

## TENYÉSZÁLLAT ELŐÁLLÍTÓ SERTÉSTELEPEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA TÚLÉLÉS-ELEMZÉSEL

### COMPARATIVE EVALUATION OF NUCLEUS PIG HERDS USING SURVIVAL ANALYSIS

*Soltész Angéla*

Debreceni Egyetem, Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar  
Gazdasági agrármérnöki szak V. évfolyam

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A világszerte általánossá váló, egyre intenzívebb tenyészállattartás oda vezetett, hogy egy koca hasznos életteljesítménye lerövidült, ebből adódóan a selejtezési arány az elfogadható érték felé emelkedett. Dolgozatomban két Hajdú-Bihar megyei tenyészszülő előállító telepen vizsgáltam, hogy az azonos genetikai állománnyal rendelkező és azonos takarmányozási technológiát alkalmazó tenyésztelepek kocáinak teljesítménymutatói, valamint túlélései között találok-e statisztikailag kimutatható különbséget. Elemzésemben 9288 koca életteljesítmény adatait feldolgozva, arra kerestem a választ, hogy az azonos genetikájú és takarmányozású kocák várható életteljesítménye eltér-e a két vizsgált telep között. Vizsgálataim alapján megállapítható volt, hogy a különböző telepeken tartott állományok termelésében jelentős különbségek vannak, amit az egyes telepi sajátosságok okoznak. Ebből arra lehet következtetni, hogy a telepeken az eltérések oka nem a takarmányozásban és a genetikában kereshető, hanem egyéb tényezőket kell összehasonlítani a különbségek elemzésére. Ezek a befolyásoló okok lehetnek pl. a telepek építési ideje, állapota (felújítások száma), gondozói kvalitások, telepvezetők szakértelme stb. Ezeknek a jellemzőknek az alapos ismerete hozzájárulhat ahhoz, hogy a sertéstartók a termelés során minél nagyobb jövedelmet érhessenek el, ezzel megteremtve a hosszútávú gazdálkodás feltételeit.

*Kulcsszavak: tenyészkoca, életteljesítmény, selejtezés*

#### ABSTRACT

There is a world wide tendency in pig breeding that increasing productivity of the sows resulted in a shorter longevity thus the culling rate increased above the acceptable level. The author analyzed the productive and survival performances of sows kept at two nucleus pig herds of Hajdú-Bihar county using the same genotype and feeding technology. Based on performance records of 9288 sows the lifetime performances were compared between the herds. The production at the two herds substantially differed which was caused by the herds' characteristics. The differences are probably caused by factors such as time of establishments (condition), commitment of the workers and the herd managers' qualities. Evaluating these factors in detail may help the pig farmers obtaining higher income thus establishing the possibility of efficient production.

*Keywords: sow, lifetime performance, culling*

#### BEVEZETÉS

A hízó sertés előállítás alapja a megfelelő kocartartás és a helyes takarmányozás. Egyrészt az igazán jó termelési eredmények eléréséhez nagy szaporaságú, jó anyai tulajdonságú, megfelelően fejlett, jó egészségi állapottal és konstitúcióval rendelkező tenyészkoca-állomány szükséges. Másrészt az egész életük során helyesen takarmányozott kocák folyamatos és egyenletes malacelőállítását biztosítanak, a malacok pedig magasabb napi testtömeggyarapodást és gyorsabb elkészülési időt érnek el (DIJKHUIZEN et al, 1989).

Az egész világon elterjedt gyakorlat, hogy évente az anyakocák mintegy 35-50%-át teljesítménye alapján leselejtezik. A legtöbb koca leselejtése nem előre tervezett okokból következik be (BALOGH et al, 2007a). A selejtezési okok között szerepelnek a lábszerkezetbeli hibák miatt kialakult egészségi okok, meddőségi okok, a korai tenyésztésbe vétel, valamint az ellési rendellenességek (BALOGH et al, 2007b). Az okok gyakran kapcsolódnak egymáshoz, például a korai tenyésztésbe vétel következménye lehet a nehéz ellés és a meddőség (BALOGH et al, 2007c). Bár a kocák hosszú élettartama egyes szerzők szerint csak mérsékelt gazdasági hatással van a termelésre, de azon gazdaságokban, ahol ez az érték alacsony, ott mindenképpen jövedelmező lehet megpróbálni a kocák termelésben töltött idejének növelését.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### Topigs

A holland TOPIGS cég a világon a második, Európában pedig a legnagyobb sertés tenyésztő szervezet. Magyarországra az első nukleusz tenyészállatok 2000 nyarán érkeztek. Ezen egyedek magukban hordozzák több mint 30 év tudatos, BLUP módszerrel kialakított szelekciós tulajdonságait. Homozigóta stresszmentes (NN) egyedek alkotják a konstrukció minden vonalát (I1). Rendkívül jó húsminőségű és színhús kihozatalú végtermékei nagy homogenitást mutatnak, és a legmagasabb feldolgozó igényeket is kielégítik. Növekedési erélye és takarmány értékesítése rendkívül jó.

