

**Kockázati tényezők feltárása és gazdasági vizsgálata a sertéságazatban**  
**OTKA F-62949**  
**Részletes zárójelentés**  
**Témavezető: Dr. Balogh Péter**

## **Bevezetés**

Jelenleg a hazai sertéstartás újabb kihívás előtt áll. Európában és Magyarországon is egyszerre erősödik a kereslet a mezőgazdasági termékek iránt az élelmiszerek és a bioenergia piacán. Ugyanakkor az éghajlatváltozás hatására nagyobb a termelés kockázata is. Az elkövetkező időszakban a versenytársakhoz való felzárkózás akkor képzelhető el, ha a sertéshús termékpálya minden szakaszában fejlesztések, gyakorlatorientált kutatások történnek – ami rendkívül tőke- és együttműködés-igényes.

A mezőgazdasági termelés a legkockázatosabb termelő-tevékenységek közé tartozik. A kockázat azért lép fel, mert a tervezéskor ill. a döntéshozatalkor nem tudjuk pontosan megmondani, hogy mi lesz a termelés eredménye, milyen lesz az eredményessége, hiszen ezeket számos tényező befolyásolja, bizonytalanná teszi. Ezeket összefoglalóan környezeti tényezőknek nevezzük. A mezőgazdaságban a véletlen jelenlétét a bizonytalanság ill. a kockázat fogalmakkal jellemzik. Kockázatos döntésről beszélünk abban az esetben, ha az eredményt befolyásoló környezeti állapotok bekövetkezési esélyeit ismerjük. Bizonytalanság esete az, ha a lehetséges környezeti állapotokat ismerjük ugyan, de bekövetkezési esélyeiket nem tudjuk megmondani. Ezáltal kevesebb információ áll rendelkezésünkre a döntés meghozatalához, mint a kockázat esetén. Azonban a sertéstartásban rendszerint ilyenkor is van valamilyen szubjektív véleménye a döntéshozónak a bekövetkezési esélyekről.

A mezőgazdaságban előforduló kockázat forrásai az alábbiak szerint csoportosíthatók

- *Termelési kockázat:* a termés mennyiségében, minőségében, elhullási veszteségben, stb. jelentkezik. Oka az időjárás, betegségek, kártevők, stb.
- *Piaci kockázat:* a termeléshez tartozó input, output termékek áringadozása befolyásolja a gazdaságosságot (bioetanol gyártás)
- *Pénzügyi kockázat:* a vállalkozás eszközeinek finanszírozhatóságára vonatkozik. Kölcsöntőke, kiszámíthatatlan pénzforgalom, földbérleti jog elvesztésének lehetősége megváltoztatja a termelési terv végrehajtását
- *Véletlen veszteségek:* természeti károk, katasztrófák, lopások bekövetkezése lerontja az eredményességet
- *Jogi kockázat:* törvények, állami célkitűzések változása hátrányokat vagy előnyöket eredményezhet
- *Emberi kockázati tényezők:* a vezető/alkalmazott egészsége, rátermettsége, megbízhatósága, családi viszonyai kihatnak a termelés színvonalára

**A kutatásunk célja kettős volt: egyrészt** a termelési-, a beruházási- és az árakkal kapcsolatos kockázatok vizsgálatát akartuk elvégezni, **másrészt** az, hogy felmérjük – a sertéstartó telepek adatai és a vezetők véleményei alapján (speciális kérdőívek és mélyinterjúk segítségével) – a sertéstartás és tenyésztés során jelentkező **főbb kockázati tényezőket és az alkalmazott kockázatkezelési technikákat.**

Az elemzés során vizsgáltuk:

- A kocaselejtezés kockázatát **túlélés-elemzéssel** (a genotípus, a selejtezési okok és a felnevelés intenzitásának hatása szerint);

- Az Alföldi Sertéstermelő és Értékesítő Szövetkezet tagjainak telepei és a felvásárló vágóhidak között – a húsmínőséget figyelembe vevő – **hálózati modellel** vizsgáltuk a maximális árbevételű adó optimális szállítási kombinációt, amelynek érzékenység vizsgálatával a szövetkezet tagjainak termelési- és piaci kockázata csökkenthető;
- **Technológiai szimulációs modell** segítségével vizsgáltuk a HAGE mezőhegyesi 1100 tenyészkocás sertéstelepeinek termelését, árbevételét és költségeit – a modell úgy lett kialakítva, hogy a telepméret tetszőlegesen változtatható –, amely alapján a telep 2009 évi működésének és várható eredményeinek kockázati szempontú elemzését végeztük el;
- **Beruházás-elemzési szimulációs modellel** elemeztük a HAGE Zrt. Hajdúszoboszlói B telepeinek bővítő – 4224 férőhelyes battenia és 8448 férőhelyes hizlalda zárt (tömbös) épület – beruházását és számszerűsítettük azt, hogy a főbb ható tényezők, úgymint az árbevétel (Ft/kg), a takarmányköltség (Ft/kg), az euró árfolyam (Ft/euró) és a támogatás (Ft/kg), milyen mértékben járulnak hozzá a beruházás gazdaságosságának kockázatához;
- A sertéságazat éves és szezonális adatainak **idősor-elemzését** végeztük el, amivel megalapoztuk a beruházás-elemzési modell jövőben várható értékeit is;
- A Debreceni Hús Zrt. 1997 – 2008 évek havi sertés-felvásárlási adatai alapján – **bayesi statisztikával becsült nem stacionárius idősorok esetén** – a **Winbugs 1.4 programmal** illesztettünk egy **GARCH(1,1)-M** modellt, melyet a várható felvásárlási árak előrejelzésére alkalmaztunk;
- **34 hajdú-bihar megyei sertés telepen kitöltött kérdőív** alapján vizsgáltam a sertésstartás és tenyésztés során jelentkező **főbb kockázati tényezőket és az alkalmazott kockázatkezelési technikákat.**

