

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**A TECHNOLÓGIAI KOCKÁZAT ELEMZÉSÉNEK
MÓDSZEREI AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBEN**

Kovács Sándor

Témavezetők:
Dr. Ertsey Imre
Dr. Béri Béla



DEBRECENI EGYETEM
Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2009

1. BEVEZETÉS

A mezőgazdasági termelés a legkockázatosabb tevékenységek egyike. Az utóbbi években a mezőgazdaságban gazdálkodók számára a döntések meghozatalakor fellépő kockázatvállalás mértéke tovább növekedett. Azért beszélhetünk a termelés kockázatos voltáról, mert a döntéshozatalkor nem kalkulálható előre a termelés eredménye, mivel nem tudjuk pontosan sem a hozamokat, sem a termékek árait, sőt gyakran a termelés költségeit sem. A termelés várható eredményére ható bizonytalanságnak, illetve kockázatnak igen sok oka lehet. A minőségi termék előállításához jobb minőségű tenyészállat, magasabb színvonalú takarmányozás, színvonalasabb tartástechnológia szükséges. Dolgozatomban az állattenyésztésben a termelés technológiájával foglalkozom. Vizsgálataimat három fő állattenyésztési ágazatban – sertés-, baromfi és tejtermelő szarvasmarha ágazat – végeztem, ezeken belül is azokkal a problémákkal foglalkozom, amelyek legfőképpen érintik a gazdaságokat.

A tejtermelő szarvasmarhát tartó telepek esetében a minőség javítása jelenti az egyik kulcsterületet. A termelés gazdaságossága megköveteli a költségek csökkentését, valamint a termékek mennyiségének, minőségének növelését. Bár kedvezőnek mondható az a folyamat, hogy a hazánkban előállított nyerstej egyre jelentősebb része extra minőségű, mégis tovább kell növelni ennek minőségét és mennyiségét. Közismert probléma a magyar mezőgazdaság tőkeszegénysége, amely jól megfigyelhető a tehenészeti telepek épületeinek, berendezéseinek állagán is. A telepek épületei, berendezései sok esetben rossz műszaki állapotúak, így ez számos tehenészet esetében a jobb minőség elérését hátráltatja. A minőségi tejtermelés fenntartásához szükséges az épületek, technológiák felújítása. Ezért a rendelkezésre álló erőforrásokat célszerű a telepek technológiai korszerűsítésére fordítani, az erre irányuló kutatások pedig teljes mértékben időszerűek.

A nagyüzemi sertéstartó gazdaságban esetében az egyik legsúlyosabb probléma a selejtezés annak minden körülményével, illetve okával. Vizsgálom a különböző genotípusú állatok hasznos élettartamát a selejtezésig, illetve a különböző selejtezési okok kockázatát.

A tojótyúk nevelés technológiai kockázata a különböző telepeken különböző körülmények között tartott, illetve ugyanazon a telepen, de eltérő időben felnevelt állományokból adódik. Így az állományok tömeggyarapodása, elhullása és tojástermelése is eltérően alakul. Ezeket a folyamatokat különböző technológiai elemekkel próbálják szabályozni, mint például a baromfiak egyöntetűségének (tömeget tekintve) fenntartása érdekében történő szelekció, vagy az optimális takarmányellátás. Ezeket figyelembe véve adott vállalkozás termelési adatai alapján felépített szimulációs modell segítségével a technológiai kockázat tükrében elemzem a hústípusú keltetőtojás-termelés költség-, árbevétel-, illetve jövedelem viszonyait, termelési értékét, jövedelmét illetve jövedelmezőségét, mivel a termelés célja a minél magasabb jövedelem elérése.

Dolgozatom megírásával egyrészt céлом volt, hogy mind a fejőházban, mind a sertés és baromfitartásban a telepeken folyó munkát, és ezáltal a minőségi termelést befolyásoló technológiai tényezőket megvizsgáljam, értékeljem, s ezen ismeretekkel hozzásegítsem a telepeket hatékonyságuk javításához, a jövedelmezőbb termelés megvalósításához, valamint a termelésben adódó kockázatok csökkentéséhez. Másrészt az egyes – Magyarországon nem, vagy kevésbé alkalmazott - módszerek kockázatelemzésben betöltött szerepét kívántam hangsúlyozni.

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A mezőgazdasági termelők döntési környezete általában sokrétű és komplex. Sok és különböző kockázati forrás létezhet, amelyekre a döntéshozó belátása szerinti számos cselekvéssel reagálhat. A cselekvések bonyolult láncolata befolyásolhatja a termelés eredményének alakulását, ami visszahat a cselekvéssorozatra. Igen nehéz analitikailag a kapcsolatok ilyen szövevényes rendszerét áttekinteni, kezelésük azonban mégis lehetséges, ha a megfelelő módszereket, modelleket használjuk.

Dolgozatom első részében olyan egyszerűbb matematikai, statisztikai módszerek bemutatására kerül sor, amelyek a legrelevánsabbak a mezőgazdasági döntéshozatalra nézve a kockázat figyelembevételével. Az egyszerűbb módszerek után a vizsgált döntési környezet komplexitására tekintettel szimulációs módszereket alkalmazok, speciális matematikai alapokon nyugvó, teljes mértékben saját fejlesztésű programmal vizsgálom a technológiai kockázatot.

Elemzéseimben azokra a technológiai kockázatokra fókuszálok, amelyek a termelő gazdasági, pénzügyi helyzetét, költségeit, bevételeit, az alapvető vállalati működést befolyásolják. Elsődleges célom, hogy a módszertan kellően átfogó taglalásán túl különös figyelmet fordítsak a bemutatott új modellek gyakorlati alkalmazására is. Ennek érdekében számos korszerű statisztikai módszert vonultatok fel.

Célkitűzéseim a következő pontokban foglalhatók össze:

- Összefoglalom szakirodalomban használt kockázat fogalmakat, valamint a kockázat főbb forrásait és kezelési módjait a mezőgazdaságban
- A hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozásával bemutatom az egyes módszerek sajátosságait, előnyeit, illetve hátrányait, s egyben megvizsgálom, hogy ezek a módszerek hogyan használhatók a magyar mezőgazdasági gyakorlatban. A dolgozatomban a szimulációval és a matematikai, statisztikai módszerekkel megvalósítható szemléletre fektetem a hangsúlyt.

- Egy fejőházban a minőségi tejtermelést befolyásoló műszaki, technológiai tényezők (mennyi fejőberendezést kezelnek, mennyi ideig fejnek, milyen korszerű berendezéssel dolgoznak, stb.) kockázati hatását vizsgálom, értékelem, amivel a telepek hatékonyságát, a jövedelmezőbb termelés megvalósítását szeretném elősegíteni
- A sertéságazatban a túlélés elemzés alkalmazásának bemutatásával a selejtezési okok kockázatának elemzését végzem
- A baromfitartás technológiai elemeinek kockázatelemzésekor egy fajtára nézve számszerűsítem a technológiai kockázatot. Egy komplex modellt építek fel, amely alapján bemutatom, hogy Bayesi statisztikával kombinált új generációs Monte Carlo szimulációval hogyan történik a jövedelem eloszlásának a vizsgálata, illetve az inputváltozók érzékenységvizsgálata. A modell input változói eloszlásának becslése konkrét telepi adatok alapján történik, az input változók közötti kapcsolatrendszer feltárására is speciális modelleket használlok.
- A kockázat matematikai számszerűsítése mellett modellezéssel bemutatom a döntéshozó számára a gazdaságosság és kockázatosság összefüggéseit a költség- jövedelem viszonyok modellezésével.

Értekezésemben az interdiszciplináris megközelítést helyeztem előtérbe. A kockázatelemzés módszertanának szakirodalmát külön fejezetben ismertetem, az állattenyésztéshez kapcsolódó szakirodalmat fejezetenként az egyes részterületek tárgyalásához illeszttem.

A dolgozat *első fejezetében* röviden bevezetem a vizsgálataim tárgyát, majd a *második fejezetben* felvázolom a kutatással kapcsolatos célkitűzéseimet.

A *harmadik fejezetben* áttekintem a kockázat fogalmát, fajtáit, forrásait, valamint értékelem a kockázatelemzés hazai és külföldi módszereit.

A *negyedik fejezetben* mutatom be az alkalmazott módszereket, a felhasznált adathalmazokat és az adatgyűjtés módszerét.

A disszertáció során a következő módszereket alkalmaztam:

- 1- Eseménytörténeti analízis, parametrikus Cox modell
- Eseménytörténeti analízis, nem parametrikus Kaplan-Meier elemzés
- Eseménytörténeti analízis, log-rate exponenciális modell
- Logisztikus regresszió kockázati értékek kialakítására
- Döntési fák
- Bayesi statisztikával kombinált Monte Carlo szimuláció

A kutatásaim eredményeit az *ötödik fejezetben* három fő alfejezetben tárgyalom állattenyésztési áganként. Minden ágban bemutatom az általam használt módszerek alkalmazhatóságát, jelentőségét egy-egy példán keresztül. A dolgozat módszertani erőssége mellett azonban a kapott eredmények állattenyésztési szempontból is igen jelentősek. Munkám során alapvetően arra törekedtem, hogy megfelelő összhangot teremtsék a matematika és az állattenyésztés szakterülete között, biztosítva ezáltal, hogy a kutatás kellőképpen illeszkedjen az Interdiszciplináris Társadalom- és Agrártudományok Doktori Iskola doktori programjához, és kapcsolódjon a Gazdaságelemzési és Statisztikai Tanszéken folyó tudományos munkákhoz.

