

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő
2008



A HASZNOS ÉLETTARTAM ÉS A KÜLLEM KAPCSOLATÁNAK ELEMZÉSE TEJHASZNÚ TEHENEKNÉL

Berta Attila¹, Béri Béla²

¹Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Központ
1024 Budapest, Keleti Károly u. 24.

²Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Állattenyésztéstudományi Intézet, 4032
Debrecen, Böszörményi út 138.

berta71@freestart.hu

Összefoglalás

A Szerzők a *Szarvasmarha Információs Rendszerből* azon egyedek paramétereit gyűjtötték ki, amelyek legalább nyolc laktációt teljesítettek. A kiváló életteljesítményű tehenek termelési, származási és küllemi adatait elemezték és hasonlították össze az egy laktációt teljesített tehenek termelési eredményeivel. A kategorizált lineáris pontszámok alapján *Kaplan-Meier* vizsgálattal, továbbá *Cox-modell* illesztésével túlélési elemzést végeztek. E dolgozatban a két eltérő élettartamú csoport küllemi bírálat eredményeit közlik. Az egy és több laktációt teljesített tehenek küllemében elemzéseik szerint jelentős eltérés tapasztalható. Azok az egyedek teljesítettek több laktációt, amelyek *magasabbak, erősebbek, mélyebb törzsűek és farszélességük is nagyobb*. A kardosabb lábállású, a sekélyebb tőgyű és a magasabb hátsó tőgyféllel rendelkező egyedek tovább maradtak a termelésben. A *fő bírálati tulajdonságok* közül a *tejelő jelleg* és a *testkapacitás* bizonyult meghatározónak a hasznos élettartam szempontjából. A túlélési valószínűség szempontjából az első laktáció után selejtezett egyedeknél a legnagyobb relatív kockázatot az erősség és a törzsmélység jelentette. A *hosszú hasznos élettartamú csoportnál a sekély törzsű és burkolt egyedek* selejtezésének volt a legnagyobb a valószínűsége.

Kulcsszavak: hasznos élettartam, küllem, küllemi bírálat

Analysis of correlation between conformation and longevity in dairy cows

Abstract

Information was gathered on cows completing at least eight lactations. The source of information was the *Cattle Information System (SZIR)*. Cows with excellent lifetime production were compared with cows completing one lactation only, concerning production and pedigree data and the results of type classifications. Type classification scores were analyzed with *Kaplan-Meier* method and to analyze survival *Cox-model* was fitted. This paper represents the results of the type classification comparison of the two groups: there is significant difference between the low and high longevity groups. Cows completing more lactation were *taller, stronger, deeper bodied, more angular and their rump was wider*, too. Those with more sickle-like leg, shallower udder and higher rear udder height stayed longer in the herd. Of the main type traits *dairy character* and *body capacity* had the greatest effect on longevity. For survival probability highest relative risk of culling was associated with strength and body depth for the cows culled after the first lactation. Cows with *tight ribs* and *shallower body* were more likely to be culled from the group of multiparous cows.

Keywords: longevity, conformation, type classification



Bevezetés

A hazai szarvasmarha-tenyésztés az elmúlt néhány évtizedben, mind fajtaösszetételét, mind termelési színvonalát tekintve alapvetően megváltozott. Mint minden olyan országban, ahol a fogyasztói igények növekedésével elvárás volt a nagy mennyiségű tej termelése, megjelent az a fajta, amelyik ma a világon a leginkább megfelel az ilyen jellegű kihívásoknak, a holstein-fríz. A fajta megjelenése és a korszerűsödő tartási-takarmányozási technológia lehetővé tette, hogy az egy tehénre jutó tejtermelés megközelítse a fejlett szarvasmarha-tenyésztéssel rendelkező országok fajlagos termelését.

A termelés növekedése mellett számolnunk kellett azzal, hogy a másodlagos tulajdonságokban visszaesés következik be. A tejtermelő állományokban ma már tudomásul kell venni, hogy a két ellés között idő meghaladja a 430 napot, a hasznos élettartam (az első ellés és a kikerülés közötti idő) pedig nem éri el a két és fél évet. Ez utóbbi óriási pazarlásnak tekinthető, ha csak azt nézzük, hogy a szarvasmarha biológiailag lehetséges élettartama 30-35 év. A rövid termelésben maradás következményeként a tejelő szarvasmarha-tenyésztésben megnövekedett a funkcionális tulajdonságok, mint az állóképesség (fitnesz) és az élettartam szerepe.

