

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő  
2008



## AZ EMBRIÓ-ÁTÜLTETÉS HATÁSA A HOLSTEIN-FRÍZ FAJTA TENYÉSZTÉSÉRE

Szabari Miklós<sup>1</sup>, Bokor Árpád<sup>1</sup>, Sebestyén Julianna<sup>2</sup>, Bakos Gábor<sup>3</sup>, Boros Norbert<sup>4</sup>, Simai Szabolcs<sup>4</sup>, Sebestyén Sándor<sup>4</sup>, Stefler József<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, <sup>2</sup>KE, EC-Szarvaságazat, <sup>3</sup>Dalmandi Mg ZRT, <sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, <sup>5</sup>Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Állattenyésztési Igazgatóság  
[szabarim@ke.hu](mailto:szabarim@ke.hu)

### Összefoglalás

Ahhoz, hogy a hazai szarvasmarha-tenyésztés megőrizhesse a versenyképességét, elkerülhetetlen a modern tenyésztési és tenyésztéstechnikai eljárások alkalmazása. Hazánkban, a holstein-fríz fajtában 1978 óta folytatnak embrió-átültetést (ET). Vizsgálatainkban arra kerestük a választ, hogy az eredményesen végrehajtott ET, milyen hatást gyakorol a fajta tenyésztői előrehaladására. A vizsgálatainkban 613 donor, 264 ET-ből származó egyed és 21810 rokon és istállóárs adatait egyedmodellel értékeltük. A *modellben fix* hatásként a *tenyészet, laktáció éve, ellés évszaka, ellés sorszáma* illetve az *ellés idejének a hónapja* szerepeltek. Az ET-ből született ivadékok illetve istállóársak termelési és tenyésztési adatainak feldolgozása alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy ennek a biotechnikai eljárásnak az elmúlt évtizedekben történő alkalmazása nem eredményezett átütő hatást a fajta tenyésztői előrehaladására. Ezeknek a valószínűsíthető okai többek között az, hogy hazánkban - a többi országhoz viszonyítva - az ET alkalmazása mellett nem tenyésztői, hanem pénzügyi, elsősorban likviditási szempontok döntöttek ezért az eljárás alkalmazása korlátozott (<1%), illetve az átültetésnek alacsony a határfoka. A jövőben a donorok körültekintőbb kijelölésével, az ET határfokának javításával, illetve az ET-ből származó populáció méretének növelésével a kívánt hatás megközelíthető. Továbbá megoldást jelenthet, hogy nagyobb hangsúlyt fektetünk a donorok kiválasztása mellett a recipiensek kijelölésére is. Az így nyerhető nagyobb utódszám sikeresebbé teszi a nagy genetikai értékű, jó termelésű donorok nagyobb arányú elszaporítását, ezáltal növelve az ET hatását a tenyésztésre.

**Kulcsszavak:** embrió-átültetés, genetikai előrehaladás, holstein-fríz

## Effects of embryo transfer on breeding of Holstein Friesian

### Abstract

With the aim of being successful of the Hungarian cattle-breeding, modern breeding and biotechnological procedures are necessary to use. Embryo transfer has been doing since 1978 in Hungary. The authors have examined the effects of embryo transfer on genetic evaluation of Holstein Friesian. Animal model has been used to study the impact of embryo transfer in our examinations. We analysed the data of 613 donors, 264 animals from ET, 21810 relatives and stable-companions. Herd, year of lactation, season of lactation, number of calving, month of calving were the fix effects in our model. According to the elaboration of our data, this biotechnological process has no notable effect on cattle breeding. The main reasons are the economical factors in Hungary and low efficiency of ET. This is why this method is not common in this country (<1%). We suggest more common application of ET, better donors' selection and improvement of ET efficiency to promote genetic evaluation. Besides the previous suggestions the selection of recipients is also important. The lots of offspring from donors improve the effects of ET on the breeding.

**Keywords:** embryo transfer, genetic evaluation, Holstein Friesian



## Irodalmi áttekintés

Hazánk sem kivétel a tekintetben, hogy a tejelő szarvasmarha-tenyésztés egyre magasabb termelési eredményei gyengébb termékenységgel és a fitness-tulajdonságok romlásával járnak együtt. A szarvasmarha-tenyésztésünk versenyképessége érdekében, elkerülhetetlen a modern tenyésztési és szaporítási eljárások alkalmazása. Ezek hazai elterjedése, különösen az embrió-transzfer (ET) tekintetében azonban elmarad a piaci vetélytársakétól (Solti, 2006). Az eljárást a nőivar a petesejt-kapacitása kiaknázásának céljából dolgozták ki (Selk, 2005). Előnyei - többek között - ebből a kihasznált ivarsejttöbbletből eredő megnövekedett ivadékszámhoz kapcsolódnak (Dohy, 1999). Ennek ismeretében a szerepe a tejelő szarvasmarha-tenyésztésben azért fontos, mert a nőivar tenyésztése napjainkra veszélybe került. A termelésben eltöltött idő 2,3 laktáció, amely ellehetetleníti a hatékony gazdálkodást és a szelekciót.

