

HOSSZÚ ÉLETTARTAMMAL RENDELKEZŐ HOLSTEIN-FRÍZ TEHENEK TERMELÉSI PARAMÉTEREINEK SAJÁTOSSÁGAI

KOVÁCS ATTILA ZOLTÁN – MOLNÁR ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

Relatív nagy élettartammal rendelkező holstein-fríz szubpopuláció ($n = 43$), több mint 250 termelési adatát (100-napos, a 305-napos, illetőleg a teljes laktációs termelés) vizsgálták a szerzők. Az eredményekből kiderült, hogy a vizsgált állomány az országos átlagnak megfelelő színvonalon termelt (305-napos tej $\rightarrow \bar{X} = 8.719$ kg; laktációs tej $\bar{X} = 9.469$ kg). Az eredmények szerint a 100-napos tejből jól lehet következtetni a standardizált tejtermelésre ($r = 0,831$), de a teljes tejtermelés - a laktációk változó hossza miatt - kevésbé jól megbecsülhető ($r = 0,645$). A legszorosabb összefüggés a 305-napos és a teljes laktációs termelés között adódott ($r = 0,899$). A laktáció sorszáma mindhárom termelési mutatóra szignifikáns hatást gyakorolt ($p < 0,01$). Megállapítást nyert, hogy az első laktációt követően folyamatosan emelkedik a termelés egészen az ötödik, - a teljes laktációt alapul véve - a hatodik laktációig. Adatainkat a laktáció éve szerint csoportosítva megállapítottuk, hogy a részlaktációs adatoktól, a standardizált laktáción keresztül a teljes laktációs termelés felé haladva tompulnak az évjáratok hatásai. Mindhárom általunk vizsgált termelési paraméter növekvő tendenciája, a környezeti tényezők javulásával, összességében a jó menedzsmenttel hozható összefüggésbe. Az átmeneti - egyes évjáratokhoz kapcsolódó - visszaeséseket ugyanakkor a 305-napos tejtermelés tükrében javasolt elemezni. Többtényezős varianciaanalízist (GLM) alkalmazva, minden esetben jelentős egyed-hatást sikerült kimutatni, csökkentve ezzel a hibavarianciát és javítva a becslés pontosságát. A laktációs szám ezekben a modellekben is szignifikáns különbségeket okozott ($p < 0,01$), a laktáció éve viszont már nem ($p > 0,05$). A két utóbbi tényező között egy esetben interakciót is mértünk (teljes laktációs termelés), amelyet azzal magyaráztunk, hogy volt egy olyan évjárat, amely a többiekhez képest kiemelkedően termelt.

SUMMARY

Kovács, A. Z. – Molnár I.: PRODUCTION CHARACTERISTICS OF LONG LIFE HOLSTEIN-FRIESIAN COWS

A Holstein-friesian subpopulation ($n = 43$) with relatively long life has been studied evaluating over 250 production data (100-day-, 305-day-, and the whole lactation-period). The examined populations' production was comparable to that of the country average (305-day milk yield $\rightarrow \bar{X} = 8.719$ kg; lactation milk $\rightarrow \bar{X} = 9.469$ kg). Standardized (305-day) milk production can be reasonable inferred from the data of 100-day milk production ($r = 0.831$), however total milk production, due to the different length of the lactations, can be estimated at a lower confidence ($r = 0.645$). The tightest correlation was found between the 305-day- and the total lactation ($r = 0.899$). The number of lactation succession had a significant impact on all the three production parameters ($p < 0.01$). Following the first lactation the production is continuously increasing up to the fifth lactation - considering the whole lactation - until the sixth lactation. Our data set according to the actual year of the lactation reveal that the yearly effects, from the sub lactation data throughout standardized lactation towards the total lactation production, dwindle. The increasing tendency of all the three investigated parameters can be accounted for by the improved environmental conditions and the overall effect of good management practice. The temporal yearly declines are proposed to be analysed with respect to the 305-day milk production. Employing multiple analysis of variance (GLM) a significant individual effect could be demonstrated in each case hence diminishing error variance and improving the estimation confidence. Contrary to the actual year of lactation ($p > 0.05$), the number of lactation caused significant differences ($p < 0.01$) also in these models. Between these two parameters an interaction could be observed in certain cases which could be explained by the occurrence of a particular year with outstanding production data.

BEVEZETÉS

Szinte minden gazdaságilag fejlett országban, így hazánkban is nagy jelentősége van a tejtermelésnek. A szarvasmarha állomány az elmúlt században gyökeresen megváltozott mind hazai, mind pedig nemzetközi tekintetben. A folyamat kezdete Magyarországon az 1970-es évekre tehető, amellyel egy időben a nagyüzemi termelés is meghatározóvá vált. A gazdaságok folyamatosan lecserélték a kettőshasznosítású szarvasmarhákat specializált fajtákra. Ezzel együtt megindult ezen fajták egyirányú szelekciója, ami a teljesítmény növelését célozta meg. A termelés növekedése kiváltotta az egyre romló reprodukciós teljesítményt és emellett megrövidült a hasznos élettartam is.

Mint ahogyan *Báder* (2001) kitűnően megfogalmazta az élettartammal kapcsolatos meghatározások nem egyértelműek, sok esetben keverednek - és számos egyéb mutatóval is jellemezhetők. A kutatók életkort, élettartamot, hasznos élettartamot, használati időt, termelési időszakot említene kísérleteikben. A leggyakrabban használatos ún. „hosszú, hasznos élettartam” ma már a tejelő marha szelekciójában is fontos értékmérő tulajdonság, hossza az első laktáció kezdetétől a tehén selejtezéséig tart (*van Raden és Klaaskate*, 1993; *Zavadilová és mtsai*, 2011).

A szarvasmarha biológiai élettartama *Csukás* (1941) szerint 30-40 év. A mai specializált fajták esetében ez az időszak az előzőnek csak a töredéke. Magyarországon az átlagos tehén életkor a holstein-fríz fajtánál 5-6 évnél nem több. Hasznos élettartama pedig kevesebb, mint három évre tehető (átlagos laktációs szám = 2,3-2,5). A hosszú, hasznos élettartam csökkenésével, nő a felnevelési költség (improduktív szakasz) aránya, valamint kisebb szelekciós lehetőség jut más (produktív) tulajdonságokra. *Berta A.* (2010) szerint mivel a hosszú, hasznos élettartam h^2 -értéke kicsi, ezért a megfelelő környezeti feltételeket mindenképpen biztosítani kell az állományok számára, mert csak ilyen módon érhető el a hosszabb élettartam, a kiváló teljesítmény és végső soron a gazdaságos tejtermelés.