### Röfi program

A sertéstartók számára hasznos segítséget nyújt a koca-, illetve kantörzslapok vezetése, az állatok teljesítményének elemzése. Ezt a feladatot látja el a KW-Röfi program, mely speciálisan sertés tenyésztők részére lett kifejlesztve (I2). Az adatbevitel forrásai azok az adatok, amelyeket a gazda egyébként is rávezet a kartonra, a program segítségével azonban különféle szempontok szerint listákat állíthat össze a felhasználó.

### Survival és hazard függvény

A túlélés becslés egy olyan statisztikai eljárás, melynek alkalmazása abban az esetben javasolható, ha a vizsgálandó tulajdonság egy adott esemény bekövetkezéséig eltelt időtartam. Előnye, hogy képes kezelni az olyan eseményeket is, ami az adott időtartam alatt nem következett be, vagy csak egy ideig tudtuk követni az egyed útját és így azután nincs információnk az eset bekövetkeztéről.

A túlélési (survival) függvény  $[S(t)]$ , annak a valószínűségét adja meg, hogy a kísérletben résztvevők túlélési ideje nagyobb, mint a kísérlet kezdetétől számított  $t$  időtartam, vagyis  $t$  idővel a kísérlet megkezdése után az esemény még nem következett be (DUQROCQ és SÖLKNER, 1998). Ezzel ellentétben a hazard függvény  $[h(t)]$  azt az időegységre vetített valószínűséget adja meg, mely szerint  $t$  idővel a kísérlet megkezdése után az esemény a következő időegységben bekövetkezik (NAGY et al, 2002). Vagyis ellentétben a túlélés függvénnyel, mely a túlélési időre vonatkozik, a hazard függvény az esemény bekövetkezését jellemzi.

### Kaplan-Meier elemzés

Ezt a módszert, melyet termék-ciklus becslésnek is neveznek, arra az esetre fejlesztették ki, amikor az adathalmazzal kapcsolatos magyarázó változók nem állnak rendelkezésre. A megfigyelések egy adott esemény bekövetkeztéig eltelt időtartamra vonatkoznak minden egyéb információ nélkül, ezt az időtartamot nevezzük túlélési időnek. A túlélési idők intervallumokra történő felosztása nélkül közvetlenül becsüljük a túlélés valószínűségeit. A Kaplan–Meier elemzés diszkrét időpontok esetére nyújt megoldást, de használhatjuk az egyes időszakokra vonatkozó túlélési arány meghatározására is (WAIS, 2004). A túlélési függvényre adott Kaplan–Meier

görbék lépcsős alakúak. Két Kaplan–Meier görbe összehasonlításánál a közöttük lévő távolságot vizsgáljuk. A függőleges irányú rés azt szemlélteti, hogy egy adott pillanatban az egyik csoportnál mennyivel nagyobb a „túlélés” aránya a másik csoporthoz viszonyítva. A vízszintes távolság megfigyelésével azt olvashatjuk le az ábráról, hogy az egyik csoportnál mennyivel később következik be, hogy a túlélés aránya megegyezzen (KAPLAN és MEIER, 1958).

### EREDMÉNYEK

Kutatásom során Hajdú-Bihar megye két sertéstartó telepén mértem fel a sertéshús-előállítás körülményeit és főbb mutatóit. Ezekon a telepeken tenyészállat előállítás folyik, azonos genetikai paraméterek és takarmányozási technológia mellett. A két gazdasági társaság tenyésztett állatai a holland TOPIGS cég forgalmazásában lévő hibridek. Vizsgálatomban összesen 9288 darab koca szerepel („A” telep 3 309 darab, „B” telep 5 979 darab), a rájuk vonatkozó ételteljesítmény mutatókat a RÖFI program tenyésztési adataiból gyűjtöttem össze. A vizsgálatba vont időszak 2001-től 2009-ig terjedt. Mind a termelésben lévő, mind a selejtezésre került állományok adatait figyelembe vettem számításaim során.

A telepek összehasonlításához elsőként a tenyésztési paraméterek leíró elemzését készítettem el, melyet az 1. táblázat tartalmaz.

