

25 ÉV A TENYÉSZTÉSSZERVEZÉSBEN (HOLSTEIN-FRÍZ SZARVASMARHA TENYÉSZTÉS)

KÖRÖSI ZSOLT- ARI MELINDA- BOGNÁR LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt 25 év alatt a holstein-fríz fajta meghatározó jelentőségűvé vált a hazai tejtermelésben. A megváltozott társadalmi és gazdasági viszonyok, valamint a lakosság egyre fokozódó élelmiszerigénye hatására szükségszerűvé vált a magyartarka populáció holstein-fríz fajtára történő fajtaátalakító keresztezése. A szomszédos országok tenyésztési politikájától eltérően Magyarországon azonban nem egy viszonylag lassú keresztezési program zajlott le, hanem abban a korban egyedülállóan nagyméretű élőállat, szaporítóanyag és embrió import formájában szinte egyik pillanatról a másikra teremtettkék meg a fajtaváltás alapjait. A feladat nagyságrendjét jól érzékelteti az a tény, hogy több mint 24,000 egyed, 1 millió adag sperma és élő tenyész bikák észak-amerikai importjára került sor. Az Egyesület az 1993. évi CXIV. törvény és végrehajtási rendeleteinek értelmében a populáció értékes genetikai képességeinek rögzítését és a fajta biológia alapjainak fejlesztését tűzte ki céljául. Ezáltal megkezdődött a kedvező genetikai képességekkel rendelkező, gazdaságos tejtermelésre képes, hosszú hasznos élettartamú, kiváló funkcionális küllemű populáció létrehozása. Hosszú évek alatt az Egyesület elérte, hogy a kialakult tejelő típusú populációk egyedei az üzemi méretektől függetlenül, bármely tartási rendszerben alkalmasak legyenek magas színvonalú tej-, tejszír- és tejfehérje termelésére, jó reprodukciós adottságokkal, termékenységgel, kiváló növekedési eréllyel és alkalmazkodóképességgel rendelkezzenek, valamint képesek legyenek kiváló funkcionális küllemi tulajdonságaik segítségével hosszú hasznos élettartam elérésére. A mezőgazdaság, ezen belül az állattenyésztés nem tartozik a legkönnyebb hivatások közé, nem csak Magyarországon, hanem szinte a világon. Ennek ellenére a Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete tagsága az alapító 21-ről, az elmúlt 25 év alatt, több mint 500 tenyésztetre bővült, átlagosan 378 termelésellenőrzött tehénlétszámmal. Ezzel az egyik legmeghatározóbb tenyésztő szervezetté nőtte ki magát hazánkban.

SUMMARY

Körösi, Zs. – Ari, M. – Bognár, L.: 25 YEARS IN THE BREEDING ORGANIZATION (HOLSTEIN FRIESIAN CATTLE BREEDING)

During the last 25 years the Holstein Friesian Cattle became a main dairy breed in Hungary. As the result of the Hungarian economic and social changes and a growing demand for food, crossbreeding the native Hungarian Simmental with Holstein breed became necessary. The change of the native dairy breed was very quick due to the large volume import of pregnant heifers, semen, embryo and live bulls from North America. The Hungarian Holstein Association according to the Zootechnical law of 1993. CXIV has new targets: to stabilize the genetic value of the population and develop the biological basis of the breed. The Holstein history started with these main steps more than quarter of a century ago. Over the years the Association reached that the new formed dairy population works well in different environment. Independently from the size of the operation the farms could produce high quality and quantity milk-, fat-, and protein, with good reproduction figures, great growth rate and adaptability. Due to the excellent functional type and durability, the breed has been able to have a long productive life. The animal breeding is the "heavy industry" of the agriculture, not only in Hungary but all over the world. In spite of the fact that in the last 25 years the members of the Hungarian Holstein Association have increased from the 21 founding members to more than 500 breeders, with 378 milk recorded cows average herd size. Owing to this result, our association became one of the most prominent organization in Hungary. Because of the genetic improvement of the past years, the Holstein Friesian became the main dairy breed of Hungarian cattle breeding.

BEVEZETÉS

A tejtermelés színvonala az elmúlt 25 év alatt Magyarországon rendkívül dinamikus fejlődött, köszönhetően a holstein-fríz fajta térhódításának. Rendszerváltáskor az egy tehénre jutó tejtermelés 5534 kg volt. Az elmúlt évben a termelésellenőrzött tehénállomány laktációs tejtermelése 8988 kg-ra növekedett. Annak, hogy a tejtermelésben ez az impozáns fejlődés megtörténhessen, elengedhetetlen feltétele volt 1989-ben a Holstein-fríz Tenyésztők Egyesületének megalakulása és munkája.

A fajta, Frízland területén, a túlnyomóan primigénusz jellegű, tejelő típusú lapálymarha populációból következetes szelekció és párosítás hatására alakult ki. A XV. századtól kezdődően a németalföldi gazdák egyre jelentősebb jövedelemforrásává vált a tenyészállatok értékesítése. Az első vemhes üszöket 1621-ben szállították Észak-Amerikába. Az amerikai farmerek gyorsan felismerték a fríz és holland tehenek kiváló tejtermelő képességét, majd 1852-től nagyszámú állatot importáltak.

Az USA-ban és Kanadában a profitorientált gazdálkodási forma, a tulajdonosi tradíciók és a fokozottan fejlődő állattenyésztési kultúra (informatika, genetika, technika, tenyésztők szerveződései) együttes hatására válhatott a holstein-fríz elsőszámú tejtermelő fajtává. Széleskörű elterjedése valóban Észak-Amerika területére vezethető vissza.

Hazánkban az 1950-es években végbemenő társadalmi és gazdasági átalakulás hatására megjelenő nagyüzemek megköveteltek egy koncentráltabb, nagyobb tejtermelésű fajta létrehozását. A magyar tarka marhára épülő nemesítési programokban kísérletek folytak kosztromai, borzderes, dán vörös, jersey, lapály, stb. szarvasmarha fajtákkal. Azonban a fajta hiányosságai még így is megmutatkoztak. Szükségsszerűvé vált a fajtaváltás. Az 1972-ben megjelent 25/1972. (VII. 30.) számú kormányhatározat alapján a hasznosítási irányokat szét kell választani tejelő- és hústípusú fajtákra. Ettől kezdve megindult a magyar holstein-fríz fajta genetikai alapjainak megteremtéséhez szükséges szűz- és vemhes üsző-, tenyészbika-, sperma- és embrióimport (Csomós, 2005).

Magyarországon 1970-től fajtatisztán és országos körű keresztezési program keretében sikeresen tenyésztjük.

A világszerte érzékelhető gazdaságossági törekvések, a biotechnikai kutatások eredményeinek gyakorlati alkalmazása, s a tenyésztőszervezetek egyre szélesebb körű együttműködése következtében napjainkra a holstein-fríz klasszikus világfajtának tekinthető.

A rendszerváltáskor, 1989-ben létrejött egyesülési törvény tette lehetővé, hogy társadalmi szervezetek, egyesületek alakuljanak. 1993-ban elkészült a CXIV. törvény az állattenyésztésről, aminek célja, hogy az „Országgyűlés annak érdekében, hogy a gazdasági célú állattenyésztés biztosítsa a piacképes, minőségi állati termék előállítás genetikai hátterét; segítse hazánk részvételét a nemzetközi szakmai, kereskedelmi együttműködésekben; szolgálja a kiváló, nagy termelőképeségű, gazdaságos fajták, hibridek fenntartását, fejlesztését, elterjesztését, továbbá a magyar állattenyésztés történeti múltjához tartozó állatfajták megőrzését”. Az MMI (Mezőgazdasági Minősítő Intézet) állattenyésztési igazgatója, dr. Bíró István segítő hozzáállása lehetővé tette, hogy az állattenyésztésben is civil szervezetek alakuljanak. Ezen lehetőséggel élve „A holstein-fríz szarvasmarha tenyésztők elhatározták, hogy a Magyarországon tenyésztett fajtatiszta vörös- és feketetarka színváltozatú holstein-fríz szarvasmarha genetikai képességeinek folyamatos javítása, az egységes tenyésztési elvek érvényesítése, az egységes érdekképviselő megteremtése, a fajtatiszta állomány további

nemesítése, az e fajtával történő keresztezési program végrehajtása érdekében egyesületet hoznak létre.”