Lehőcz (1987) a tejtermelő tehenek életteljesítményt befolyásoló tényezőit vizsgálta és megállapította, hogy túl hamar kiesnek a termelésből azok, amely tény gazdaságossági szempontból rendkívül kedvezőtlen. *Gáspárdy és mtsai* (1993) - nagy génhányadú holstein-fríz tehenek teljes laktációs termelését értékelve - ugyanerre az álláspontra jutottak. A szerzők megállapították, hogy a nagy termeléssel rendelkező tehenek korábban selejtezésre kerülnek, rendszerint csak 1-3 laktációt teljesítenek. Eredményeik szerint az első laktációs termelés és az életteljesítmény között annál kisebb az összefüggés minél több laktációt teljesít a tehén.

A hosszabb hasznos élettartam indokaként felhozhatjuk, hogy a tehén termelőképességének csúcsát a harmadik, negyedik laktációban éri el, a felnevelés ráfordításai a hasznos élettartam növekedésével csökkennek (*Szmodits*, 1986; *Végh*, 1997). *Standenberg* (1992) szerint csökkenteni lehet a felnevelési költséget, ha a laktációk számát emelni lehetne háromról négy laktációra. *Beaudry és mtsai* (1988) mindehhez hozzáteszik, hogy a hosszabb élettartam - a nagyobb szaporulati rátán keresztül - lehetőséget kínál az egyed értékes génkészletének megőrzésében.

Külföldön a kutatók többsége a *longevity* kifejezést használja a hosszú, hasznos élettartam kifejezésére. *Hudson és van Vleck* (1981) a tejmenyiség és az élettartam, *Caraviello és mtsai* (2005) a szomatikus sejt szám és a funkcionális élettartam, *Zavadilová és mtsai* (2011) a kondíció és az élettartam között kerestek összefüggéseket. Ugyanakkor *Honette és mtsai* (1980), illetve *Hansen és mtsai* (1999) a testnagyság, míg mások - *Ducrocq és mtsai* (1988), *Gáspárdy* (1995), *Berta* (2010), *Zavadilová és mtsai* (2011) - a küllem és az élettartam kapcsolatát vizsgálták.

Vukasovic és mtsai (1997) szerint a hasznos élettartamra ható legfontosabb tényezők a következők: laktáció szám, annak hossza és az állományon belüli relatív tejtermelés. *van Raden és Klaaskate* (1993) szerint a hasznos élettartamot a tehenek 84 hónapos koráig (7 év) érdemes számolni. Az általuk vizsgált holstein-fríz állomány 18 %-ka élte meg ezt az életkort.

Ugyanakkor használatos a túlélési ráta is, amelyet a kutatók többsége az állomány megmaradási hányadával (*stayability*, *Verbleiberate*) fémjeleznak. Magyarországon (*Dohy*, 1979) hívta fel először a figyelmet a *stayability* jelentőségére, aminek a magyar megfelelője: élettartamindex, állóképesség. Az index-szám megmutatja, hogy az egyedek között 36, 48, 60, 72, 84, illetve 96 hónapos korban hány százaléka termel még. Az élettartamindex h^2 -értéke kicsi, ezért a környezet befolyásoló szerepe igen nagy (*van Raden és Klaaskate*, 1993).

A hosszú hasznos élettartam amerikai kutatók szerint - *Hudson és van Vleck* (1981) - egy olyan lehetőség, amelynek kihasználása a profitorientált termelésben nélkülözhetetlen. Ezért ezt már a bikák szelekciójában is figyelembe veszik (48 hónapos „túlélési” előrejelzés). *Bakker és mtsai* (1980) szerint $r = 0,80$ korreláció adódhat a hosszú hasznos élettartam profil és az életteljesítmény között. A kutatók közlik, hogy a teheneknek legalább hat laktációt kell teljesíteniük a gazdaságos termeléshez.

Horn és mtsai (2012) ezzel szemben kimutatták, hogy a tehenek akár két zárt laktációval is hasonló (éves) profit-szintre képesek, ha az lényegesen nagyobb, mint a több laktációs társaik esetében (a modellbe a költségtényezőket is beépítették). Szimentáli állományok jövedelmezőségi viszonyait vizsgálva arra a megállapításra jutottak, hogy 8000 kg felett termelő állomány esetében elegendő a két zárt laktáció, hasonló jövedelmezőségi szint eléréséhez, mint az öt laktációt teljesítő, de csak 6000 kg-os zárt laktációval rendelkező állományokban. A fenti szerzők ugyanakkor közlik, hogy a profit növekedése sem a laktációk számával, sem pedig a laktációs termeléssel nem mutat lineáris összefüggést. Ez könnyen belátható, ha pusztán az állatorvosi költségek exponenciális növekedését vesszük alapul a tehenek korának előrehaladtával (*Sandøe és mtsai*, 1999; *Oltenacu és Broom*, 2010; *Langfort és Stott*, 2012). *Horn és mtsai* (2012) mindehhez hozzáteszik, hogy négy laktáció felett a fajlagos takarmányozási költségek nagyobb mértékben nőnek, mint a tehenek tejhozama.

Taralik (1998) megfigyelte, hogy a laktációs hozam a negyedik laktációig nő, majd enyhe visszaesés tapasztalható az ötödik-hatodik laktációnál. *Szűcs és mtsai* (1997) szerint az első laktáció gyengébb és az azt követező laktációk mind nagyobbak - egészen az ötödik laktációig. *Bedő és mtsai* (1996) szerint az átlagos napi tejtermelés a laktációk számának növekedésével is emelkedik. Ők az átlagos napi termelési szinthez viszonyították a második és harmadik laktáció alatti átlagos napi termelést. Itt 6,3 % majd 7,3 %-kal nagyobb tejmenyiséget kaptak.