1. táblázat: **Tenyésztési paraméterek leíró statisztikája**

Mértékegység: db/koca

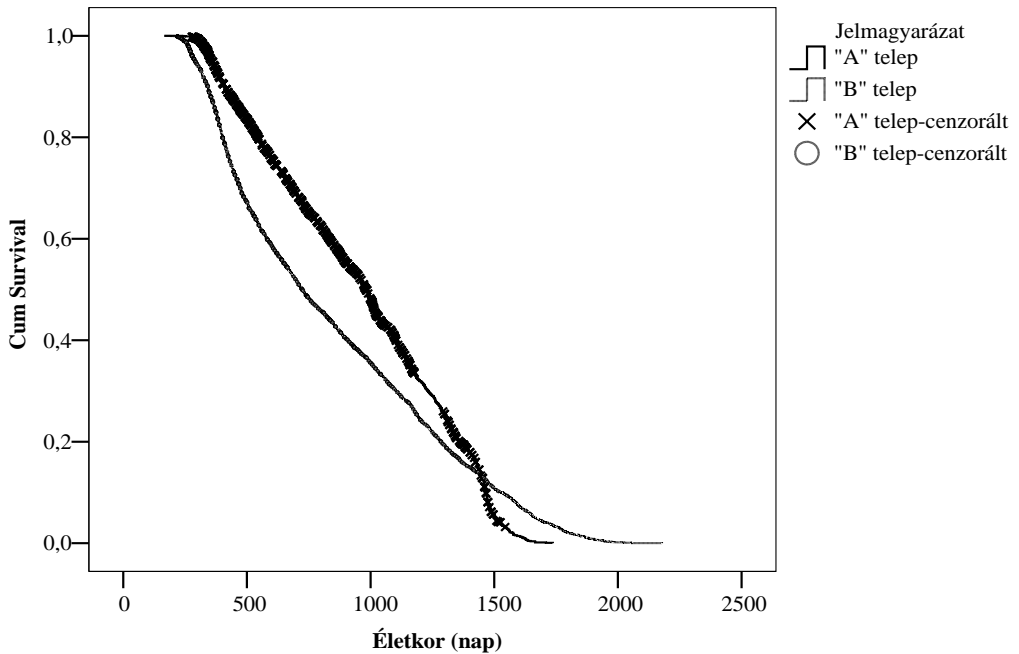
		Megnevezés	Átlag	Maximum	Szórás
Telepek	„A” telep	Búgatások száma	5	11	3
		Fialt almok száma	4	10	2
		Élő malacok száma	47	133	29
		Holt malacok száma	4	27	4
		Elhullott malacok száma	6	29	4
		Választott malacok száma	37	124	28
	„B” telep	Búgatások száma	4	15	3
		Fialt almok száma	4	12	3
		Élő malacok száma	42	156	31
		Holt malacok száma	5	34	5
		Elhullott malacok száma	4	26	3
		Választott malacok száma	30	151	30

Forrás: SPSS, saját számítás

A táblázat alapján elmondható, hogy közel azonos értékek jellemzik a két telepet. Szembetűnő, hogy az átlagos értékekhez képest jelentősen magasabbak a maximum értékek, ami a kiemelkedő teljesítményt produkáló egyedek miatt van. A „B” telepen a búgatások és a fialások száma megegyezik, tehát az átlagokat tekintve minden búgatás eredményes volt. Az élve fialt malacok száma 45 körülire tehető, ami azt jelenti, hogy fialásonként átlagosan 11 malacot produkált egy koca. Megfigyelhető, hogy az „A” telep átlagértékei egy kicsit magasabbak, ezzel szemben a „B” telep maximum értékei voltak nagyobbak.

A továbbiakban dolgozatom célkitűzésének megfelelően a túlélés elemzés egyik legfontosabb nem parametrikus módszerének alkalmazásával azt vizsgáltam, hogy van-e kimutatható különbség a két telepen nevelt kocasüldők termelésben töltött időtartamának túlélési között. Az adatok alapján Kaplan-Meier becslést végeztem, melyben nemcsak a selejtezésre került egyedeket szerepeltettem (7 662 db), hanem a még termelési fázisban lévőket és a telepekről selejtezés

előtt elszállított tenyészállatokat is (1 626 db). Az elemzéshez elkészítettem a túlélési és hazard függvényeket, amelyek segítségével összehasonlítható a telepek állományainak eredménye.



1. ábra: Túlélési görbék a két telep teljes állományának életkorát tekintve

Forrás: SPSS, saját számítás

Az 1. ábráról egyértelműen leolvasható a két telep tenyészkozáinak termelésben töltött ideje közötti különbség, hiszen az „A” telep állományának túlélési görbéje csaknem végig a „B” telep görbéje felett halad, majd egy bizonyos életkor elérése után (1 490. nap) meredeken lefelé mozdul el és a „B” telep görbéje alá kerül. Az y tengely az úgynevezett túlélési hányadot mutatja, vagyis az állományok azon hányadát, melyek esetében a selejtezés még nem következett be. Jelen esetben az „A” telep kocáinak nagyobb a termelésben maradási valószínűsége, ugyanakkor a „B” telep egyedei tovább maradnak termelésben, annak ellenére, hogy a tenyésztésbe vétel kezdetétől kisebb túlélési hányaddal rendelkeztek.

