

**A NEVELÉS-INTENZITÁS HATÁSÁNAK KOCKÁZATVIZSGÁLATA
TÚLÉLÉS-ELEMZÉSEL A KOCÁK ÉLETTELEJESÍTMÉNYÉRE****IMPACT STUDY ON THE REARING INTENSITY OF SOWS' LIFE PERFORMANCE
BY SURVIVAL ANALYSIS***Soltész Angéla*Debreceni Egyetem, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar
Gazdasági agrármérnöki szak IV. évfolyam**ÖSSZEFOGLALÁS**

A világszerte általánossá váló, egyre intenzívebb tenyészállattartás oda vezetett, hogy egy koca hasznos étletteljesítménye lerövidült, ebből adódóan a selejtezési arány meghaladja az elfogadható értéket. Napjainkban az Észak-Alföldi régió több sertéstartó telepén megfigyelhető, hogy a tenyészállat előállítók a gyorsabb pénzügyi eredmény eléréséért vagy egyes szakmai indokok miatt az értékesítendő kocasüldeket az előírt technológiánál intenzívebben takarmányozzák, ami a tenyészszülők elhízásához vezet. Elemzésemben 367 leselejtezett koca étletteljesítmény adatait feldolgozva arra kerestem a választ, hogy az így termelésbe fogott kocák várható étletteljesítménye eltér-e az optimális körülmények között felnevelt társaikétól. A leíró statisztikai adatokból megállapítottam, hogy az előírt technológiánál intenzívebben takarmányozott tenyészszülők tenyésztési paraméterei nem minden esetben rosszabbak, mint a standard tömegű állatoké. A Kaplan-Meier elemzés alapján annak a valószínűségét becsültem, hogy az egyed legalább bizonyos életkorig nem lesz leselejtezve, és ezt a valószínűséget mindkét súlykategóriában vizsgáltam. Az eredmények azt mutatták, hogy 820 napos kor után szignifikáns különbség van a két csoport egyedei között.

Kulcsszavak: sertés, kocasüldő, hajtatott nevelés, étletteljesítmény, selejtezés

ABSTRACT

The world widely universalized, more and more intense stock-breeding has come to the fact that the effective life-capacity of a sow has shortened therefore the culling rate exceeds the acceptable rate. It is observable in most of the hog-farms of the Észak-alföld region that for financial or other professional reasons stock-breeders fodder their merchantable sows more intensely than the prescribed techniques allow, which will result the overweight of sows. In my research, working on the data of 367 culled pig-sows, I searched the answer to the question that whether these sows' life-capacity is different than that of their mates bred in normal conditions. From statistic data I found out that the breeding parameters of sowsfoddered more intensely than the prescribed techniques allow were not definitely worse in every case than that of the standard weight animals. According to the Kaplan-Meier analysis I estimated the probability of the fact that the individual will not be culled for a certain period of time and I studied this probability in both weight categories. Results showed that after the age of 820 days there is a significant difference between the individuals of the two groups.

Keywords: hog, sow, forced breeding, life-capacity, culling

BEVEZETÉS

A hízó sertés előállítás alapja a megfelelő kocatartás 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

malacelőállítást biztosítanak, a malacok pedig magasabb napi testtömeggyarapodást és gyorsabb elkészülési időt érnek el.

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. A selejtezési okok között szerepelnek a lábszerkezeti hibák miatt kialakult egészségi okok, meddőségi okok, a korai tenyésztésbe vétel, valamint az ellési rendellenességek (DIJKHUIZEN et al, 1989). A hajtattott nevelés hátrányos a szervezet szilárdságára, mivel a testtömeg növekedése megelőzi a szilárd, terhelhető csontozat kialakulását és a belső elválasztású mirigyek fejlődését. A gyors ütemű gyarapodás miatt a csontokban a túlterhelésre visszavezethető, kóros elváltozások mutatkoznak, izomszegénység esetleg elzsírosodás alakulhat ki. A mozgáshiány kedvezőtlenül hat a reprodukciós tulajdonságokra, mivel az intenzív növekedés nem párosul a nemi szervek fejlődésével. A selejtezési arány csökkentését a szakszerű süldőneveléssel és tenyésztésbe vétellel kell kezdeni és a kocák élettani igényének kielégítésével kell folytatni. Ezzel szemben a telepek nagy hányadánál az ún. kényszertenyésztésbe-vételt alkalmaznak, vagyis a hizlaldából kivett tenyésztésre szánt kocasüldőket az első megfigyelt ivarzáskor termékenyítik (BALOGH et al, 2006). Ekkor a következő produktivitás csökkenéssel kell számolnunk: üres napok számának növekedése, megnövekedett visszaivarási arány, kisebb alomszám, nagyobb kiselejteződési ráta, csökkent életteljesítmény. A kényszertenyésztésbe-vételt alkalmazó telepek esetében jóval kisebb a kocasüldők tartós kocává válásának aránya, mint a normális felnevelés esetén.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Üzemi sajátteljesítmény-vizsgálat (ÜSTV)