Sipos és mtsai (2009) egy viszonylag kis létszámú ($n = 22$), aranytörzskönyves holstein-fríz populációt vizsgáltak. Sem a születési idő, sem pedig a génhányad szerint kialakított csoportok átlagértékei között nem találtak érdemi különbséget. Berta és Béri (2005) a telep méret és a kiváló élettéljesítményű tehenek előfordulásának gyakorisága között nem találtak összefüggést.

Magyarországon, kb. minden tizedik holstein-fríz tehén éli meg az ötödik laktációját (min.: 7 éves kor). Kísérleteinkbe ilyen relatíve nagy élettartamú teheneket bevonva, célunk volt, hogy feltárjuk azokat az összefüggéseket, amelyek egy átlagosnál hosszabb élettartam alatt fennállnak. A vizsgált paraméterek a rész-laktációs, a standard laktációs, illetve a teljes laktációs termelés voltak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a Paksi Dunamenti Mezőgazdasági Zrt. szarvasmarha-telepén végeztük. A telep átlagos tehenlétszáma 420 egyed. Az állományt nagy génhányadú ún. magyar holstein-fríz (konstrukciós kódjuk: 221-223) teszi ki. Az adatfelvételezés a vizsgált üzemben tíz éves időintervallumban (2002-2011) történt. Az adatok forrásául az alkalmazott telepírányítási rendszer (RISKA) „tehen egyedi lapjai” szolgáltak.

A kísérletbe bevont egyedeket a hosszú élettartam alapján válogattuk ki, így mindegyikük ($n = 43$) legalább öt zárt laktációt teljesített. Kigyűjtésre került a tehenek rész-laktációs termelése mellett azok standardizált, illetve teljes laktációs teljesítménye is. Az egyes laktációkat naptári év szerint is csoportosítottuk. Ezeket az egyedek születési dátumából, valamint a két ellés közötti időkből számoltunk ki. Egy laktációhoz minden esetben csak egy naptári évet rendeltünk. A vizsgált állomány utolsó laktációját a 2011. évben teljesítette.

Az alapadat-bázisban egy tehén több ismételtsben szerepelt, így végül több mint 250 rekord gyűlt össze a vizsgált termelési mutatók viszonylatában. Készítettünk továbbá egy származtatott adatbázist is, amelyben az egyedek csak egyszer - termelési adataik átlagával - szerepeltek. Ezáltal lehetőség nyílt egyéb faktorok (pl.: kor, konstrukciós kód, összes laktációs szám) tesztelésére.

Az összefüggés-vizsgálatok egyik részét képező korreláció-számítást *Pearson*-szerint végeztük. A fix hatások tesztelésére - laktációk száma; laktáció éve - egytényezős varianciaanalízist alkalmaztunk, ahol - statisztikailag bizonyítható különbség esetén - a *Student-Newman-Keuls*-féle *post-hoc* teszt alapján kerestük meg a szignifikáns eltérést okozó átlagot. Több tényező együttes hatásának vizsgálatára többtényezős varianciaanalízist végeztünk. A felállított modellben interakciók kimutatására is lehetőség nyílt. Az adatok statisztikai kiértékeléséhez a *Microsoft Excel* (2003) és *SPSS 11.5 Windows* (2003) alatt futó szoftvereit használtuk.

EREDMÉNYEK

Mért paramétereink az országos átlagnak megfelelnek ($\bar{x} = 9.058$ kg; *HFTE*, 2013). A 100-napos tejből jól lehet következtetni a standardizált tejtermelésre ($r = 0,831$), de a teljes tejtermelés - a laktációk változó hossza miatt - kevésbé jól megbecsülhető ($r = 0,645$). A 305-napos és a teljes laktációs termelés között kaptuk a legszorosabb összefüggést ($r = 0,899$).

1. táblázat

A mért változók (átlaga, szórása*) illetve a köztük lévő kapcsolatok

		100-napos tej (1)	305-napos tej (2)	laktációs tej (3)
100-napos tej (1)		3449,2 ± 598,2*		
	n	266		
305-napos tej (2)	r	0,831	8719,2 ± 1.545,6*	
	p	0,000		
	n	252	252	
laktációs tej(3)	r	0,645	0,899	9469,5 ± 2.117,9*
	p	0,000	0,000	
	n	251	251	252

Table 1. Means and standard deviations of the measured parameters and the their correlations (* mean ± standard deviation)

100-day milk yield (1); 305-day milk yield (2); total lactation (3)

Termelési adataink alakulására először a laktációk számának hatását teszteltük. A varianciaanalízis eredményét a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A laktációk számának hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	262	7	17,319	0,000
305-napos tej (3)	251	7	7,938	0,000
teljes laktáció (4)	251	7	3,926	0,000

Table 2. Influence of the lactation number to the measured parameters parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

A fenti táblázatból jól látható, hogy mindhárom esetben statisztikailag bizonyítható különbségeket kaptunk ($p < 0,01$). A laktáció számának befolyásoló hatását több hazai szerző is kimutatta (Bedő és mtsai, 1996; Szűcs és mtsai, 1997; Taralik, 1998). Azonban az egyes szerzők más és más életszakaszra kapták az adott fajta csúcstermelését.

Az ún. *post-hoc* tesztnek az eredményeit grafikusán ábrázoltuk (1-3. ábra).

Az 1. ábrán jól látszik, hogy a 100 napig mért tejtermelés esetében az első laktációs tehenek érték el (szignifikánsan) a legrosszabb eredményt, míg a második, illetve az ötödik laktációjuk között kismértékben, de folyamatosan javítottak eredményeiken. Ezek után visszaesik ez a mutatójuk, de még a nyolcadik laktációban is kedvezőbb, mint az elsőben ($p < 0,05$).