Az eredmény tehát azt mutatja, hogy kimutatható eltérés a két telepen tartott állományok között. Ezt tükrözi a hazard függvény is (2. ábra), amely azt az időegységre vetített valószínűséget adja meg, mely szerint „t” idővel a termelésbe állítás után a selejtezés a következő időegységben bekövetkezik. Szemben a túlélés függvénnyel, mely a túlélési időre vonatkozik a hazard függvény a selejtezés bekövetkezését jelenti.

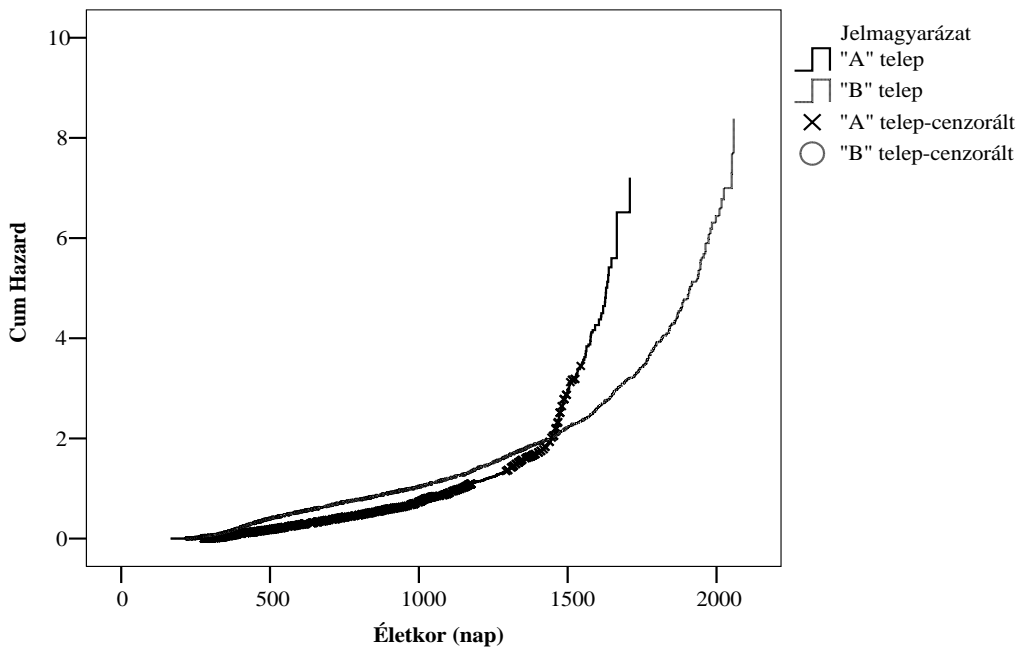
A hazard függvény alapján is megállapítható, hogy a két tenyésztelő kocaállományát szimbolizáló görbe a kiindulási értékektől külön halad, majd az 1 490. napnál metszi egymást, ezt követően pedig egymástól egyre távolabbra kerül. A görbék a túlélési függvény görbéivel ellentétesen futnak, azaz eleinte a „B” telep állománya az „A” telep görbéje felé kerül, majd ez a termelés végére megfordul. Ez azt jelenti, hogy az 1 490. nap előtt adott időegységre vetítve a „B” telepen tenyésztésben lévő kocák leselejtezésének nagyobb a valószínűsége.

Összességében mindkét függvény alapján elmondható, hogy a két telep egyedeinek termelésben töltött ideje eltér egymástól. A lefuttatott log-rank teszt eredménye is a statisztikailag kimutatható különbséget igazolja ( $\chi^2 = 53,177$  és a hozzá tartozó szignifikancia szint  $p=0,000$ ).

A telepek további összehasonlításához a selejtezést kiváltó okokat vettem számba és arra kerestem a választ, hogy az egyes okok között is kimutatható-e statisztikailag igazolható különbség.

Mivel közel 20 féle selejtezési ok jelentkezett és a két telepen az egyes selejtezési okok szerinti besorolás nem pontosan azonos volt, ezért az elemzés megbízhatósága miatt három fő csoportot alakítottam ki: ezek az elhullás, az öregség valamint az egyéb okok. Ez biztosította a két telep selejtezési szempontjainak szakmailag is alátámasztható összehasonlíthatóságát.

Természetesen ebben a vizsgálatban már csak a leselejtezett egyedek szerepelnek, összesen 7 662 koca. Ahhoz pedig, hogy megvizsgáljam, milyen kapcsolat van a három selejtezési kategória és az életkor között, telepenként elvégeztem a Kaplan-Meier elemzést.