ALAPÍTÓ TENYÉSZETEINK

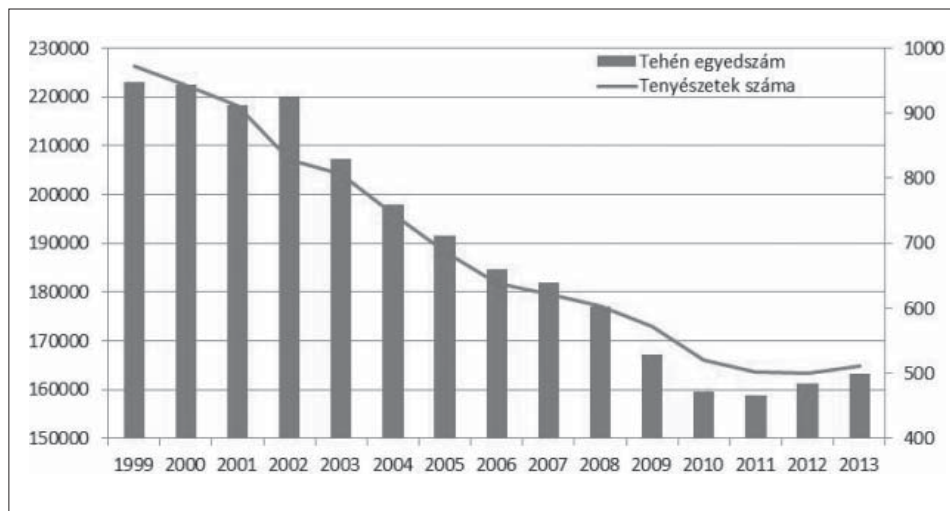
1. Enyingi Állami Gazdaság, Enying	2100 tehén
2. Agárdi Mezőgazdasági Kombinát, Agárd	2100 tehén
3. Mezőgazdasági Kombinát, Mezőfalva	1618 tehén
4. MTA Kutatóintézet, Martonvásár	700 tehén
5. Pélpusztai Állami Gazdaság, Pélpusztá	500 tehén
6. Győzelem Mezőgazdasági Termelőszövetkezet, Lajoskomárom	800 tehén
7. Mezőhegyesi Mezőgazdasági Kombinát, Mezőhegyes	2350 tehén
8. Puskin Mezőgazdasági Termelőszövetkezet, Szegvár	1000 tehén
9. Hidasháti Állami Gazdaság, Murony	1350 tehén
10. Hódmezővásárhelyi Állami Tangazdaság, Hódmezővásárhely	1900 tehén
11. Devecseri Állami Gazdaság, Devecser	790 tehén
12. Sárvári Állami Gazdaság, Sárvár	1450 tehén
13. Pápai Állami Gazdaság, Pápa	1200 tehén
14. Jóbarátság Mg. Termelőszövetkezet, Veszprémvarsány	1600 tehén
15. Dózsa Mg. Termelőszövetkezet, Veszprém	210 tehén
16. Hejőmenti Állami Gazdaság, Nyékládháza	670 tehén
17. Új Élet Mg. Termelőszövetkezet, Bocfölde	300 tehén
18. Szigetvári Állami Gazdaság, Szentegát	1600 tehén
19. Petőfi Mg. TSZ, Dunavarsány	800 tehén
20. Tiszanánai Petőfi Mg. Szövetkezet, Tiszanána	398 tehén
21. Héki Állami Gazdaság, Szolnok	1200 tehén
Összesen:	24.636 tehén

A SZELEKCIÓS BÁZIS ALAKULÁSA

A 25 év alatt mind az állomány méretében, mind a tulajdonosi szerkezetben komoly változások voltak megfigyelhetők. A korábbi termelőszövetkezeteket és állami gazdaságokat a magánosítást követően a különböző társas vállalkozási formák váltották fel (Bt., Kft., Rt.), amely sok esetben az állományméretek csökkenésével is együtt járt. Ez a folyamat jól nyomon követhető a holstein-fríz fajtát tartó tehenészetek számának és egyben az egyesületi taglétszám változásának elemzésekor (1. ábra). Később a közgazdaságilag hatékonyabb nagyüzemek irányában haladt a szerkezetátalakulás folyamata, aminek eredményeként napjainkra Magyarország a világ vezető országa az egy telepre jutó átlagos tejtermelésellenőrzött tehenlétszám tekintetében. Ez 378 tehenet jelent egy gazdaságban átlagosan. Sajnos ezen folyamatokat végigkísérte egy abszolút értelemben vett állománycsökkenés, amely a negyed évszázad alatt komoly mértékben redukálta azt a biológiai alapot, amely a szelekciós munka alapjául szolgál. Ezen tényezők figyelembevételével talán még hangsúlyosabb a fajtában rejlő értékek megőrzése és azok tudatos javítása a gondos szelekciós munka során.

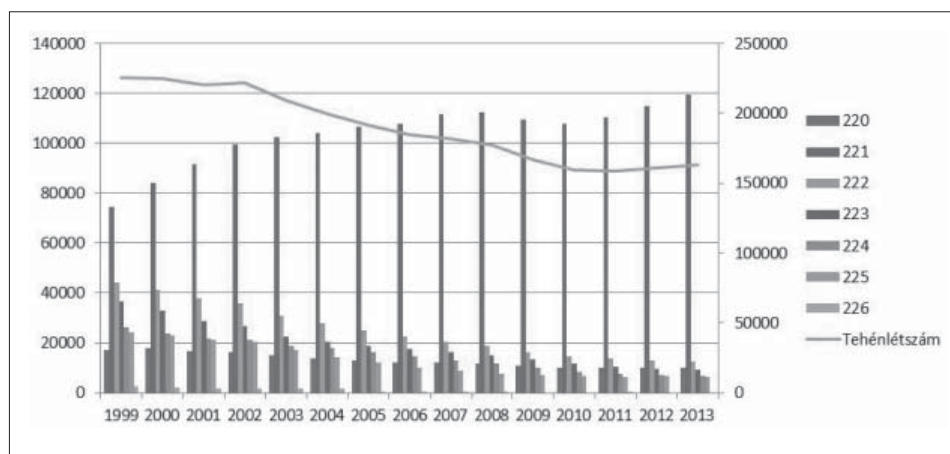
A magyar holstein-fríz populáció értékmérő tulajdonságait célzó szelekciós munka értékelésekor minden esetben figyelembe kell venni a világ holstein tenyésztő országaival történő összehasonlítás alkalmával, hogy a hazai állomány génösszetételét és vérhányadát tekintve nem teljes mértékben egyenértékű a világ tisztavérű egyedeivel. A bevezetőben is említett 1972-es kormányrendeletet követően a korábbi magyar-

1. ábra A szelektív bázis alakulása



tarka állomány tudatos átkeresztelésével alakult ki napjainkra az a rendkívül magas holstein-fríz vérhányaddal rendelkező szelektív bázis, amely bizonyos mértékben még mindig tartalmaz a szimentáli fajtakörbe tartozó magyartarka fajtától örökölt géneket. Természetesen ezek mértéke generációról generációra csökken, de sosem eliminálódik, tehát értéke sosem lesz nulla, ami azt jelenti, hogy a 100%-ot sosem érheti el. Természetesen rendelkezünk az észak-amerikai kontinensről 40 éve érkezett egyedek utódai esetében ilyen tisztavérű állománnyal is, de szignifikáns különbség nem állapítható meg a két csoport érték mérő tulajdonságainak vizsgálatánál. Míg kezdetben az alacsonyabb keresztelési fokon álló, alacsonyabb holstein-fríz vérhányadú egyedek esetében ezek a különbségek látványosan jelentkeztek, addig napjainkra, ezek eltűntek. A 2. ábra szemléletesen ábrázolja, hogy a magasabb konstrukciós

2. ábra A konstrukciós kódok alakulása 1999-2013 között



kóddal, tehát alacsonyabb keresztezési fokon álló kisebb holstein-fríz vérhányadú egyedek aránya hogyan csökken a teljes populáción belül.