A sertéságazatban mind a termelési, mind a piaci folyamatokat számos véletlen tényező befolyásolja, ezért fontos **a kockázati elemek számbavétele és mérése, amely elősegíti a megalapozottabb döntést.** A sertésstartás egyrészt pontos, másrészt a környezettől függő input adatok hatására bekövetkező bizonytalan kimenetelű események sorozataként írható le. A versenyképes termelés az Uniós és hazai támogatások okszerű és hatékony felhasználásával, az ágazatban hozott döntések szakmai megalapozásával érhető el. **Ennek megvalósítására alkalmasak az általam kidolgozott kockázatelemzési modellek.**

A „Kockázati tényezők feltárása és gazdasági vizsgálata a sertéságazatban” kutatási témában vállalt feladatokat a pályázatban leírtaknak megfelelően sikerült teljesíteni. A kutatási munka az adatbázisok kialakításával, a mezőgazdasági – azon belül az állattenyésztési technológiákhoz, a telepi szimulációhoz kapcsolódó – kockázatok, a beruházásokkal és a beruházás-elemzéssel illetve annak kockázatával kapcsolatos irodalom áttekintésével kezdődött. Az elemzés adatbázisa a céloktól függően több forrásból származik:

- *A termelési- (a telepi szimulációra, a Termelő és Értékesítő Szövetkezetre és a koca selejtezésre vonatkozó), a beruházási- és az árakkal kapcsolatos kockázatok vizsgálatakor*
  - A kutatási céloknak megfelelő KSH adatbázisok
  - Az EUROSTAT adatbázisa
  - Az AKI PAIR adatbázisa
  - A Vágóállat és Hús Terméktanács adatai
  - Az Észak-Alföldi és Dél-Alföldi régióban található 11 sertésstartó gazdaság részletes adatai (telepi nyilvántartások – termeléssel és a gazdálkodással kapcsolatos adatok);

ÜSTV lapok – ezek bevitele kézzel történt, több mint 15 000 rekord terjedelemben; RÖFI program adatai – tenyésztési paraméterekre vonatkozóan)

- Az Alföldi Sertéstermelő és Értékesítő Szövetkezet tagjainak telepi szintű termelési adatai – 348 490 db vágósertést értékesítettek – és a különböző vágóhidak sertésfelvásárlási árai 2007-ben
- *A sertéstartásban alkalmazott kockázat kezelési technikák és kockázati források felméréséhez*
  - A KSH GSZÖ 2005 és GSZÖ 2007 sertéstartásra vonatkozó adatbázisa
  - Az AKI tesztüzemi rendszer sertéstartásra vonatkozó gazdaságsoros adatainak eredményei
  - Megvásároltam a különböző méretű magyarországi sertés telepek címlistáját és elérhetőségét tartalmazó adatbázist, amelyet a Disznó Klub alapítvány felügyel
  - Az Alföldi Sertéstermelő és Értékesítő Szövetkezet tagjainak címlistája
  - A TOPIGS magyar és nemzetközi adatbázisa

## 1. A kutatás során kialakított módszerek alapján elkészített esettanulmányok

### 1.1. A selejtezési okok és a genotípus kockázatának vizsgálata a kocák selejtezésében

Vizsgálataink során egy Hajdú-Bihar megyében található 3000 kocás nagyüzemi sertéstartó gazdaságban mértük fel a sertéshús-előállítás körülményeit és főbb mutatóit. Eredményeink értékeléséhez a **túlélés analízis (Survival Analysis)** egyik nemparaméteres formáját a **Kaplan-Meier elemzést** használtuk fel. A halálozási intenzitás számszerűsítésére a túlélés analízis egy másik modelljét a **log-rate exponenciális modellt** alkalmaztuk. Ennek során a 2005. évben selejtezésre került 1969 darab koca adatait figyeltük meg. Adatgyűjtésünk során a selejtezésre került állomány több mint 10 ezer rekordja alapján végeztük el az összehasonlító értékelést. (Kocánként külön rekordokba volt feltüntetve minden termékenyítés).

A főbb megállapítások a következők:

- A különböző genetikájú anyaállatok teljesítménye között egy telepen is igen nagy eltérés mutatható ki.
- A konkrét keresztezési típusokat megvizsgálva megállapítható, hogy a 3. számú csoport túlélési görbéi a megfigyelési időszak egész ideje során alatta maradtak a többi genotípusú csoport egyedek által mutatott túlélési görbéknek, így az átállás időszakában az ilyen típusú anyakocák nagyon hamar kikerültek a termelésből, ami a telep számára nagymértékű veszteséget jelent.
- A 2. sz. keresztezésből származó állomány túlélési görbéje a többi genetikától jobbra helyezkedett el. Ez azt jelenti, hogy az ilyen típusú kocákat a 600. nap előtt nem selejtezték ellentétben a többi keresztezéssel, amelyekből az állomány 15-90%-a kivágásra került. Megfigyelhetők voltak olyan egyedek, amelyek az 1900. napot is megélik és ekkor is csak azért kerülnek selejtezésre, mert befejezték a 8. fialásukat (ez a telepen az egyik szelekciós szempont).
- Az 1. és a 4. típusú kocák esetében a selejtezés kockázata kiegyenlítettebb, és viszonylag hosszú ideig tarthatók termelésben.
- Az 1., 4., 5., 6. genetikájú anyaállatok átlagosan 700-750 napig tarthatók termelésben.
- A túlélési függvények alapján a selejtezési okok közül a vetelés, a termékenyítés utáni vemhesség vizsgálatra nem bűgött, a választás után nem bűgött és a 110. napra üres selejtezési szempont járt a legnagyobb kockázattal.

