

A tehenek küllemének jelentősége a holstein-fríz fajta nemesítésében (Irodalmi áttekintés)

Importance of the conformation of cows in selection of Holstein-Friesian breed (Literature review)

KÖRÖSI Zsolt Jenő – BOGNÁR László – BENE Szabolcs – SZABÓ Ferenc

ÖSSZEFOGLALÁS

A küllemi tulajdonságoknak mind fiziológiai, mind gazdasági értelemben fontos szerepe van a tejelő szarvasmarhák tenyésztésében. A küllem szorosan összefügghet olyan fontos tulajdonságokkal, mint a tejtermelés, a szaporulat és a hosszú hasznos élettartam. Korábbi kutatások közepesen szoros ($r_g = 0,48-0,54$) genetikai korrelációkat tártak fel a küllemi tulajdonságok és az első laktációs tejtermelés között. A termékenységi és a küllemi tulajdonságok közötti korrelációk $0,00$ és $0,79$ között változtak. A hasznos élettartam, vagy az élettéljesítmény és a küllemi tulajdonságok közötti korrelációk $-0,06$ és $0,16$ közöttiek voltak. Számos vizsgálat negatív korrelációkról számolt be a farlejtés, a hátulsó láb oldalnézet, a tőgmélység, a bimbóhosszúság, valamint a tejtermelés mutatószámai között. Általánosságban elmondható, hogy a nagyobb testméretű tehenek - melyek küllemi bírálati pontszámai az átlagosnál nagyobbak - hosszabb élettartamúak. Azok a tehenek érték el a leghosszabb hasznos élettartamot, amelyek erősen illesztett elülső tőgyféllel, magas hátulsó tőgyféllel, erős központi függesztőszalaggal, szorosan elhelyezkedő elülső bimbókkal és közepesen hosszú bimbókkal rendelkeztek. A küllemi tulajdonságok öröklődhetősége mérsékelt, $0,20 \pm 0,05$ és $0,38 \pm 0,04$ között változik. Az említett korreláció és öröklődhetőségi értékek rávilágítanak arra, hogy a tenyésztőknek újra kell értékelniük és előtérbe kell helyezniük a küllemi tulajdonságokat a holstein-fríz tehenek tenyésztési programjában. A bírált tulajdonságok felülvizsgálatával és új tulajdonságok beépítésével a tenyésztők közvetetten javíthatják a tejtermelést, a szaporaságot és a hosszú élettartamot, ezáltal növelve a tejtermelés fenntarthatóságát. E szemleciikk célja a holstein-fríz tehenek jelenlegi hivatalos küllemi bírálati rendszereinek összefoglalása, a különböző küllemi tulajdonságok fenntartható tejtermelésben betöltött jelentőségének hangsúlyozása, valamint javaslatok megfogalmazása a pontozási rendszer fejlesztésére.

Kulcsszavak: holstein-fríz, küllemi tulajdonságok, fenntarthatóság, tejtermelés

Summary

Objective: This review paper aims to summarize current official type evaluation systems for Holstein-Friesian cows, underscore the significance of various conformation traits in sustainable milk production, and propose potential enhancements to the scoring system.

Literature review: Conformation is intricately linked to key sustainability traits such as milk production, reproduction, and longevity. Research has revealed genetic correlations between body conformation traits and first lactation milk yield ranging from 0.48 to 0.54 , and correlations between fertility and type traits vary from 0 to 0.79 . The relationships between productive life or herd life and type traits range from -0.06 to 0.16 , with negative correlations observed for characteristics such as rump angle, rear leg set, udder depth, and teat length. Generally, larger cows with slightly positive conformation traits are associated with longer herd life. Specifically, cows with well-attached fore udders, high rear udder attachment, strong central ligaments, close front teat placement, and moderately long teats are linked to the longest functional productive lives. The heritability estimates for conformation traits are moderate, ranging from 0.20 ± 0.05 to 0.38 ± 0.04 . These correlations and heritability values highlight the need for breeders to reassess and prioritize conformation traits within Holstein dairy cow breeding programs. By revising the traits scored and incorporating new ones during selection, breeders can indirectly improve milk production, reproduction, and longevity, thereby enhancing the sustainability of milk production.

Conclusions: Since the conformation of Holstein-Friesian cows plays a critical role not only physiologically but also economically, it is important to continuously review and modernize their scoring system.

Keywords: Holstein-Friesian, conformation traits, sustainability, milk production

1. Bevezetés

A küllem az állat testfelépítését, testrészeinek arányát, alkatát és formáját jelenti (*Talior és Field, 1977*). Mivel a küllem számos fontos termelési és szaporodásbiológiai tulajdonsággal kapcsolódik össze, a tenyésztők az ideális típus elérésére törekcszenek. Néhány leíró kifejezés, amely az ideális holstein-fríz típust jellemzi a következő: méret, élesség, vékony farok, hosszú és vékony nyak, feszes tőgyfüggesztés és bimbóhelyeződés, erős lábak és körmök (1. ábra).