Irodalmi áttekintés

Báder (2001) megfogalmazása szerint az élettartammal kapcsolatos meghatározások nem egyértelműek, sok esetben keverednek és számos egyéb mutatóval is jellemezhető az, hogy az egyed milyen hosszú ideig termel. A kutatók életkort, élettartamot, hasznos élettartamot, használati időt, termelési időszakot említenek kutatásaikban.

Az élettartammal kapcsolatosan célszerű csak két fogalmat használni, az élettartamot és a hasznos élettartamot. Az élettartam tehát az állat születésétől a selejtezéséig tart, a hasznos élettartam pedig az első elléstől a selejtezésig.

Szmodits (1987) véleménye szerint az élettartamot elsősorban nem örökletes hatások, hanem külső környezeti tényező befolyásolják. A tulajdonság h^2 értéke 0,2-0,3. A hasznos élettartam ezért elsősorban nem genetikai módszerekkel, hanem tartási, a takarmányozási és a higiéniai körülmények javításával növelhető.

Számos kutató foglalkozott az állomány „*állóképességének*”, megmaradási hányadának (stayability, Verbleiberate) vizsgálatával (*Kawahara és mtsai*, 1996; *Vollema és Groen* 1996).



A japán kutatók megállapították, hogy a termelési tulajdonságok és a túlélés közötti korreláció csökken az életkor előrehaladtával, ugyanakkor a hasznos élettartam és a termelési jellemzők között magas a genetikai korreláció. A testméret és a legtöbb élettartammal, életteljesítménnyel kapcsolatos tulajdonság között negatív, néhány tőgytulajdonság valamint farlejtés esetében pozitív korrelációt állapítottak meg.

Dohy (1983) holstein-fríz bikák ivadékcsoportjainak 48, 60, 72 hónapos korban mért megmaradási hányadát értékelte és rámutatott, hogy az apaállatok között már lányaik 48 hónapos korban mért „állóképesség”-értéke alapján jelentős különbségek lehetnek és ennek felhasználásával jól becsülhető az élettartam.

Annak ellenére, hogy mennyiség-centrikus tejtermelés került előtérbe, a kutatók a szarvasmarha más értékmérő tulajdonságait – élen a küllemmel – is vizsgálták az életteljesítménnyel, hasznos élettartammal összefüggésben. A tudományos közlemények (így pl. *Ducrocq* 1991.) leginkább a tőgyminőséget (tőgyfüggesztést, tőgybimbók helyeződését) hangsúlyozzák, ezt követi fontossági sorrendben a végtagok alátámasztása és a medencecsont szélessége, elhelyezkedése.

Amellett, hogy nem született meg az élettartamot biztosan becsülni képes eljárás a küllem lineáris bírálata egyre nagyobb szerepet kap. A küllem élettartammal való, szoros összefüggése révén az állományok élettartamának javulását remélhetjük.

A hosszú hasznos élettartamot, illetve a minél jobb életteljesítményt jelentős mértékben meghatározza a technológiai tűrőképesség. A technológiai tűrőképesség az iparjellegű tartásmódhoz való alkalmazkodás képességét jelenti. Ezen képességre pedig a küllemből, azon belül is a lábszerkezetből következtethetünk. Mint ahogyan *Grünhaupt* (1994) is említi, a tőgy és a lábak jelentősen befolyásolják a hosszú élettartamot.

Honette és mtsai, (1980) holstein-fríz teheneknél a típustulajdonságok és az életteljesítmény összefüggés-vizsgálatából megállapították, hogy az átlagosnál kisebb tehenek élettartama élettartama, életteljesítménye kisebb, míg az átlag felettié nagyobb. A tejelő jelleg hiánya jelentősen csökkenti, míg a közepes és széles far növeli az életteljesítményt. Ezt alátámasztják *Klassen és mtsai*, (1992) vizsgálatai, akik életteljesítmény és a linearizált típus-jelleg közötti korrelációk számításával foglalkoztak. A legerősebb korrelációkat az életteljesítmény és a tejelő jelleg mértéke között találták. Az életteljesítmény és a többi vizsgált paraméter közötti korrelációk vagy gyöngének vagy negatívnak bizonyultak. *Funk* (1991) megállapította, hogy szoros összefüggés van az élettartam és a tőgyjellemzők közül a tőgy mélysége között, illetve az élettartammal pozitív korrelációban van a kis tőgymélység és a közeli bimbóhelyeződés. Kimutatta, hogy a közepes testű, fejési sebességű és tőgymélységű tehenek maradnak legtovább az állományban.