1. ábra A vizsgált állomány 100 napos tejtermelésének laktációk szerint történő alakulása

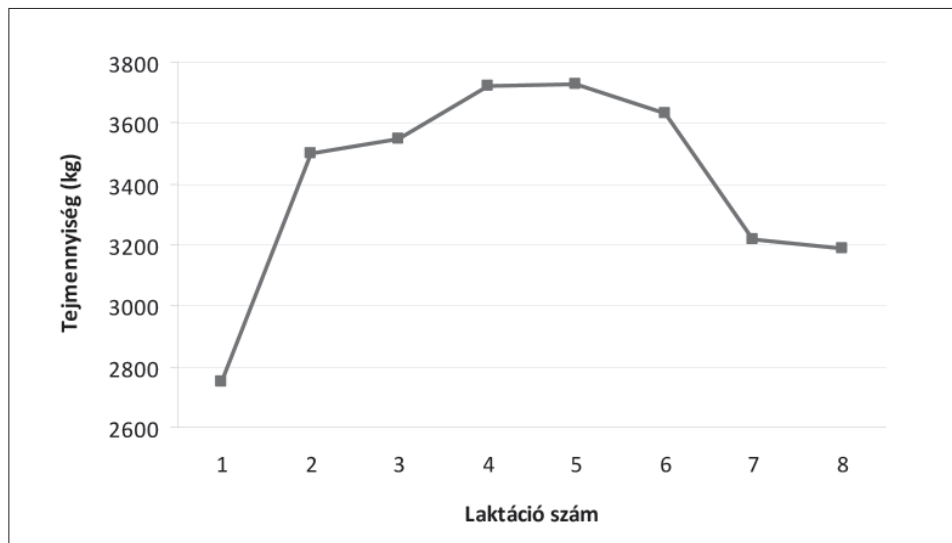


Figure 1. Change of 100-day milk yield according to the number of lactations

2. ábra A vizsgált állomány 305 napos tejtermelésének laktációk szerint történő alakulása

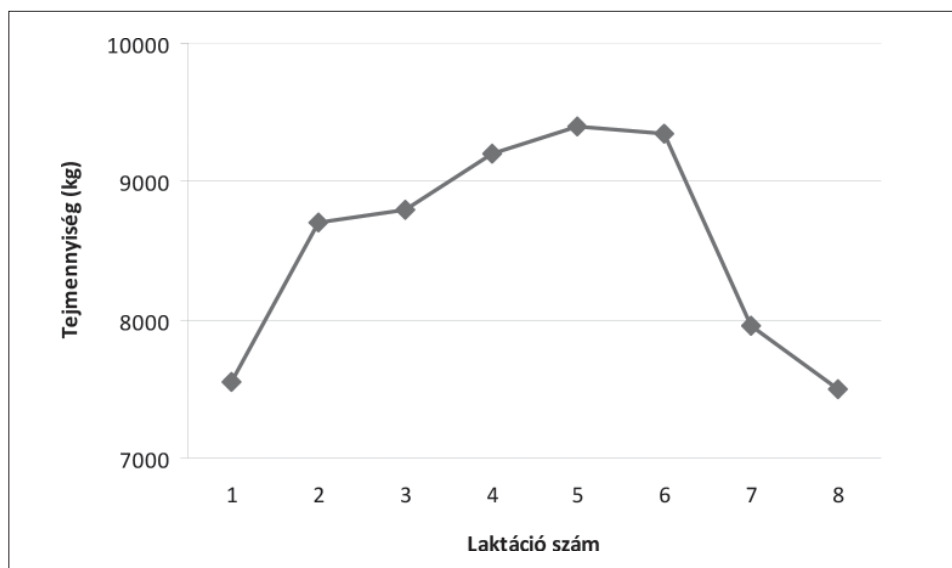


Figure 2. Change of 305-day milk yield according to the number of lactations

3. ábra A vizsgált állomány laktációs tejtermelésének laktációk szerint történő alakulása

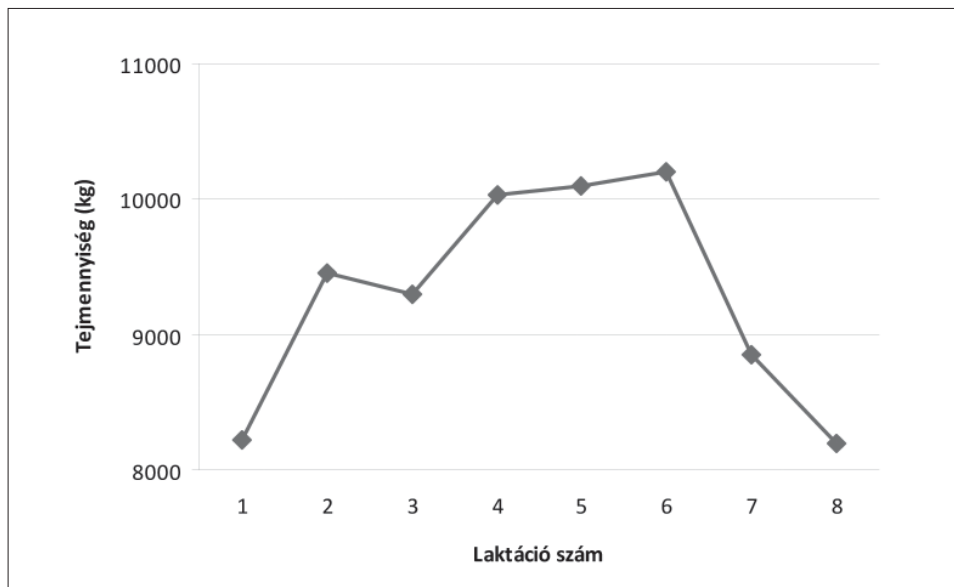


Figure 3. Change of milk yield according to the number of lactations

Az előzőnél lényegesen mérvadóbb standard laktációs termelésben a trendek nem változnak, a különbségek viszont igen, ez látható a 2. ábrán.

Az első, illetve az utolsó (ez esetben a nyolcadik) laktáció között már nincs szignifikáns különbség, de a *post-hoc* teszt eredményeképpen a második, illetőleg a hetedik laktációtól sincs szignifikáns mértékű elkülönülés ($p > 0,05$). A harmadik-hatodik standard laktációs termelés a legjobb, szintén az ötödik elsőségével. *Bedő és mtsai* (1996) ugyan napi tejtermelést vizsgáltak, de hasonló mértékű emelkedést kaptak a második (6,3 %), illetve a harmadik (7,3 %) laktációban az elsőhöz képest. A hetedik, illetve a nyolcadik laktációban tapasztalható nagymértékű visszaesés miatt egyet kell értenünk *van Raden és Klaaskate* (1993) szerzőpárossal abban a tekintetben, hogy a hosszú, hasznos élettartamot, illetve annak genetikai összefüggéseit a tehenek 84 hónapos koráig érdemes számolni. A laktációs tej alakulását a laktáció szám szerint a 3. ábrán szemléltetjük.