A leendő tenyészsertések üzemi termelési feltételek között végzett teljesítményvizsgálatát üzemi sajátteljesítmény-vizsgálatnak hívjuk és ÜSTV rövidítéssel jelöljük.

A vizsgálat elvégzéséhez a süldőket kiscsoportos tartásban nevelik, ad libitum abrakkeveréssel hizlalják és tesztelik őket. A 80-110 kg-os testtömeg elérésekor az állatokat mérlegelik. Ekkor megállapítják az egy életnapra jutó testtömeg-gyarapodást, és ultrahangkészülék segítségével meghatározzák a karajizom átmérőjét és az átlagos hátszalonna-vastagságot. A két adat felhasználásával egy-egy egyedre vonatkozóan kiszámítják az üzemi sajátteljesítmény-vizsgálati indexet (KOVÁCS, 1984).

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 sertéstenyésztők részére lett kifejlesztve. 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. 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 rész 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 egy Hajdú-Bihar megyében lévő nagyüzemi sertéstartó gazdaságban mértem fel a sertéshús-előállítás körülményeit és főbb mutatóit. Az üzemi saját teljesítmény vizsgálati alapbizonylatok (ÜSTV) alapján és a RÖFI program tenyésztési adataiból gyűjtöttem össze 367 db 2007. év végéig selejtezésre került tenyészállat paramétereit. Elemzésemben az étletteljesítmény adatokat feldolgozva arra kerestem a választ, hogy a túlsúlyos (hajtatottan nevelt) kocák várható étletteljesítménye eltér-e az optimális körülmények között felnevelt társaikétól. Ezért az állatokat két csoportra osztottam attól függően, hogy az adott egyed optimális (311 db egyed = I. kategória) vagy attól nagyobb tömegű (56 db egyed = II. kategória) volt a termékenyítés időpontjában.

Az 1. táblázatban az ÜSTV-ből származó paraméterek leíró statisztikai adatai találhatóak.

A szalonna vastagság I. és a szalonna vastagság II. mutatója láthatóan igen kis mértékben tér el egymástól. Csupán néhány mm eltérés van, mint ahogy azt a két átlag különbsége is jelzi: átlagosan 3,5 mm-rel vékonyabb a szalonna vastagság II.. A szóródása elég kicsi, azaz az átlagtól vett eltérés állomány szinten minimális, a relatív szórás értékük a 10-20%-os közepesen változóékony és a 20-30%-os erősen változóékony határán találhatóak, a szalonna vastagság I. relatív szórása 21,1%, míg a szalonna vastagság II. 19,9%-os relatív szórással rendelkezik.

1. táblázat: A vizsgált állomány mért adatainak leíró statisztikája I.

Megnevezés	Szalonna vastagság I. (mm)	Szalonna vastagság II. (mm)	Karaj vastagság (mm)	Színhús (%)
Minimum	8	6	30	51,3
Maximum	24	18	77	65
Átlag	15,31	11,81	51,43	58,38
Szórás	3,23	2,35	6,44	2,25
Relatív szórás (%)	21,10	19,90	12,52	3,85

Forrás: Saját számítás a vizsgált állomány ÜSTV adatai alapján

A karaj rész vastagsága tág intervallumba tartozó értékeket vesz fel. Regisztráltak olyan süldőt, mely csupán 30 mm-es karajjal rendelkezett, és ezzel ellentétben voltak olyanok is, amelyeket több mint kétszer ekkora karajvastagság jellemezett. Ez természetesen abból adódik, hogy az ÜSTV vizsgálat során eltérő korú egyedek kerültek vizsgálatra, így a több napot megélt süldők-nél megfigyelhető a nagyobb testsúly és ezzel együtt a vastagabb karaj, míg a fiatalabb egyedek-

ket a vékonyabb karaj jellemzi, de a relatív szórás (12,52%) is mutatja a közepes változékonyságot.