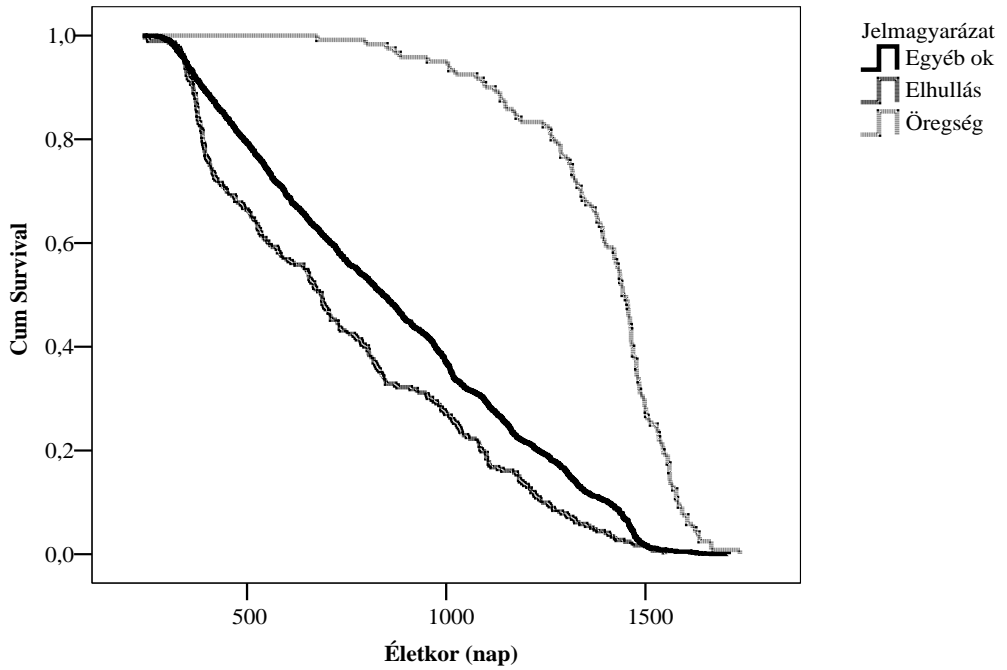


2. ábra: **Hazard görbék a két telep teljes állományának életkorát tekintve**

Forrás: SPSS, saját számítás

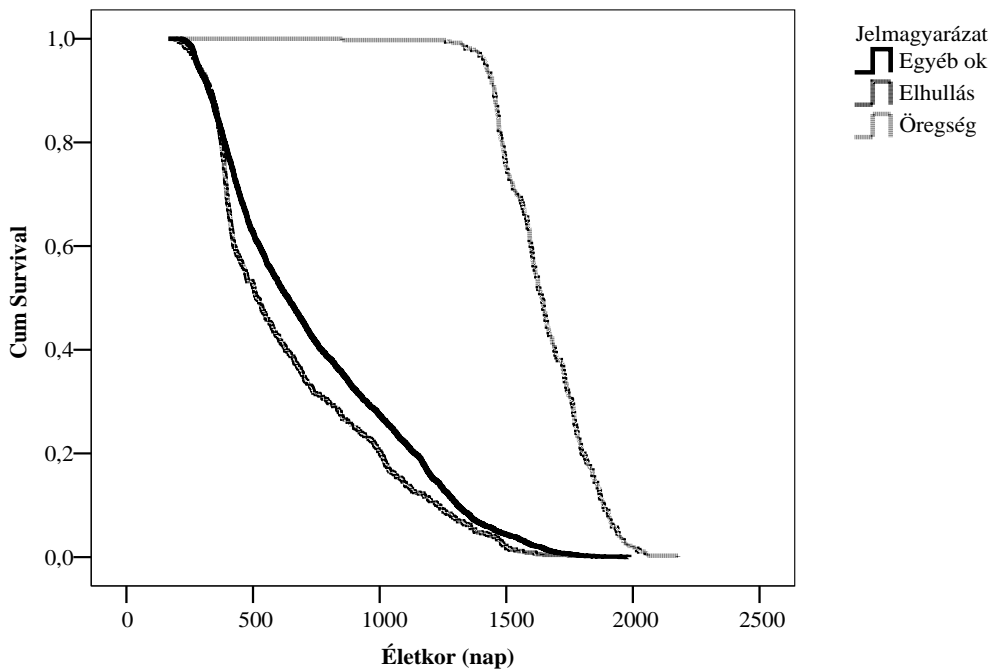
A 3. ábra az „A” telep túlélési függvényét mutatja, a három selejtezési ok görbéjével. Látható, hogy a görbék külön futnak, ami arra utal, hogy az életkor tekintetében eltérő a selejtezési okok bekövetkezésének valószínűsége. Egyértelműen megállapítható, hogy az öregség miatti selejtezésnek van a legnagyobb túlélési hányada, hiszen ez a kategória csak a termelés végén jelentkezik, bizonyos életkor után.

A „B” telep állományára is elvégeztem ezt a vizsgálatot (4. ábra). A különbségek itt is láthatóak, hasonlóan az „A” telep görbéihez, egymás mellett fut az elhullást és az egyéb okokat szimbolizáló görbe, míg az öregséget jelentő görbe jóval távolabb helyezkedik el.