ÉRTÉKMÉRŐ TULAJDONSÁGOK

Az Egyesület a populáció értékes genetikai képességeinek rögzítésére, a fajta biológia alapjainak fejlesztésére, a kedvező genetikai képességekkel rendelkező, gazdaságos tejtermelésre képes, hosszú hasznos élettartamú, kiváló funkcionális küllemű populáció megteremtéséhez szükséges állomány megtartásához és növeléséhez szükséges szakmai feladatokat lát el. Továbbá alapvető célja a magyarországi fajtatiszta holstein-fríz és a holstein-fríz fajta felhasználásával közel három évtized alatt kialakult tejelő típusú populációk (magyar holstein-fríz) tenyész-, és haszonértékének javítására irányuló nemesítő munka elemeinek meghatározása és olyan rendszerbe foglalása, amely a nemzetközi törekvésekkel összhangban egységes elveket tartalmaz e munkában résztvevő valamennyi szervezet számára.

A tenyésztés, nemesítés célja a fajta **értékmérő tulajdonságainak** folyamatos javítása, melynek megvalósulása a tenyésztési programban lefektetett elvek alapján az üzemekben realizálódik.

A **tej mennyiségét** a 305 napos laktációs időszakokkal jellemzik, így összehasonlítható a különböző egyedek termelése. Fontos az egy éves megtermelt tejmennyiség és a tehén életteljesítménye egyaránt. A beltartalom fontos értékmérői a **zsír- és a fehérjetartalom**. A tejtermelő képességhez tartozik még a perzisztencia, ami a tehén azon tulajdonságát jelenti, hogy tejtermelését hosszú időn át egyenletesen képes fenntartani. A fejhetőség ugyancsak fontos, tulajdonság, ami a tejleadást befolyásolja (Udvarý, 2010).

Mivel a szarvasmarhákat a nagyüzemi termelés során több stressz éri, így az ellenálló képesség és stressz tűrés fontos tulajdonságok, amelyek meghatározzák az állat hasznos élettartamát. Az iparszerű tartási körülmények között a nagyobb elért hozamok mellett az állatok élettartama rövidül (*1. táblázat*), ezért a szervezeti szilárdság, mint értékmérő tulajdonság felértékelődik (Udvarý, 2010).

1. táblázat

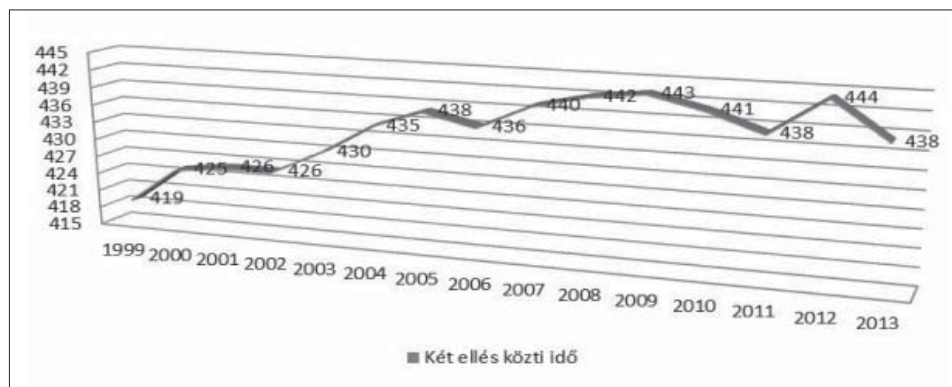
A holstein-fríz tehenek átlagos laktációs száma (1999-2013)

Év	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Laktációs átlag	2,5	2,4	2,4	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,3	2,2

A termékenység a nőivarú szarvasmarha rendszeres fogamzásra és az utódok világra hozatalára való alkalmasság, a hímivarú szarvasmarhánál pedig az utódnemzés képességét jelenti. A termékenységet legnagyobb mértékben a takarmányozási- és tartási körülmények befolyásolják. Az ellési százalék azt mutatja meg, hogy a száz tehén közül hány ellet meg egy év alatt. A szervizperiódus az elléstől a következő vemhesülésig tartó időszak, a **két ellés közötti idő** (*3. ábra*) az egymást követő ellések között eltelt napok száma (Udvarý, 2010).

A **növekedési erély** a szarvasmarha testtömegének napi átlagos növekedését jelenti. A növekedési erély fajtatulajdonság, ami meghatározza a szarvasmarha hizlalás gazdaságosságát. A takarmányfelvétel és a **takarmányértékesítő képesség** a jó termelés alapja, és a gazdaságosság meghatározója. A **vérmeáskletre** a tartási

3. ábra A két ellés közötti idő alakulása holstein-fríz szarvasmarhánál (1999-2013)



körülmények kiválasztásánál figyelemmel kell lenni az állat faji sajátosságaira, fajtajellegére, ivari különbözőségére. A tejelő tehenek nyugodtabb körülményeket igényelnek a jó termeléshez, mint a húshasznú szarvasmarhák (Udvary, 2010).

TENYÉSZTÉSI PROGRAM

A tenyésztési programban foglaltak alapján a cél egy olyan tehenpopuláció kialakítása, amelynek egyedei az üzemi méretektől függetlenül, a szakmai követelményeknek megfelelően, bármely tartási rendszerben alkalmasak magas színvonalú tejtermelésre, hosszú hasznos élettartam elérésére, továbbá kiváló küllemmel és jó szaporodásbiológiai mutatókkal rendelkeznek.

A *bikanevelő tehenek* elő-szelekcióját az Egyesület Szakbizottsága által hozott kritériumok alapján a tenyésztésvezető végzi. Ezek az egyedek Magyarország legjobb tehenei közül kerülnek ki, melyek megfelelnek a fenotípusos termelési-, küllemi- és genetikai értékmérők alapján felállított szigorú követelményrendszernek. Tehén Holstein Globál Index értékét tekintve a hazai populáció legkiválóbb egyedei közül kerülhetnek ki. Az így előszelektált egyedeket a tenyésztésvezető a tartás helyszínén a tenyésztővel megismerléli.

A *bika-előállító apák* körének meghatározását az Egyesület tenyésztésvezetője végzi. A kijelölés alapját a világ holstein-fríz tenyésztő országainak nemzeti bikalistái képezik. A potenciális bika-előállító apák bázisát az elit bikák jelentik.

Bikát a **célpárosítás**hoz előre kiválasztott populációból választhatnak. A mesterséges termékenyítő állomások képviselői célpárosítási javaslattal élhetnek abban az esetben, ha az állat bikanevelő besorolást kapott.