- A legkisebb kockázata a keveset fialt és a csecshiba miatti selejtezési okoknak volt a túlélési görbék alapján. Megállapítható, hogy azok az anyaállatok, amelyek ilyen okok miatt kerültek selejtezésre, legalább 100-200 nappal tovább maradtak a termelésben.
- A log-rate exponenciális modellel készített relatív kockázati értékek alapján a legkockázatosabb selejtezési okoknak tekinthetők a: vetelés, vemhesség vizsgálatra nem bűgött, keveset fialt kocák (relatív kockázati érték: 1,75-2,47)
- A legnagyobb kockázati különbség a vetelés és a kevés malacot választott okok között figyelhető meg. Ebben az esetben a vetelés 6,18-szor nagyobb valószínűséggel játszik szerepet a selejtezésekben, mint a kevés választott malac miatti ok.
- A genetika hatásának számszerűsítése esetén a 3. sz. genetika kimagaslóan nagy selejtezési kockázati értékkel bírt (mintegy 4,5-szeres az átlagos kockázathoz képest). A 2. sz. genetika kockázati értéke kevesebb, mint hatoda az átlagos 1 értéknek.

Balogh P. - Ertsey I. - Kovács S.: *A genotípus, mint selejtezésre ható tényező kockázatának vizsgálata a sertéstartásban, A térségfejlesztés vezetési és szervezési összefüggései, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, 2006 május 25. p. 93-98.*

Balogh P. – Ertsey I. – Kovács S.: *A selejtezésre ható tényezők kockázatának vizsgálata a sertéstartásban, Alkalmazott Informatikai Konferencia CD kiadványa, Kaposvár, 2006. május 26.*

Balogh P. - Ertsey I. – Kovács S.: *Study on sow culling risks in a Large-scale pig farm. Lucrari Stiintifice, Zootehnie si Biotehnologii. 2007. Vol. 40 (2), p. 235-240.*

Balogh P. – Ertsey I. – Kovács S.: *A selejtezési okok és a genotípus kockázatának vizsgálata a kocák selejtezésében, Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés, Agrárinformatika AVA3 nemzetközi konferencia CD-kiadvány, Debrecen, 2007. március.*

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. ISBN 978802131675*

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 lessons learned”. Corvinus University, Budapest, 2007. September, CD-issue*

Balogh P. – Ertsey I. – Kovács S.(2007): *A kocaselejtezés kockázatának vizsgálata egy nagyüzemi sertéstelepen. Acta Agraria Kaposvariensis. Vol. 10 (3), p.263-268.*

Balogh P. – Kovács S. – Nagy L. (2008): *A termelési és gazdálkodási kockázat vizsgálata sztochasztikus modellekkel In: Hatékonyság a mezőgazdaságban (Elmélet és gyakorlat) Szerk. Szűcs I. Agroinform Kiadó, Budapest, ISBN 978-963-502-889-4, 296-318. p.*

Balogh P. – Kovács S. – Nagy L. (2009): *Analysis of production and management risks by stochastic models In: Efficiency in the agriculture (theory and practice) Ed. Szűcs I. Agroinform Kiadó, Budapest, 296-318. p. (megjelenés alatt)*

Kovács S. (2009): *Többváltozós módszerek alkalmazása néhány állattenyésztési technológia kockázatának vizsgálatára, PhD dolgozat Debrecen, 143. p. (a véglegesített dolgozat védése 2009. áprilisban)*

## 1.2. A nevelés-intenzitás hatásának kockázatvizsgálata túlélés-elemzéssel a kocák élettéljesítményére

Az elemzésünkben a kocák élettéljesítmény adatait feldolgozva, arra kerestük a választ, hogy az intenzíven takarmányozott kocasüldők (II. kategória) várható élettéljesítménye eltér-e az

optimális körülmények között felnevelt társaikétól (I. kategória), mivel a régió több tenyészállat előállító telepén is megfigyelhető ez a gyakorlat.

Vizsgálataink során először a teljes állomány leíró statisztikai adatait elemeztük az üzemi saját teljesítmény vizsgálati alapbizonylatok (ÜSTV) alapján és a RÖFI program tenyésztési adatainak segítségével, és arra kerestük a választ, hogy a két kategória között milyen eltérések mutatkoznak. Ezt követően a termelési paraméterek és a selejtezési életkor függvényében folytattuk a vizsgálódást, melyhez az SPSS 13.0 szoftvert használtuk.

A teljes állományra lefuttatott Kolmogorov-Smirnov próba egy esetben sem mutatott ki normális eloszlást, így a t-próba helyett a nem-paraméteres Mann-Whitney tesztet alkalmaztuk a további vizsgálatra, annak érdekében, hogy találunk-e kimutatható különbséget a normál (I.) és a túlsúlyos (II.) kategória vizsgált értékei között. Azonban szignifikáns különbség egy esetben sem lépett fel, ezért más módszerrel elemeztük tovább az adatokat.