Az ET sikerességét döntően az eljárás alkalmazásának az elterjedtsége, illetve hatékonysága határozza meg. Egyes vélemények szerint az optimális az, ha a populáció 10%-át vonják ET-be (Kingham és mtsai, 2000). Az ET sikerességét, döntően befolyásoló tényezők többek között a szezonális, az embriók minősége illetve állapota (friss, fagyasztott), a szezonális, és a recipiens állomány mennyisége és minősége (Hasler, 2001).

## Anyag és módszer

Az OSZA-ból történt adatleválogatás után összesen 264 ET-ből származó egyed és 21810 rokon és istálló társ termelési és tenyésztési adatait dolgoztuk fel. A vizsgálatba csak azok az egyedek kerültek be, amelyek legalább 2 laktáción keresztül termeltek. A felhasznált pedigre 108313 egyedet tartalmazott. Az állomány pedigre teljessége 2,9 volt.

### Statisztikai értékelés

Elemzéseinkben a modellekben értékelt hatások mértékét és eltéréseit szignifikancia vizsgálatokkal a SAS program STAT moduljával, „Proc GLM” módszerrel végeztük (SAS, 9.1, 2004). A variancia-kovariancia komponensek becslése a VCE-5 (Kovac és Groeneveld, 2003) programmal történt. A tenyészértékeket ismételtetőségi egyedmodell alkalmazásával a PEST UIUC V3.1 (Groeneveld, 1990) szoftverrel végeztük, a variancia-kovariancia becslésnél kapott értékek felhasználásával.



Genetikai előrehaladást csak a 305 napra korrigált tejmenyiségre tejfehérje illetve tejszír kg-ra számoltuk ki és eltekintettünk a többi résztulajdonság értékelésétől.

Az ismételhetőségi egyedmodell a következő volt:

$$y = Xb + Za + Wpe + e, \text{ ahol}$$

$y$  = a mért tulajdonság (305 napra korrigált tej kg, zsír kg, fehérje kg)

$b$  = fix hatások vektora, tenyészet, laktáció éve, ellés éve, ellés sorszáma, ellés hava

$a$  = additív genetikai hatás vektora

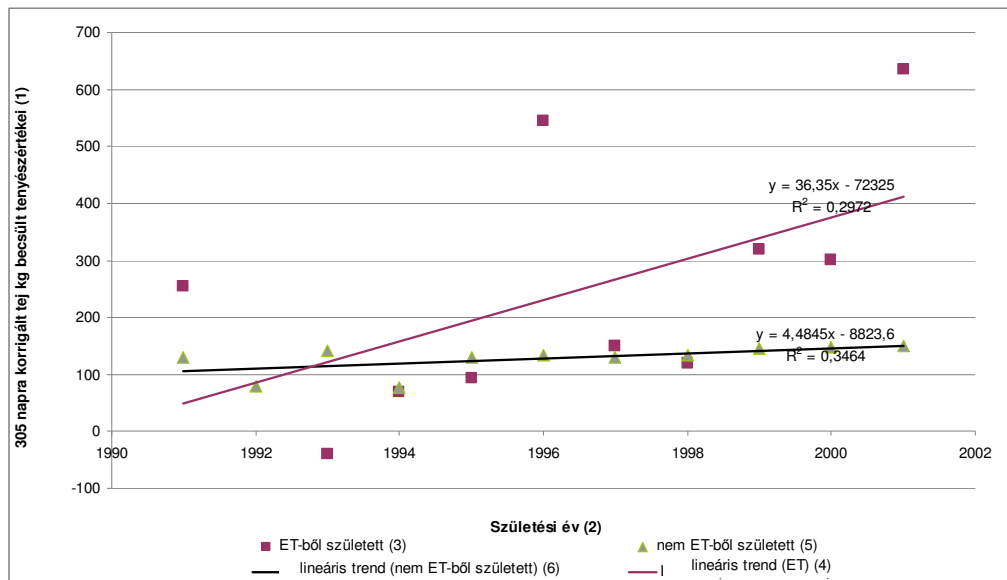
$pe$  = tartós környezeti hatás vektora

$e$  = reziduális, míg  $X$ ,  $Z$ ,  $W$  az előfordulási mátrixok.