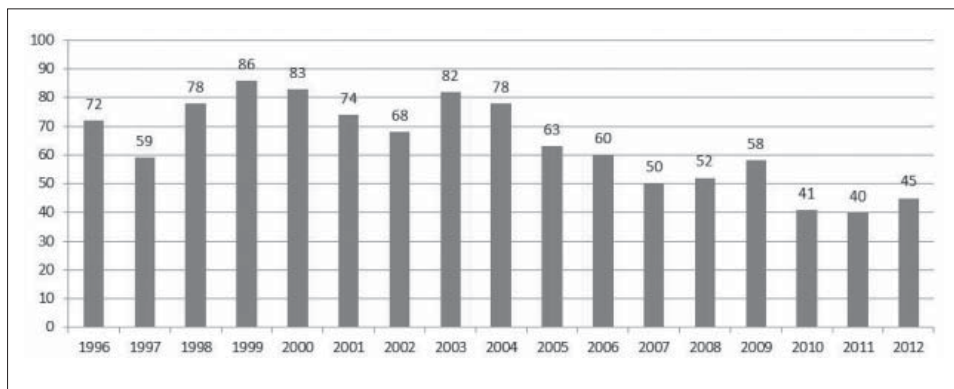
IVADÉKTELJESÍTMÉNY-VIZSGÁLAT

A tenyésztési program az ivadékteljesítmény-vizsgálatot a tenyészbika előállítási program meghatározó jelentőségű tényezőjének, a szelekció legfontosabb szakaszának tekinti. Törekednie kell arra, hogy a hazai ivadékvizsgálat összhangban legyen a folyamatosan korszerűsödő nemzetközi gyakorlattal. Az Egyesület a meghatározott elvek gyakorlati végrehajtása érdekében szerződésre lép a hazai mesterséges termékenyítő vállalkozásokkal. A fajta tenyész- és haszonértékének minél eredményesebb

javítása érdekében évente meghatározott számú, fiatal bikát kell ivadékvizsgálatba állítani, mesterséges termékenyítő vállalkozásokra lebontott meghatározott számban (4. ábra).

A bikák ivadékvizsgálati értékelését el kell végezni minden olyan gazdaságilag fontos, értékmérő tulajdonságra vonatkozóan, amelyek értékeléséhez elegendő, megbízható információ (adat) gyűjthető, illetve amelyek értékelését a szabályzat előírja.

4. ábra Ivadékteljesítmény-vizsgálatban indított holstein-fríz tenyészbikák egyedszám

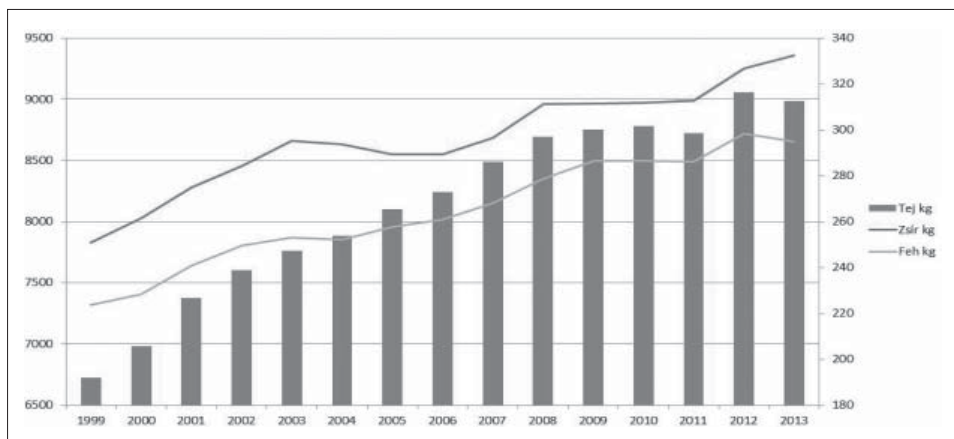


TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLAT

A tejtermelési- és tenyésztési teljesítmények vizsgálatát a mindenkor hatályos törvények, azok végrehajtási rendeletei, valamint a Szarvasmarha Teljesítményvizsgálati Kódex szabályozza.

A minimálisan mérendő tejtermelési tulajdonságok a tejmennyiség (kg), tejzsírtartalom (kg; %), tejfehérje-tartalom (kg; %), tejminta szomatikus sejtszám tartalma (SCC) (5. ábra).

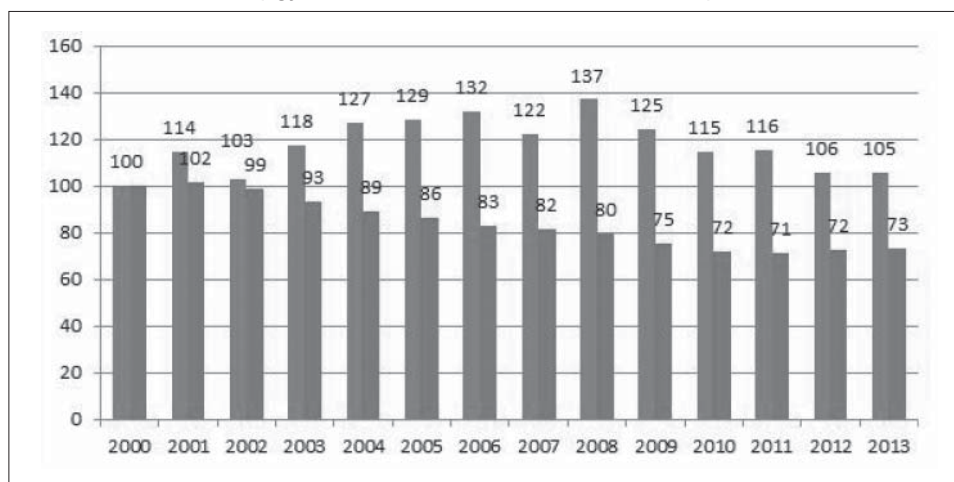
5. ábra A holstein-fríz szarvasmarha tejtermelési mutatói (1999-2013)



Az értékeléshez csak a tenyésztő, regisztrált inszeminátor, embrióátültető állomás, teljesítmények vizsgálatával megbízott szervezetek szakemberei és a küllemi bírálók által, a szabályzatokban előírtak szerint gyűjtött és a központi adatbázisba befogadott adatok használhatók fel.

Az Egyesület a tenyésztési célként leírt tehéntípus kialakításában nagy jelentőséget tulajdonít a küllemi bírálatnak. A rendszeresen folytatott küllemi bírálattal szerzett információk céltudatos felhasználása lehetőséget ad arra, hogy a termelési tulajdonságok javítására folytatott szelekció eredményeként megjelenő populációkat a nagy termelőképeség mellett olyan konstitúció is jellemezze, amely esélyt ad a hosszú időn át történő gazdaságos termelésre (6. ábra).

6. ábra A tehénlétszám és a bírálati egyedszám változása
(egyedszám; bírálatok száma 2000-ben=100%)



A fajta küllemi bírálatát a fajtaegyesület alkalmazásában álló szakirányú végzettséggel rendelkező független szakember végezheti. Az alkalmazott bírálati rendszer a világ és európai rendszerekkel harmonizáló lineáris, leíró bírálati elvek alapján épül fel.

A küllemi bírálat alkalmával a tenyésztési programban megfogalmazott ideális tehénhez viszonyítva állapítja meg a küllemi bíráló az adott bírált tehén fenotípusos megjelentését. Mind fiatal, mind idős tehén esetében megalkotásra került ez az ideális modell.

