review of reproductive performance of female *Bos Indicus* (zebu) cattle. ILCA Monograph 6. ILCA, Addis Abeba, Ethiopia
- Payne W.J.A. and Hodges J.* (1997): Tropical cattle, origins, breeds and breeding policies. Blackwell Science, Oxford, UK. 318.
- Pekli J.* (szerk.) (2004): Trópusi és szubtrópusi állattenyésztés. II. kötet, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, 98.
- Rasambainarivo J.H. és Razafindratsita R.* (1988): Production of the Malagasy extensive livestock. In: Dzewela B.H. (ed.): African forage plant genetic resources, evaluation of forage germplasm and extensive livestock production systems. Proceedings of the third workshop at the International Conference Centre Arusha, Tanzania, 27-30 april 1987.
- Rege J.E.O. and Tawah C.L.* (1999): The state of African cattle genetic resources. I. Taurine humpless (*Bos taurus*) and zebu (*B. indicus*) cattle. Animal Genetic Resources Information 26. 1–25.
- Seif S.M., Johnson H.D, Lippincott A. C.* (1979): The effects of heat exposure (31°C) on Zebu and Scottish Highland cattle. *International Journal of Biometeorology*, 23. 1. 9-14.
- Szabó F.* (1998): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Könyvkiadó, 374.
- FAO (2002): World agriculture: towards 2015/2030. Summary report, 2012. Rome, 106.
- Tadesse M. és Dessie T. Milk* (2003): Milk production performance of Zebu, Holstein Friesian and their crosses in Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development* 15. 3. <http://www.lrrd.org/lrrd15/3/Tade153.htm>
- Warnick, A. C.* (1963): Mothering ability. p. 88. In T. J.Cunha et al. (ed.). Crossbreeding beef cattle. University of Florida Press, Gainesville, Florida. 459.
- Williamson, G., Payne, W.J.A.* (1978): An introduction to animal husbandry in the tropics. Third edition, Longman Group Limited, London, 435.

Internet

- <http://www.santagertrudis.org> 2012. január 19.
- <http://www.santagertrudis.com.au> 2012. április 15.
- <http://www.santagertrudis.com> 2012. április 12.
- <http://www.ansi.okstate.edu/breeds/cattle/> 2012. május 18.