A tehenek küllemét küllemi bírálat során vizsgáljuk, értékeljük. A küllemi bírálat független értékelést nyújt az állatok külleméről, megállapítva az egyes állatok és az egész állomány erősségeit és gyengeségeit. A bírálattal a küllemi hibák rögzíthetők, így a következő generációban korrigálhatók, illetve csökkenthetők. Ez hosszú távon javíthatja az állatok élettartamát, egészségét, jóllétét és termelését, gazdasági előnyöket nyújtva a tenyésztők számára. A bírálat iránt folyamatos elkötelezettséget mutató állományok vezetői profitálnak a generációkon át tartó küllemi javulásokból, funkcionalitás és termelékenység szempontjából egyaránt.

1. ábra. Az ideális típusú holstein-fríz tehén (Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete)



Figure 1. The ideal type of Holstein-Friesian cow (National Association of Hungarian Holstein Friesian Breeders)

A holstein-fríz tenyésztők vezető küllemi bírálói 1986 óta vesznek részt rendszeresen a Holstein-Fríz Világszövetség (*World Holstein Friesian Federation*, WHFF) műhelymunkáiban, hogy harmonizálják a nemzetközi bírálatot.

2. A küllem, a teljesítmény és a funkcionális tulajdonságok közötti kapcsolat

A lineáris küllemi tulajdonságok bírálata a legtöbb nemzetközi tenyésztési program részét képezi. Ezek főként a testméretekre vonatkoznak, így kevésbé valószínű, hogy ugyanolyan szoros korrelációban vannak a szaporasággal, mint más tulajdonságok (Pryce és mtsai, 2000).

Az állatok szubjektív vizuális értékelése a küllemi bírálók által többféle célból történik. Például a lineáris küllemi bírálatot a tejelő szarvasmarháknál számos országban rendszeresen végzik. Az adatokat előrejelzésére használják, a hosszú hasznos élettartam (Brotherstone és Hill, 1991; Vollema és Groen, 1997), a testtömeg (Veerkamp és Brotherstone, 1997; Koenen és Groen, 1998), a tőgyegészségi állapot (Thomas és mtsai, 1984; De Jong és Lansbergen, 1996), a láb és lábvég problémák (Boelling és Pollott, 1998), valamint az ellés lefolyásának (Dadati és mtsai, 1985; Cue és mtsai, 1990) becslésére.

Klassen és mtsai (1992) tanulmányozták a hosszú hasznos élettartam és a küllem közötti kapcsolatot. A legtöbb fenotípusos korreláció (r_p) az élettartam, a termelés és a típus összefüggésére 0,15 és 0,20 között alakult, kivéve a testkapacitást, a fart és a lábakat, amelyek $r_p = 0,07$ körüli értéket mutattak. A tőgy külső ($r_p = 0,29-0,33$) és belső ($r_p = 0,32-0,35$) szerkezete szintén a hosszú hasznos élettartam egyik fő meghatározója volt. Szoros genetikai korreláció volt megfigyelhető a hosszú hasznos élettartam és az élesség ($r_g = 0,44-0,55$), valamint a tejelő jelleg ($r_g = 0,53-0,56$) között. Laza, vagy közepes kapcsolat mutatkozott a hosszú hasznos élettartam és a farmagasság ($r_g = 0,14-0,25$), a ráma ($r_g = 0,07-0,18$), a tőgyállomány ($r_g = 0,19-0,26$), a tejelő jelleg ($r_g = 0,11-0,27$), a fej forma ($r_g = 0,15-0,23$), az ülőgumó alakulás ($r_g = 0,10-0,16$), a hátulsó tőgyfél szélesség ($r_g = 0,19-0,25$), valamint a hátulsó tőgyfél magasság ($r_g = 0,10-0,22$) között. Jellemzően negatív korrelációt az életteljesítmény és a sarokvánkös magasság ($r_g = -0,16$, ill. $-0,27$), a forgóhelyeződés ($r_g = -0,18$, ill. $-0,24$) és az elülső tőgyfél illesztés ($r_g = -0,05$, ill. $-0,11$) esetében tapasztaltak. Az életteljesítmény és a hátulsó tőgyfél között ($r_g = 0,19$ és $r_g = 0,25$), az életteljesítmény és a tejelő jelleg között szoros ($r_g = 0,53$ és $r_g = 0,56$) kapcsolat mutatkozott. Az életteljesítmény és a végsőpontszám (azaz az általános megjelenés) között laza és kedvező irányú ($r_g = 0,04-0,18$), míg a hosszú hasznos élettartam és az elülső tőgyfél között szintén laza és kedvezőtlen irányú ($r_g = -0,05$, ill. $-0,1$) volt a kapcsolat.