3. ábra: **Selejtezési okok túlélési görbéje az „A” telep állományának életkorát tekintve**

Forrás: SPSS, saját számítás

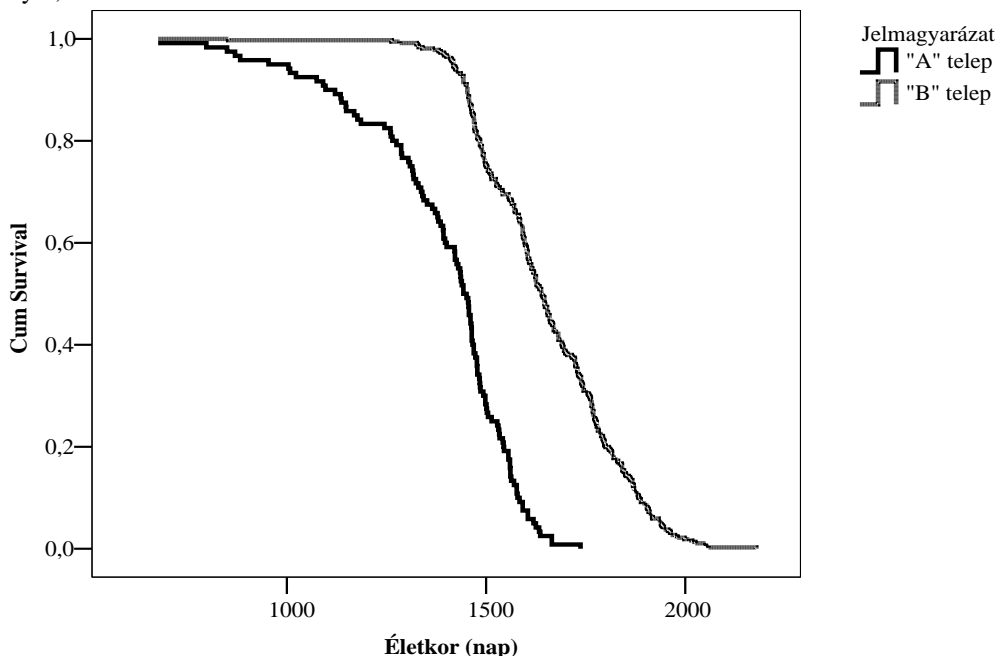


4. ábra: **Selejtezési okok túlélési görbéje a „B” telep állományának életkorát tekintve**

Forrás: SPSS, saját számítás

Miután a két telepet külön-külön megvizsgáltam a három selejtezési kategória szempontjából, a továbbiakban azt elemeztem, hogy az egyes okokból történő selejtezés valószínűsége hogyan alakul a két telep között.

A vizsgálatot a legnagyobb túlélési hányaddal rendelkező öregséggel kezdtem. Az 5. ábra tartalmazza a két telepre jellemző görbét, amely alapján megállapítható, hogy a telepek között is jelentős különbség van ennek a selejtezési oknak a tekintetében. Annak ellenére, hogy a két telepen azonos genetikájú állományt tenyésztettek, illetve azonos a takarmányozási rendszer is, a „B” telepen magasabb a túlélés valószínűsége. Ezt támasztja alá a log-rank teszt p értéke is, amely 0,05-nél kisebb volt.