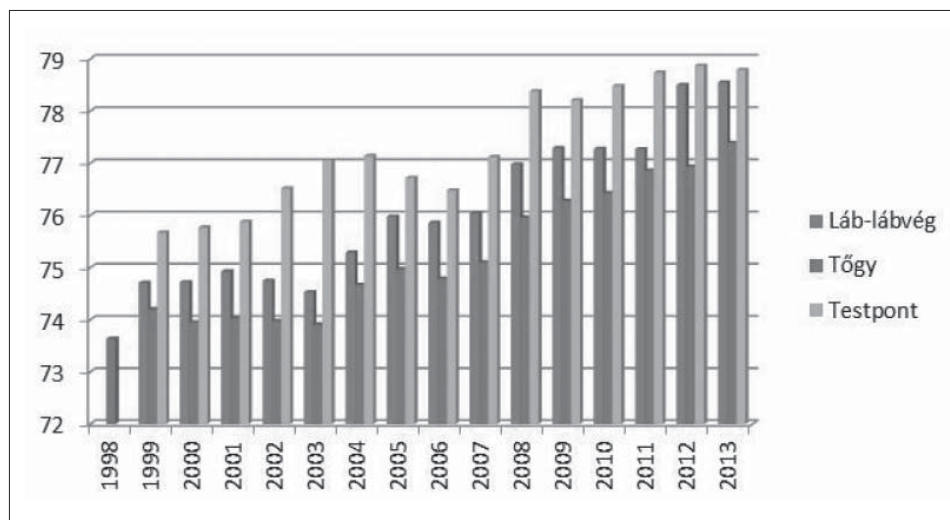
Az évek során bírált egyedek indexalkotó küllemi tulajdonságai esetében a folyamatos fejlődés egyértelműen kimutatható (7. ábra).

TÖRZSKÖNYVEZÉS

Az állatok egyedi nyilvántartása, származása, a termelési és tenyésztési adatok gyűjtése a törzskönyvben történik. Az állattenyésztési törvény végrehajtására kiadott, a tenyésztő szervezeti- és fajtaelismerés rendjéről szóló 123/2005. (XII. 27.) FVM rendelet I. számú melléklete értelmében a törzskönyvnek tartalmaznia kell fő-törzskönyvi részt, valamint a tenyésztő szervezet elhatározása alapján tartalmazhat melléktörzskönyvi részt is.

Ideális fiatal magyar holstein tehén**Ideális magyar holstein tehén**

7. ábra A holstein-fríz szarvasmarha küllemi értékmérői



Az egyesület a magyar holstein-fríz fajta törzskönyvezését a vonatkozó hazai és nemzetközi jogszabályokban rögzített előírásainak megfelelően, valamint a nemzetközi szakmai szervezetek harmonizációs elveivel összhangban a következő szakmai követelmények betartásával végzi. Csak az az egyed törzskönyvezhető, amelynek a hatályos jogszabályoknak megfelelő egyedi azonosítása megtörtént, származásazonosítása ennek alapján elvégezhető és tulajdonosa kéri a törzskönyvbe sorolását. Az importból származó tenyészállat, embrió és termékenyítőanyag a fajta törzskönyvébe bejegyezhető jelen törzskönyvi szabályok alapján.

Főtörzskönyvbe azok az egyedek sorolhatók, melyek ugyanazon fajtához tartozó törzskönyv fő szakaszába felvett szülőktől és nagyszülőktől származnak.

Nőivarú állatok esetében a főtörzskönyvi részbe azok az egyedek is bejegyezhetők, amelyek anyja és anyai nagyanyja melléktörzskönyvbe, de apja és mindkét nagyapja a főtörzskönyvi részbe sorolt.

Hímivarú állatok esetében apaállat (tenyészbika) besorolását csak a főtörzskönyvbe vétel feltételeinek megfelelő egyed lehet, amely holstein-fríz vérhányada eléri vagy meghaladja az R4 (96,88%-os) szintet. Egészen kivételes esetben, egyedi elbírálást követően (pl. a vöröstarka színváltozat tenyészbikái), más EU tagország holstein-fríz fajta törzskönyvében, az „A” – főtörzskönyvi szakaszban regisztrált bikák honosítása során a fenti kritériumoktól való eltérés megengedett.

A holstein-fríz főtörzskönyv teljesítmény szerint elhatárolt további osztályokat tartalmaz, melyeket a törzskönyvezés céljait szolgáló informatikai rendszerben tartunk nyilván. A „Szuperelit” törzskönyv azokat a nőivarú egyedeket tartalmazza, amelyek teljesítmény-indexük alapján a fajta legjobb 5 százalékába tartoznak. Az „Elit” törzskönyv azokat a nőivarú egyedeket tartalmazza, amelyek teljesítmény-indexük alapján a fajta legjobb 5 és 10 százalék közötti hányadába tartoznak.

Melléktörzskönyvbe színváltozatra való tekintet nélkül – de annak megjelölésével –, származás alapján sorolhatók be azon egyedek, amelyek származása legalább két ősi sorig igazolhatóan ismert, ősei között nem szerepel speciális húshasznosítású fajta, holstein-fríz vérhányada eléri vagy meghaladja az 50%-ot. Apja dokumentálhatóan,

főtörzskönyvi besorolású holstein-fríz tenyészbika és az adott egyed küllemi megjelenése alapján megfelel a fajtával szemben támasztott követelményeknek.

TENYÉSZÉRTÉKBECSLÉS

A tenyésztértékbecslés és a tenyész kiválasztás a szarvasmarhafajban szoros egységet képez. A gyakorlatban az utódnemzedék genetikai értékében jelentős szerepet játszó néhány „csúcsbika” kiválasztása jelenti ezt a folyamatot. A tenyésztérték az adott tenyészállat ivadékteljesítménye és a kortárs ivadékpopuláció teljesítménye különbségének az a hányada, amely genetikai eredetű (Dohy, 1982). A szelekció eredményét, illetve hatékonyságát fejezi ki generációnként a genetikai haladás vagy másként a szelekciós előrehaladás (Szabó, 2004). Az évenkénti genetikai előrehaladás kiszámításához a generáció-intervallummal osztjuk az egy generáció alatt elérhető szelekciós előrehaladást (Szőke és Komlósi, 2000).

Anya-leány párok összehasonlítása

Az ivadékvizsgálat legősimb módszere az anya-leány párok összehasonlításán alapult, majd következett a központos ivadékvizsgálat, melyet Dániában dolgozták ki. Bikánként 20-25 leányutódot gyűjtöttek össze egy-egy központba, és itt egységes körülmények között végezték el az ivadékcsoportok teljesítményeinek összehasonlítását. A módszer hazai kidolgozása Csukás (1952) nevéhez fűződik.

Egykorú istállóársak összehasonlítása

A korszerűbb, egykorú istállóársak összehasonlító módszerét Angliában Robertson és Mason dolgozta ki. A módszer elnevezésére a szakirodalom az angol kifejezés rövidítéseként a CC-teszt (Contemporary Companion) megjelölést használja a CC-teszt hazai viszonyokra történő adaptációját Guba (1964) végezte el.

BLUP-alapú tenyésztértékbecslési modell

A tenyésztértékbecslést a Henderson által kidolgozott BLUP (Best Linear Unbiased Prediction, legjobb lineáris torzítatlan előrejelzés) eljárás forradalmasította. Az egész világon alkalmazott legfejlettebb tenyésztértékbecslési módszerek is a BLUP-ra alapulnak. Ezt alkalmazta az „Apamodell”, az „Anyai nagyapa-modell” és az „Egyedmodell” (Zsilinszky 1999).

Matematikailag a felsorolt három modell az előfordulási mátrixban, a variancia hányadosban és az egyenletrendszert alkotó egyenletek számában különbözik (Szőke és Komlósi, 2000). A fent említett három modellt a lineáris modellek közül a vegyes modellek (tartalmaznak fix és véletlen hatásokat is) közé sorolhatjuk (Szőke és Komlósi, 2000; Togashi és mtsai, 2004). A BLUP-módszerről hazánkban először Dohy (1979) adott hírt. A becslés alapja a fenotípusos teljesítmény, amiből a tenyésztérték az azonosítható környezeti hatások kizárása után és az egyedek közötti rokonság ismeretében állapítható meg. A modellt elsősorban folytonos, normális eloszlású tulajdonságok esetén használják (Szőke és Komlósi, 2000).