A Rogers és mtsai (1988) által végzett kutatás kiemeli a tőgy mélységének és a tőgybimbók helyeződésének jelentőségét a tejelő szarvasmarhák élettartamának előrejelzésében. Ezek a tulajdonságok szoros kapcsolatot mutattak a túléléssel mind a keresztezett, mind a fajtatiszta törzskönyvezett tehenek esetében, ami azt jelzi, hogy ezek kulcsfontosságú tényezők lehetnek a tehenállomány élettartamának meghatározásában. Különösen a tőgy mélysége volt az, amely a túlélés valószínűségét hasonló mértékben befolyásolta, mint a tejtermelés. Ez alátámasztja ennek a tulajdonságnak a fontosságát a hosszabb hasznos élettartam javítását célzó tenyésztési programokban. A testalkati tulajdonságok kedvezően korre-

láltak a túléléssel, de ez csak a törzskönyvezett tehenek esetében volt jelentős. A legjobb előrejelző modellek azonosítása érdekében több típusjegyet kombináltak. Általában a legmagasabb determinációs együtthatókat (R^2) akkor találták, amikor a legjobb egyedi tulajdonságokat kombinálták.

A tőgymélység negatív és kedvezőtlen korrelációban áll az elülső és a hátsó bimbók távolságával, ami arra utal, hogy azok a tehenek, amelyeknek a bimbói távolabb helyezkednek el egymástól, közelebb vannak a talajhoz. Ez az állapot lehet a szalagos rendszerek megereszkedésének, vagy a nagyobb tőgyek padló közeli elhelyezkedésének az eredménye, amelyeknél a bimbók is távolabb kerülnek egymástól. Ugyanakkor, mivel a genetikai korrelációk mérsékelt, vagy alacsony értékűek, lehetőség nyílik arra, hogy a tőgymélység növelésére irányuló szelekció úgy történjen, hogy ne okozzon drasztikus változást a bimbók távolságában. Ebben az összefüggésben olyan tehenek is előfordulhatnak, amelyeknek tőgye távolabb van a talajtól, és bimbóik jól elkülönülnek egymástól, ami hosszabb produktív életet és könnyebb fejthetőséget eredményez.

Az átlagos genetikai korrelációs értékek a tőgyegyensúly és az elülső, illetve a hátulsó bimbók távolsága között negatívak és alacsonyak voltak, ami azt jelzi, hogy az első és hátsó bimbók távolságának növelésére irányuló szelekció az ivadékoknál alacsonyabb tőgyegyensúly értékeket eredményezhet, ami nem kívánatos. Így előnyösebb a kiegyensúlyozottabb tőgyek szelekcióját előtérbe helyezni, mintsem kizárólag a bimbók távolságának növelésére koncentrálni, mivel a tőgyegyensúly nagyobb hatással van a tejtermelésre és a tehenek élettartamára, mint a bimbók közötti távolság (Blötner és mtsai, 2011; Tribout és mtsai, 2020). Emellett a tőgyegyensúly és az elülső és hátulsó negyedek távolsága közötti korreláció pozitív, kedvező és alacsony értékű, így a genetikai szelekció nagyobb elülső és hátsó bimbó távolságú, azaz hosszabb tőgyű tehenek esetében olyan állatokat eredményezhet, amelyek tőgye szorosabban kapcsolódik a hasfalhoz.

Rogers és mtsai (1999) eredményei szerint a legtöbb típusjegy és a tőgygyulladásos kívüli betegségek közötti genetikai korrelációk kismértékűek. Az általános eredmény alóli kivételek közé tartozik a tejelő jelleg és a farlejtés, ahol a nagyobb lejtés a csípőtől a farok felé genetikai összefüggésben állt a ritkábban előforduló láb- és lábvég-betegségekkel. Ennél valószínűleg még fontosabb, hogy a tejelő jelleg és a betegségek közötti genetikai korrelációk kedvezőtlenek voltak. A magasabb tejtermelésre irányuló szelekció a küllemi pontszámok alapján jelentősen növelheti a tőgygyulladásos kívüli betegségek előfordulását, és súlyosbíthatja azokat a nem kívánt válaszreakciókat, amelyek a tejhozam növelésére irányuló szelekcióval együtt járnak.

Egyes betegségekre vonatkozó tulajdonságok, mint például a visszamaradt placenta, az oltógyomor baloldali csavarodás, a tőgygyulladás, vagy a sántaság és a 305 napos tejtermelés közötti fenotípusos korrelációk nagyrészt nem tértek el jelentősen a nullától, kivéve a sántaság és a hátsó láb oldalnézet korrelációját (Van Dorp és mtsai, 1998). A betegség-tulajdonságok és a tejtermelés közötti genetikai korrelációk többsége pozitív volt, értékeik $r_g = 0,02$ és $0,44$ között mozogtak. Csak a visszamaradt placenta mutatott negatív genetikai korrelációt a tejtermeléssel ($r_g = -0,28$). A tőgytulajdonságok és a tőgygyulladás közötti genetikai korrelációk 0 és $0,37$ közöttiek voltak, a lábtulajdonságok és a sántaság közötti korrelációk pedig $-0,38$ és $0,09$ között változtak. A faralakulás és a visszamaradt placenta közötti

korrelációk $-0,11$ és $0,38$ között ingadoztak. Az eredmények azt jelzik, hogy ha a szelekció kizárólag a hozamra összpontosít, az megnövelheti a betegségek előfordulását. Ezzel szemben a küllemi tulajdonságok alapján végzett szelekció segíthet csökkenteni a betegségek előfordulását, bár a genetikai korrelációk alacsonyak.