3. AZ ÉRTEKEZÉS FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSAI

3.1. Tejtermelő szarvasmarha ágazat

A közép-és nagyüzemi minőségi tejtermelés technológiai kockázatának elemzéséhez 36¹ Hajdú-Bihar megye területén található tejtermelő gazdaságból sikerült adatokat begyűjtenem. Az elemzésekhez a dekádmintákat a Budapesti Nyerstejminősítő Laboratórium szolgáltatta a 2000-2005 éveket átfogóan, 162 dekádon keresztül. Munkámat jelentősen könnyítették az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft által szolgáltatott kimutatások, amelyek tartalmazták az ún. „A” típusú teljesítményvizsgálatban résztvevő gazdaságokat. Ezek közül a telepek közül nem véletlen mintavételezési eszközzel tehénlétszám alapján választottam ki a vizsgálandó gazdaságokat olyan módon, hogy az 50 tehenes tehenészettől az 1100 tehenes nagyüzemig mindegyik nagyságrendi kategória képviselve legyen. Az ÁT Kft. 2004/2005-ös évre vonatkozó kimutatásai alapján Hajdú-Bihar megyében 68 db, a megye tehénlétszámának 80%-át kitevő, „A” típusú teljesítményvizsgálat alatt álló nagyobb gazdaság található, így a vizsgálatainkba a megye ezen telepeinek 50%-át sikerült bevonni. Az adatgyűjtés során felmértem a tejtermeléssel kapcsolatos jellemzőket, különös tekintettel a technológiai elemekre összpontosítva (pl.: fejőberendezés típusa, korszerűsége, fejőmesterek száma, egy fejőre jutó fejési idő, egy főre jutó fejőberendezések száma, stb.).

Az adatgyűjtés során a tejtermelés körülményeinek vizsgálatára a *SZENDRŐ - SZÍJJÁRTÓ* által 1979-ben kidolgozott módszert használtam. Ez voltaképpen egy olyan komplex módszer, amely elsősorban a munkahelyi szervezetséget leginkább befolyásoló tényezőket gyűjti össze, másodsorban azonban kiterjed a telep technológiai elemeinek vizsgálatára is, ezért a vizsgálatomba is igen jól beleilleszthető. A telepeken tett látogatásaim alkalmával többek között az alábbiakat mértem fel:

- Milyen istállótípusok találhatóak a telepen a tehenek elhelyezésére, (kötött, kötetlen, pihenőboxos, mélyalmos, stb.)?
- Milyen az egyes munkaműveletek gépesítettsége (fejés, takarmányozás, stb.)?
- Mekkora a telep tehénlétszáma, mennyi a fejt tehenek száma?
- Hány fejő foglalkozik a fejéssel, és mennyi ideig történik a fejés egy műszakban?
- Milyen az alkalmazott fejési mód, a fejési rendszer (a fejőberendezés típusa, a tőgytisztítási mód, valamint a fejőkehely-eltávolítás módja)?
- Mi jellemzi a termelt tej napi mennyiségét és minőségét?

¹ 34 telepen korszerűbb a fejőberendezés, 2 telepen sjtáros illetve tejvezetékes berendezés található

- Milyen módon oldják meg az abrak- illetve tömegtakarmány tárolását?

Elemzéseimmel az volt a célom, hogy a fejőházban folyó munkát, és ezáltal a minőségi tejtermelést befolyásoló műszaki, technológiai tényezőket - mennyi fejőberendezést kezelnek, mennyi ideig fejnek, milyen korszerű berendezéssel dolgoznak, stb.- megvizsgáljam, értékeljem, s ezen ismeretekkel hozzásegítsem a telepeket hatékonyságuk javításához, a jövedelmezőbb termelés megvalósításához. A módszerek közül az eseménytörténet elemzés Cox-modelljét alkalmaztam a fejőberendezések, az egy fejőre jutó fejőgépek száma illetve az egy fejőre jutó fejési idő hossza tejminőségre gyakorolt kockázatának vizsgálatára. Felállítottam logisztikus regresszióval egy telepminősítő kvantitatív kockázati modellt is, amelyben egyéb technológiai elemek hatását együttesen is vizsgálom.

Korszerűségük alapján, illetve szakmailag többféle módon csoportosítottam a fejőberendezéseket. A megyei adatok vizsgálatából kitűnt, hogy a karusszeles típusú berendezés a leghatékonyabb. Szemben a magas bekerülési költségekkel nagy előnye a nagyobb termelékenység és jobb minőség, mivel egy ember is hatékonyan kezelheti az állandó kiváló minőségű tejtermelés biztosítása mellett. A fejőházi stabil berendezésekhez viszonyítva feleakkora a kockázata annak, hogy nem kiváló minőséget termelnek, a sajtáros berendezések esetében 3-szor akkora valószínűséggel termelnek nem extra minőségű tejet, mint karusszellel (1. táblázat).

1. táblázat

A nem extra minőségű tej nyerésének esélyei a fejőberendezés korszerűségétől függően

Fejőberendezés típusa	Cox proporcionális modell β	Relatív kockázati érték (e^β)	Esélyek a karusszeles berendezéshez viszonyítva
Fejőházi mobil	-0.7033	0.4950	1
Fejőházi stabil	-0.0628	0.9391	1,897
Tejvezetékes	0.2550	1.2904	2,606
Sajtáros	0.5111	1.6672	3,368

Forrás: saját számítás

A Cox modell paraméterbecslésének helytállósága Wald elv szerinti Chi-négyzet próbával ($p=0,00$), a modell jóságának ellenőrzése pedig Likelihood arány és Pearson Chi-négyzet próbával történt, melyek alapján $p=1,00$ szignifikanciával elfogadható a nullhipotézis, miszerint a modell helytálló. Amennyiben csak a fejőházi berendezéseket vesszük alapul, úgy is a karusszel a kevésbé kockázatos technológia. Több mint kétszer akkora az esély a kiváló

minőségre, mint a halszálkás, indexes berendezések esetében. A karusszel hatékonyságát legjobban a poligon típus közelíti meg, ezzel a felszereléssel is igen jó az esély az extra minőség nyeresére (2. táblázat).

2. táblázat

A különböző fejőházi berendezések kockázati függvényeinek paraméterbecslése a Cox-modell alapján

Fejőberendezés	Cox modell β paraméterei	Relatív kockázati érték (e^β)	paraméterek a karusszelhez képest
16 állásos karusszel	-0,4784	0,6198	1
Poligon	-0,0016	0,9984	1,611
index	0,2547	1,2900	2,08
halszálkás	0,2253	1,2527	2,021

Forrás: saját számítás

A paraméterbecslések a Wald elv szerinti Chi-négyzet próbával helytállónak bizonyultak ($p=0,00$), a Likelihood arány és Pearson Chi-négyzet próba $p=1,00$ szignifikanciával igazolta a modellt. A halszálkás berendezéseket tekintve egy fejőre optimálisan 4-8 gépnek kell jutni, mert ez jelent alacsony kockázati tényezőt a tej minőségére nézve (3. táblázat).

A legjelentősebb a kockázat mértéke akkor, amikor egy fejő 10 gépet kezel egyszerre. A paraméterbecslések a Wald elv szerinti Chi-négyzet próbával helytállónak bizonyultak ($p=0,099$).

3. táblázat

A nem extra minőségű tej előállításának esélyei az egy fejőre jutó gépszámtól függően*

1 fejőre jutó gépek száma (db)	Cox proporcionális modell β paraméterei	Relatív kockázati érték (e^β)
4	-0,6332	0,5308
5	-0,9811	0,3749
8	-0,1713	0,8426
10	1,1137	3,0457

* Az adatok csak automata kehelyleemeléssel halszálkás berendezésű telepekre vonatkoznak

Forrás: saját számítás

Az egy fejőre jutó fejési idő kockázatelemzésének eredménye azt mutatja, hogy ha a műszak 4 óránál rövidebb, akkor a nem extra tej előállításának esélye viszonylag nagyobb (4. táblázat).