Elvégeztük a Kaplan-Meier túlélés elemzést, amely túlélési függvényének alapján annak a valószínűségét becsültük, hogy az egyed legalább bizonyos életkorig nem lesz leselejtezve. Ezt a valószínűséget mindkét súlykategóriában vizsgáltuk. Az eredmények azt mutatták, hogy 820 napos kor után szignifikáns különbség van a két csoport egyedei között. Így a továbbiakban a 820 napot megélt egyedekre leszűkített állományban folytattuk a kezdeti vizsgálatot.

A termelésben töltött napok számának esetében a normalitás feltétele ismételten nem teljesült, viszont a Mann-Whitney tesztel már kimutatható különbség ( $p: 0,018$ ) jelentkezett a két kategória termelésben eltöltött idejére vonatkozóan, amiből arra következtettünk, hogy a hajtatottan nevelt egyedeket egy adott kor (820 nap) elteltével nagyobb valószínűséggel fogják leselejtezni, mint normál társaikat.

Ezt követően a leszűkített állomány fialási paramétereire is elvégeztük a normalitás tesztet, amelynek eredményeként az összes és az élő malacsámra normális eloszlást kaptunk, így azokra alkalmazhattuk a t-próbát. Az összes malacsám  $p$ -értéke  $0,015$  volt, míg az élő malacsám tekintetében ez az érték  $0,014$ . Ebből azt a következtetést vontuk le, hogy szignifikáns különbség van a két kategória termelési paramétereiben.

A Mann-Whitney próba szintén statisztikailag igazolható különbséget mutatott a fialások átlagos számában a normál testtömegű állomány javára a hajtatottan nevelt állatokkal szemben ( $p=0,029$ ). Ugyanakkor az elhullott malacsámokban ez a különbség nem volt kimutatható ( $p=0,109$ ).

Az elvégzett elemzés alapján megállapítható, hogy azok az állatok, amelyek a tenyésztőszervezet által előírt technológiának megfelelően vannak takarmányozva, a legnagyobb valószínűséggel érik el a leghosszabb termelési intervallumot, azaz ezek a tenyészállatok fognak a legtovább termelni.

*Balogh P. - Kovács S. (2008): A felnevelés intenzitásának hatásvizsgálata a kocák életteljesítményére biometriai módszerek alkalmazásával, VIII. Magyar Biometriai és Biomatematikai Konferencia 2008 július 1-2. 9. p. (összefoglaló)*

*Soltész Angéla (2008. december): A nevelés-intenzitás hatásának kockázatvizsgálata túlélés-elemzéssel a kocák életteljesítményére, **Tudományos Diákköri Dolgozat**, Debrecen, 54. p., A DE AMTC AVK Statisztika szekciójában **II. helyezést** ért el és részt vesz az **OTDK Közgazdaságtudományi szekciójában 2009. áprilisban**. A dolgozatról 8 oldalas tudományos összefoglaló fog megjelenni.*

*A teljes tanulmány megjelentetését az **Archiv Tierzucht (Archives Animal Breeding)** című **0,518 IF-os** tudományos folyóiratban tervezem.*

### 1.3. Egy magyarországi sertéshús integráció szerkezetének optimalizálása és elemzése általános hálózati folyam problémaként

A magyarországi sertéshús vertikum több tekintetben is jelentős hátránnyal küzd a versenytárs országokkal szemben. A fejlett húsvertikummal rendelkező országokban az elmúlt évtizedben erőteljes koncentráció volt megfigyelhető, míg Magyarországon ugyan nem fokozódott az elaprózódottság, de megmaradt a decentralizáció. Kutatásunk során egy kelet-magyarországi beszerzési és értékesítő szövetkezet működését általánosított lineáris modellként elemeztük. A modell egy LP alkalmazás, melyben 110 változó és 32 korlátozó feltétel szerepel. A hálózati modellt 2007. augusztus 2. hetétől öt héten keresztül futtattuk, ahol a szövetkezet adatai alapján 11 termelőtől 5 vágóhidra történt szállítás.

Megfigyeltük, hogy a vágóhidak ugyanabban az időpontban azonos minőségért különböző árakat kínálnak, sőt gyakran előfordul, hogy gyengébb minőségért, vagy nagyobb testtömegű állatokért egy-egy vágóhid időszakosan, vagy tartósan az aktuális piaci árnál többet ad. Az ebből adódó árdifferencia kihasználását a szövetkezet nagy volumenű értékesítése lehetővé teszi. A szövetkezetben az igazságos együttértékesítést az azonos minőségért azonos heti áron történő kifizetés gyakorlata biztosítja, ami lehetővé teszi a közös kockázat vállalást az esetenként jelentkező piaci feleslegeik levezetésére is.