A pedigre rendezését, elemzését PEDIG szoftverrel végeztük (Boichard, 2002).

## Eredmények és értékelés

Az ábra az ET-vel létrehozott utódcsoport és az istállóársak populációjának a tejtermelésben mért genetikai előrehaladását szemlélteti (1. ábra).

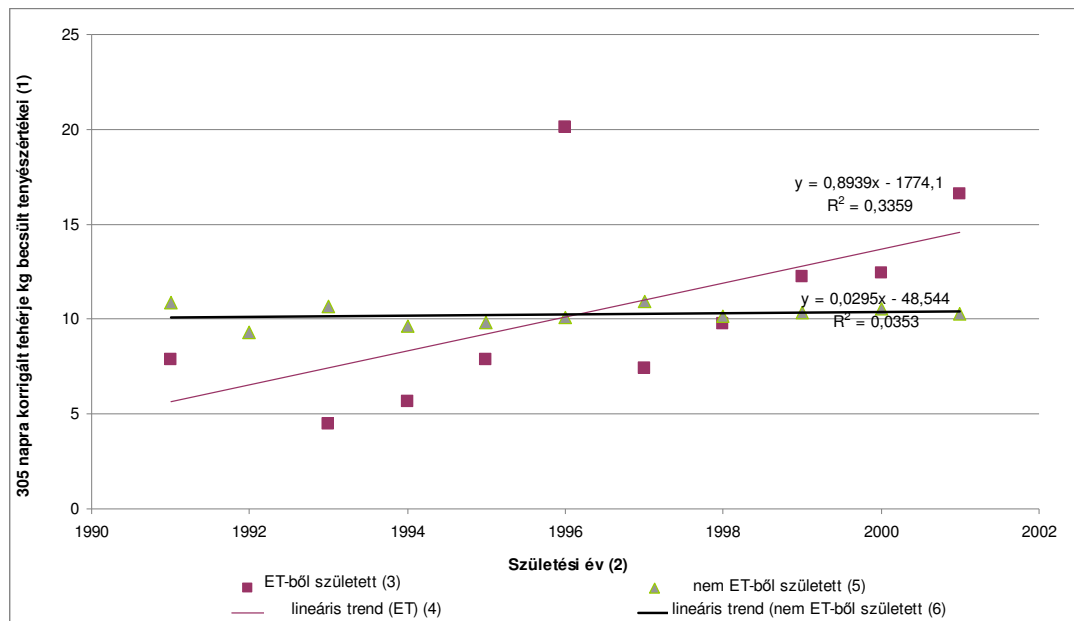


**1. ábra: Az ET-ből és nem ET-ből született egyedek becsült tenyésztértékeinek alakulása a 305 napos laktációs tejtermelésben**

Figure 1. Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer and non embryo transfer (ET) in corrected (305d) milk production estimated breeding value for milk production (305d)(1), birth year(2), animals from ET(3), linear trend (ET)(4), animals from non ET(5), linear trend (non ET)(6)



Az ET-s egyedek gyorsabb genetikai előrehaladásúak (36,35 kg/év) ugyan, azonban a becslés ismételhetősége mindössze 0,29 ezért a lineáris trendvonal nehezen illeszthető a pontokra. Ezzel szemben az évi 4,48 kg előrehaladást mutató, nem ET-ből született egyedek által meghatározott trend ismételhetősége jobb ( $R^2=0,34$ ). A következő ábra a tejfehérje-tartalom alakulását mutatja be (2. ábra).