Az „Apamodell”-ben az egyedek alapján az apák tenyésztértékét becsülték (Nagy, I. 2000; Szőke és Komlósi, 2000). Ennek a modellnek akkor volt jelentősége, amikor a számítástechnikai kapacitás kicsi volt. Ezért is csak az apák tenyésztértékét becsülték,

mert bármely populációban az apák száma kevesebb, mint az anyáké, valamint a hímivarnak sokkal több az utóda, mint a nőivarnak (Nagy, I. 2000).

Az „Anyai nagyapa-modell”-be (MGS, Maternal Grandsire) az anyai nagyapákat is bevonták (Szőke és Komlósi, 2000). Az Egyesült Államokban a könnyű ellést ezzel a módszerrel értékelik (Van Tassel és mtsai, 2003).

Az „Egyedmodell”-ben minden egyedre, még a nőivarúakra is végezhetnek tenyésztértékbecslést (Wiggans és mtsai, 1988; Bognár és Mészáros, 1999; Dohy, 1999; Zsilinszky, 1999).

A három, BLUP-alapú modellel becsült tenyésztérték között a korreláció 0,9-0,97. Az apamoddellel szemben az egyedmodellel becsült tenyésztérték becslési pontossága 10%-kal jobb. Ez nagyobb genetikai előrehaladást jelent (Szőke és Komlósi 2000). A modellek nem érvényesek egységesen minden országra. Az eredmény korrigálásra szorul, figyelembe véve az adott ország szarvasmarha-tenyésztésének sajátosságait (Bognár és Mészáros, 1999; Zsilinszky, 1999).

1993-ban bevezetésre került az MGS modell. Ezzel lehetőség nyílt arra, hogy valamennyi holstein-fríz, kettőshasznú magyartarka és hungarofríz tenyészbika átörökítő képességét az összes elsőborjas leányivadékaik teljes információkészletére alapozva állapítsuk meg. Az eljárás a Wright-féle rokonsági mátrix beépítésével biztosítja a bikák, illetve lányaik közötti rokonságok felismerését, a gyorsabb és megbízhatóbb értékelésüket (Zsilinszky, 1993).

8. ábra A hazai MGS modell

A hazai (MGS) modell a következő egyenlettel írható le matematikai formában:

$$Y_{ijklpq} = k_i + v_j + g_k + b_{kl} + \frac{1}{2}(g_p + b_{pq}) + \varepsilon_{ijklpq}$$

Az apaállatok tenyésztértékének megállapításában 1985. január 1. óta alkalmazzuk a BLUP eljárást, törzskönyvi adatfeldolgozás teljes információkészletére alapozott, nemzetközileg elfogadott, ivadékvizsgálati értékelő módszert (Sebestyén, 1988).

A hazai BLUP eljárás valamennyi elsőborjas ivadékkal rendelkező tenyészbikát egy időben értékelt az összes leányivadék tejtermelési és küllemi adatai alapján (Sebestyén, 1988).

9. ábra Tenyésztérték index 1985 és 1993 évek között

$$\begin{aligned} \text{Tenyésztérték index} = & \frac{\frac{\text{Teny.érték}}{\text{tej kg-ra}} \times 8,5 + \frac{\text{Teny.érték}}{\text{tejszir kg-ra}} \times 110 + \frac{\text{Teny.érték}}{\text{tejszir \%-ra}} \times 6600}{20} + \\ & + \frac{\text{Teny.érték}}{\text{küllemi összpontra}} \times 1500 \end{aligned}$$

A tenyészbika teljes tenyészérték indexe, gazdaságossági súllyal együttesen fejezi ki az apaállat különböző értékmérő tulajdonságokra vonatkozó számított tenyészértékét (Sebestyén, 1988).

A felvett értékmérők számának növekedése indokoltta tette főleg a tenyészbikák szelekciójánál, hogy a korábbi teljes teljesítmény indexet megszüntessük és a megváltozott tenyészcélnak megfelelően a szakmailag legjobban indokolható, de minél kevesebb számú tulajdonság bevonásával egy új szelekciós indexet alakítsunk ki (Zsilinszky, 1993).

10. ábra A Teljes Teljesítmény Index 1993 és 1999 évek között

A Teljes Teljesítmény Index (TTI) képlete

$$TTI = (6 \times \text{ÖÉ Zskg}) + (14 \times \text{ÖÉ Fkg}) + (80 \times \text{ÖÉ Öp}) + (70 \times \text{ÖÉ Tp})$$

Gondos előkészítő munka után a korábban alkalmazott anyai-nagyapa modellt (BLUP-MGS) felváltotta az Egyedmodell. Az Egyedmodell többféle elvnek megfelelően korrigálja a számítások során felhasználásra kerülő alapadatokat. A becslési eljárás – hasonlóan a többi országhoz – a törzskönyvezett állomány adataival számol. Ennek az az oka, hogy a származási információk a törzskönyvezett állományhánynál nagy pontossággal találhatók meg. A modell képes arra, hogy az egyedek pedigre (származási) információit is figyelembe vegye a becslés során. Maga a magyar elnevezés is az angol Animal Model kifejezésből ered, amely azt takarja, hogy az egyedek teljesítményeiből végzi el a becslési számításokat. A magyar holstein-fríz populáció, mint szubpopuláció természetesen számtalan „nemzetközi” vérvonalra vezethető vissza. Az ismeretlen szülők helyettesítésére a modell fantomcsoportokat generál. Meghatározásuk fajtánként, szelekciós irányvonal, születési év és származási ország alapján történik. Ezek segítségével tudjuk nagy megbízhatósággal számítani az olyan egyedek tenyészértékeit is, amelyek esetében a származás hiányos, illetve az egyed külföldi eredetű.

A HGI (Holstein Global Index) egy dinamikusan változó szelekciós index. Az évek során evolúciója több változást megélt, ami az index folyamatos változásában érhető tetten. Az egyesület Tenyésztési programja rögzíti azokat a tulajdonságokat,

11. ábra Az Egyedmodell képlete

$$Y = \text{hysp} + m + p + a + e$$

ahol az

Y = 305 napos termelés

hysp = telep-év-évszak-laktáció sorszáma

m = az ellés hónapja

p = permanens környezeti hatás

a = tenyészérték

e = error (hiba)

amelyek a tenyésztők igényeit ötvözi a szakma nemzetközi trendjével, így követve a világban zajló és a fajtát érintő változásokat, a lehetőségeinkhez mérten azt a hazai rendszerben adoptálva az indexünkben kifejezésre is juttatjuk. Az elmúlt 15 évben megfigyelhető tendencia, hogy a másodlagos értékmérő tulajdonságok aránya a nemzetközi indexekben komoly mértékben megnőtt, a klasszikus termelési és küllemi tulajdonságok arányának rovására. Ma már, amikor a termelési eredmények, a fajta tartásának és tenyésztésének szempontjából nem elsősorban az egyed adott tulajdonságra vonatkozó genetikai potenciálján múlik, hanem számos egyéb technológiai, management és közgazdasági tényező befolyásolja, akkor sokkal inkább előtérbe kerülnek azok a tulajdonságok, amelyek ezt a gazdaságosságot támogatják. Elsőként a tőgyegészségügyi problémákra vonatkozó információk kerültek látókörbe úgy mint a szomatikus sejtszám. De említhetném még a fejési sebességet is ami egyenlőre még nem indexalkotó hazánkban. Hasonló fontossággal bír, az egyed gazdaságos termelésben tartását hordozó hosszú hasznos élettartam tenyészérték, melyet szintén fontos információként a HGI részévé tettünk. Az ellések lefolyása, a szaporodásbiológiai mutatók szintén fontosak a tejtermelés gazdaságossága szempontjából. Mint minden tenyészértékbecslésben résztvevő tulajdonság esetében alapvető, hogy kellő mennyiségű, értékelhető mintával kell, rendelkezzen, amely a populációgenetikai alapelveknek megfelelően normál eloszlást mutat, kimutathatóan öröklődik (h^2) és megfelelő genetikai szórás és variancia jellemzi. A jelenleg alkalmazott HGI esetében az indirekt elléslefolyás tulajdonság felelt meg ezeknek a kritériumoknak és hordoz a tenyésztők számára értékes információt.