A küllem és az első laktációs termelés valamint az élettartam közötti összefüggést vizsgálták *Sieber és mtsai*, (1987). Megállapították, hogy az élettartam, és a küllemi tulajdonságok között szignifikáns és pozitív az összefüggés. Az élettéljesítmény és a bimbóhelyeződés valamint a farlejtés között találták a legszorosabb korrelációt.

A küllemi tulajdonságok vizsgálatánál *Gáspárdy* (1995) elsőként dolgozta fel tudományos igénnyel magyarországi holstein-fríz tehének lineáris pontossággal nyert küllemi értékelését. Megállapította, hogy a marmagasság szerinti részpopulációkban a teljes állományban megállapított összefüggések a küllemi bírálati pontszámok és a hasznos élettartam között megváltoztak, általánosságban véve a marmagasság növekedésével arányosan felerősödnek. Kimutatta, hogy a farszélesség az első tőgyfél illesztése, és a bimbóhelyeződés a hasznos élettartammal legerősebben a közepes marmagasságú tehenekben függnek össze.

A tehének első laktációja idején mért lineáris értékmérő tulajdonságok és a túlélés közt fennálló genetikai korrelációkat vizsgálták *Rogers és mtsai*, (1989). Úgy vélték, hogy a túlélésre való szelekcióhoz segítséget nyújt a tőgy egyes méreteinek (mélység, tőgybimbók elhelyezkedése) valamint a lábállások figyelembe vétele.

Vizsgálataink során a *küllem* és a *hasznos élettartam* kapcsolatát elemeztük részben hagyományos, részben pedig az állattenyésztésben viszonylag újszerű statisztikai módszerekkel. Arra kerestük a választ, hogy van-e különbség az *első laktáció után selejtezett*, illetve a *legalább nyolc laktációt* megélt egyedek lineáris küllemi tulajdonságai között, valamint a fő bírálati tulajdonságokban eltérnek-e egymástól ezek a tehének. Azt is meg szeretnénk volna határozni, hogy a magyarországi átlagos lineáris küllemi értékektől mely tulajdonságban és milyen mértékig térnek el az elemzésünkbe vont egyedek. Elemeztük a lineáris küllemi bírálati tulajdonságokat abból a szempontból is, hogy a túlélés valószínűségét milyen mértékben befolyásolják.

Anyag és módszer

Elemzéseink során két tehéncsoportot hasonlítottunk össze. Az *első csoportba* azok az egyedek kerültek, amelyek 1985. január 01-je és 1992. december 31-e között az első ellésük után selejtezésre kerültek. Ebbe a csoportba közel 180.000 egyed került leválogatásra, de csak azon egyedek adatait vettük figyelembe, amelyek küllemi bírálattal is rendelkeztek. Így végül kiértékelésben 16.716 tehén vett részt.



A *második csoportba* soroltuk azokat az egyedeket, amelyek 1985. január 01. és 2004. december 31. között legalább nyolc laktációt teljesítettek. Ebbe a csoportba is csak a küllemi bírálattal rendelkező tehenek maradtak, számuk 3.612. Az adatok tisztításakor a szakmailag nem megalapozott, feltételezhetően adatfelvételezési hibából, vagy egyéb okból kiugró adatokat a számításoknál nem vettük figyelembe. Az adatok minden esetben a tenyésztési hatóság és a tenyésztő szervezet által működtetett *Szarvasmarha Információs Rendszerből* származtak.

Cox-modell illesztésével vizsgáltuk, hogy a két csoport egyedei lineáris küllemi bírálati tulajdonágainak milyensége, azaz pontértéke szerint egy adott pontértékhez vagy kategóriához viszonyítva mekkora eséllyel éli túl vagy kerülnek selejtezésre az adott élethónapban. Megvizsgáltuk, hogy melyik küllemi bírálati tulajdonsági pontérték, mint tényező mutat nagyobb vagy kisebb kockázatot a túlélés tekintetében. A vizsgálatok elvégzésekor *Kovács-Béri (2007)* módszereit is figyelembe vettük. Egyes küllemi tulajdonságok vizsgálatánál a küllemi bírálati pontszámokat kategorizálva, kóddal láttuk el és az összehasonlításokat így végeztük el.