A modellben az adatok a termelőktől beérkezett információk alapján folyamatosan frissíthetők, így egyszerűen alkalmazható akár heti optimalizálásra is. Minden telep és minden vágóhid két csomópontként szerepel a hálózatban, ez lehetővé teszi a hízósertés és a TF koca értékesítés egyidejű optimalizálását. Eredményeként megkaptuk azt, hogy melyik telephelyről melyik vágóhidra hány darab sertést kell szállítanunk, az elérhető maximális árbevétel összesen, illetve részletezés után, telepenként is. A megoldás után széles körű érzékenységvizsgálatra van lehetőségünk. A célfüggvény koefficiensek árnyékárai, illetve megengedhető növekedés és csökkenés értékei megmutatják számunkra az egyes szállítási viszonylatok küszöbárait, valamint azokat az alsó és felső határértékeket, amelyekben belül változtatva a célfüggvény értékeket, az optimális megoldás változatlan marad. A hálózati modell alapadatait a tagok várható minőségre, súlyra vonatkozó információi, valamint a vágóhidak által közölt, különböző minőségi kategóriákra vonatkozó árak, és minőségi levonások adták. A modell eredményeinek és a tényleges értékesítési adatok összehasonlítása során a modell által az egyes telep-vágóhid relációkban számított sertésszámot vettük alapul, azonban az értékesített tömegnél a tényleges leszállított tömeget, míg a minőségénél a telepek által előrejelzett minőség helyett a tényleges vágóhídi minősítést vettük figyelembe. E módosítások tették lehetővé a modell eredményeinek reális értékelését. Az 1. táblázatban található a vizsgálatba vont időszak modellel számított árbevétele, és a szövetkezet valós értékesítési árbevétele. Az árbevételi adatok egyértelműen bizonyítják, hogy egyszerű hálózati modellek alkalmazásával nagyobb értékesítési volumennél sikeresen kiaknázható a vágóhidak különböző minőségi igényéből fakadó áringadozás, és többletbevétel érhető el. Azonban további jövedelemnövekedést jelenthet a pontosabb húsminőség előrejelzés, mert a modell adatok korrekciójára leginkább e miatt volt szükség. Ezek a korrekciók az eredeti modell célfüggvény értékét kisebb-nagyobb mértékben minden esetben csökkentették. Sajnos a telepeken jelenleg csak a korábbi időszakok adataira, és saját tapasztalataikra hagyatkoznak, mert mérőműszerekkel nem rendelkeznek.

1. táblázat

Me.: eFt

		1. hét	2. hét	3. hét	4. hét	5. hét	Összesen
Vágósertés	Árbevétel optimalizálás esetén	93 548	78 367	114 679	90 363	123 456	500 413
	Valós árbevétel	91 203	76 963	112 634	87 915	120 239	488 954
TF koca	Árbevétel optimalizálás esetén	6 442	3 887	5 436	4 211	7 101	27 077
	Valós árbevétel	6 435	3 645	5 370	4 012	6 706	26 168
Összesen	Árbevétel optimalizálás esetén	99 990	82 254	120 115	94 574	130 557	527 490
	Valós árbevétel	97 638	80 608	118 004	91 927	126 945	515 122
Modell előnye eFt		2 352	1 646	2 111	2 647	3 612	12 368
Modell előnye %		2,4%	2,0%	1,8%	2,9%	2,8%	2,4%

A modell segítségével vizsgálható a szövetkezeti tagok árbevételre gyakorolt hatása. A modell az információk visszacsatolásával a hálózat tagjainak biztonságot, és olyan tudásanyagot ad, amely lehetővé teszi a versenyben maradáshoz jelentő homogén végtermék előállítását, valamint csökkenti a termelők pénzügyi kockázatát.

Balogh P. -- Ertsey I. -- Nagy L. -- Fenyves V. (2008): *Introduction and optimization of the biggest vertical pork integration in Hungary*, **International Conference Applied Economics 2008 Kastoria**, 15-17 May 2008 ISBN 978-960-89054-2-9 963 p. (összefoglaló)

Balogh P. – Ertsey I. – Nagy L. – Fenyves V. (2008): *Analysis and optimization of the structure of Hungarian pork integration as a general network flow*. **8th International Conference on Management in AgriFood Chains and Networks**. Abstract: p.18. and a pendrive enclosure. Netherlads, Wageningen.

Balogh P. – Ertsey I. – Fenyves V. – Nagy L. (2008): *The structure of pork integration's analysis and optimization in Hungary as a general network flow Agrarian Perspectives XVII. „Challenges For The 21<sup>st</sup> Century” International Scientific Conference Volume II*, Ed: M. Svatos, M. Lostak, R. Zuzák, **Prague**, Czech Republic, 2008/. /663-667 p. ISBN 978-80-213-1813-7/ (előadás, 2008. szeptember 16-17.)

Balogh P. – Nagy L. – Fenyves V. (2008): *Hálózat optimalizálás szervezése egy sertéshús integrációban "Hagyományok és új kihívások a menedzsmentben" nemzetközi konferencia 2008. október 2-3. Debrecen* ISBN: 978-963-9822-08-5, 106-113. p.

Marczin Zs. – Balogh P. (2008): *A termelői csoportok szerepe a sertésvertikumban, „A sertéságazat versenyképességének javítása” konferencia Debrecen 2008. 12. 4-5. (Könyvkiadvány készítése folyamatban)*

Fenyves V. – Nagy L. – Balogh P. (2009): *Analysis of the operation of a large Pig Sales and Purchase Cooperative in Hungary*, **MACE 2009 Conference “Multi-Level Processes of Integration and Disintegration”** January 14 – 15, 2009 in **Berlin** (Germany) (előadás, kiadvány készítése 2009 áprilisában várható)

Balogh P. – Fenyves V. – Nagy L. (2009): *Is integration the way to the future of the pig sector? 4th Aspects and Visions of Applied Economics and Informatics, Hungary, Debrecen* Ed.: A. Nábrádi University of Debrecen Faculty of Agricultural Economics and Rural Development 1326-1332. p. (előadás, március 26-27.) ISBN 978-963-9732-83-4