4. táblázat

A nem extra minőségű tej előállításának esélyei az egy fejőre jutó fejési időtől függően *

1 fejőre jutó fejési idő (óra)	Cox proporcionális modell β paraméterei	Relatív kockázati érték (e^β)
1	0,9323	2,5405
1,5	1,3477	3,8487
2	0,7135	2,0412
2,5	0,2981	1,3412
3	0,3824	1,4658
3,5	0,3605	1,4340
4	-0,7922	0,4528
4,5	-1,6975	0,1831
5	0,3533	1,4232
6	0,2804	1,3236
7	-0,0068	0,9933
8	-0,2325	0,7926

* Az adatok csak automata kehelyleemeléssel halszállás berendezésű telepekre vonatkoznak

Forrás: saját számítás

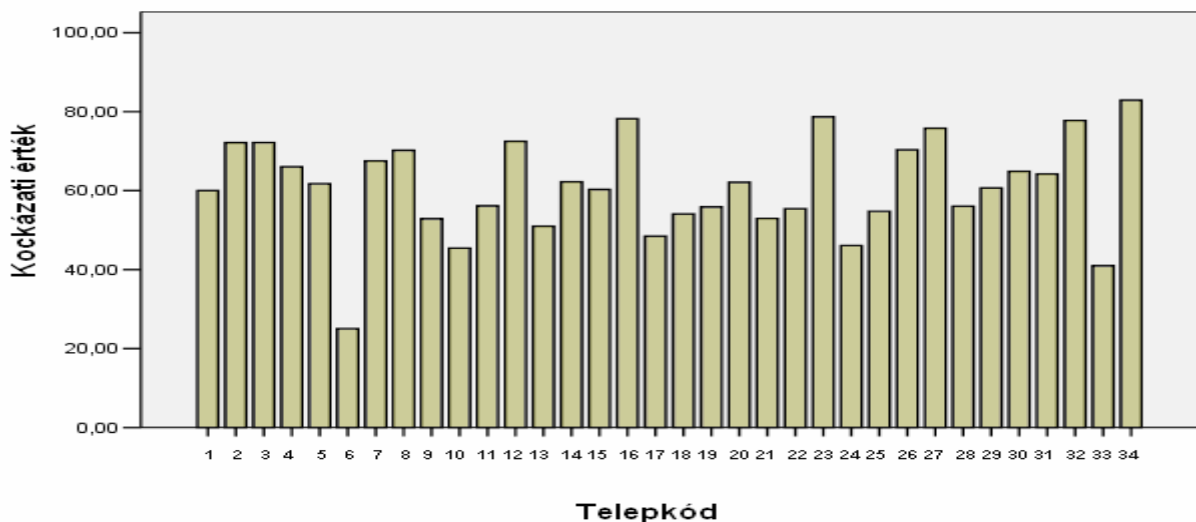
Amennyiben egy fejőmester mindössze 1-2 órát tölt el a fejéssel, akkor ez igen nagy kockázattal jár a tej minőségére nézve. Az ajánlott fejési idő elemzéseink alapján 4-4,5 óra, amikor a relatív kockázati érték a legkisebb (0,18;0,45). Az 5- 6 órás műszak esetén már csökken a munka hatékonysága, ezáltal nő a nem megfelelő minőségű tej nyereségének kockázata. Azokban az üzemekben, ahol a fejők az átlagnál hosszabb műszakot teljesítenek, a minőség romlásának kockázata viszonylag mérsékeltebb, hiszen a 7-8 órás egy fejőre jutó fejési idő esetén ismét kedvezőbb eredményeket kaptam (0,79;0,99). A paraméterbecslések a Wald elv szerinti Chi-négyzet próbával helytállóan bizonyultak ($p=0,00$).

Eredményeim összhangban vannak fejési időre vonatkozó szakirodalmi megállapításokkal, miszerint a fejők teljesítménye folyamatosan csökken, egészen a műszaki befejezését megelőző óráig, ahol a hatékonyság - vélhetően a műszak végének előérzetével összefüggésben – ismét emelkedik. A fejési műszak 7–8. órájában a fejést végző alkalmazottak saját csúcsteljesítményük 60–65%-án dolgoznak.

Logisztikus regressziós modellt használtam az optimális termelési feltételek kialakításának vizsgálatára, és a modell a magyarázó változók adott értékeire előrejelzi, hogy milyen valószínűséggel milyen minőségben termel a gazdálkodó. A modell Y kétkategóriás függő változójának (a tejminőségnek) 1 értéke jelenti a nem extra minőségű, a 0 értéke pedig az extra minőségű tejminta vételét. A modell magyarázó változói a következők tényezők voltak: tőgyelőkészítési mód, tömeg és abrakarmány tárolása, fejőkehely- eltávolítása, fejőházi berendezés típusa, kezelt berendezések száma, 100 l tej előállítására jutó munkaóra, 1 dolgozóra jutó tehének száma.

A paraméterbecslések alapján a legkisebb a kockázat a karusszeles fejőberendezésnél - csakúgy, mint az eseménytörténeti elemzés esetén- korszerű fedett takarmánytárolóban tartott tömeg-, silótoronyban tartott abraktakarmány mellett, optimálisan 8 berendezést egyszerre kezelő fejő esetén (ez legfőképpen a halszállás berendezésekre igaz). Amennyiben 100 liter tej fejése egy órával tovább tart, úgy 1,6-szorosára nő a minőség romlásának esélye. Az automata fejőkehely-leemelő hiánya 1,5 szeresére növeli a nem extra minőség előállításának a kockázatát. A tőgyelőkészítésnél a hagyományos megoldások - tőgymosó pisztoly, fertőtlenítő ruha, vagy papír- bizonyultak hatékonyabbnak tejminőségi szempontból.

A modell paramétereinek becslését követően minden egyes telepre minden dekádra vonatkozóan kiszámoltam a módszertanban közölt módon a nem extra minőségű tej termelésének az esélyét, az esélyek alapján pedig kockázati értékeket alakítottam ki. Ezeket a kockázati értékeket átlagoltam, így egyetlen kockázati értékkel jellemezhetők a telepek. Az 1. ábrából kitűnik, hogy a kockázati értékek 0-100 között mozognak.



1. ábra: A telepek átlagos kockázati értékeinek alakulása

Forrás: saját összeállítás

A két szélsőséges kockázati értékkel rendelkező telep főbb adatait a 5. táblázatban mutatom be. Ebből a táblázatból megállapítható, hogy a technológiai tényezők együttesen hogyan hatnak a tejminőségre.

5. táblázat

**Tejminőségi szempontból a legmagasabb és a legalacsonyabb
kockázati értékű telep főbb jellemzői**

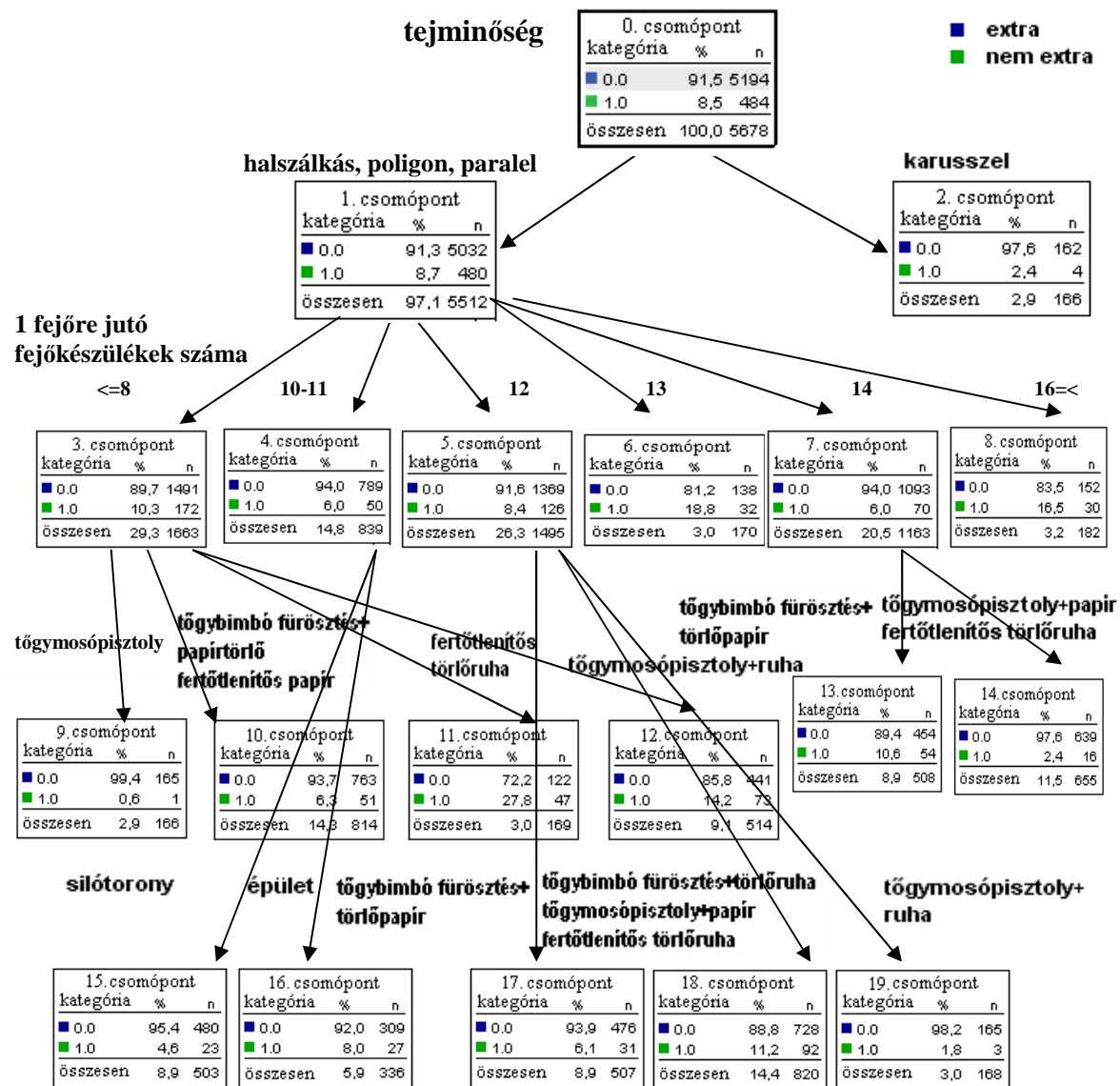
Technológiai tényező	Legalacsonyabb kockázati értékű telep jellemzői	Legmagasabb kockázati értékű telep jellemzői
Extra tejminőség aránya (%)	99,34	72,2
100 l teje jutó munkaóra	1,5	4,08
Termelőistállók száma (db)	3	1
Fejőgép típusa	Halszálkás	Halszálkás
1 főre jutó gépek száma	8	8
Automata fejőkehelyleemelés	Van	Nincs
Abraktakarmány tárolása	Silótornyos	Tárolóépületben
Tőgyelőkészítés módja	Tőgymosópisztoly	Fertőtlenítős törlóruha
Fejési idő (óra/fejő)	4	1