A kódolás a következő volt:

Bírálati pontszám: 1,2,3. Kód: 1

Bírálati pontszám: 4,5,6. Kód: 2.

Bírálati pontszám: 7,8,9. Kód: 3.

Eredmények és értékelés

Az *1. táblázat* a két csoport lineáris küllemi bírálati pontszámait közli. A táblázat eredményei alapján megállapítható, hogy vannak olyan lineáris küllemi tulajdonságok, amelyekben a korán selejtezett, illetve hosszú hasznos élettartamú egyedek külleme azonosnak tekinthető (élesség, farlejtés, hátsó láb hátul nézet, körömszög, első tőgyfél illesztése, bimbóhelyeződés). A többi tulajdonságban ugyanakkor szingifikáns eltérés mutatkozott, de azok közül is kiemelhető az erősség, a tözsmélyesség és a tőgymélyesség. Hosszabb hasznos élettartamra voltak képesek tehát azok az egyedek, amelyek erősebbek, mélyebbek és sekélyebb tőgyvel rendelkeztek.

**1. táblázat: A két csoport lineáris küllemi pontszámai átlagai közötti különbség**

Tulajdonságok (1)	1. csoport (2)	2. csoport (3)	Szignifikancia (4)
Farmagasság (5)	4,40	4,55	*
Erősség (6)	4,13	4,38	**
Törzsmélység (7)	5,10	5,40	**
Élesség (8)	5,64	5,69	NS
Farlejtés (9)	5,10	5,13	NS
Farszélesség (10)	4,28	4,39	*
Hátsó láb oldalnézet (11)	5,93	6,09	*
Hátsó láb hátulnézet (12)	4,97	4,97	NS
Körömszög (13)	4,49	4,44	NS
Első tögyfél illesztés (14)	4,41	4,46	NS
Hátsó tögyfél magasság (15)	4,72	4,86	*
Tögyfüggesztés (16)	5,39	5,56	*
Tögymélység (17)	5,52	4,93	**
Bimbóhelyeződés (18)	4,42	4,44	NS

A csillagok (* és **) szignifikáns differenciát jelölnek $p < 0,05$ illetve $p < 0,1$ szinten, míg NS szignifikánsan el nem térő adatokat jelöl.

Table 1. Type score differences between the two groups. Asterisks (and **) mark significant difference at $p < 0.05$ and at $p < 0.1$ level, respectively. NS means no significant difference between two data*

1: traits, 2: group 1, 3: group 2, 4: significance, 5: stature, 6: strength, 7: body depth, 8: dairy form, 9: rump angle, 10: pin width, 11: rear leg, side view, 12: rear leg, rear view, 13: foot angle, 14: fore udder attachment, 15: rear udder height, 16: udder cleft, 17: udder depth, 18: teat placement (rear view).

A 2. táblázatban a lineáris és fő bírálati tulajdonságok hasznos élettartamra gyakorolt hatását mutatjuk be. A statisztikai elemzés során meghatározható, hogy melyek azok a küllemi tulajdonságok, amelyek befolyásolják a hasznos élettartamot. Ezen elemzés eredményeként megállapítottuk, hogy ilyen küllemi paraméter a törzsmélység, a köröm szöge, tejelő jelleg és testkapacitás.

**2. táblázat: A lineáris küllemi bírálati tulajdonságok hatása a hasznos élettartamra**

Tulajdonságok (1)	F-érték (2)	Szignifikancia (3)
Farmagasság (4)	1,389	0,201
Erősség (5)	1,368	0,223
Törzsmélység (6)	2,370	0,015*
Élesség (7)	0,949	0,473
Farlejtés (8)	0,832	0,581
Farszélesség (9)	0,310	0,954
Hátsó láb oldalnézet (10)	1,067	0,417
Hátsó láb hátulnézet (11)	1,450	0,152
Körömszög (12)	1,498	0,136*
Első tőgyfél illesztés (13)	0,176	0,997
Hátsó tőgyfél magasság (14)	1,314	0,231
Tőgyfüggesztés (15)	1,060	0,454
Tőgymélység (16)	1,268	0,243
Bimbóhelyeződés (17)	1,593	0,127
Általános megjelenés (18)	1,219	0,186
Tejelő jelleg (19)	1,254	0,140*
Testkapacitás (20)	1,464	0,025*
Tőgypontszám (21)	1,048	0,387
Végpontszám (22)	0,797	0,755

A csillag (*) szignifikáns differenciát jelöl $p < 0,05$ szinten.