A színhús %, azaz az egész test tömegéhez viszonyított színhús mértéke abszolút értékben meglehetősen kicsi eltérést mutat, átlagosan 58,38%, mely az SEUROP húsminősítési rendszerben az 55-60%-ig terjedő kategóriába tartozna, azaz E minőséget kapna. Az összes paraméter közül a színhús az egyedüli, amelynek relatív szórása 10% alatti (3,58%), azaz a színhús aránya homogénnek tekinthető az állományon belül, az átlag jól jellemzi az adatokat.

2. táblázat: A vizsgált állomány mért adatainak leíró statisztikája II.

Megnevezés	Selejtezési életkor (nap)	Fialások száma (alkalom)	Összes malac (db)	Élő malac (db)	Elhullott malac (db)
Minimum	233	1	1	0	0
Maximum	1578	9	120	114	23
Átlag	807,24	3,59	41,06	37,60	4,68
Szórás	391,48	2,55	31,64	29,15	3,61
Relatív szórás (%)	48,50	71,03	77,06	77,53	77,14

Forrás: Saját számítás a vizsgált állomány Rőfi programjának adatai alapján

A RÖFI program által megadott adatoknál elsőként a selejtezési életkorral foglalkoztam, amely a születési és a selejtezési dátum segítségével lett kiszámolva és napokban kifejezve adtam meg. Mint látható, az összes paraméter közül ennek van a legnagyobb szórási értéke (391 nap). Ez abból adódik, hogy vannak olyan süldők, amelyeket már az első fialás után leselejteznek, többek között azért, mert nem jól termékenyültek, vagy keveset fialtak. Ugyanakkor a jó szaporasági teljesítményt produkáló kocák bekerülnek a termelési folyamatba, mindaddig, amíg a kilencedik fialás le nem zajlott, ezután a telepi előírásoknak megfelelően szintén leselejtezik az állatot, függetlenül attól, hogy tudna még teljesíteni, avagy sem. Mindezeket figyelembe véve az átlagos selejtezési életkor 807 nap körül van, ami azt jelenti, hogy 3-4 fialást élhetett meg a koca, mielőtt selejtezésre került.

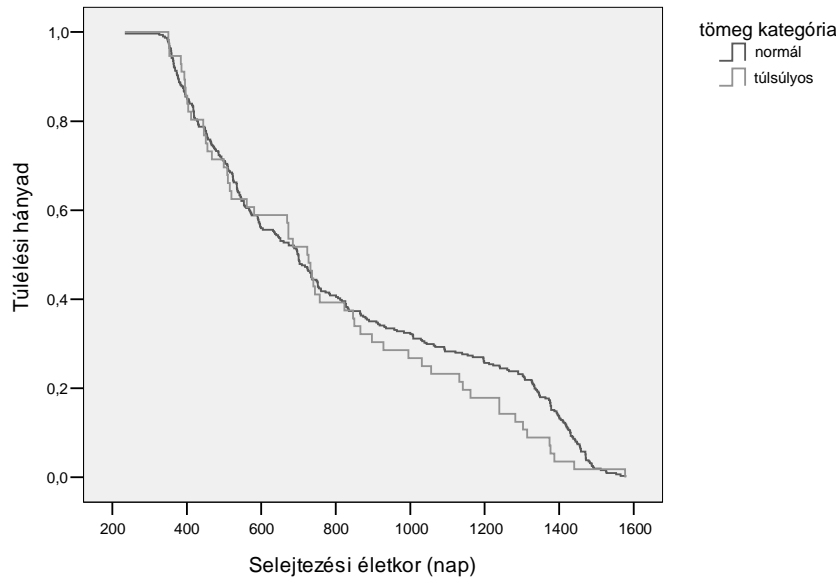
A fialások száma maximálisan 9 lehetett, hiszen mint azt már korábban említettem, a 9. fialás után leselejtezik az állatot.