Forrás: saját összeállítás

Eredményeimet döntési fa módszerével is megvizsgáltam. A módszer előnye, hogy egy változó lényegi hatását a magyarázó változóra egy másik változóval való kölcsönhatásban vizsgálja, és a kölcsönhatásokat a módszer maga tárja fel. Ez egyben azt is jelenti, hogy kevesebb változó marad a végső modellben. Az egyes csomópontokban a 0 kód jelöli az extra minőségű tejet, 1-es kód pedig a nem extra minőséget. Az elemzésekben a döntési fa előállításának módszerei közül a CHAID módszert alkalmaztam, mert ez eredményezett jobban értelmezhető döntési fát. A döntési fa alapján nyert eredmények összességében véve összhangban vannak a logisztikus regressziós modellben kapott eredményekkel (2. ábra).

A magyarázó változó a tej minősége, a fa egyes csomópontjaiban pedig azt láthatjuk, hogy az adott technológiai tényező hatására hány százalékban extra, illetve nem extra a tejminőség. Mindez azt is megmutatja, hogy azon telepeken, amelyeken egy adott technológiát alkalmaznak, milyen arányban állítanak elő extra minőségű tejet, így az összefüggések áttekinthetetlen láncolatát fel lehet oldani. Az ábrából kitűnik, hogy a döntési fa szerint is a karusszeles berendezés a leghatékonyabb a tejminőség szempontjából. Az egy fejőre jutó berendezések optimális számára 10-11 adódott. Az előző módszerek eredményétől való eltérés oka a módszertan különbözőségének köszönhető, mivel csak három fejőberendezés esetére igaz e megállapítás. Az abraktakarmány tárolására azon telepeken, ahol a három fejőberendezés (halszáлка, poligon, index) valamelyike üzemel, a silótornyos tárolás kicsivel hatékonyabb a másik tárolási módnál. A tőgyelőkészítés módjai értékelésében is kicsit eltér a döntési fa eredménye a logisztikus regresszió módszerétől. Például a tőgymosópisztoly és ruha használatának az index, halszáлка, poligon típusú berendezések esetén szerepe lehet

akkor, ha egy fejőre 12 berendezés jut. A döntési fák módszere abban tér el a logisztikus regressziótól, hogy egy változó lényegi hatását a magyarázó változóra egy másik változóval való kölcsönhatásban vizsgálja. Igaz, hogy ez megtehető a logisztikus regresszió esetében is, de a szignifikáns hatásokat nekünk kell feltárnunk és modellbe építenünk, míg a döntési fák esetében a módszer tárja fel a kölcsönhatásokat.



2. ábra: A tejminőség alakulása az azt meghatározó változók szerint²

Forrás: saját összeállítás

² 34 telep 162 dekádmintája 5508 minta, a fastruktúrában 5678 az összes mintaszám, a különbség 170. Ez annak köszönhető, hogy telepenként átlagosan 5 ismétlődő dekádminta volt, amit szintén figyelembe vettem elemzéseimben

3.2. Sertéságazat

Az 6. táblázat az általam vizsgált sertéstelep különböző genotípusú selejtezésre került kocaállományának jelölését és annak megoszlását tartalmazza. A telepen meglévő genotípusokat új genotípusokra fokozatosan cserélték le és az adataim ebből az átmeneti időszakból származnak. Megállapítható, hogy a 2. genotípusú állatok több mint egyharmadát tették ki a selejtezésre került állománynak. A legkisebb létszámban a 6. genotípusú állatok voltak, állományuk nem érte el az 5%-ot.

6. táblázat

A vizsgált telepen selejtezésre kerülő kocaállomány genotípus szerinti megoszlása

Genotípus kód	Megoszlás %
1.	16,5
2.	37,9
3.	27,6
4.	8,3
5.	5,2
6.	4,5

Forrás: saját összeállítás

Az adatgyűjtés során a selejtezésre került állomány több mint 10 ezer rekordja alapján végeztem el az összehasonlító értékelést. (Kocánként külön rekordokba volt feltüntetve minden termékenyítés). Az 3. ábrán tüntettem fel a különböző genotípusokhoz tartozó állatok selejtezési ideje alapján számított, a Kaplan-Meier módszer felhasználásával kapott túlélés függvényeket. Az eredményeket a Gehan-féle általánosított kétmintás Wilcoxon próbával teszteltem, amely megmutatja, hogy milyen valószínűségi szinten fogadhatók el az eredmények, azaz mennyire bizonyos a különbség megléte a genotípusok között. Az ábrát megfigyelve azonnal szembetűnnek a különbségek, a Gehan teszt 100% megbízhatósággal ($p=0,00$) kimutatta a különbségeket.

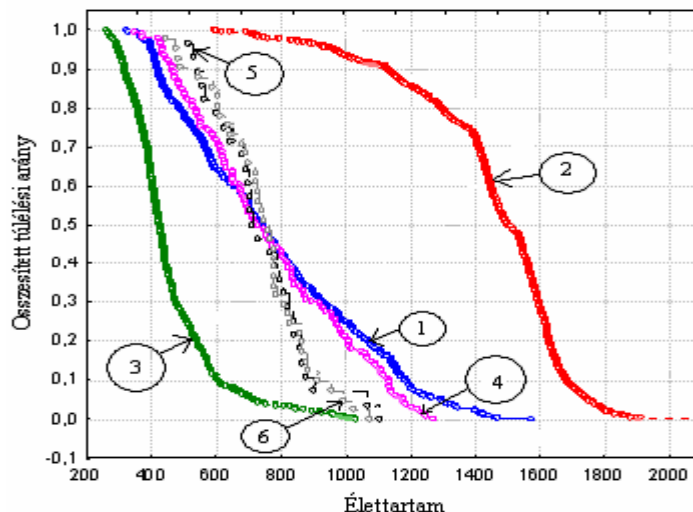
A 3. ábra alapján jól látható, hogy a vizsgált genotípusok esetében a 3. csoport túlélési görbéi a megfigyelési időszak egész ideje során alatta maradtak a többi genotípusú csoport egyedei által mutatott túlélési görbéknek. Az „y” tengelyen az úgynevezett túlélési hányad látszik, vagyis az eddigi magyarázatoknak megfelelően az állomány azon hányada, melynél az esemény még nem következett be, azaz ezek az egyedek még nem kerültek selejtezésre. Az eredmény tehát azt mutatja, hogy a termelésben töltött napok számának emelkedésével átlagosan több 3. genotípusú állat esetében következik be az esemény, vagyis innen több

egyedet selejteznek le, mint a többi azonos életkor csoportból. A túlélési görbéken jól látszik, hogy ennél a csoportnál azon egyedek esetében melyek elérték a kb. 420 napot, az egyedek mintegy 50%-nál az esemény bekövetkezett, azaz selejtezésre kerültek. Ez az arány a 600. napra már mintegy 90%-ra nőtt. A 3. csoport egyedei közül az 1000. életnapon majdnem az összes kocát lesejtezték.

Analóg módon, ha a születés kezdete után bármely 't' időpontban a vizsgálati egyedek még nem kerültek kiselejtezésre, akkor a következő időegység során a 3. csoport egyedeit nagyobb valószínűséggel selejtezték, mint az ettől eltérő genotípusú kortársaikat. A 3. csoport egyedeinek értékelése során figyelembe kell venni azt a tenyésztési szempontot is, hogy a telepen a selejtezési arány 50% körüli és mivel ebből a genotípusból jelentősen nagyobb létszám volt jelen, így sok fiatal állatot is kiselejtezték.

Az 5. genotípusú állatok 20%-a 600. napon kerül selejtezésre és a 900. napon már az állomány 90%-a lett selejtezve. A maradék 10% 1100. napig volt termelésben tartható. A 600. nap után a görbe meredek lefutásából megfigyelhető, hogy ennek a típusnak a 70%-át várhatóan az elkövetkező 300 napban selejtezik majd le.

Az ábra jobb oldalán elhelyezkedő vonal a 2. genotípusból származó állományt jelöli. Megállapítható, hogy az ilyen típusú állatok nagyon jó anyai tulajdonságokkal rendelkeznek, ezért várhatóan hosszú ideig vesznek részt a termelésben. Ezen a telepen is a leghosszabb termelési ciklusú állatok ebből a genotípusból kerültek ki.