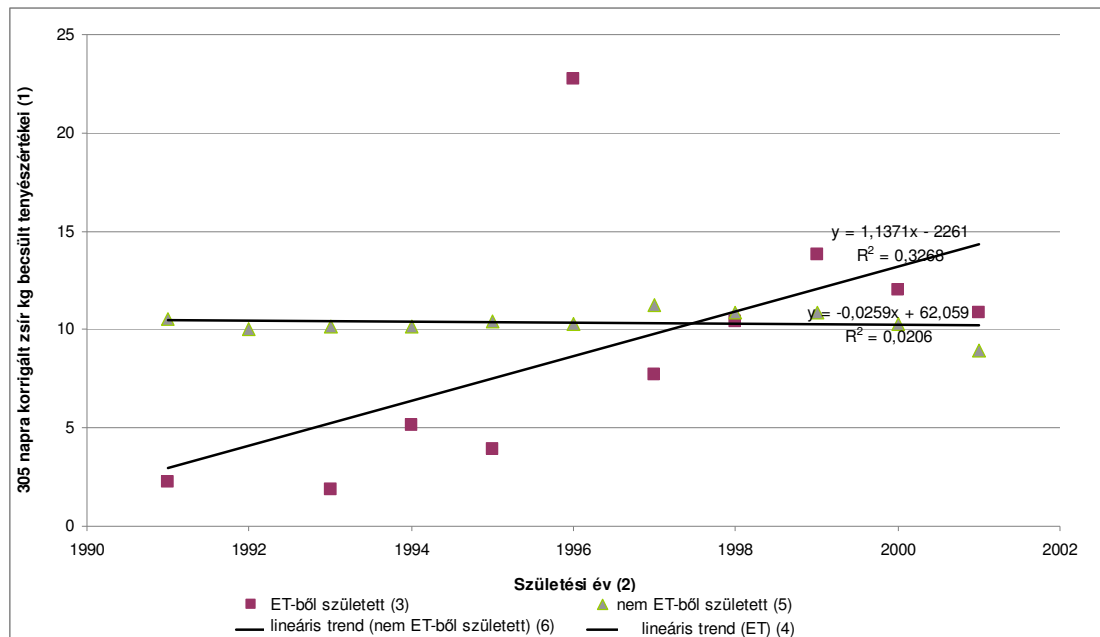


2. ábra: Az ET-ből és nem ET-ből született egyedek becsült tenyésztértékeinek alakulása tejfehérje-termelésben

Figure 2. Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer and non embryo transfer (ET) in protein production  
estimated breeding value for protein production(1), birth year(2), animals from ET(3), linear trend (ET)(4), animals from non ET(5), linear trend (non ET)(6)

A tejfehérje tenyésztérték alakulása hasonló tendenciát követ, mint a tejmennyiség. Az évi genetikai alakulás az ET-s csoportban 0,89 kg/év, a kontroll állományoknál alig mérhető (0,02 kg). Érdekes ugyanakkor, hogy a tejmennyiséggel ellentétben az ismételhetőség az ET-s populáció esetében jobb ( $R^2=0,33$  ill.  $R^2=0,03$ ). Ennek oka feltehetően az ET révén létrejött szorosabb rokoni kapcsolatok voltak.

Az vizsgált, kétféle szaporítási móddal létrehozott állomány laktációs tejszírtermelésében bekövetkezett változásokat a 3. ábra szemlélteti.



**3. ábra: Az ET-ből és nem ET-ből született egyedek tejszír-termelésre becsült tenyésztékeinek alakulása**

Figure 2. Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer and non embryo transfer (ET) in fat production estimated breeding value for fat production(1), birth year(2), animals from ET(3), linear trend (ET)(4), animals from non ET(5), linear trend (non ET)(6)

Az ET-ből származó egyedek tejszírtermelésben szintén gyorsabb genetikai előrehaladásúak (1,1 kg/év) és az ismételhetőségük is jobb, mint a hagyományos úton létrehozott istállótársaké.

**Az embrió-átültetés utódszámra gyakorolt hatása**

Az elmúlt évtizedben a tehenek átlagos életteljesítménye 3 borjú. Ezt a hagyományos szaporítási eljárással elért értéket 100%-nak véve, az ET utódok számára gyakorolt hatását az üzemi vizsgálataink átlagai szerint 1. táblázatban mutatjuk be.

**1. táblázat: Az embrió-átültetéssel nyerhető többlet ivadékok száma**

Szaporítási mód(1)	Normál(2)	ET(3)	Tehén donor(4)	Üsző donor(5)
Ivadékok száma(6)	3	5,01	5,79	4,23

Table 1. The numbers of extra progeny can be gotten with the help of embryo transfer method of multiplication(1), normal(2), ET(3), cow donor(4), heifer donor(5), numbers of progeny(6)



Az ET a jelenlegi hatásfokával, két borjúval eredményez többet, mely szerencsés esetben eggyel több üszőt jelent. Ha a donor tehenek ET útján illetve hagyományos úton előállított összes megszületett ivadékát figyelembe vesszük, az utódszám növekedése jelentősnek mondható, hiszen mindez megközelítőleg 67%-os utódnövekedést generál. Ha a donorokat korcsoportonként vizsgáljuk, akkor a megfigyelt periódusban a következő megállapításra jutottunk. Tehén donor esetében az embrió-mosások 23,83%-nál volt olyan állat, amely legalább kettő alkalommal került embriológiai programba. Ebben az esetben 2,79 borjúval nő a donoronkénti ivadékszám. Ebben az esetben a növekedés már 93%-os.