Balogh P. – Fenyves V. – Ertsey I. – Nagy L. (2009): *Analysis and optimization of the activity of a Hungarian Pig Sales and Purchase Cooperation*, **Studies in Agricultural Economics** (19. p. közlésre elfogadva, megjelenés 2009. áprilisban)

Balogh P. – Fenyves V. – Ertsey I. – Nagy L. (2009): Optimization of the activity of a Hungarian pig cooperation, **International Scientific Conference, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics, Lettország 2009. április 23-24.** (lektorált proceedings megjelenés alatt)

Balogh P. – Ertsey I. – Fenyves V. – Nagy L. (2009): Is the Pig Sales and Purchase Cooperation the Local Solution for the Global Challenge in Hungary? **IAMA's 19th Annual World Symposium, Budapest, Hungary on June 20-21, 2009.** (elfogadott konferencia, Symposium Proposal ID # 1066)

Balogh P. – Ertsey I. – Fenyves V. – Nagy L. (2008): Introduction and analysis of a new hungarian pork integration **Organizações Rurais & Agroindustriais 2008 július 11.-én** befogadva regisztrációs szám: 08.411.10.07

„German Journal of Agricultural Economics” (**„Agrarwirtschaft”**) a special issue: 20 Years of Transition in the Agri-Food Sector - Analyses of Trade, Markets and Policy. (2009. május 1 határidővel tervezett publikáció)

Balogh P. – Ertsey I. – Szűcs I. (2009): Answer to the challenges of the 21st century in the Hungarian pig sector **IAAE Conference in Beijing (August 16-22)** (elfogadott konferencia, Reference Number: 265)

#### 1.4. Sertéstelepi technológia vizsgálata számítógépes szimulációval

Vizsgálatainkat a HAGE mezőhegyesi 1100 tenyészkocás sertéstelepeinek adatai alapján végeztük. Célunk a telep 2009 évi működésének és várható eredményeinek szimulációval történő vizsgálata volt. A társaság termelési és gazdálkodási információit felhasználva készítettük el a sertéstelepi szimulációs modellünket. E cég megbízható működési adatai jó alapot szolgáltatnak a következtetések levonására, illetve a jövőre vonatkozó becslés megadására.

A kockázatok modellezésének egyik általánosan elfogadott eszköze a Monte-Carlo módszer. A modellben rögzítettük a befolyásoló változókat, illetve lehetséges intervallumaikat, valószínűségi eloszlásaikat, valamint a változók közötti kapcsolatokat. A változók adott intervallumbeli és eloszlás szerinti értékeit véletlenszám-generátorral képeztük. A számítógépes szimulációkat az @Risk4.5 (Palisade Corporation) szoftverrel – amelyet a kutatási keretből vásároltunk – végeztük. Ebben a vizsgálatunkban a szaporulatot befolyásoló tényezőkre koncentráltunk, a modell input adatai a termékenyítési, elhullási és fialási mutatók; ezek alapján elemeztük a költségeket és a jövedelem értékeket, mint a modell output adatait.

*Az input adatok:* a tervezett ellési százalék, az élveszületett malacok száma fialásonként (szaporulat), elhullási- és kényszervágási adatok, testtömeggyarapodás, vásárolt és saját nevelésű kocasüldő tömege (2. táblázat), hízó értékesítési ár, állandó és változó költségek, különös tekintettel a táp (takarmány) árakra.

*Az output adatok:* fajlagos árbevétel, fajlagos költségek fajlagos nyereség illetve fajlagos takarmány költség, amely mutatók esetében az összes telepi kibocsátáshoz viszonyítottunk, ezen kívül pedig a telepi összes árbevétel, összes költség és összes jövedelem.

Az input adatokat valószínűségi változóknak tekintettük, a biológiai mutatókra csonkolt normális eloszlást, a takarmányköltségekre pedig háromszög eloszlást alkalmaztunk, ami az általános gyakorlat mikor mind a minimális, maximális, illetve a legvalószínűbb értékek ismeretese (EVANS et al., 2000). A biológiai mutatóknál a normális eloszlás csonkolására azért volt szükség, hogy a szimulációs futások esetén ne generálódjanak a valóságban elképzelhetetlen értékek. A normális eloszlás csonkolását az átlagtól pozitív és negatív irányban három szórási távolságra végeztük el. A takarmányárak esetén a háromszög



eloszlásban a legvalószínűbb érték a jelenlegi takarmányár, a minimum a jelenlegi ár 95%-a, a maximum pedig a jelenlegi ár 150%-a. Ennek oka, hogy a takarmányárak növekedésének nagyobb esélyt tulajdonítottunk, mint az árak csökkenésének. Az input adatokra korrelációs mátrixokat állítottunk fel két esetben. A tápok egységárai között 0,9 korrelációs értéket állítottunk be, hiszen a gabonafélék árváltozása az összes táp árára hasonlóan hat. A másik esetben a szaporulat és a testtömeggyarapodás között gyenge negatív ( $r=-0,25$ ), a szaporulat és a malac elhullás között gyenge pozitív ( $r=0,25$ ) kapcsolatot állítottunk be. Erre a nagyobb alomszámok esetén tapasztalható kisebb vividitás miatt volt szükség. A szimulációs kísérleteket 10 000 ismétlésszámmal hajtottuk végre.