Pérez-Cabal és mtsai (2006) három lábszerkezeti tulajdonság (FL = láb-lábvég, FA = körömszög, RLS = hátulsó láb oldalnézet) fenotípusos és genetikai kapcsolatát vizsgálták a jövedelmezőség, a termelés, a hosszú hasznos élettartam és fertilitás jellemzőivel. Azok a tehenek, amelyek magasabb pontszámot értek el a FL tekintetében, évente 213 dollárral jövedelmezőbbek voltak, 575 kg-mal több tejet termeltek, és 307 nappal tovább maradtak az állományban, mint azok, amelyek a legalacsonyabb pontszámot kapták. A FL mutatta a legszorosabb kapcsolatot a jövedelmezőséggel ($r = 0,10$). A RLS volt a legjobban korreláló tulajdonság a tejtermeléssel ($r = 0,12$). A FL, FA, RLS és a hosszú élettartam jellemzői közötti genetikai korrelációk alacsonyak voltak ($r_g = -0,10$ és $0,05$ között). A kvadratikus görbék bizonyultak a legjobbnak mind a jövedelmezőség, mind az állományban eltöltött hosszú hasznos élettartam tekintetében a három lábszerkezeti tulajdonság tenyésztéskéneinek esetében.

Korábbi kutatások közepesen szoros ($r_g = 0,48$ és $0,54$) genetikai korrelációkat tártak fel a küllemi tulajdonságok és az első laktációs tejtermelés között. Emellett a

1. táblázat:

A 21 tulajdonság országok közötti genetikai korrelációja*

Tulajdonság (1)	r_g	Tulajdonság (1)	r_g
Farmagasság (2)	0,91	Tőgyfüggesztés (13)	0,74
Mellkasszélesség (3)	0,78	Tőgymélység (14)	0,92
Törzsmélység (4)	0,81	Elülső bimbóhelyeződés (15)	0,91
Élesség (5)	0,72	Bimbó hossz (16)	0,93
Farlejtés (6)	0,82	Hátulsó bimbóhelyeződés (17)	0,92
Farszélesség (7)	0,85	Mozgásképp (18)	0,64
Hátulsó láb oldalnézet (8)	0,82	Kondíció (19)	0,86
Hátulsó láb hátulnézet (9)	0,70	Végső pontszám (20)	0,68
Körömszög (10)	0,74	Tőgypont (21)	0,79
Elülső tőgyfél illesztés (11)	0,78	Láb és lábvég pont (22)	0,66
Hátulsó tőgyfél magasság (12)	0,80		

r_g = genetikai korreláció (23); *INTERBULL, WHFF vezető bírálói világkonferencia, Cremona (2014) (24)

Table 1: The genetic correlation of the 21 traits

trait (1); stature (2); chest width (3); body depth (4); angularity (5); rump angle (6); rump width (7); rear leg set (8); rear leg rear view (9); foot angle (10); fore udder attachment (10); rear udder height (11); central ligament (13); udder depth (14); front teat placement (15); teat length (16); rear teat placement (17); locomotion (18); body condition (19); final score (20); udder score (21); feet and legs score (22); genetic correlation (23); INTERBULL, WHFF, leading world conference of judges, Cremona (2014)

fertilitás és a küllemi tulajdonságok közötti korrelációk 0 és 0,79 között változnak (Tapki és Guzey, 2013).

Az élettéljesítmény, a hasznos élettartam és a küllem között *Wasana és mtsai* (2015) negatív korrelációkat figyelt meg olyan tulajdonságok esetében, mint a farlejtés, a hátulsó láb oldalnézet, a tőgy mélysége és a bimbó hossza.

Általánosságban elmondható, hogy a nagyobb tömegű tehenek, amelyek enyhén átlag feletti küllemi tulajdonságokkal rendelkeznek, hosszabb hasznos élettartamot érnek el (Vollema és Groen, 1997). Ezt különösen azok a tehenek mutatják, amelyek jól rögzített elülső tőgyféllel, magas hátulsó tőgyféllel, erős függesztő szalaggal, közeli elülső bimbóhelyeződéssel és mérsékelt hosszú bimbókkal rendelkeznek. Ezen tulajdonságok köthetők a leghosszabb funkcionális termelési élettartamhoz.