Üszöknél viszont nem jellemző, hogy a donorok többször kerüljenek programba. Ennek eredményeként 1,47 borjúval nyerhető több mint az ET alkalmazása nélkül. Növeli ennek a viszonylag csekélyebb számnak az értékét az a tény, hogy az embrió-kinyerést követi az üsződonorok vemhesítése, így az első laktáció megkezdésekor szerencsés esetben már 2,47 borja van az állatnak, mely életteljesítmény szintjén 41%-os növekedést eredményez. Ezáltal pontosabb (lásd 1. 2. és 3. ábra) és hatékonyabb szelekciónak lehet a nőivart alávetni.

## **Következtetések és javaslatok**

Az ET szerepe és hatása a holstein-fríz állomány genetikai előrehaladására a vártnál szerényebb. Az ET használata a hazai holstein-fríz állományban 1990 óta ér el érzékelhető nagyságrendet. Az ebből származó állatok aránya, jelentős évi ingadozásokkal 1% alatti.

Ez elmarad a fejlett szarvasmarha-tenyésztéssel rendelkező országoktól, és saját lehetőségeiktől is. Ez annál is inkább sajnálatos, mivel az ET technikai lebonyolításához szükséges szellemi-anyagi feltételek rendelkezésre állnak. Az ET eredményességét a programban résztvevő nőivarú állomány biológiai sajátosságai és a környezeti tényezők egyaránt befolyásolják.

A donoroktól nyerhető utódszám tekintetében az eredmények azt mutatják, hogy a jelenlegi állományban a lehetőségek kihasználásáról nem beszélhetünk: A tehéndonoroktól életük során nyert felnevelt utódszám 5,79, üszőborjak esetében mindössze 4,23. Mivel a hazai holstein-fríz populációban a tehenek átlagosan 3 borjút ellenek, a többlet utódszám átlagosan 2 borjú. Ennek oka az, hogy az üsződonorok mindössze 3%-ka kerül többszöri mosásra, még a teheneknél is mindössze 23,8% az ismételt embriónyerésre felhasznált állatok aránya. A donorok kiválasztásában a tenyésztők a teheneket favorizálják. Ennek feltehetően oka az, hogy a pedigré információk helyett a saját teljesítményt részesítik előnyben.



A donoroktól ET-el nyert nőivarú utódok 305 napos laktációs tejtermelésre illetve a tejalkotókra (fehérje kg, zsír kg) számított tenyészártéke tendenciózusan felülmúlja az istállóársak termelését. A beltartalmi mutatók esetében a becslés pontossága – feltehetően az ET hatására – javult. Ennek ellenére – csekély létszámánál fogva – a teljes populáció genetikai előrehaladására nincs mérhető befolyással.

Megállapítható, hogy az ET által kínált elméleti lehetőségeknek csak töredékét sikerült mind ez ideig kiaknázni. A továbblépés érdekében a következetes és genetikailag is megalapozott donorkiválasztás, az üsződonorok nagyobb részaránya, a recipiensek „előállításának” tudatosabb megszervezése és az érintett résztvevők szorosabb együttműködésére volna szükség. Mindezek tudatában egy gazdaságok határait átlépő nyitott nukleusz integrációban kellene gondolkodni az ET alkalmazásának a további folytatásáról.

## Irodalomjegyzék

- Boichard D. Pedig* (2002): Fortran package for pedigree analysis suited for large populations. 7th WCGALP, Montpellier, France, August 19-23, Communication No. 28-13.
- Dohy, J.* (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Groeneveld, E., Brade, W.* (1996): Nutzung der Biotechnik in der Tierzüchtung. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 103. 298-302.
- Hasler, J. F.* (2001): Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle. Theriogen, 56. 9. 1401-1415.
- Kinghorn, B.P., Van Der Werf, J., Ryan, M* (2000): Animal Breeding: Use of New Technologies. Publisher: Post Graduate Foundation in Veterinary Science, Uni. of Sydney.
- Kovac, M., Groeneveld, E.* (2003): VCE-5 User's Guide and Reference Manual Version 5.1 (<http://vce.tzv.fal.de/manual/index.html>)
- SAS Institute Inc.*, (2004) SAS/STAT® User's Guide, Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC
- Selk, G.* (2005): Embryo Transfer in Cattle. ANSI-3158 ANSI-3158
- Solti L.* (2006): Az állatbiotechnológia helyzete Magyarországon. MTA