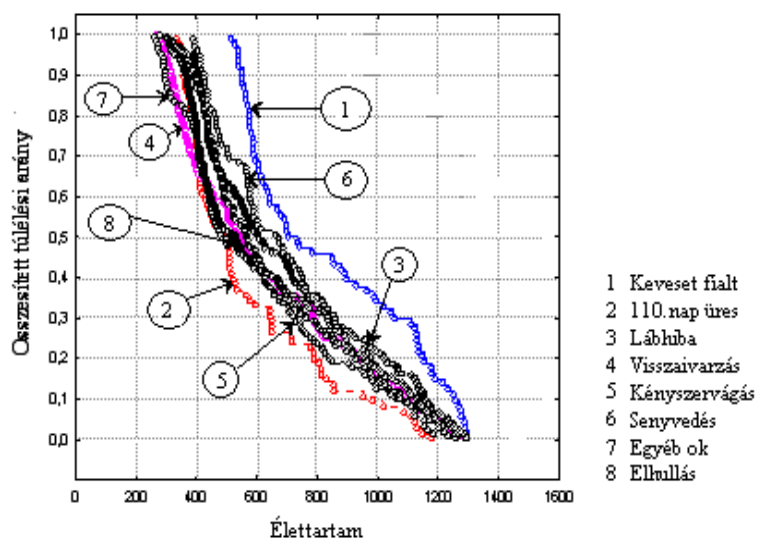
3. ábra: A különböző genotípusokhoz tartozó kocaállományok élettartamának összehasonlítása túlélési függvényekkel

Forrás: saját összeállítás

Az ilyen típusú kocákat a 600. nap előtt nem selejtezték ellentétben a többi genotípussal, amelyekből az állomány 15 – 90%-a kivágásra került. Ezen állatok 50%-át csak az 1500.

napra kell kiselejtezni. Vannak olyan egyedek, amelyek az 1900. napot is megélik és ekkor is csak azért kerülnek selejtezésre, mert befejezték a 8. fialásukat. Az első és a negyedik csoportba tartozó állatok túlélési görbéi „kvázi” lineárisak, „egyenletes” lefutásúak, így ezen típusú kocák esetében a selejtezés kockázata is kiegyenlített, és – ha nem is annyi ideig, mint a 2. típus esetében, de – viszonylag hosszú ideig tarthatók termelésben. Megállapítható továbbá az is, hogy a túlélési idő mediánja (amely 50%-os selejtezési arányt jelent) az 1., 4., 5., 6. genotípusok esetén a 700-750. nap közé esik.

További vizsgálatokat végeztem mind a genotípus hatására, mind a különböző selejtezési okokra nézve is. Mivel a selejtezési okok (7. táblázat) száma a telepen jelentős – mintegy 16 – volt, ezért a Kaplan-Meier becslés túlélési függvényeit két ábrában tüntetem fel. A keveset fialt okok azért szerepel mindkét ábrán, hogy a két csoportra bontott selejtezési okok összehasonlíthatóak legyenek. Az öregség, illetve a választáskori kevés malacsám okok azért maradtak ki az ábrákból, mert ezek voltak a legkevésbé kockázatos okok. Ezen okok alapján készült túlélési függvények a többi görbétől jelentős távolságra, az ábra jobb oldalán helyezkedtek el, így a többi görbe lefutása kevésbé volt követhető.



4. ábra: A különböző selejtezési okokhoz tartozó kocaállományok élettartamának összehasonlítása túlélési függvényekkel I.

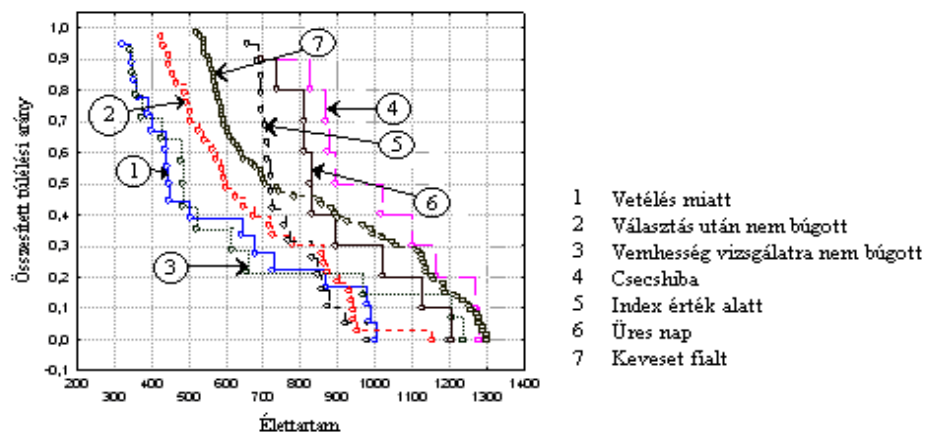
Forrás: saját összeállítás

A 4. ábrán a selejtezés okai és a születéstől a selejtezésig tartó élethossz kapcsolata látható. Azok az egyedek, amelyek keveset fialtak átlagosan 100-200 nappal tovább maradtak termelésben, mint azon társaik, akiket az ábrán látható egyéb okok miatt selejtezték le. A baloldalon lefutó görbe mutatja a legkockázatosabb selejtezési okot, amely a 110. napra

üresen álló anyaállatokat szemlélteti. A többi itt feltüntetett szempont között nincs jelentős kockázatbeli eltérés.

A becslés diszkrét valószínűségi változónak tekinti az időt, ezért két időpont között nincs becsült érték. A függőleges irányú rés azt szemlélteti, hogy egy adott pillanatban az egyik csoportnál mennyivel nagyobb a „túlélők” aránya a másik csoporthoz viszonyítva. A vízszintes távolság megfigyelésével azt olvashatjuk le az ábráról, hogy az egyik csoportnál mennyivel később következik be, hogy a túlélők aránya megegyezik.

Az 5. ábrán megfigyelhető, hogy a vetélt és a termékenyített, de vemhesség vizsgálatra nem bűgött selejtezett kocák görbéi helyezkednek el az ábra bal oldalán. Ezeket követi a választás után nem bűgött állomány és a keveset fiatalok görbéje, majd a RÖFI programban számított index értéket el nem érők. Ez után a kocákat kiselejtezik, mert hosszú ideig nem vemhesülnek. Végül a legkevésbé kockázatos selejtezési oknak a csecshiba látszik. Megfigyelhető, hogy kb. a 830. napig még az üres nap miatti selejtezés valószínűsége kisebb, mint a keveset fiatalás miatt történt selejtezésé.



5. ábra: A különböző selejtezési okokhoz tartozó kocaállományok élettartamának összehasonlítása túlélési függvényekkel II.

Forrás: saját összeállítás

A log-rate exponenciális modell segítségével becslést készítettem a genotípus hatása és a selejtezési okok hatásai mellett a termelésben töltött élettartam figyelembevételével a selejtezések intenzitására 7. táblázat. Az 1 körüli relatív kockázati érték azt jelenti, hogy az ezen ok miatt selejtezett állatok kiesésének kockázata átlagos. Ha 1 alatti az érték abban az esetben a selejtezés átlagosnál kisebb kockázattal jár. Ha 1-nél nagyobb a mutató az arra figyelmeztet, hogy az átlagot meghaladó mértékben játszik szerepet a tényező a selejtezésben. A legkockázatosabb selejtezési okok: vetelés, vemhesség-vizsgálatra nem bűgás, 110. napra üres.

Az átlagosnál kicsit kockázatosabb selejtezési okok: visszaivarzás, választás után nem bűgás és az egyéb okok.

Átlagos kockázatú selejtezési okok: kényszervágás, elhullás, lábhiba.

A legkevésbé kockázatos selejtezési okok: senyvesség, kevés fialás, nem megfelelő index, csecshiba, öregség, választáskori kevés malacsám.

A 7. táblázatban bemutatott relatív kockázati értékekből képzett hányadosok esélyként értelmezhetők. Így kiszámítható, hogy a vetélés miatt 4,66-szor nagyobb a valószínűsége a selejtezésnek, mint az öregség miatt. A termékenyített, de vemhesség vizsgálatra üres állatok és a csecshiba miatti kiesés esélye 3,3 :1. Ez azt jelenti, hogy több mint háromszorosa az esélye annak, hogy egy kocát termékenyítés után vemhességvizsgálatkor üresen találnak és e miatt kiselejtezik, mint hogy csecshibából következik be az állat kiesése.

7. táblázat

Log-rate exponenciális túlélési modellel készített paraméterbecslések relatív kockázati értékei selejtezési okok szerint

Selejtezési okok	Relatív kockázati érték
Vetélés	2.4731
Vemhesség-vizsgálatra nem bűgött	2.2115
110. napra üres	1.7571
Visszaivarzás	1.1902
Választás után nem bűgött	1.1764
Egyéb ok	1.1402
Kényszervágás	1.0794
<i>Elhullás</i>	<i>1.0470</i>
Lábhiba	0.9647
Üres nap	0.9107
Senyvesség	0.7827
Keveset fialt	0,7725
RÖFI-Index érték alatt	0.7594
Csecshiba	0.6721
Öregség	0.5302
Keveset választott	0.4012

Forrás: saját számítás

A legnagyobb kockázati különbség a vetélés és a kevés malacot választott okok között figyelhető meg. Ebben az esetben a vetélés 6,16-szor nagyobb valószínűséggel játszik szerepet a selejtezésekben, mint a kevés választott malac miatti ok. Nagyon kicsi az eltérés a kényszervágás és az elhullás hatása között, mindössze 1,03-szor nagyobb a kényszervágott állatok selejtezési valószínűsége az elhullott kocákéhoz képest. Végül megvizsgáltam a különböző genotípusok relatív kockázati értékeit is (8. táblázat).