Table 2. Effect of type traits on productive life. Asterisk (*) mark significant difference at $p < 0.05$ level

1: traits, 2: F-value, 3: significance, 4: stature, 5: strength, 6: body depth, 7: dairy form, 8: rump angle, 9: pin width, 10: rear leg, side view, 11: rear leg, rear view, 12: foot angle, 13: fore udder attachment, 14: rear udder height, 15: udder cleft, 16: udder depth, 17: teat placement (rear view), 18: overall appearance, 19: dairy character, 20: body capacity, 21: udder score, 22: final score.

Az 3. táblázatban a hosszú hasznos élettartamú egyedek küllemi bírálati pontszámainak a populáció átlagát képező 5-ös értéktől való eltérését mutatjuk be. A hátsó láb hátulnézeti értékét kivéve minden egyes tulajdonságban szignifikáns különbséget találtunk. A tulajdonságok egy részénél az 5-ös értéket meghaladó pontszámot kaptunk (törzsmélység, élesség, farlejtés, tőgyfüggesztés és hátsó láb oldal nézetből), a többi esetben pedig a különbség negatív irányú volt.

**3. táblázat: Több laktációt megélt egyedek küllemi bírálati pontszámainak az átlagostól való eltérése**

	Szignifikancia (1)	Átlagos különbség (2)	95%-on a konfidencia intervallum (3)	
Farmagasság (4)	0,000	-0,45	-0,50	-0,39
Erősség (5)	0,000	-0,62	-0,67	-0,57
Törzsmélység (6)	0,000	0,40	0,35	0,45
Élesség (7)	0,000	0,68	0,65	0,72
Farlejtés (8)	0,000	0,13	0,08	0,18
Farszélesség (9)	0,000	-0,61	-0,66	-0,56
Hátsó láb oldalnézet (10)	0,000	1,09	1,05	1,12
Hátsó láb hátulnézet (11)	0,168*	-0,03	-0,08	0,01
Körömszög (12)	0,000	-0,56	-0,60	-0,52
Első tőgyfél illesztés (13)	0,000	-0,53	-0,58	-0,49
Tőgyfüggesztés (14)	0,000	0,56	0,51	0,61
Tőgymélység (15)	0,028	-0,07	-0,13	-0,00
Bimbóhelyeződés (16)	0,000	-0,56	-0,60	-0,52

A csillag (*) a szignifikáns különbség hiányát jelöli $p < 0,05$ szinten.

Table 3. Type score differences from the mean of multiparous cows. Asterisk (*) mark the lack of significant difference at $p < 0.05$ level

1: significance, 2: mean difference, 3: 95% confidence interval for mean, 4: stature, 5: strength, 6: body depth, 7: dairy form, 8: rump angle, 9: pin width, 10: rear leg, side view, 11: rear leg, rear view, 12: foot angle, 13: fore udder attachment, 14: udder cleft, 15: udder depth, 16: teat placement (rear view).

Kockázatelemzés alapján a két csoport lineáris küllemi bírálati tulajdonságait megvizsgálva a hasznos élettartamot azok befolyásolják kedvezően, amelyek esetén a relatív kockázati tényező 1 érték alatti. Ezek a kockázat-csökkentő tényezők. A kockázatot növelő tényezők értéke 1 feletti.

A két csoport egyes lineáris tulajdonságaiban a kategorizált bírálati pontszámok összehasonlítását a túlélés valószínűsége szempontjából a 4. táblázat tartalmazza.



4. táblázat: A kategorizált bírálati pontok összehasonlítása a túlélési valószínűség szempontjából

Tulajdonság (3)	Kategória (4)	1. csoport (1)		2. csoport (2)	
		Szignifikancia szint (5)	Relatív kockázati érték (6)	Szignifikancia szint (5)	Relatív kockázati érték (6)
Törzsmélység (7)	3	0,000*	1,000	0,002*	1,000
	1	0,000*	1,582	0,009*	1,183
	2	0,000*	1,203	0,001*	1,155
Tőgymélység (8)	3	0,000*	1,000	0,000*	1,000
	1	0,011*	0,930	0,000*	0,822
	2	0,000*	0,929	0,226	0,946
Élesség (9)	3	0,020*	1,000	0,004*	1,000
	1	0,713	1,024	0,001*	1,260
	2	0,011*	0,948	0,003*	1,211
Erősség (10)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,447		
	2	0,000*	1,154		
Farlejtés (11)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	0,902		
	2	0,194	0,974		
Hátsó láb oldalnézet (12)	3	0,003*	1,000		
	1	0,661	0,966		
	2	0,001*	0,943		
Körömszög (13)	3	0,448	1,000		
	1	0,396	1,030		
	2	0,867	1,005		
Első tőgyfél illesztés (14)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,318		
	2	0,002*	1,110		
Hátsó tőgyfél magasság (15)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,167		
	2	0,426	1,023		
Tőgyfüggesztés (16)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,254		
	2	0,000*	1,130		