2. táblázat A sertéstelep termelési mutatói és a szimulációban használt értékek leírása

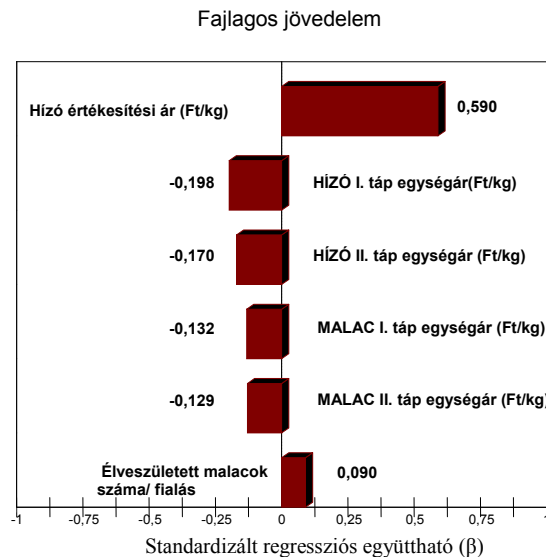
A sertéstelep termelési mutatói		A szimulációban alkalmazott értékek intervalluma	
Kocaforgó (fialások száma/kocaszám)	2,41	2,30-2,46	
Fialási százalék	89%	86%-92%	
Szaporulat (élő malac/fialás)	11,9	10,95-12,85	
Hízó sertések kényszervágási százaléka	1,0%	1,0%	
Vásárolt kocasüldő tömege (kg)	140	130-145	
Saját előállítású kocasüldő tömege (kg)	140	130-145	
Elhullási százalék	szopós malac	8,6%	8,17%-9,03%
	anyakoca	0,5%	0,475%-0,525%
	utónevelt malac	2%	1,9%-2,1%
	hízó sertés	3%	2,85-3,15
Testtömeggyarapodás (g/nap)	szopós malac	260	234-286
	utónevelt malac	450	405-495
	hízó sertés	800	720-880
Fajlagos takarmányfelhasználás (takarmányfelhasználás kg / testtömeggyarapodás kg)	utónevelt malac	1,72	1,72
	hízó sertés	2,80	2,80
	telepi szinten	2,82	2,82

A szimulációs futások után érzékenységvizsgálatokat végeztünk fajlagos jövedelemre, fajlagos összköltségre, fajlagos változó költségre és fajlagos takarmányköltségre vonatkozóan. Az érzékenység vizsgálat standardizált regressziós együtthatók ( $\beta$ ) illetve Spearmann-féle rangkorrelációs együtthatók alapján történt.

Az érzékenység vizsgálaton kívül kiszámoltuk annak a valószínűségét, hogy a vállalkozás veszteséges lesz, mint a kockázat számszerűsítésének másik gyakran alkalmazott módját.

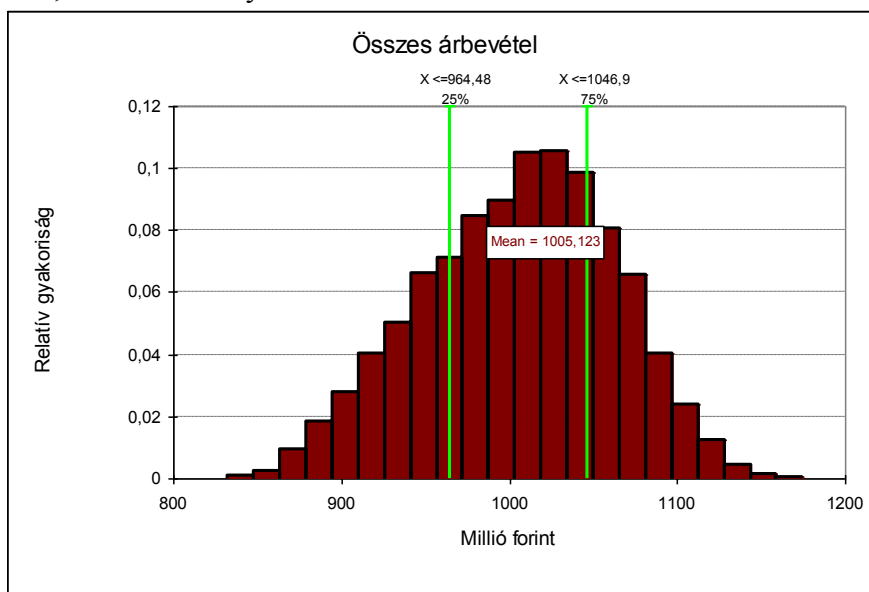
A modellezésünk alapján megállapítható, hogy a hízó ár változása hat legnagyobb mértékben a fajlagos jövedelem változására, egy szórás változása a hízó értékesítési árban 0,583 ( $\beta$ ) szórás változást okoz a fajlagos jövedelemben (PALISADE, 2005). A fajlagos jövedelem közepesen szoros kapcsolatban áll a hízó értékesítési árral (Spearmann féle rangkorrelációs együttható: 0,585), míg legszorosabb kapcsolatban a takarmány (táp) egységárai állnak (-0,73 – -0,76), melyek negatív előjele fordított kapcsolatot jelez, azaz növekvő táparak csökkenő fajlagos jövedelemmel járnak együtt. A tápok közül a legmagasabb abszolút értékű a  $\beta$

együttható a HÍZÓ I. tápnál volt, ennek jelentése, hogy e táp árának 1 szórásnyi változása a fajlagos jövedelemnél 0,20 szórás változást okoz, de ellentétes irányú, vagyis a negatív előjel arra utal, hogy a takarmány ár csökkenésével együtt jár a fajlagos jövedelem növekedése. Megállapítható, hogy a tápok közül csak a HÍZÓ I-II. és a MALAC I-II. árai hatottak igazán a vizsgált gazdasági mutatókra. A standardizált regressziós együttható közel nulla volt ( $|\beta| < 0,1$ ) minden egyéb input változónál (1. ábra).