Az INTERBULL és a WHFF értékelte a fontosabb küllemi tulajdonságok országok közötti genetikai korrelációit a tenyésztési adatok alapján. Az általuk kapott és az 1. táblázatban bemutatott igen szoros kapcsolatra utaló korrelációs együttható értékek arra utalnak, hogy a küllemi tulajdonságokban nincs jelentős genotípus-környezet kölcsönhatás az egyes országok között. Nevezetesen az egyik országban adott állatra megállapított küllemi bírálati eredmény alkalmazható a másik országban is.

3. A küllemi tulajdonságok öröklődhetősége

A fontosabb termelési és küllemi tulajdonságok öröklődhetőségi értékeit különböző irodalmi források szintézise, illetve *Toghiani és mtsai* (2009) összeállítása alapján - INTERBULL ajánlásaként is használva - a 2. táblázat foglalja össze.

Amint a táblázat adatai szemléltetik, a legtöbb küllemi tulajdonság genetikai meghatározottsága - hasonlóan a termelési tulajdonságokéhoz - közepes öröklődhetőségi értékekkel jellemezhető ($h^2 = 0,2-0,5$). Jól öröklődik a farmagasság ($h^2 = 0,53$) és viszonylag kedvező a testkapacitás ($h^2 = 0,46$), a tőgymélység ($h^2 = 0,42$), valamint a bimbóhossz ($h^2 = 0,41$) öröklődhetősége is. Gyengén öröklődhetőnek minősíthetők a mozgáskép ($h^2 = 0,08$), a körömszög ($h^2 = 0,12$) és a hátulsó láb hátulnézet ($h^2 = 0,13$) tulajdonságok.

A hivatkozott öröklődhetőségi értékek arra utalnak, ha a küllemi tulajdonságokra szelektálunk, akkor a farmagasság esetén nagyobb, a mozgáskép, a körömszög, illetve a hátulsó láb hátulnézet esetében pedig kisebb mértékű változásra számíthatunk.

Van Dorp és mtsai (1998) munkájában a betegségekkel kapcsolatos tulajdonságok öröklődhetőségi értékei (h^2) alacsonyok voltak (0 és 0,05 között), kivéve a sántaságot ($h^2 = 0,16$) és a ketóvizist ($h^2 = 0,39$).

4. A küllemi bírálat

A bírálat átfogó küllemi értékelést nyújt az állat testfelépítéséről, kiemeli az erősségeket és gyengeségeket. Az állomány tulajdonosai részletes vizuális leírást kapnak az egyes állatokról, segítve a küllem és a kapcsolódó tulajdonságok javítására irányuló szelekciót.

A bírálat szerepe az, hogy megkeresse a korrekt küllemű állatokat, amelyek várhatóan jó termelésűek és hosszú hasznos élettartamúak lesznek.

A küllemi bírálati információ kulcsfontosságú szerepet tölt be a bikák teljesít-

2. táblázat:

Az egyes tulajdonságok öröklődhetőségi értéke (INTERBULL)

Tulajdonság (1)	h^2	Tulajdonság (1)	h^2
Tejmennyiség (2)	0,23	Tőgymélység (17)	0,42
Tejzsír-tartalom (3)	0,26	Elülső bimbóhelyeződés (18)	0,36
Tejfehérje-tartalom (4)	0,21	Hátulsó bimbóhelyeződés (19)	0,33
Farmagasság (5)	0,53	Bimbó hossz (20)	0,41
Mellkasszélesség (6)	0,29	Kondíció (21)	0,29
Törzsmélység (7)	0,37	Mozgásképp (22)	0,08
Élesség (8)	0,27	Testpont (23)	0,40
Farlejtés (9)	0,38	Láb és lábvég pont (24)	0,15
Farszélesség (10)	0,35	Általános megjelenés (25)	0,16
Hátulsó láb oldalnézet (11)	0,19	Tejelő jelleg (26)	0,31
Hátulsó láb hátulnézet (12)	0,13	Testkapacitás (27)	0,46
Körömszög (13)	0,12	Tőgypont (28)	0,23
Elülső tőgyfél illesztés (14)	0,25	Tejelő erősség (29)	0,28
Hátulsó tőgyfélmagasság (15)	0,23	Végso pont (30)	0,27
Tőgyfüggesztés (16)	0,22		

h^2 = öröklődhetőség (31)

Table 2: Heritability estimates of the traits (INTERBULL)

trait (1); milk yield (2); milk fat yield (3); milk protein yield (4); stature (5); chest width (6); body depth (7); angularity (8); rump angle (9); rump width (10); rear leg set (11); rear leg rear view (12); foot angle (13); for udder attachment (14); rear udder height (15); central ligament (16); udder depth (17); front teat placement (18); rear teat placement (19); teat length (20); body condition (21); locomotion (22); body score (23); feet and legs score (24); general appearance (25); dairy character (26); body capacity (27); udder score (28); dairy strength (29); final score (30); heritability (31)

mény-vizsgálatakor, valamint a küllemi tenyésztékek becslésében, illetve a küllemi tulajdonságok genomikai értékeléseinek kalibrálásában. Az alkalmazott lineáris skála magában foglalja a populáció elvárt biológiai szélsőségeit az értékelés országában. A skálán megadott pontos mérések iránymutatásként szolgálnak, de nem tekinthetők pontos ajánlásnak.