A teljes laktációs termelést nézve a vizsgált adatbázison semelyik laktáció között sem találtunk szignifikáns különbséget. Az okok hátterében a variációs koefficiens növekedése ($cv\% = 17\% \rightarrow 22\%$) állhat. Az első és második laktáció között mért több mint 1.100 kg-os növekedés azonban mindenképpen figyelemre méltó. Ugyanakkor ez lehet az egyik záloga a hosszú élettartamnak, mivel *Gáspárdy és mtsai* (1993) is megállapították, hogy a nagy (kezdeti) termeléssel rendelkező tehenek hamar kiesnek a termelésből. Eredményeink egybevágnak *Szűcs és mtsai* (1997) megfigyeléseivel, miszerint az első laktációban a teheneknek általában kisebb a hozama és az azt következő laktációk mind nagyobbak – egészen az ötödik laktációig. Más szerzők - pl.: *Taralik* (1998) - ugyanakkor azt közlik, hogy a tehenek laktációs hozama a negyedik laktációig nő, majd a továbbiakban enyhe

visszaesés tapasztalható. Ez utóbbihoz annyit fűznénk hozzá, hogy esetünkben a hatodik és hetedik közötti 1300 kg-os visszaesés igen erőteljesnek mondható.

Az egytényezős varianciaanalízist elvégeztük a laktációs évre nézve is - feltevézve, hogy az időszakos termelések, naptári év szerint egybeesnek a teljes termeléssel. Ezzel a faktorról kizárólag a környezet hatását teszteltük. A 3. táblázatból látható, hogy szignifikáns különbségeket csak az időben rögzített termelési eredményeknél (100-napos tej; 305-napos tej) kaptunk.

3. táblázat

A laktáció évének hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	264	9	7,240	0,000
305-napos tej (3)	250	9	1,973	0,043
teljes laktáció (4)	250	9	0,939	0,492

Table 3. Influence of the lactations' year to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

A grafikus ábrázolásokat a laktációs év viszonylatában is megtettük (4-6. ábra).

4. ábra A vizsgált állomány 100 napos tejtermelésének laktációs év szerint történő alakulása

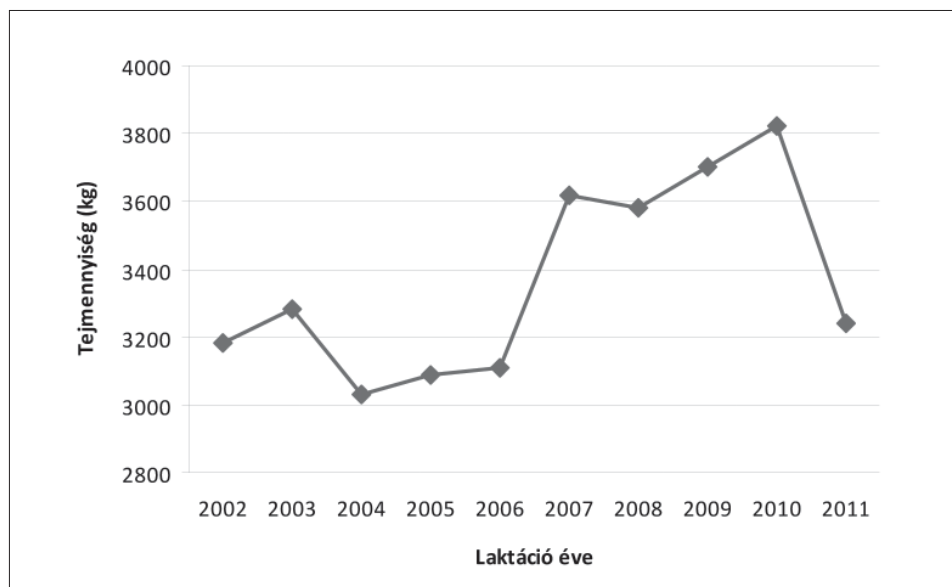
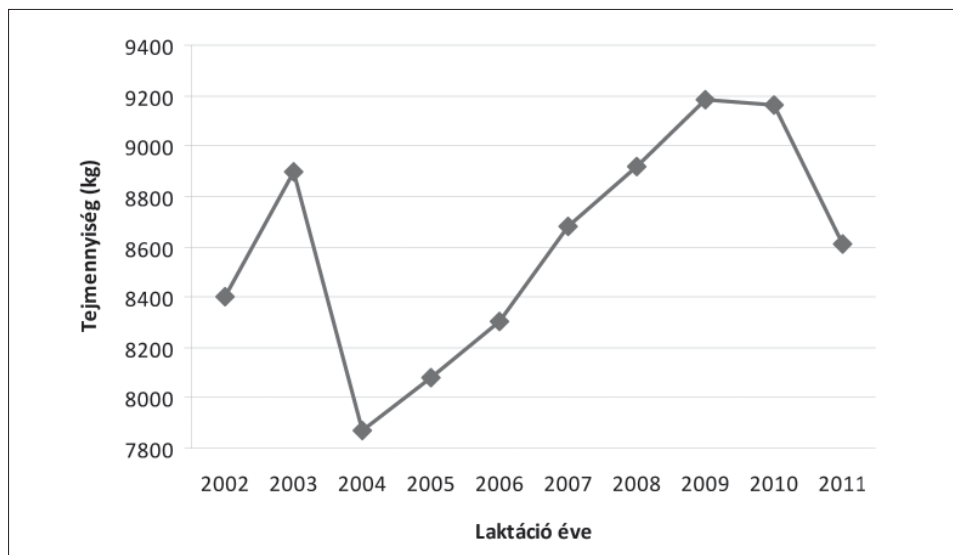
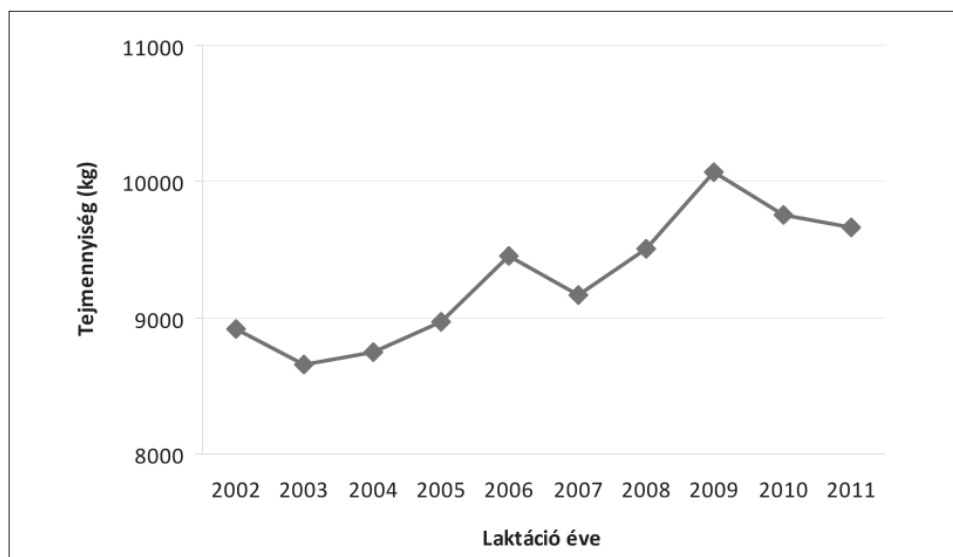