A tenyésztésben töltött idő alatt produkált malacszaám a legjobb esetben 120 darab, amit ha elosztunk 9 fialási ciklussal, megkapjuk, hogy fialásonként átlagosan 13 darab malacot hozott világra egy nagyon jó konstitúciójú koca. Ha pedig az egész életkorra, azaz a kocáknak a termelésben töltött idejére nézzük meg ezt az átlagot, akkor láthatjuk, hogy 41 darab malacot fialt egy átlagosan termelő koca. A táblázatban lévő érték ezt fejezi ki.

Dolgozatom egyik célkitűzése az volt, hogy a túlélés elemzés (survival analízis) egyik legfontosabb nem parametrikus módszerének alkalmazásával megvizsgáljam, hogy van-e kimutatható különbség a normál és a hajtottan nevelt kocasüldők termelésben töltött időtartamának túlélési között. Az adatok alapján Kaplan-Meier becslést végeztem túlélési (1. ábra) és hazard függvények (2. ábra) felhasználásával. A csoportok összehasonlítását a log-rank teszt segítségével végeztem el.

A 1. ábra alapján elmondható, hogy a túlsúlyos kategóriába tartozó csoport túlélési görbéje a vizsgálat első felében együtt halad a normál súlycsoportú állomány görbéjével, majd egy bizonyos idő után különválnak, és alatta marad a normál testtömegű csoport egyedei által mutatott túlélési görbéknek. A Survival analízis során log-rank teszt alapján $p=0,252$ szignifikanciával megállapítottam, hogy a teljes termelési időszakot figyelembe véve nem mutatható ki különbség a túlsúlyos és a normál intenzitással nevelt egyedek túlélési arányai között. Az y tengelyen az

úgynevezett túlélési hányad látszik, vagyis az állomány azon hányada, melynél a selejtezés még nem következett be. Jelen esetben egyik koca sem érte el az 1 600 napos kort, azaz a selejtezésük ezen időpont előtt már bekövetkezett.



1. ábra: Túlélési görbe a teljes állomány selejtezési életkorát tekintve

Forrás: SPSS, saját számítás

Az eredmény tehát azt mutatja, hogy az életkor emelkedésével egy bizonyos kor után átlagosan több túlsúlyos egyed esetében következik be a selejtezés, vagyis a túlsúlyos kocák hamarabb érik el a selejtezési életkort, mint a normál testtömegű társaik. A túlélési görbéről leolvasható, hogy mindkét kategória esetén azoknál az egyedeknél, melyek a termelésük során a 700 napos életkort elérték, mintegy 50%-uknál bekövetkezett a selejtezés.

A hazard függvény, azt az időegységre vetített valószínűséget adja meg, mely szerint 't' idővel a termelésbe állítás után a selejtezés a következő időegységben bekövetkezik. Ellentétben a túlélés függvénnyel, mely a túlélési időre vonatkozik a hazard függvény a selejtezés bekövetkezését jellemzi.

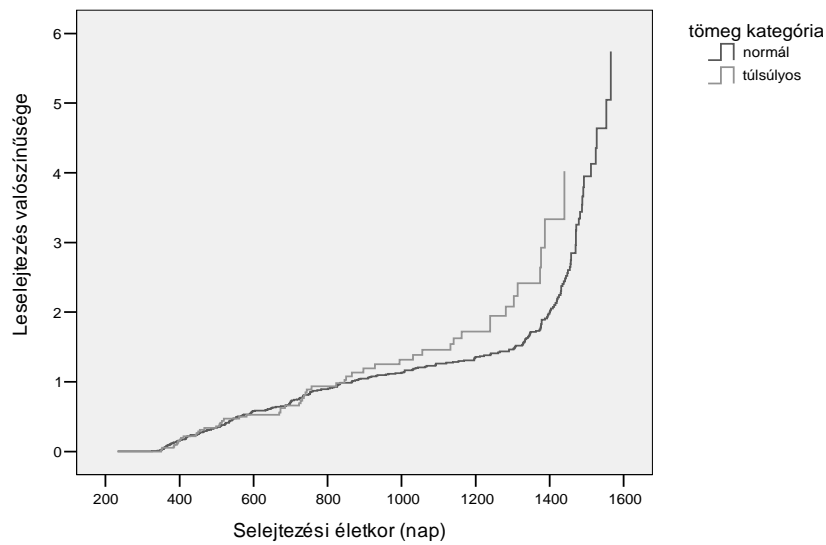
A hazard függvény (2. ábra) alapján is megállapítható, hogy a két súlykategóriát szimbolizáló görbe kb. a 820. napig együtt halad, majd ezután elkülönül egymástól. A túlélési függvény görbéivel ellentétesen, a túlsúlyos kategória a normál testtömegű állomány görbéje felett helyezkedik el. Ez azt jelenti, hogy adott időegységre vetítve a túlsúlyos kocák leselejtezésének nagyobb a valószínűsége, mint normál társaikénak.