Az új szelekciós indexet a szakbizottság 1999. februárjában fogadta el. Az új indexet termelési és funkcionálisan fontos küllemi szempontok figyelembevételével alakították ki. A fejlesztés során azt az elvet kellett szem előtt tartani, hogy a termelés és a küllem aránya 60%:40%-ban realizálódjék, a termelésen belül pedig- folytatva a fehérje örökítésre helyezett intenzív szelekciós nyomást 1:3 arányt alakítottunk ki a zsír és fehérje között. A küllemi tulajdonságok közül a tőgy és a láb-, lábvég tulajdonságok kerültek az indexbe, megfelelő súlyozásokkal.

12. ábra A Holstein Globál Index 1999 után

$$HGI = \left(\frac{i_{HGI} - \bar{X}_{HGI}}{sd_{HGI}} \right) * 320 + 410$$

ahol

$$i_{HGI} = \frac{zsírTÉ}{sd_{zsír}} + 3 * \frac{fehTÉ}{sd_f} + 1,6 * \frac{TőgyInd}{sd_T} + 1,06 * \frac{LábKomp}{sd_L}$$

$$Tőgyindex = 0,5 * \frac{tőgykompozit}{sd_{tőgykompozit}} + 0,5 * \frac{tőgypont}{sd_{tőgypont}}$$

$$Tőgykompozit = 0,33 * \frac{tfügg}{sd_{függ}} + 0,33 * \frac{etfill}{sd_{etfill}} + 0,17 * \frac{tmély}{sd_{mély}} + 0,17 * \frac{bimhely}{sd_{bimhely}}$$

2003 áprilisában a Küldöttgyűlés egyhangúlag elfogadta az indexváltozást. A változtatást a nemzetközi trendek indokolták, hiszen a világ vezető holstein-fríz tenyésztő országai egyre nagyobb hangsúlyt fektettek a másodlagos értékmérő tulajdonságokra. A legfontosabbnak ítélt szomatikus sejtszámra vonatkozóan kellő

menyiségű és megbízhatóságú adat állt rendelkezésünkre ahhoz, hogy azt az indexbe beépíthettük. Ennek megfelelően a fehérje és a küllem arányát 5-5%-kal csökkentettük a képletben és az így felszabaduló 10%-ot a szomatikus sejtszám tenyésztérték foglalta el. Tehát a termelési tulajdonságokra vonatkozó összetevők aránya 55%, amely 15% zsír tenyésztértékből és 40% fehérje tenyésztértékből tevődik össze. A küllemi tulajdonságokra vonatkozó tulajdonságok aránya 35%, amely a 23% tőgyindex és a 12% lábindex összegéből adódik (Bognár, 2008).

A 2010-ben újabb indexváltozás történt. A hosszú hasznos élettartamra és az indirekt elléslefolyásra vonatkozóan kellő mennyiségű és megbízhatóságú adat állt a rendelkezésünkre ahhoz, hogy azt az indexbe beépíthessük. Ennek megfelelően alkalmazkodva a világban tapasztalható tendenciákhoz a fehérje esetében 10%-kal,

13. ábra A Holstein Globál Index 2003 után

$$HGI = \left(\frac{i_{\text{HGI}} - \bar{x}_{\text{HGI}}}{sd_{\text{HGI}}} \right) \times 280 + 615$$

ahol

$$i_{\text{HGI}} = 15 \times \frac{\text{zsír}}{sd_{\text{zsír}}} + 40 \times \frac{\text{fehérje}}{sd_{\text{fehérje}}} + 23 \times \frac{\text{TőgyIndex}}{sd_{\text{TőgyIndex}}} + 12 \times \frac{\text{LábIndex}}{sd_{\text{LábIndex}}} - 10 \times \frac{\text{SCS}}{sd_{\text{SCS}}}$$

$$\text{TőgyIndex} = 0,5 \times \frac{\text{TőgyKompozit}}{sd_{\text{TőgyKompozit}}} + 0,5 \times \frac{\text{Tőgypont}}{sd_{\text{Tőgypont}}}$$

$$\text{TőgyKompozit} = 0,33 \times \frac{\text{tfügg}}{sd_{\text{tfügg}}} + 0,33 \times \frac{\text{etfill}}{sd_{\text{etfill}}} + 0,17 \times \frac{\text{tmély}}{sd_{\text{tmély}}} + 0,17 \times \frac{\text{bimbely}}{sd_{\text{bimbely}}}$$

$$\text{LábIndex} = 0,33 \times \frac{\text{LábKompozit}}{sd_{\text{LábKompozit}}} + 0,67 \times \frac{\text{Láb-lábvégpont}}{sd_{\text{Láb-lábvégpont}}}$$

$$\text{LábKompozit} = -0,12 \times \frac{\text{hlon}}{sd_{\text{hlon}}} + 0,44 \times \frac{\text{hlhn}}{sd_{\text{hlhn}}} + 0,44 \times \frac{\text{kórsz}}{sd_{\text{kórsz}}}$$

14. ábra A Holstein Globál Index 2010 után

$$HGI = \left(\frac{i_{\text{HGI}} - \bar{x}_{\text{HGI}}}{sd_{\text{HGI}}} \right) \times 280 + 615$$

ahol

$$i_{\text{HGI}} = 15 \times \frac{\text{zsír}}{sd_{\text{zsír}}} + 30 \times \frac{\text{fehérje}}{sd_{\text{fehérje}}} + 16 \times \frac{\text{TőgyIndex}}{sd_{\text{TőgyIndex}}} + 16 \times \frac{\text{LábIndex}}{sd_{\text{LábIndex}}} - 10 \times \frac{\text{SCS}}{sd_{\text{SCS}}} + 10 \times \frac{\text{H.h.él.}}{sd_{\text{H.h.él.}}} + 3 \times \frac{\text{Ell.ind.}}{sd_{\text{Ell.ind.}}}$$

$$\text{TőgyIndex} = 0,5 \times \frac{\text{TőgyKompozit}}{sd_{\text{TőgyKompozit}}} + 0,5 \times \frac{\text{Tőgypont}}{sd_{\text{Tőgypont}}}$$