Figure 4. Change of 100-day milk yield according to the year of lactations

A 2007-2010 évek résztermelése szignifikáns mértékben különbözik a többitől ($p < 0,1$). A kísérleti időtartam (2002-2011) második terminusában tapasztalható növekedés a környezeti tényezők javulásával hozhatók összefüggésbe (4. ábra).

5. ábra A vizsgált állomány 305 napos tejtermelésének laktációs év szerint történő alakulása*Figure 5. Change of 305-day milk yield according to the year of lactations***6. ábra A vizsgált állomány laktációs tejtermelésének laktációs év szerint történő alakulása***Figure 6. Change of milk yield according to the year of lactations*

A következő ábrán ugyanezt bemutatjuk a 305 napra korrigált tejtermelés viszonylatában.

A standard laktációs termelés esetében a 2004-es év még inkább elmarad a többtől. Az ezt követő öt évben viszont látványos javulás (mintegy 200 kg tej/év) mérhető. 2004-ben az Unióhoz történő csatlakozásunk, új piaci mechanizmusokat teremtett és ezen keresztül egy átgondoltabb gazdálkodási rendszert követelt meg az üzemektől. A 2011-es évi visszaesés az 5. ábrán is jól látszik. Ebben az évben a telepi takarmányozás átszervezése (más beszállító) állt a problémák háttérben, mivel a telep éves tejtermelése is visszaesett.

Végül a vizsgált állomány teljes laktációs tejtermelését is ábrázoltuk (6. ábra).

A teljes tejtermelést nézve az ún. „hibás” évek eltűnnek. Szignifikáns különbségeket egyetlen (év)pár között sem mértünk ($p > 0,05$). Ez, valamint a viszonylag egyenletes növekedés egy jó menedzsmentre utal. Ez azért fontos tényező, mivel a hosszú, hasznos élettartam öröklődhetőségi értéke kicsi, ezért a megfelelő környezeti feltételeket mindenképpen biztosítani kell az állományok számára (Berta 2010). 10000 kg feletti termelésre - még a teljes laktációt nézve is - csak a 2009-es évben volt képes a vizsgált részpopuláció.

Ezt követően megvizsgáltuk, hogy nem lép-e interakcióba a laktációs szám és a laktációs év, torzítvá azok külön hatását. Ehhez egy többtényezős varianciaanalízist (GLM) végeztünk, ahol a modellbe - az említett változók és interakciójuk - mellett az egyed is beraktuk, mint random hatást (4. táblázat). Tettük ezt azért, mert Vukasovic és mtsai (1997) szerint a hasznos élettartamra ható legfontosabb tényezők között szerepel az állományon belüli relatív tejtermelés.

4. táblázat

A 100 napos tejtermelésre ható tényezők

tényezők (1)	n	df	F	p
modell (2)	192	1	220,245	0,000
laktáció szám (3)	184	7	6,931	0,000
laktációs év (4)	186	9	1,592	0,121
lakt. szám * lakt. év (5)	203	26	1,261	0,191
egyed (6)	218	41	2,712	0,000

Table 4. Influence of the examined factors on the 100-day milk yield factors (1); model (2); number of lactation (3); year of lactation (4); number of lactation x year of lactation (interaction, 5); individual (6)

A 100-napos tejtermelés varianciáját magyarázzák a vizsgált hatások. Ezek közül a laktációk száma továbbra is szignifikáns, a laktációs év viszont már nem. Interakciójuk sem az, azaz a laktációk száma, illetve a naptári évek nem léptek kölcsönhatásba egymással. Az egyedek hatása természetesen szignifikáns, amely tovább csökkentette a hibavarianciát.

Az előző modellt lefuttattuk a 305 napos tejtermelésre is. Ez látható az 5. táblázatban.

5. táblázat

A 305 napos tejtermelésre ható tényezők

tényezők (1)	n	df	F	p
modell (2)	184	1	156,728	0,000
laktáció szám (3)	173	7	4,089	0,000
laktációs év (4)	175	9	0,835	0,585
lakt. szám * lakt. év (5)	192	26	1,120	0,325
egyed (6)	207	41	3,395	0,000

Table 5.: Influence of the examined factors on the 305-day milk yield

factors (1); model (2); number of lactation (3); year of lactation (4); number of l. x year of l. (interaction, 5); individual (6)

A 305-napos tejtermelés variációját szintén magyarázzák a modellben szerepeltetett tényezők. A laktációk száma és az egyed lesz itt is szignifikáns ($p < 0,01$), a laktációs év, illetve annak a laktációk számával alkotott interakciója már nem.