5. ábra: Az öregség túlélési görbéje a két telep állományának életkorát tekintve

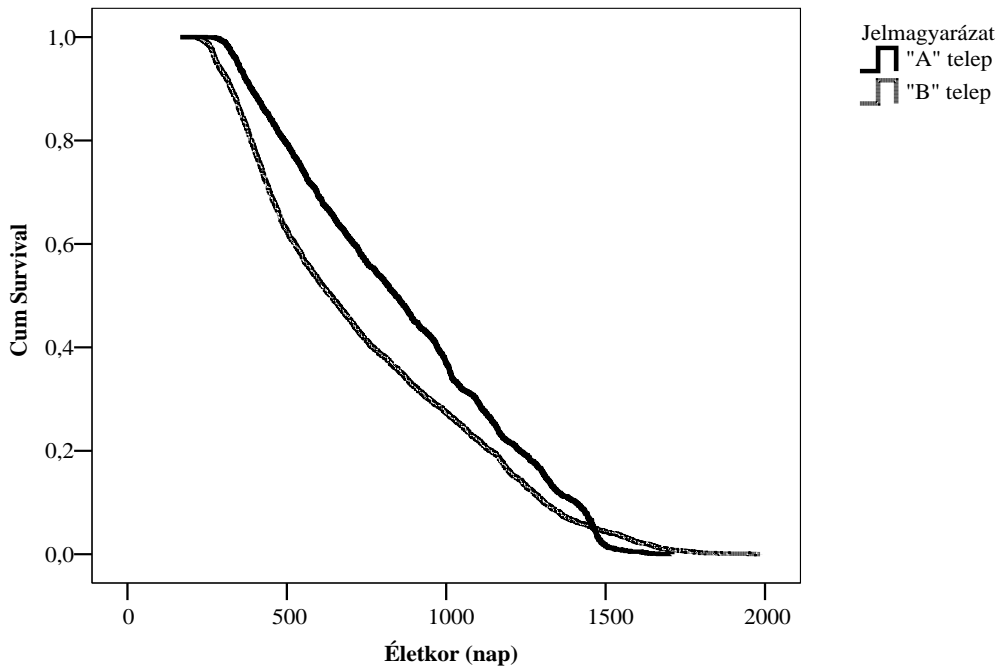
Forrás: SPSS, saját számítás

A következő vizsgált kategória az egyéb okok miatt bekövetkező selejtezés volt (6. ábra), hiszen a korábbi elemzésekben – mindkét telep esetén – ez a kategória rendelkezett a második legnagyobb túlélési hányaddal.

A 6. ábra alapján megállapítható a különbség, de már kisebb mértékben. Az eddigi tendenciákkal szemben most az „A” telep görbéje a nagyobb túlélési hányadú. A lefuttatott log-rank teszt eredménye ( $\chi^2=50,608$  és a  $p=0,000$ ) igazolja a szignifikáns különbséget.

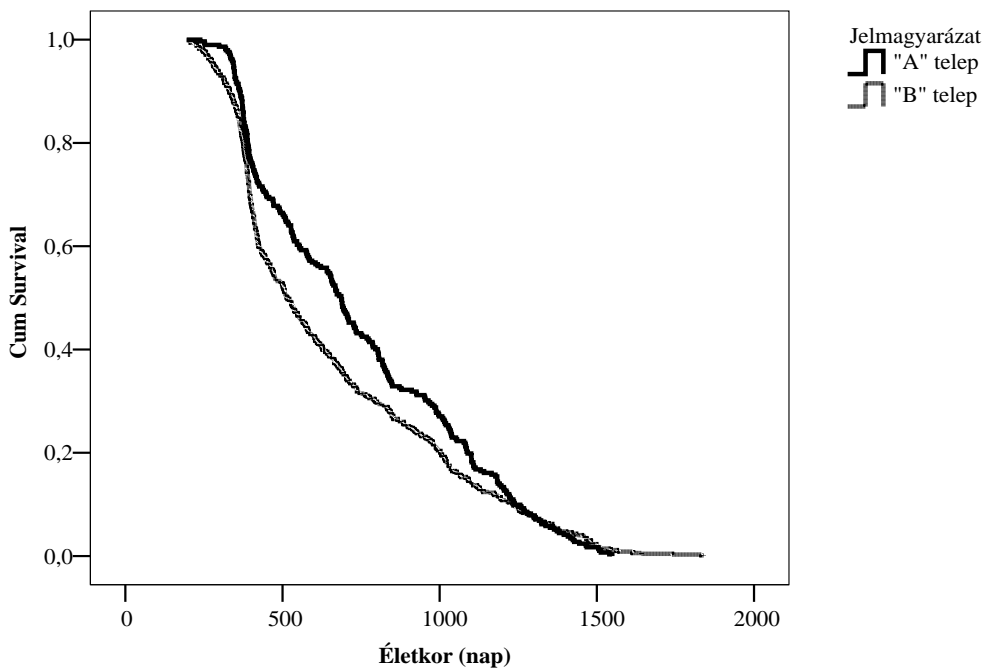
Végül az elhullás esetében is elkészítettem a két telep túlélési függvényét (7. ábra). Kezdetben (kb. 360 napig) az „A” telepet szimbolizáló görbe szorosán halad a „B” telep görbéje felett, majd megnő a közöttük lévő távolság. Ez 1220. napig tart, amikor is a két görbe metszi egymást. Ezután már nem tér el egymástól a két görbe jelentősen.

A szignifikáns különbség ez esetben is bizonyítható a log-rank teszttel, de már kisebb valószínűséggel, mint a korábbi esetekben ( $\chi^2=4,778$ , a hozzá tartozó p érték 0,029).



6. ábra: Az egyéb okok túlélési görbéje a két telep állományának életkorát tekintve

Forrás: SPSS, saját számítás



7. ábra: Az elhullás túlélési görbéje a két telep állományának életkorát tekintve

Forrás: SPSS, saját számítás



### KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az elvégzett elemzések alapján megállapítható, hogy a két telepen tartott tenyész kocák (9 288db) túlélésében szignifikáns eltérés volt kimutatható. Abban az esetben, ha egy anyakoca még nem érte el az 1 490. napos kort, akkor az „A” telepen volt kisebb esélye a termelésből történő kikerülésének. Ebből arra lehet következtetni, hogy a telepeken az eltérések oka nem a takarmányozásban és a genetikában kereshető, hanem egyéb tényezőket kell összehasonlítani a különbségek elemzésére.