A küllemi bírálati rendszer számos lineáris tulajdonságot és hibakódokat tartalmaz, amelyeket négy fő bírálati tulajdonságcsoportban összesítenek: tőgy, láb és lábvég, tejelő erő, illetve testkapacitás. Ezeket a fő bírálati tulajdonságokat különböző pontokkal értékelik, és az összesített pontszám alapján egy általános küllemi végpontszámot számítanak ki, figyelembe véve az egyes tulajdonságok súlyozását.

A küllemi bírálati pontozási rendszerek egységesek a holstein-fríz tenyésztő különböző országokban. Az egyes országok eredményei így összehasonlíthatók, és az egyik ország figyelembe veheti a másik országban elért eredményeket. A tulajdonságok közötti kapcsolatok és öröklődhetőségi értékek rámutatnak arra, hogy a tenyésztőknek szükségük van a küllemi tulajdonságok újraértékelésére és prioritásuk meghatározására a holstein-fríz fajta tenyésztési programjaiban.

Minden holstein-fríz tenyésztő ország - követve a WHFF ajánlásait - a küllemi bírálati rendszerébe beépíti a világszövetség által ajánlott 20 lineáris értékelési tulajdonságot. Minden tenyésztő szervezet rendelkezik saját tenyésztési programmal, amelyet a tenyésztőkkel konzultálva alakítanak ki. Az európai és globális trendeket követve egyes országok további tulajdonságokat is értékelhetnek a lineáris küllemi bírálati tulajdonságok között, hogy elérjék a tenyésztési programjaikban meghatározott célokat.

Az általános küllemi bírálati gyakorlatban minden tenyésztő közösség arra törekszik, hogy olyan funkcionális küllemi tulajdonságokat bíráljon, amelyek támogatják a hosszú hasznos és produktív élettartamot, ami egyúttal gazdaságos tejtermelést eredményez. Ezt kiegészítik azok a tulajdonságok, amelyek az egészséget, a jóllétet, a költséghatékonyságot és a környezetbarát hosszú távú gazdaságos tejtermelést segíthetik elő (*Gutierrez-Reinoso és mtsai, 2023*).

Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak azok a tulajdonságok, amelyek a fertilitási mutatók javítására irányulnak, valamint az ellés lefolyására és a tejtermelő-képesség növelésére is hasonló fontossággal, illetve javító hatást gyakorolnak.

A robottechnológiát alkalmazó gazdaságok számának növekedése és azok mindennapi használata jelenleg reneszánszát éli. A nemesítő munka célja az ilyen gazdaságok számára megfelelő teheneket tenyésztetni (*Zagidulin és mtsai, 2023*). A temperamentum, a tanulási képesség, az intelligencia és a robotfejéshez megfelelő tőgyfelépítés mind fontos szerepet játszanak a specifikus fejési technológia alapos előkészítésében (*Broucek és Tongel, 2017*). Egy automata fejőrendszert (AMS) használó tejtermelő gazdaságban a tőgyalakulással kapcsolatos fő szelekciós célok a tőgymélység növelésére irányulnak, erősebb függesztő szalaggal rendelkező tehenek tenyésztése a jövőbeni cél, így növelve azok élettartamát (*Morek-Kopec és Zarnecki, 2012*). A megfelelő tőgyegyensúly, az elülső bimbók távolsága és a hátulsó bimbók távolsága lehetővé teszi, hogy a fejőrendszer pontosan azonosítsa az összes bimbót a fejés során.

A jelenlegi küllemi bírálati rendszer Magyarországon 21 lineáris tulajdonságot használ, követve a WHFF ajánlását, amely tizenhét alapvető és további három extra tulajdonságot tartalmaz. Ezek a következők: 1. farmagasság; 2. mellkas szélesség; 3. törzsmélység; 4. bordaalakulás; 5. farlejtés; 6. farszélesség; 7. hátulsó láb oldalnézet; 8. hátulsó láb hátulnézet; 9. körömszög; 10. mozgásképek; 11. elülső tőgyfél illesztés; 12. elülső bimbóhelyeződés; 13. bimbó hossz; 14. tőgymélység; 15. hátulsó tőgyfél magasság; 16. tőgyfüggesztés; 17. hátulsó bimbóhelyeződés; 18. kondíció; 19. hátulsó tőgyfél szélesség; 20. csontminőség; 21. tőgyállomány.

A küllemi bírálati rendszer négy fő jellemző pontszámot tartalmaz, amelyek a tehenek egyes testrészeire vonatkoznak: testpont (20%), tejelő erő (15%), láb és lábvég (25%), valamint tőgy (40%). Ezek a pontszámok adják meg az állat végső pontszámát.