Összességében mindkét függvény alapján valószínűsíthető, hogy a két kategória egyedeinek termelésben töltött ideje láthatóan elkülönül. Ezért a továbbiakban a 820 nap utáni termelési ciklust megélt anyakocák adatait elemeztem.

A 3. ábra alapján elmondható, hogy a túlsúlyos kategóriába tartozó csoport túlélési görbéje különvlik a normál súlycsoportú állomány görbéjétől és az időszakban alatta marad a normál testtömegű csoport egyedei által mutatott túlélési görbének (a log-rank teszt eredménye $p=0,039$).

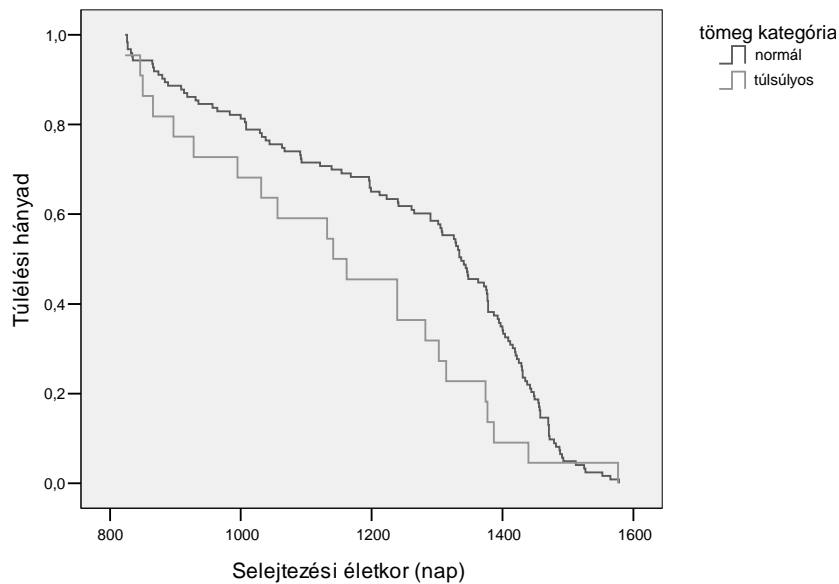
Az eredmény tehát azt mutatja, hogy az életkor emelkedésével 820 nap után átlagosan több túlsúlyos egyed esetében következik be a selejtezés, vagyis a túlsúlyos kocák hamarabb érik el a selejtezési életkort, mint a normál testtömegű társaik.

Az 50%-os túlélési arányhoz tartozó életkor a túlsúlyos állatok esetén 1 151 nap, a normál súlyú egyedek esetén 1 342 nap (ez a különbség már jelentős).



2. ábra: **Hazard görbe a teljes állomány selejtezési életkorát tekintve**

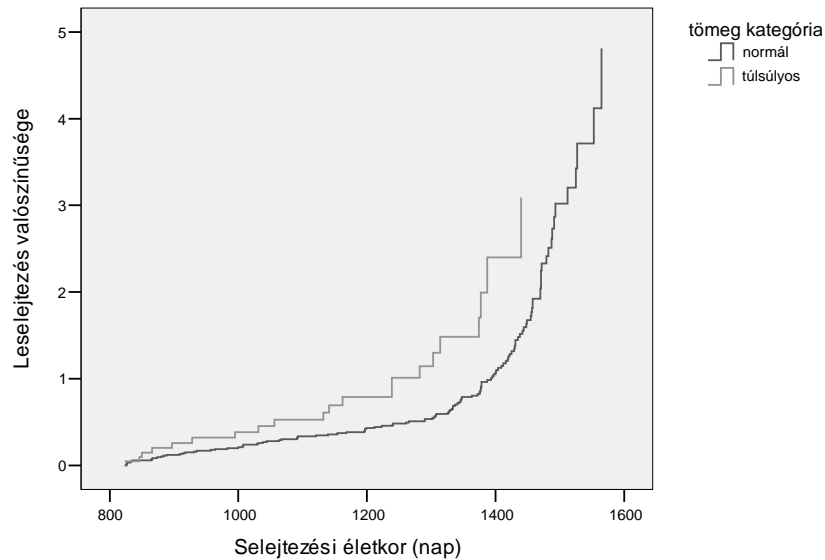
Forrás: SPSS, saját számítás



3. ábra: **Túlélési görbe a 820 napot megélt kocák selejtezési életkorát tekintve**