A csillag (*) szignifikáns differenciát jelöl $p < 0,05$ szinten.

Table 4. Survival probabilities of cows with certain categorized type scores. Asterisk (*) mark significant difference at $p < 0.05$ level

1: group 1, 2: group 2, 3: traits, 4: category, 5: significance, 6: relative risk value, 7: body depth, 8: udder depth, 9: dairy form, 10: strength, 11: rump angle, 12: rear leg, side view, 13: foot angle, 14: fore udder attachment, 15: rear udder height, 16: udder cleft.



Az első laktáció után selejtezett egyedeknél a selejtezésnél a legnagyobb relatív kockázati értéke az erősségnek és a törzsmélységnek volt. Bár a táblázatban felsorolt többi tulajdonság is szignifikánsnak bizonyult, az előbbieket voltak azok, amelyek leginkább befolyásolták a selejtezést. Mindkét tulajdonság esetén az 1-es kategóriájú bírálati pontszám (1, 2, 3 pont) jelentette a legnagyobb kockázatot.

A hosszú hasznos élettartamú csoportnál mindössze három tulajdonság volt szignifikánsan is hatással a kockázati érték növelésére, ezek közül is kiemelkedett a törzsmélység és az élesség, ahol szintén az első kategóriájú bírálati pontok jelentették a legnagyobb relatív kockázati értéket.

Irodalomjegyzék

- Báder E.* (2001): Élettartam, hasznos élettartam. *Agro Napló*, 5-6. 45-46.
- Dohy J.* (1983): A szelekció hatékonyságának növelése új tejelő szarvasmarha típusok kialakításában. MTA doktori értekezés, Budapest
- Ducrocq, V.P.* (1991): Statistical analysis of Length of Productive Life of Dairy Cows in the Normande. *Breed.* 42nd E. A. A. P., Berlin, Germany. 8-12. September, 11-12.
- Funk, D.* (1991): Breeding for high producing, long lasting cows. *Holstein World, Soudy Creek*, 88. 13., 58., 60.
- Gáspárdy A.* (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén életteljesítményére. Doktori (Ph. D.) értekezés. Gödöllő
- Grünhaupt, J.* (1994): A jó küllem növeli az élettartamot. *Holstein Magazin*, 2. 2. 37-39.
- Honette, J. E., Vinson, W. E., White, J. M., Kliwer, R. H.* (1980): *J. Dairy Sci.*, 63. 5. 807-815.
- Kawahara, T., Suzuki, M., Ikeuch Y.* (1996): Genetic Parameters of production and type traits and longevity in Holstein population. *Anim. Sci. Techn.*, 67. 5. 463-475.
- Klassen, D. J., Monardes, H. G., Jairath, L., Cke, R. I., Hayes, J. F.* (1992): Genetic correlations between lifetime production and linearized type in Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 75. 8. 2272-2282.
- Kovács S., Béri B.* (2007): Eseménytörténeti analízis a tej minősége és a technológia kapcsolatának vizsgálatában. *Statisztikai Szemle*, 84. 1. 53-74.
- Rogers, G.W., McDaniel, B.T., Dentine, M.R., Funk, D.A.* (1989): Correlations between survival and linear type traits measured in first lactation. *J. Dairy Sci.*, 72. 2. 523-527.
- Sieber, M., Freeman, A.E., Hinz, P.N.* (1987): Factor analysis for evaluating relationships between first lactation type scores and production data of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 70. 5. 1018-1026.



Szmodits T. (1987): Hosszú hasznos élettartam. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 42. 41., 14.

Vollema, A. R, Groen, A. F. (1996): Genetic parameters of longevity traits of an upgrading population of dairy cattle. J. Dairy Sci., 79. 12. 2261-2267.