A világ holstein-fríz szarvasmarhát tenyésztő országai különböző számú lineáris küllemi tulajdonságot pontoznak a bírálati rendszerükben. Ezeket eltérő súlyozással érvényesítik a szintén eltérő számú fő bírálati tulajdonságok, illetve a végső pontszám kiszámítása során. Így például Németországban a testpont aránya 20%, a tejelő jellegé 10%, a láb és lábvégé, 30%, a tőgyé pedig 40%. Az Egyesült Királyságban a küllemi bírálók a következő szabály szerint végzik a pontozást: tőgy 40%,

láb és lábvég 30%, külön pontozzák a far alakulását, mely 10%, a tejelő kapacitás 10%, a tejelő jelleg 10%. Kanadában a fajta küllemi bírálói a következő pontozási szabályokat követik: tőgy 40%, tejelő erő 20%, láb és lábvég 28%, far 12%.

A harmonizált lineáris küllemi értékelés sikere a szövetségek és az egyesületek egyik legnagyobb eredményeként értékelhető. A harmonizált küllemi bírálat terén elért fejlődés lassúnak tűnhet, de az első - 34 évvel ezelőtt Cremonában tartott - bírálói munkaértekezlet óta óriási előrelépések történtek. Minden tulajdonság jól definiált módon, pontosan került leírásra. A lineáris pontozás teljes skáláját kihasználjuk, azért, hogy az adott populációban az egyes tulajdonságok közép- és szélsőérték változatait is azonosítani lehessen. Nagyon fontos a tulajdonságok számának fejlesztése, a pontos definíciók használata, a következetes pontozási rendszer alkalmazása, valamint a küllemi adatok összegyűjtése, amelyek alapvető fontosságúak a tenyészték-bebecsléséhez.

5. Következtetések

A hivatkozott és bemutatott korrelációs és öröklődhetőségi érték alapján elvi, nemesítési lehetőség van a holstein-fríz tehenek küllemének további kedvező irányú változtatására. Tanúi lehetünk annak, hogy a világ legtöbb, vezető holstein-fríz tenyésztő országa és hazánk is törekszik a küllemi bírálati rendszer olyan irányú fejlesztésére, amely az újabb kihívásoknak (pl. robotfejési, környezeti, állatjólléti stb. szempontoknak) megfelelő típus irányába igyekszik módosítani a jövő tehenét.

Úgy véljük, hogy indokolt folyamatosan és újra értékelni a különböző küllemi, termelési, reprodukciós és egyéb funkcionális tulajdonságok közötti összefüggéseket a változó körülmények, az emelkedő tejhozam kapcsán. A küllemi pontozási rendszerek fejlesztését abba az irányba célszerű folytatni, hogy az ideális típus kialakítása és a tejtermelés hosszú távú fenntartható, regeneratív fejlesztése egymással összhangban legyen.

A küllem értékelése, a küllemi bírálat eredménye a tenyésztési, nemesítési szempontokon túl segítheti a tenyésztők napi munkáját, a tenyésztői (pl. párosítás, selejtezés stb.) döntéseik meghozatalát is.

6. Köszönetnyilvánítás

„A 2023-2.1.2-KDP-2023-00017 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a KDP-2023. pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

7. Felhasznált irodalom

- Blöttner, S. - Heins, B. J. - Wensch-Dorendorf, M. - Hansen, L. B. - Swalve, H. H. (2011): Brown Swiss × Holstein crossbreds compared with pure Holsteins for calving traits, body weight, backfat thickness, fertility, and body measurements. *J. Dairy Sci.*, 94, 1058-1068. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3305>
- Boelling, D. - Pollott, G. E. (1998): Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle I.: Phenotypic influences and relationships. *Liv. Prod. Sci.*, 54, 193-203. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(97\)00166-8](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(97)00166-8)