Forrás: SPSS, saját számítás

A hazard függvény alapján is megállapítható (4. ábra), hogy a két súlykategóriát szimbolizáló görbe elkülönül egymástól. A túlélési függvény görbéivel ellentétesen, a túlsúlyos kategória a normál testtömegű állomány görbéje felett helyezkedik el. Ez azt jelenti, hogy adott időegységre vetítve a túlsúlyos kocák leselejtésének nagyobb a valószínűsége, mint normál társaikénak.



4. ábra: **Hazard görbe a 820 napot megélt kocák selejtezési életkorát tekintve**

Forrás: SPSS, saját számítás

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Elemzésemben elsőként a két kategória gyakorisági értékeit vizsgáltam. Megállapítottam, hogy kb. minden hatodik állat volt besorolható a túlsúlyos kategóriába (311 db és 56 db). A leíró statisztikai eredmények azt mutatták, hogy az előírt technológiánál intenzívebben takarmányozott tenyészsüldők tenyésztési paraméterei nem minden esetben rosszabbak, mint a standard tömegű állatoké. Megfigyelhető volt, hogy a nagyobb tömegű állatok vastagabb szalonnával, karajjal rendelkeznek és az elhullott malacszámuk alacsonyabb a másik kategóriánál.

Mindkét súlykategóriában vizsgáltam Kaplan-Meier elemzéssel annak a valószínűségét, hogy az egyed legalább bizonyos életkorig nem kerül selejtezésre. A Survival analízis során log-rank teszt alapján $p=0,252$ szignifikanciával megállapítottam, hogy a teljes termelési időszakot figyelembe véve nem mutatható ki különbség a túlsúlyos és a normál intenzitással nevelt egyedek túlélési arányai között. Ugyanakkor a log-rank teszttel ($p=0,039$) meg tudtam állapítani azt is, hogy az optimálisan takarmányozott kocasüldők túlélési valószínűsége szignifikánsan nagyobb az intenzíven nevelt társaikhoz képest akkor, ha megérték legalább a 820 napot.

A süldő takarmányozás alapelve az, hogy a kocasüldők a búgató idejére éri el az optimális kondíciót. Ennek érdekében a tenyésztésre kiválasztott állatokat sem "hajtva" nevelve sem túlhizlalva nem célszerű a búgatóra előkészíteni. Célszerű a koca és hízősüldőket már 30 kg testsúlytól elkülönítve nevelni az optimális nevelési paraméterek elérése céljából. A takarmányozás módja minden súlykategóriában feltétlenül adagolt etetés legyen, elkerülendő a túlkondíció kialakulását, amely szaporodásbiológiai szempontból kedvezőtlen.

Az elvégzett vizsgálatok alapján javasolható a tenyészsüldő-előállítóknak, hogy minden esetben vegyék figyelembe a nevelésre vonatkozó technológiai előírásokat, mivel az optimálisan nevelt állatok várhatóan a legjobb teljesítményt fogják produkálni életük során a hizláló telepeken.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Balogh P. – Ertsey I. – Kovács S. (2006): A kocasejtezés kockázatának vizsgálata egy nagyüzemi sertéstartó telepen. *Acta Agraria Kaposváriensis*. 263-268. p. (2) 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. (3) 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. (4) Kaplan E.L. – Meier P. (1958): Nonparametric Estimation from Incomplete Observations, *Journal of the American Statistical Association*. 457-481. p. (5) Kovács F. (1984): Sertésenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 434-456. p. (6) Nagy I. – Csató L. – Farkas J. – Radnóczy L. – Vígh Zs. (2002): A magyar nagy fehér hússertés és magyar lapálysertés központi hízekonyságvizsgálatának (HVT) elemzése túlélés becslés (survival analysis) alkalmazásával. – *Acta Agraria Debreceniensis* 9: 37-40. p. (7) Wais R. (2004): Algorithmen für SPSS 12.