8. táblázat

A különböző genotípusok relatív kockázati értékei

Genotípus kód	Relatív kockázati érték
1.	0,8626
2.	0,1780
3.	4,4506
4.	1,0045
5.	1,0802
6.	1,3487

Forrás: saját számítás

A genotípusok esetén a 3. genotípus kimagaslóan nagy selejtezési kockázati értékkel bírt (mintegy 4,5-szeres az átlagos kockázathoz képest). A 2. genotípus kockázati értéke kevesebb, mint hatoda az átlagos 1 értéknek. A többi konstrukciójú anyaállat kockázati megítélése átlag körüli volt. A legnagyobb kockázati különbség a 2. és a 3. genotípusú anyák között volt megfigyelhető.

3.3. Baromfiágazat, keltetőtojás előállítás

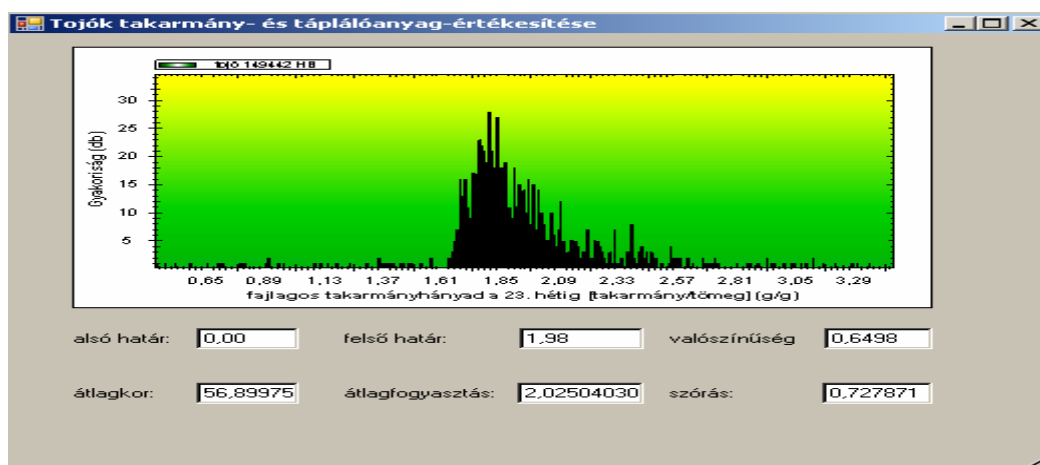
Adataimat egy Észak-alföldi régióbeli brojlerszülőpár-tartó vállalattól gyűjtöttem be több évre, több állományra és különböző telepekre vonatkozóan. A vállalat mintegy 200 ezres tojóállomány tartására alkalmas épületkapacitással rendelkezik. A tartott hibrid a Ross 308-as genotípus, melynek növekedési erélye igen jó, kedvező takarmányértékesítés mellett. A folyamatos keltetőtojás előállítás miatt egy nevelő- és két tojótelepen tartják az állatokat, amely egyrészt a tojótyúk nevelés technológiai kockázatát képezi, másrészt az ugyanazon telepen, de eltérő időben felnevelt állományok esetében a tömeggyarapodás, az elhullás és a tojástermelés is eltérően alakul.

Minden élethetén a túlélési arányokat a túlélés elemzés parametrikus módszerével, az exponenciális Log-rate modellel becsültem. A programon belül az egyes inputértékek alapján gamma eloszlással szimuláltam a bizonytalanságot, a tojástermelési és termékenyülési százalékok esetében pedig béta eloszlást használtam elméleti és szakirodalmi megfontolások alapján. Az állomány élethetenkénti tömeggyarapodását normális eloszlásból vettem, melynek paramétereit ugyanebből az eloszlásból veszem. A takarmányadagok esetében elaszticitás függvényekkel határoztam meg azt, hogy ha az állat tömege a standard tömeg alatt van, akkor mennyivel több takarmányt kell ahhoz adni, hogy a kívánt testtömeget elérjem. Mivel a megfelelő egyöntetűség legalább olyan fontos, mint a tervezett testtömeg elérése, ezért szimulációs programomba ezt a tartástechnológiai elemet is beépítettem. A tojástermelésig az

egyöntetőség megőrzése érdekében az állomány 2-3 csoportba történő válogatása szükséges, amikor a testtömeg relatív szórása 10-14% között mozog.

Az egyes csoportok tömeghatárait úgy kell megállapítani, hogy minden csoportban a relatív szórás ne haladja meg a 8%-ot. A program a válogatást követően lehetővé teszi, hogy mind a könnyű mind a nehéz testtömegű madarak takarmányadagját úgy korigálja, hogy 9 hetes korra az átlagsúlyuk a technológiában előírt kívánatos átlagsúlynak feleljen meg. A modellezés folyamán figyelembe veszem az egyes költségelemeket és az árbevételre ható fontosabb tényezőket, mint az eltérő takarmány költségek, az értékesített tojások ára, a terméketlen tojások ára, a betelepített napos ára, a letermelt állatok ára.

Az eredményeket – mind két ivarra – táblázatos formában és grafikusan is megjeleníthetők. A fajlagos termelési érték, költség és jövedelemmutatókat külön képezhetjük. Ezáltal a szimuláció segítségével lehetővé válik a gazdálkodás kockázatának számszerűsítése is. Egy adott állomány esetében 62 heti termelés szimulált összes költség és árbevétel adatának alakulását vizsgáltam 2005 évi árakon. A termelés első időszakában – nevelőtelepi tartás – csak a költségek terhelik az állományt, mivel ekkor még nem jelentkezik a tojástermelésből árbevétel. A tojótelepre történt áttelepítés után néhány héttel – a fényprogram hatására – megindul az állomány termelése. Ezután az állománytól függően gyorsan felfut a tojástermelés, ami a 60. hétig tart, majd ettől az időszaktól kezdődően megtörténik az állomány egy részének értékesítése. Az összes tojótyúkot a 62. hétre értékesíti a program. Az általam összeállított szimulációs modell felépítéséhez a következő technológiai adatokkal kalkuláltam: az állatállomány ivararánya az élettanilag optimális 10:1 tyúk-kakas arány. A termelési ciklus hossza 20+42 hét (1-20.;20-62. élethét), a szimulációs futások száma 100.

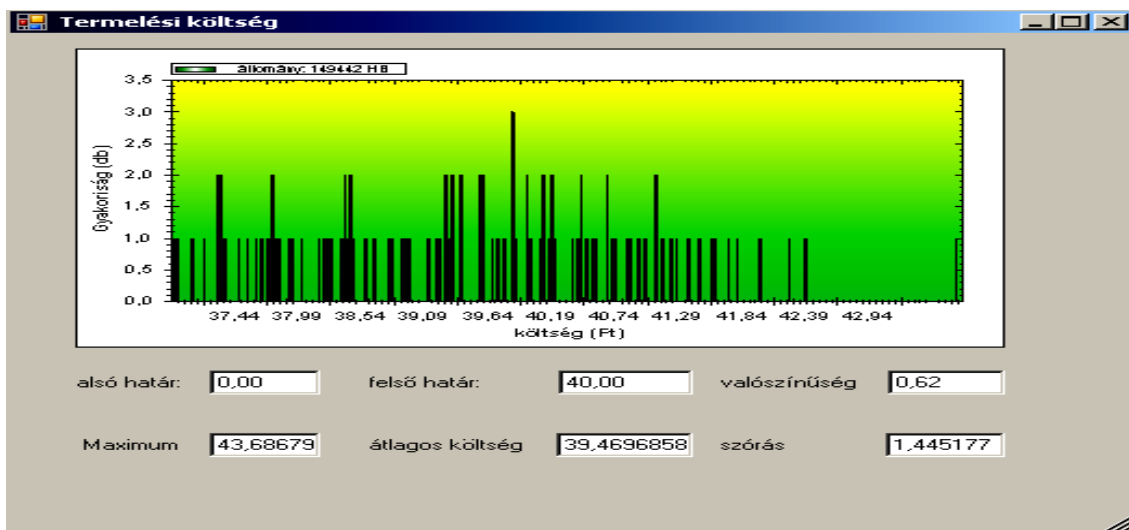


6. ábra: A tojók takarmány- és táplálóanyag-értékesítése

Forrás: saját összeállítás

A keltetőtojás termelés egy termelési ciklus alatt átlagosan 142 db/tyúk. A takarmány- és táplálóanyag-értékesítés átlagos értékére pedig 1,98 g/g adódott (6. ábra).