Végezetül megnéztük a fenti hatások együttesét a teljes laktációs termelésre nézve is. Eredményeinket a 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat

A laktációs tejtermelésre ható tényezők

tényezők (1)	n	df	F	p
modell (2)	190	1	92,300	0,000
laktáció szám (3)	173	7	2,795	0,009
laktációs év (4)	175	9	1,839	0,065
lakt. szám * lakt. év (5)	192	26	1,802	0,015
egyed (6)	207	41	3,789	0,000

Table 6.: Influence of the examined factors on the milk yield

factors (1); model (2); number of lactation (3); year of lactation (4); number of l. x year of l. (interaction, 5); individual (6)

A legérdekesebb eredményeket ebben az esetben kaptuk. A laktációk száma, illetve az egyed megmaradó szignifikáns hatása mellett ($p < 0,01$), a laktációs év is majdnem azzá vált ($p = 0,065$), azzal hogy interakcióba lépett a laktációk számával ($p < 0,05$). Ezt azzal magyarázzuk, hogy volt egy olyan évjárat (meghatározott születési évvel rendelkező szubpopuláció), amely a többiekhez képest kiemelkedően termelt (genetikai csoporthatás).

Kreáltunk egy összevont adatbázist, amelyben egy tehén csak egyszer, a termelési adatainak átlagával szerepelt. Így további - általunk gyűjtött - olyan hatások vizsgálatára nyílt lehetőség, amely az ismétlések (laktációk) számával nem változik. Ezek közül az egyik a tehének kora volt (7. táblázat). Ezek alapján öt csoportba soroltuk a vizsgált populációt, az alábbiak szerint:

2000 előtti születésűek	n = 3
2001-ben születettek	n = 8
2002-ben születettek	n = 12
2003-ban születettek	n = 8
2004-ben születettek	n = 12

7. táblázat

A kor hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	43	4	0,842	0,507
305-napos tej (3)	43	4	1,027	0,406
teljes laktáció (4)	43	4	0,636	0,640

Table 7. Influence of the age to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

Bár az egyik általunk mért termelési adatra sem volt szignifikáns hatással a tehenek kora, minden esetben a 2001. évben született csoport termelte a legtöbb tejet, a 2003-as évjárat ugyanakkor gyengének bizonyult (mind a standard, mind pedig a normál laktációs termelésben 1.000-1.000 kg-mal elmaradt az előzőtől). Ez némiképp magyarázza a 6. táblázatban kapott eredményeket. Megjegyezzük azonban, hogy Sipos és mtsai (2009) - eredményeinkhez hasonlóan - az általuk vizsgált szűk méretű populációban, szintén nem tudtak kimutatni szignifikáns különbségeket a tehenek születési idejét illetően.

Az összevont adatbázison ugyanígy lefuttattuk a tehenek konstrukciós kódját (221 – 222 – 223) is, amely a genotípussal ($\geq 96\%$ – $93,75\%$ – $87,5\%$ holstein-génre nézve) áll összefüggésben. A varianciaanalízis eredményét a 8. táblázatban mutatjuk be.

8. táblázat

A konstrukciós kód hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	43	2	0,194	0,825
305-napos tej (3)	43	2	0,076	0,927
teljes laktáció (4)	43	2	0,674	0,515

Table 8. Influence of the construction code to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

Sipos és mtsai (2009) megfigyeléseihez hasonlóan a fenti tényezőre sem lehetett kimutatni szignifikáns hatást. A vizsgált paraméterek mindegyikében más és más csoport állt az élen.

Végül a korrigált adatbázison megnéztük az (egy egyedre jellemző) összes laktációs szám hatását - 9. táblázat -, amely a termelésben töltött idővel áll összefüggésben. Ebben a tekintetben négy csoportot képeztünk ($n = 5-8$).

9. táblázat

Az összes laktáció szám (termelésben töltött idő) hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	43	3	1,283	0,294
305-napos tej (3)	43	3	0,138	0,937
teljes laktáció (4)	43	3	0,307	0,820

Table 9. Influence of the total number of lactation to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

Láthatóan itt sem kaptunk szignifikáns különbségeket, de a korábbi trendek megerősítést nyertek. Ezek szerint az öt laktációval rendelkező egyedek - ha kis mértékben is - de több tejet termeltek, minden egyes mérőszámot alapul véve. A további sorrend viszont a termelési paramétertől függően változott.

KÖVETKEZTETÉSEK

Egy - az országos átlagnak megfelelő szinten termelő - holstein-fríz részpopuláció vizsgálata során megállapításra került, hogy az adott fajta tejtermelése legalább az ötödik laktációig emelkedik. Az első laktáció termelése jelentős mértékben elmaradt a másodiktól, majd a továbbiakban a növekedés mérsékeltnek mondható. Az ezt követő termelésben tartás még gazdaságos lehet, ám a hetedik laktációtól kezdődően nagymértékű visszaesés tapasztalható a tejtermelésben. Eredményeinkből kiindulva – a pillanatnyilag országos átlagnak tekinthető 2,3 körüli laktációs szám növelése kívánatos lenne. Azt azonban, hogy ezt milyen szintig érdemes emelni, a mindenkori üzemi vezetésnek kell eldöntenie. Pillanatnyilag úgy tűnik, hogy a hazai tejelő telepek stratégiája a termelés maximalizálása, aminek a velejárója a gyors elhasználódás, illetve a genetika állandó frissülése.

Az általunk vizsgált termelési mutatókra nem csak a laktációk száma volt hatással, hanem évjáratí különbségeket is sikerült kimutatni. Ez akkor megfelelő, ha egyenletesen növekvő tendenciát mutat. Az évi egy százalékosnak mondható genetikai előrehaladást ugyanis csak a környezeti tényezők optimalizálásával lehet manifesztálni. Esetünkben kizárólag a környezeti tényezők javultak, hiszen az elemzett részpopuláció genetikai összetétele állandó volt. Az átmeneti visszaeséseket - amelyek legtöbbször a menedzsment valamely elemére vezethetők vissza - a standard laktációs tejtermelés tükrében javasolt vizsgálni.