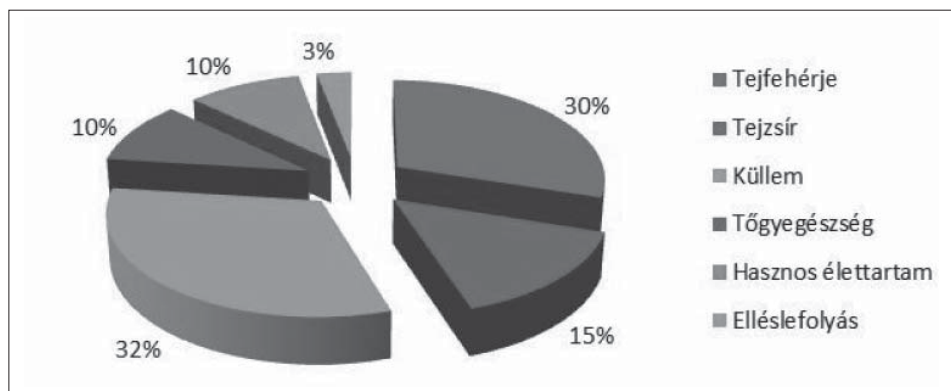
$$\text{TőgyKompozit} = 0,33 \times \frac{\text{tfügg}}{sd_{\text{tfügg}}} + 0,33 \times \frac{\text{etfill}}{sd_{\text{etfill}}} + 0,17 \times \frac{\text{tmély}}{sd_{\text{tmély}}} + 0,17 \times \frac{\text{bimbely}}{sd_{\text{bimbely}}}$$

$$\text{LábIndex} = 0,33 \times \frac{\text{LábKompozit}}{sd_{\text{LábKompozit}}} + 0,67 \times \frac{\text{Láb-lábvégpont}}{sd_{\text{Láb-lábvégpont}}}$$

$$\text{LábKompozit} = -0,12 \times \frac{\text{hlon}}{sd_{\text{hlon}}} + 0,44 \times \frac{\text{hlhn}}{sd_{\text{hlhn}}} + 0,44 \times \frac{\text{kórsz}}{sd_{\text{kórsz}}}$$

a küllem vonatkozásában pedig 3%-kal csökkent ezek aránya az Indexben, és az így felszabaduló 13%-ot a hosszú hasznos élettartam tenyészérték ill. az indirekt ellés-lefolyás tenyészérték kapta meg 10% és 3%-ban. Tehát a termelési tulajdonságokra vonatkozó összetevők aránya 45%, amely 15% zsír tenyészértékből és 30% fehérje tenyészértékből tevődik össze. A küllemi tulajdonságokra vonatkozó tulajdonságok aránya 32%, amely 16% tögyindex és a 16% lábindexből adódik össze (15. ábra).

15. ábra A Holstein Globál Indexben szereplő tulajdonságok



A 16. ábra jól mutatja, hogy az elmúlt 25 évben a hivatalos ivadékteljesítmény-vizsgálati programban résztvevő bikák születési évjázatuk szerinti HGI érték átlaga folyamatosan emelkedő tendenciát mutat (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal - NÉBIH, 2014).

GENOMSZELEKCIÓ

A tenyészértékbecslés számára az alapinformációt a klasszikus értelemben vett ivadékteljesítmény-vizsgálat szolgáltatja egészen az ezredfordulót követő évtized végéig. Ismerve ennek a folyamatnak az időigényét és költségvonzatát, komoly lehetőségekkel robbant be a köztudatba a DNS vizsgálati alapokon nyugvó genomikus tenyészértékbecslés lehetősége 2009-ben. Az SNP = Single-Nucleotide Polymorphism elvén alapuló, a nukleotidok gyakoriságát alapul vevő genotípus meghatározás forradalmian új technológia az állatnemesítésben, a szelekciós munkában. A világ tenyésztő társadalmának ugyanúgy gondolkodását, mint lehetőségeit nagyban átformálta a genomikus tenyészértékbecslés.

Rendkívüli mértékben felgyorsult a bikák szelekciója és értékelése, hiszen igen korai stádiumban megállapítható magas megbízhatóság mellett az egyed genetikai értéke. Így ma már olyan fiatal bikákkal találkozunk a nemzetközi tenyésztésben, amelyek korábban még talán meg sem kezdték volna ITV-ban kipróbálásukat, ma pedig már egy újabb generáció apjaként szerepelnek a pedigrekben.

Természetesen a számos előny mellett magával hozza ez az ugrásszerű fejlődés egyenes következményeként a favorizált vonalaknak, hogy a magas genomikus tenyészértékkel rendelkező favorizált bikák erősen beszűkítik a tenyésztés jövőbeni lehetőségeit. Ennek köszönhetően ugrásszerűen megnő a beltenyésztettség, mellette pedig felértékelődnek az ún. outcross pedigrek, amik új, idegen vérvonalat hoznak a beszűkült vonalak közé.

16. ábra A holstein-fríz tenyészbikák HGI értékei



NÉBIH, Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete 2014

A klasszikus ITV alapon nyugvó tenyészértékbecslést sokan temették az újdonság gazdasági és szelekciós előrehaladást felgyorsító jelentőségének ismeretében. Az első mindkét módszerrel értékelt bikák esetében az elvégzett tanulmányok rámutattak a túlértékelés veszélyeire. Hiszen bármennyire igyekszünk a becslési eljárás során pusztán az egyed genetikai értékére koncentrálni, a környezeti hatások kiküszöbölésével, azok a mindennapi gyakorlatban nagyon komoly mértékben befolyásolják egy-egy egyed genetikai potenciáljának a valóságban történő manifesztálódását.

Jelen stádiumban, felismerve a változtatásban rejlő lehetőséget, felmérve lehetőségeinket, és elemezve a benne rejlő veszélyeket is, az Egyesület tárgyalásokat folytat a hazai bázison nyugvó genomikus tenyészértékbecslés bevezetésére vonatkozóan.

Az egyesület mindig is feladatának, hivatásának tekintette a fajtában rejlő értékek megőrzését és azok további javítását. A nemzetközi trendeket figyelembe véve, adaptálva a hazai körülményekre továbbra is a honi populáció minden területen történő fejlesztését tartjuk legfontosabb célunknak.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bognár L. – Mészáros M. (1999): Áttekintés a tenyésztéértékelés módszerének fejlesztéséről, az új tenyésztéértékek felhasználásának távlatai. *Holstein Magazin*, 1. 10-12.
- Csomós Z. (2005): A magyar holstein-fríz marha tenyésztése
- Csukás Z. (1952): Általános állattenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Dohy J. (1979): Állattenyésztési genetika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Dohy J. (1982): A húsmarha – állományok termelés hatékonyságának fokozása szelekcióval és keresztezés útján. *Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle*, 26. 35 – 37.
- Dohy J. (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Guba S. (1964): A legmegfelelőbb szarvasmarha ivadékvizsgálati eljárás hazai módszerének kidolgozása. Kandidátusi értekezés.
- Nagy I. (2000) Bevezetés a kvantitatív genetikába. Jegyzet Kaposvári Egyetem állattudományi Kar, Kaposvár
- Sebestyén S. (1988): Tájékoztató a minősített bikák tenyésztéértékéről
- Szabó F. (2004): Általános állattenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Szőke Sz. – Komlósi I. (2000): A BLUP modellek összehasonlítása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 231-245.
- Togashi, K. – Lin, C. Y. – Jokouchi, K. (2004): Overview of genetic evaluation in dairy cattle. *Anim. Sci. J.*, 4. 275-284.
- Udvary P. (2010): Gazdasági állatok tenyésztése, Digitális Tankönyvtár
- Van Tassel, C. P. – Wiggans, G. R. – Misztal, I. (2003): Implementation of a Sire-Maternal Grand sire Model for Evaluation of Calving Ease in the United States. *J. Dairy Sci.*, 86. 3366-3373.
- Wiggans, G. R. – Misztal, I., - Vanveleck, L. D. (1988): Implementation of an animal model for genetic evaluation of dairy cattle in the United States. *J. Dairy Sci.*, 71. 54-69.
- Zsilinszky L. (1993): Tenyésztéértékelésünk a korszerűsítés útján, *Holstein Magazin*, 1. 3-9.
- Zsilinszky L. (1999): A hazai egyedmodell bevezetése a szarvasmarhatenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48. 604-606.

Érkezett: 2014. szeptember

Szerzők címe: Kőrösi Zs. - Ari M. - Bognár L.
Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete

Author's address: National Association of Hungarian Holstein Friesian Breeders
H-1134 Budapest, Lőportár u. 16.
korosi@holstein.hu