- Brotherstone, S. - Hill, W. G. (1991): Dairy herd life in relation to linear type traits and production 1. Phenotypic and genetic analyses in pedigree type classified herds. *Anim. Prod.*, 53. 279-287. <https://doi.org/10.1017/S0003356100020274>
- Broucek, J. - Tongel, P. (2017): Robotic milking and dairy cows behavior. 2017 International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization, 33-38. <https://doi.org/10.1109/ICCAIRO.2017.16>
- Cue, R. I. - Monardes, H. G. - Hayes, J. F. (1990): Relationships of calving ease with type traits. *J. Dairy Sci.*, 73. 3586-3590. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(90\)79060-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(90)79060-1)
- Dadati, E. - Kennedy, B. W. - Burnside, E. B. (1985): Relationships between conformation and reproduction in Holstein cows: Type and calving performance. *J. Dairy Sci.*, 68. 2639-2645. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(85\)81148-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(85)81148-6)
- De Jong, G. - Lansbergen, L. (1996): Udder health index: selection for mastitis resistance. *Proceedings of the International workshop on genetic improvement of functional traits in cattle. Interbull Bull.*, 12. 42-47.
- Gutiérrez-Reinoso, M. A. - Aponte, P. M. - García-Herreros M. (2023): Genomic and phenotypic udder evaluation for dairy cattle selection: A review. *Animals*, 13.10.1588. <https://doi.org/10.3390/ani13101588>
- Klassen, D. J. - Monardes H. G. - Jairath, L. - Cue, R. - Hayes, J. F. (1992): Correlations between lifetime production and linearized type in Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 75. 2272-2282. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77988-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77988-0)
- Koenen, E. P. C. - Groen, A. F. (1998): Genetic evaluation of body weight of lactating Holstein heifers using body measurements and conformation traits. *J. Dairy Sci.*, 81, 1709-1713. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75738-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75738-8)
- Morek-Kopeć, M. - Zarnecki, A. (2012): Relationship between conformation traits and longevity in Polish Holstein Friesian cattle. *Liv. Sci.*, 149, 53-61. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.06.022>
- Rogers, G. W. - McDaniel, B. T. - Dentine, M. R. (1988): Relationships among survival rates, predicted differences for yield and linear type traits. *J. Dairy Sci.*, 71. 214-222. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79544-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79544-2)
- Rogers, G. W. - Banos, G. - Sander-Nielsen U. (1999): Genetic correlations among protein yield, productive life and type traits from the United States and diseases other than mastitis from Denmark and Sweden. *J. Dairy Sci.*, 82. 1331-1338. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75357-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75357-9)
- Pérez-Cabal, M. A. - García, C. - González-Recio, O. R. - Alenda, R. (2006): Genetic and phenotypic relationships among locomotion type traits, profit, production, longevity and fertility in Spanish dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 89. 1776-1783. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72246-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72246-9)
- Pryce, J. E. - Coffey, M. P. - Brotherstone, S. (2000): The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 83. 2664-2671. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75160-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75160-5)
- Tapki, I. - Guzey, Y. Z. (2013): Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Greener J. Agric. Sci.*, 3. 755-761. <https://doi.org/10.15580/GJAS.2013.11.072913763>
- Talior, R. E. - Field, T. G. (1977): *Scientific farm animal production*. Prentice-Hall, Inc, Upper Saddle River, New Jersey, 07458.
- Thomas, C. L. - Vinson, W. E. - Pearson, R. E. (1984): Relationships between linear type scores, objective type measures, and indicators of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 67. 1281-1292. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(84\)81435-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(84)81435-6)
- Toghiani, S. - Shadparvar, A. A. - Shahrbabak, M. M. - Taromsari, M. D. (2009): Genetic analysis of reproduction traits and their relationship with conformation traits in Holstein cows. *Liv. Sci.*, 125. 84-87. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.02.015>

- Tribout, T. - Croiseau, P. - Lefebvre, R. - Barbat, A. - Boussaha, M. - Fritz, S. - Boichard, D. - Hoze, C. - Sanchez, M. P.* (2020): Confirmed effects of candidate variants for milk production, udder health, and udder morphology in dairy cattle. *Genet. Sel. Evol.*, 52. 55. <https://doi.org/10.1186/s12711-020-00575-1>
- Van Dorp, T. E. - Dekkers, J. C. - Martin, S. W. - Noordhuizen, J. P.* (1998): Genetic parameters of health disorders, and relationships with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 81. 2264-2270. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75806-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75806-0)
- Veerkamp, R. F. - Brotherstone, S.* (1997): Genetic correlations between linear type traits, food intake, live weight and condition score in Holstein Friesian dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 64, 385-392. <https://doi.org/10.1017/S1357729800015976>
- Vollema, A. R. - Groen, A. F.* (1997): Genetic correlations between longevity and conformation traits in an upgrading dairy cattle population. *J. Dairy Sci.*, 80. 3006-3014. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76267-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76267-2)
- Wasana, N. - Cho, G. H. - Park, S. B. - Kim, S. D. - Choi, J. G. - Park, B. H. - Park, C. H. - Do, C. H.* (2015): Genetic relationship of productive life, production and type traits of Korean Holsteins at early lactations. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.*, 28. 1259-1265. <https://doi.org/10.5713/ajas.15.0034>
- Zagidullin, L. R. - Khisamov, R. R. - Kayumov, R. R. - Shaidullin, R. R. - Zinnatov, F. F. - Sadykov, N. F.* (2023). Dairy robotic milking system. *BIO Web of Conferences*. 71. 01004. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237101004>

Érkezett: 2024. szeptember

Szerzők címe: Kőrösi, Zs. J. - Bognár, L.
Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete

Authors' address: National Association of Hungarian Holstein Friesian Breeders
H-1134 Budapest, Lőportár u. 16.

*Bene, Sz.**
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Georgikon Campus
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.
*levelező szerző, e-mail: bene.szabolcs.albin@uni-mate.hu

Szabó, F.
Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar
Széchenyi István University, Albert Kázmér Faculty of Mosonmagyaróvár
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2.