Többtényezős varianciaanalízis alkalmazva az előző tendenciák megerősítést nyertek - emellett jelentős egyedhatást is sikerült kimutatni. Megállapítottuk, hogy a vizsgált termelési mutatók között szoros összefüggés van - a legnagyobb korrelációs érték a 305-napos és a teljes laktációs termelés között adódott ($r = 0,899$). A nagy élettéljesítménnyel rendelkező tehének összehasonlítására, az idő-faktor kikapcsolása miatt a napi tejtermelés bevonását javasoljuk. Ehhez azonban további vizsgálatok szükségesek.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bakker, J. – Everett, J. R. W. – van Vleck, L. D. (1980): Profitability index for sires. J. Dairy Sci., 63. 1334.
- Báder E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam. Agro Napló, 5-6. 45-46.
- Beaudry, T. F. – Cassel, B. G. – Norman, H. D. (1988): Relationships of the lifetime profit to sire evaluations from first, all and later records. J. Dairy Sci., 71. 204-213.
- Bedő S. – Gundel J.-né – Székely Zs. (1996): A holstein-fríz tehének tejösszetételének és szomatikus sejtszámának alakulása különböző laktációk idején. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 503-513.
- Berta A. (2010): A hasznos élettartam növelésének tenyésztési lehetőségei szarvasmarha állományokban. Doktori (Ph.D.) értekezés, Debrecen, 1-142.

- Berta A. – Béri B. (2005): Kiváló élettéljesítményű tehenek származásának és küllemének elemzése. Agrártudományi Közlemények, 2005/16.
- Caraviello, D. Z. – Weigel, K. A. – Shook, G. E. – Ruegg, P. L. (2005): Assessment of the impact of Somatic Cell Count on functional longevity in Holstein & Jersey cattle using Survival Analysis Methodology. J. Dairy Sci., 88. 804–811.
- Csukás Z. (1941): A tehén élettartama, termelőképessége és teljesítménye. Köztelek, 46. 703-704.
- Dohy J. (1979): Állattenyésztési genetika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ducrocq, V. – Quaas, R. L. – Pollak, E. J. – Casella, G. (1988): Length of productive life in dairy cows 2. Variance component estimation and sire evaluation. J. Dairy Sci., 71. 3071
- Gáspárdy A. – Szűcs E. – Bozó S. – Dohy J. – Völgyi Csík J. (1993): Az egyes laktációs termelések és az élettéljesítmény összefüggése holstein-fríz állományban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 97-108.
- Gáspárdy A. (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén élettéljesítményére. Doktori (Ph.D.) értekezés, Gödöllő
- Hansen, L. B. – Cole, J. B. – Marx, G. D. – Seykora, A. J. (1999): Longevity of Holstein Cows Bred to be Large versus Small for Body Size. Adv. Dairy Technol., 11. 39.
- Honette, J. E. – Vinson, W. E. – White, J. M. – Kiewer, R. H. (1980): Contribution of descriptively coded type traits to longevity of Holstein cows. J. Dairy Sci., 63. 807-815.
- Horn, M. – Knaus, W. – Kirner, L. – Steinwider, A. (2012): Economic evaluation of longevity in organic dairy farming. Tackling the future challenges of OAH. Proceedings of the 2nd OAH, Hamburg/Trenthorster, Germany, 12-14. September
- Hudson, G. F. S. – van Vleck, L. Dale (1981): Relationship between production and stayability in Holstein cattle. Faculty Papers and Publications in Animal Science, Paper 381.
- Langford, F. M. – Stott, A. W. (2012): Culled early or culled late: economic decisions and risks to welfare in dairy cows. Animal Welfare, 21. 41-55.
- Lehőcz J. (1987): Az élettéljesítményt befolyásoló tényezők összehasonlító vizsgálata a magyartarka és holstein-fríz tehénállományokban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 199-206.
- Olténacu, P. A. – Broom, D. M. (2010): The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. Animal Welfare, 19. 39-49.
- van Raden, P. M. – Klaaskate, E. J. H. (1993): Genetic Evaluation of Length of Productive Life Including Predicted Longevity of Live Cows. J. Dairy Sci., 76. 2758-2764.
- Sandøe, P. – Nielsen, B. L. – Christensen, L. G. – Sørensen, P. (1999): Staying good while playing god. The ethics of breeding farm animals. Animal Welfare, 8. 313-328.
- Sipos M. – Ruszkai K. – Kőrösi Zs. – Toldi P. – Kovács A. (2009): Nagy élettéljesítményű holstein-fríz tehenek kor, vérhányad, termelés és küllemi bírálati eredményeinek összefüggései azonos környezet esetén. AWETH., 5. 4.
- Standenberg, E. (1992): Lifetime performance in dairy cattle: Definition of Traits and Influence of Systematic Environmental Factors. Acta Agric. Scand., 42. 71-81.
- Szmodits T. (1986): Tejtermelési rekord vagy nagy élettéljesítmény? Szarvasmarha- és sertés-tenyésztés gyakorlata, Budapest, 6. 1. 20-24.
- Szűcs E. – Gáspárdy A. – Mészáros M. – Sölkner J. – Tran A. T. – Völgyi Csík J. (1997): A tenyészet, a genotípus, az ellési hónap és év hatása a tejtípusú tehenek teljesítményére Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 11-28.
- Taralik K. (1998): Összefüggés a tejmennyiség és -összetétel változása valamint a genetikai és a környezeti tényezők között. Állattenyésztés és Takarmányozás, 1998. 47. 153.
- Végh I. (1997): Hogyan „törleszti” a tehén felnevelési költségét? Holstein Magazin, Budapest, 5. 55.
- Vukasovic, N. – Moll, J. – Künzi, N. (1997): Analysis of productive life in Swiss Brown cattle. J. Dairy Sci., 80. 2572–2579.
- Zavadilová, L. – Nemcová, L. – Stripková, M. (2011): Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. J. Dairy Sci., 94. 4090-4049.

Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete (2013): Laktációs zárási adatok, 2013. április 12.

Microsoft Office Excel (2003)

SPSS for Windows version 11.5, copyright SPSS inc. (2003)

Érkezett: 2013. november

Szerzők címe: Kovács A. Z. - Molnár I.

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar

Állattenyésztés-technológia és Management Tanszék

Authors' address: University of Kaposvár

H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.