A szimuláció másik célja az volt, hogy az adott vállalkozás termelési adatai alapján felépített modellünk segítségével elemezzük a hústípusú tenyésztójas-termelés költség-, árbevétel-, illetve jövedelem viszonyait is. Így adott feltételekkel szimulálható a hústípusú tenyésztójas-termelés termelési költsége – annak változó és állandó költségenkénti megoszlása –, termelési értéke, jövedelme illetve jövedelmezősége. A telepi szakemberekkel, gazdasági vezetőkkel történt konzultációk eredményeképpen a számítások során külön vizsgáltuk a takarmány költséget, az állandó és a változó költségeket. Természetesen ezek az arányok is a normális eloszlásnak megfelelően változnak. A fentiek figyelembevételével a 2005 évi adatokkal keltetési költség nélkül számítva az egy termelő tojóra jutó termelési költség mintegy 5246,36 Ft/tojó, a jövedelem 989,89 Ft/tojó, egy keltetőtojásra jutó költség 39,47 Ft/keltetőtojás, jövedelem 7,44 Ft/keltetőtojás. A 7. ábra szerint az egy keltetőtojásra jutó termelési költség 40 Ft alatt lesz 62%-os valószínűséggel.



7. ábra: Egy keltetőtojás termelési költségének alakulása a szimulációs futtatások során

Forrás: saját összeállítás

4. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

- Kifejezetten a tehenészeti telepek tejtermelésére specializálva modellt dolgoztam ki a kockázati értékek kialakításához. Kimutattam a különböző fejőberendezések és tőgytisztítási módok használatának, valamint a fejőkehely levételében használatos megoldások kockázatát. Javaslatot tettem az egy fejő szakmunkás által üzemeltetett fejőgépek számára, és az optimális műszakhosszra vonatkozóan.
- A sertésszaporításban elemeztem a genetikai alapból eredő és a selejtezési okokra visszavezethető kockázatokat.
- Komplex modellt dolgoztam ki a baromfitartás technológiai kockázatainak az elemzéséhez. Bemutattam, hogy a Bayesi statisztikával kombinált új generációs Monte-Carlo szimulációval hogyan vizsgálható a jövedelem eloszlása, illetve miképpen követhetők a teljesítményparaméterek a baromfiállományokban.
- Adott telepi körülmények között az adott állományra vonatkozóan szimuláltam a költség-jövedelem viszonyt. Megállapítottam, hogy a keltetőtojás-előállítás alapvetően jövedelmező ágazat, továbbá a ráfordítások pénzértékének fele takarmányköltség.
- Keltetés nélkül annak a valószínűsége, hogy az egy tojásra jutó jövedelem átlagos érték fölött alakul, mintegy 50-60 százalék és a termelési költségek várhatóan az 53. élethéten térülnek meg.

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

Dolgozatomban mind a szarvasmarha, mind a sertés és baromfitartásban a telepeken folyó munkát, és ezáltal a minőségi termelést befolyásoló technológiai tényezőket vizsgáltam. Ezen ismeretekkel a telepek hatékonysága javítható, termelés a jövedelmezősége növelhető, valamint a termelésben adódó kockázatok csökkenthetőek. Másrészt a különböző matematikai, statisztikai illetve szimulációs módszerek kockázatelemzésben betöltött szerepének és mezőgazdasági alkalmazásának bemutatásával a hasonló jellegű vizsgálatok elvégzésére teremtem meg az alapot.

Korszerűségük alapján, illetve szakmailag többféle módon csoportosítottam a fejőberendezéseket, majd vizsgáltam a kockázat mértékét a minőségi tejtermelést illetően. Elemzéseimből kitűnt, hogy a karusszeles típusú berendezés a leghatékonyabb, hatékonyságát legjobban a poligon típus közelíti meg. Ezek alapján a fejőház tervezésekor javaslom, hogy a hazánkban elterjedt halszálkás rendszertől eltérően poligon, illetve karusszeles rendszereket alakítsanak inkább ki. A próbacészébe történő fejés alkalmazását javaslom a padozatra fejés helyett, ennek előnyös hatása van a tőgygyulladás megelőzése szempontjából is, mivel kiszűri a beteg állatokat. Az automata fejőkehely-eltávolítás lényegesen nagyobb valószínűséggel biztosítja a folyamatos „extra” tejminőséget rövid távon és kíméletesen bánik a tőgybimbókkal. Mivel az automata fejőkehely-leemelők hiánya 1,5-szeresére növeli a „nem extra” minőség előállításának a kockázatát, így az automata fejőkehely-eltávolítás alkalmazása éppen ezért inkább javasolható. Kockázati szempontból javasolható, hogy 1 fejő ne kezeljen 8 készüléknél többet, ha nem karusszeles, vagy poligon berendezéssel dolgozik. Vizsgálataim alapján nem várható az, hogy egy 7 órás műszak alatt olyan hibát követne el az alkalmazott, amely jelentős minőségi romláshoz vezetne. A minőségi kockázat szempontjából megközelítve az 1-3 órás műszak a legveszélyesebb, 4-4,5 óra az optimális időtartam. Ezért javaslom, hogy a műszak ne tartson 4-4,5 óránál tovább.

A kocasejtezéssel kapcsolatban a hasznos élettartamra vonatkozóan megállapítottam, hogy a különböző genotípusú anyaállatok teljesítménye között egy telepen belül is igen nagy eltérés mutatható ki. Az extrém esetektől eltekintve a kocák átlagosan 700-750 napig tarthatók termelésben. A selejtezési okok kockázatelemzése segíti a termelőt abban, hogy mely veszélyekre kell fokozottan ügyelnie. A vetélés, a termékenyítés utáni vemhesség-vizsgálatra nem bűgás, a választás után nem bűgás és a 110. napra üres selejtezési szempont járt a legnagyobb kockázattal. A legkisebb kockázata a csecshiba, öregség, választáskori kevés

malacszám miatti selejtezési okoknak volt. Megállapítható, hogy azok az anyaállatok, amelyek keveset fialás okán kerültek selejtezésre, legalább 100-200 nappal tovább maradtak a termelésben. A leggyobb kockázati különbség a vetélés és a kevés malac választása okok között figyelhető meg. Ebben az esetben a vetélésnek 6,16-szor nagyobb a valószínűsége a selejtezésekben, mint a kevés választott malacszámoknak.

A keltetőtojás-előállítás modellezése során telepi adatokat használtam, és beépítettem a szimulációba olyan elengedhetetlen tényezőket, mint például az állomány homogenizálása érdekében történő szelekció, és a takarmányadagok szabályozása a kívánt testsúlyhoz igazodva. Egy 1000 egyedes állományt neveltem fel többször az általam készített szimulációs programmal, és a takarmányfogyasztás, tömeggyarapodás, tojástermelés, elhullás modellezésére eloszlásokat, és matematikai összefüggéseket alkalmaztam. Adott telepi körülmények között az adott állományra vonatkozóan megállapítottam, hogy a keltetőtojás-előállítás alapvetően jövedelmező ágazat, és a termelési költségek mintegy felét a takarmányköltségek adják. Keltetés nélkül annak a valószínűsége, hogy az egy keltetőtojásra jutó jövedelem átlagos érték fölött alakul, mintegy 50-60%, és a termelési költségek várhatóan az 53. élethéten térülnek meg.

A szimulációs technika használata a termelésben mindenképpen javasolandó, ugyanis a gyakorlati döntések meghozatala előtt, vizsgálhatók az esetlegesen bekövetkező állapotok, valamint azok jövedelemre gyakorolt hatásai. Az egyes állományok teljesítménye és természetes paramétereinek alakulása nyomon követhetővé válik. Változtatni lehet a tömeggyarapodás heti átlag, szórás paraméterein is. Különböző keltetőtojás-árakkal, illetve takarmányköltségekkel történő modellfuttatással realista, pesszimista, optimista szcenáriókat határozhatunk meg a jövedelemre.

6. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN

Idegen nyelvű tudományos folyóirat:

1. Balogh P. – Ertsey I. – **Kovács S.** (2007): Study on sow culling risks in a Large-scale pig farm. *Lucrari Stiintifice, Zootehnie si Biotehnologii*. Vol. 40 (2), p. 235-240. ISSN: 1221-5287 0,1
2. **Kovacs S.** – Ertsey I. – Balogh P.(2007): Monte Carlo simulation of Technological risks in chicken production in a bayessian approach. *Lucrari Stiintifice, Zootehnie si Biotehnologii*. Vol. 40 (2), p. 273-277. ISSN: 1221-5287 0,1
3. Horváth J. – **Kovács S.** (2007): The examination of the effects of value modifying factors on dairy farms. *Journal of Agricultural Sciences*. 2006./24. szám 36-40. p. HU ISSN 1587-1282 0,15
4. Peles F. – **Kovács S.** – Béri Béla – Szabó A. (2007): Comparative analysis of factors influencing total plate count of raw milk in some dairy farms in Hungary. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*. 2007. 54. Suppl. 1. 99-100 p. ISSN: 1217 8950 0,075

Magyar nyelvű tudományos folyóirat idegen nyelvű összefoglalóval:

5. **Kovács S.** (2006) : Az eseménytörténet-analízis módszertana és alkalmazása a nyerstej minőségének vizsgálataiban, *Agrártudományi Közlemények*, 2006/20. különszám p.74-79. HU ISSN 1587-1282 0,2
6. **Kovács S.** – Béri B. (2006): Az eseménytörténeti analízis elméleti alapjai és szerepe a tej minősége és technológia kapcsolatának vizsgálataiban, *Statisztikai Szemle*, 2006. 84. évf. 1. sz. p.53-74. ISSN 00390690 0,1
7. Balogh P. – Ertsey I. – **Kovacs S.** (2007) : A kocaselejtezés kockázatának vizsgálata egy nagyüzemi sertéstelepen. *Acta Agraria Kaposvariensis*. Vol. 10 (3), p.263-268. ISSN: 1418-1789 0,066
8. **Kovács S.** – Béri B. (2007): A fejési technológia kockázatelemzése a tejminőség szempontjából, *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56.6., p.579-587. HU ISSN 02301814 0,1
9. Peles F. – **Kovács S.** – Béri B. – Szabó A. (2007): A nyers tej összcsíraszámát befolyásoló tényezők összehasonlító vizsgálata néhány Hajdú-Bihar megyei tejtermelő gazdaságban, *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56.4., p.333-342. HU ISSN: 0230 1814 0,05
10. **Kovács S.** – Vántus A. (2007): A nyerstej minőségének és a fejőberendezés típusának összefüggései, *Tejgazdaság*, 2007/LXVII. Évf. 1. sz., p. 20-24. HU ISSN 1219-3224 0,1
11. **Kovács S.** – Balogh P. (2007): Klaszteranalízis, mint sertéstelepeket minősítő eljárás, *Agrártudományi Közlemények* 27., p.165-174. HU ISSN 1587-1282 0,1

Lektorált, idegen nyelven megjelent konferencia előadások :

12. Pakurár M. – Vántus A. – **Kovács S.** (2005): Evaluation of the relationships between milk quality and udder-cleaning methods using Kaplan-Meier analysis, Integrated Systems for agri-food production, SIPA 2005 4th International Conference, Timisoara, Romania, 2005. november 24-26. (Proceedings of the Conference, p. 125-130.) ISBN 973-638-225-7 0,1
13. Vántus A. – **Kovács S.** – Pakurár M. (2005): Milking management at dairy farms, AVA2 nemzetközi konferencia CD kiadványa (Összefoglaló: p. 85), Debrecen, 2005. április. 0,1
14. Katona Sz. – **Kovács S.** (2006): Risk analysis and simulation of optimizing decisions in investment plans, Sbornik Praci, Agrárni Perspektivy XV., Zahranicni obchod a globalizacni procesy, Česká Zemedelská Univerzita V Praze, Provozne Ekonomická Fakulta, Praha, p.712-717. ISBN 80-213-1531-8 0,15
15. **Kovács S.** – Ertsey I. (2006): Technology-Related Quantitative measurement of qualitative risks in raw milk production, Sbornik Praci, Agrárni Perspektivy XV., Zahranicni obchod a globalizacni procesy, Česká Zemedelská Univerzita V Praze, Provozne Ekonomická Fakulta, Praha, p. 718-722. ISBN 80-213-1531-8 0,15
16. **Kovács S.** (2006): A scoring model for measuring milk quality risk at some hungarian dairy farms, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development, CD issue, ISBN-13:9789638736604 0,3
17. **Kovács S.** – Ertsey I. – Balogh P. (2007): An improved simulation for modelling foraging of laying hens Proceedings of the third scientific conference on Rural Development, Lithuania p.320-325. ISSN 1822-3230 0,1
18. Balogh P. – Ertsey I. – Nagy L. – **Kovács S.** (2007): Sensitivity analysis of a large-scale pig farm investment plan, Proceedings of the third scientific conference on Rural Development, Lithuania p.254-261. ISSN 1822-3230 0,075
19. Balogh P. – Ertsey I. – Nagy L. – **Kovács S.** (2007): Examining the relative risk values of culling reasons in a large-scale pig farm, Sbornik Praci, Agrárni Perspektivy XVI., Evropské trendy v rozvoji zemedelství, Česká Zemedelská Univerzita V Praze, Provozne Ekonomická Fakulta, Praha, p. 1053-1059. ISSN: 1221-5287 0,075
20. **Kovács S.** – Ertsey I. (2007): Measuring technological risk of milk quality deterioration applying multivariable methods, Managing Economic, Social and Biological Transformations, Proceedings of the First Green Week Scientific Conference, MACE, Berlin, p.131-137. /2007.01.18./ ISBN 9783823614999 0,15

Lektorált, magyar nyelven megjelent konferencia előadások:

21. Madai H. – Nábrádi A. – **Kovács S.** (2005): A juh- és tejlő szarvasmarha ágazat kockázati forrásainak és kockázatkezelési módjainak vizsgálata, XLVII. Georgikon tudományos napok CD kiadványa (ISBN: 963 9639 03 6), (Összefoglaló: p. 76), Keszthely, 2005. szeptember ISBN 963 9096 99 7 0,016

22. **Kovács S.** – Vántus A. (2005): Tehenészeti telepek munkaszervezésének statisztikai elemzése, XLVII. Georgikon tudományos napok CD kiadványa, (ISBN: 963 9639 03 6), Veszprémi Egyetem, Keszthely, (Összefoglaló: p 270) ISBN 963 9096 99 7 0,025
23. Vántus A. – **Kovács S.** (2005): A nagyüzemi tejtermelés munkaszervezési összefüggései, XLVII. Georgikon tudományos napok CD kiadványa (ISBN: 963 9639 03 6), Veszprémi Egyetem, Keszthely, (Összefoglaló: p. 12) ISBN 963 9096 99 7 0,025
24. Madai H. – Nábrádi A. – **Kovács S.** (2005): Kockázati források és kockázatkezelés a magyar uhágazatban, Ava Konferencia CD kiadványa (Összefoglaló: p. 74), Debrecen, 2005. április 0,016
25. **Kovács S.** (2005): Markov döntési folyamatokon alapuló döntéstámogató rendszer az állattenyésztésben, Agrárinformatikai Konferencia CD kiadványa, Debrecen, 2005. augusztus. 0,05
26. **Kovács S.** – Balogh P. (2005): A többváltozós statisztikai módszerek szerepe az állattenyésztés kockázatainak vizsgálatában, XLVII. Georgikon tudományos napok CD kiadványa, Veszprémi Egyetem, Keszthely, (Összefoglaló: p.93) 0,025
27. Szőke Sz. – **Kovács S.** – Dr. Komlósi I. (2005): Túlélés analízis alkalmazása populációgenetikai Vizsgálatoknál, Agrárinformatikai Konferencia CD kiadványa, Debrecen, 2005. augusztus. 0,016
28. Balogh P. – Ertsey I. – **Kovács S.** (2006): A genotípus, mint selejtezésre ható tényező kockázatának vizsgálata a sertéstartásban, A térségfejlesztés vezetési és szervezési összefüggései, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, p. 93-98. ISBN 9639274968 0,016
29. Vántus A. – **Kovács S.** (2006): Tehenészeti telepek munkatermelékenységére a különböző tartási módok esetén, A térségfejlesztés vezetési és szervezési összefüggései, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, 2006 május 25. p. 255-260. ISBN 9639274968 0,025
30. Balogh P. – Ertsey I. – **Kovács S.** (2006): A selejtezésre ható tényezők kockázatának vizsgálata a sertéstartásban, Alkalmazott Informatikai Konferencia CD kiadványa, Kaposvár, 2006. május 26. 0,016
31. **Kovács S.** – Ertsey I. – Balogh P. (2007): Bayesi statisztikán alapuló Monte Carlo szimuláció alkalmazása a tojótyúk nevelés technológiai kockázatának vizsgálata során, Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés, Agrárinformatika AVA3 nemzetközi konferencia CD-kiadvány, Debrecen, ISBN: 978-963-87118-7-8 0,016
32. Balogh P. – Ertsey I. – **Kovács S.** (2007): A selejtezési okok és a genotípus kockázatának vizsgálata a kocák selejtezésében, Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés, Agrárinformatika AVA3 nemzetközi konferencia CD-kiadvány, Debrecen, ISBN: 978-963-87118-7-8 0,016
33. Balogh P. – Kovács S. (2008): A felnevelés intenzitásának hatásvizsgálata a kocák élettéljesítményére biometriai módszerek alkalmazásával, VIII. Magyar Biometriai és Biomatematikai Konferencia, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest 0,025

Lektorált, idegen nyelven megjelent poszter:

34. **Kovács S.** – Ertsey I. – Balogh P. (2007): Technological and economic risk analysis of laying hen breeding applying simulation. Joint IAAE-EAAE Seminar, Agricultural Economics and Transition: „What was expected, what we observed, the lessens learnd”. Corvinus University, Budapest, 2007. September, CD-issue 0,05
35. Balogh P. – Ertsey I. – **Kovács S.** (2007): SURvival analysis of culling reasons and examination of the economic risks of production period in sow culling. Joint IAAE-EAAE Seminar, Agricultural Economics and Transition: „What was expected, what we observed, the lessens learnd”. Corvinus University, Budapest, 2007. September, CD-issue 0,05
36. Peles F. – **Kovács S.** – Béri Béla – Szabó A. (2007): Comparative analysis of factors influencing total plate count of raw milk in some dairy farms in Hungary. 15th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology. Budapest, 2007. július 18-20. 0,025

Kumulált Publikációs Értékszám (KPÉ): **2,753**