A telepek összehasonlításához a selejtezést kiváltó okokat 3 kategóriába rendeztem – öregség, elhullás, egyéb – és arra kerestem a választ, hogy az egyes okok között is kimutatható-e statisztikailag igazolható különbség. Mindkét telep esetében megfigyelhető volt, hogy a selejtezések kb. 80%-át az egyéb okok közé besorolt tényezők váltották ki, elhullás miatt 12-13% és csupán a leselejtezett állomány 5-7%-a volt az, amely a kiöregedés miatt fejezte be a termelését. Ebből arra lehet következtetni, hogy a tenyészállatok nagyon kis része képes megfelelni az intenzív igénybevételnek és tudja kifejteni a genetikai potenciálját a valós termelési körülmények között. Az egyes telepeken megfigyelhető volt a túlélési függvények alapján, hogy a három selejtezési ok görbéje jól elkülönült egymástól, ami arra utalt, hogy az életkor tekintetében eltérő a selejtezési okok bekövetkezésének valószínűsége. Egyértelműen megállapítható volt az, hogy az öregség miatti selejtezés a legnagyobb túlélési hányadú, mivel ez a kategória csak a termelés végén jelentkezik.

A továbbiakban azt elemeztem, hogy az egyes okokból történő selejtezés valószínűsége hogyan alakul a két telep között. A legnagyobb túlélési hányaddal rendelkező öregség esetében a „B” telepen volt magasabb a túlélés valószínűsége. Ennek szakmai magyarázata lehet az, hogy ezen a telepen kevésbé intenzív a termelő kocák igénybevétele és így az állatok jelentősebb része képes idősebb koráig termelésben maradni.

Az elhullás esetében az „A” telep túlélési függvénye mutatott kisebb selejtezési valószínűséget. Ez azért lehetséges, mert ezen a telepen, valószínűleg nem várják meg azt, hogy a tenyészállat elhulljon, hanem valamilyen más okból már hamarabb leselejtezik.

Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a különböző telepeken tartott – hasonló genetikájú és takarmányozású – állományok termelésében jelentős különbségek vannak, amit az egyes telepi sajátosságok okoznak. Javasolható ezen jellemzők alapos tanulmányozása, amely hozzájárulhat ahhoz, hogy a telepek termelésük során egyre nagyobb jövedelmet érhessenek el, ezzel megteremtve a hosszútávú gazdálkodás feltételeit.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Balogh P. – Ertsey I. – Kovács S. (2007a): A kocaselejtezés kockázatának vizsgálata egy nagyüzemi sertéstartó telepen. *Acta Agraria Kaposváriensis* 263-268. p. (2) Balogh P. – Ertsey I. – Kovács S. (2007b): Study on sow culling risks in a Large-scale pig farm. *Lucrari Stiintifice, Zootehnie si Biotehnologii*. Vol. 40 (3) Balogh P. – Ertsey I. – Kovács S. (2007c): A selejtezési okok és a genotípus kockázatának vizsgálata a kocák selejtezésében. *Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés, Agrárinformatika (AVA-3) Nemzetközi Konferencia, Debrecen, március 20-21. DVD-kiadvány (2), 235-240. p.* (4) Dijkhuizen, A.A. – Krabbenborg, R.M.M. – Huirne, R.B.M. (1989): Sow replacement: a comparison of farmer's actual decisions and model recommendations. – *Livestock Production Science* 23: 207–218. p. (5) Duqrocq, V. – Sölkner, J. (1998): The Survival Kit-V3.0. A package for large analyses of survival data. *Proc. 6th WCGALP, Armidale, Australia* 27. 447-448. p. (6) Kaplan, E.L. – Meier, P. (1958): Nonparametric Estimation from Incomplete Observations, *Journal of the American Statistical Association*, 53. 282. 457-481. p. (7) Nagy I. – Csató L. – Farkas J. – Radnóczy L. – Víghe Zs. (2002): A magyar nagy fehér hússertés és magyar lapálysertés központi hízeletvizsgálatának (HVT) elemzése túlélés becslés (survival analysis) alkalmazásával. – *Acta Agraria Debreceniensis* 9: 37-40. p. (8) Wais R. (2004): Algorithmen für SPSS 12. (9) I1: <http://www.topigs.com/> (letöltve: 2010.02.06.) (10) I2: Mátrai Z.: 1999. Hazánkban egyedülálló növénytermesztési és sertésinformációs rendszer bemutatása, gyakorlati tapasztalatai. Debrecen. *Agrárinformatika '99* <http://www.date.hu/rendez/ia99/kiadvany/pdf/c14.pdf> (letöltve: 2010.01.13.)