1. ábra Standardizált regressziós együttható ( $\beta$ ) tornádó grafikonja a fajlagos jövedelemre vonatkoztatva

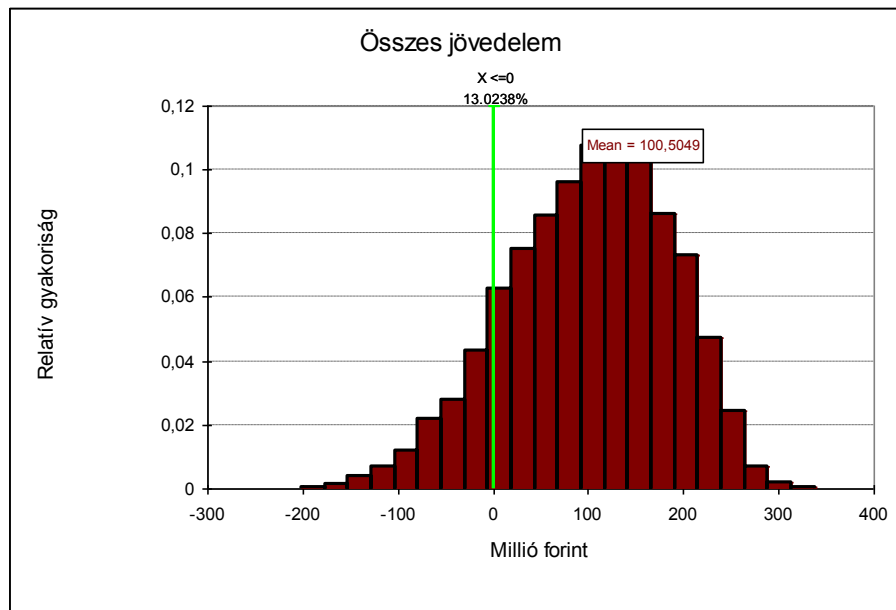
A 2. ábrán a sertéstelep lehetséges bevételeinek, mint valószínűségi változónak az eloszlását láthatjuk. A 10 000 eset átlaga 1005 millió forint, az alsó- és felső kvartilis 964 illetve 1045 millió forint volt, az eloszlás enyhén balra ferdült.



2. ábra Az összes árbevétel relatív gyakorisága 10 000 szimulációs kísérlet után

A telepi összes jövedelemnél ezek a statisztikai mutatók a következő módon alakultak: átlag 101 millió forint, alsó kvantilis 42 millió forint és a felső kvantilis 165 millió forint volt.

Annak a valószínűsége, hogy veszteséges lesz a telep működése – modellünk fent említett beállításai mellett – 13,02%-nak adódott (3. ábra).



3. ábra Az összes jövedelem relatív gyakorisága 10 000 szimulációs kísérlet után

*Szőke Sz.– Nagy L – Kovács S.– Balogh P. (2009 március): Examination of pig farm technology by computer simulation, 4th Aspects and Visions of Applied Economics and Informatics, Hungary, Debrecen Ed.: A. Nábrádi University of Debrecen Faculty of Agricultural Economics and Rural Development 1317-1325. p. ISBN 978-963-9732-83-4*  
Az előadás **Best Paper** lett, ezért az **APSTRACT (Applied Studies In Agrobusiness And Commerce)** következő (várhatóan áprilisban) kiadásában meg fog jelenni.

### 1.5. Sertéstelep-bővítés kockázatelemzése @RISK 4.5 program segítségével

A kutatás során a pályázatban kitűzött célokat szem előtt tartva kifejlesztettünk egy olyan Monte-Carlo szimulációs beruházás-elemzési modellt mellyel lehetővé válik a beruházásra ható tényezők széleskörű érzékenységvizsgálata, azaz a megalapozottabb döntéshozatal. Egy Tudományos Diákköri Dolgozatban – amely a DE AMTC centrumelnöki elismerésében részesült és részt vesz 2009-ben az OTDK közgazdaságtudományi szekciójában – a kutatás során esettanulmányt készítettünk egy konkrét sertéstelep kiegészítő beruházásáról, amelyben dinamikus megtérülési mutatók alapján kiválasztottuk a legjövedelmezőbb döntési változatot, majd érzékenységvizsgálattal vizsgáltuk a projekt kockázatát, illetve az input és output termékek árait valószínűségi változóknak tekintve végeztünk kockázatelemzést. Az elemzés alapja a HAGE Zrt. Hajdúszoboszlói B telepének kiegészítő – a gazdasági válság miatt később megvalósítandó – beruházása. Itt egy zárt rendszerű (tömbösített) utónevelőt és a hozzátartozó hizlaldát szeretnének létesíteni. A telepen 4 éve történt nagyobb beruházás, amikor is a battenia épületek cseréjére került sor, de mára igazán a hizlaldó épületek újítása vált aktuálissá. A fejlesztésekre a telepnek azért is nagy szüksége van, mert a kedvezőtlen telepi adottságok, az épületek rossz állapota, a patkányok jelenléte veszélyeztetik a hatékony termelést. A hízósertések fajlagos takarmányfogyasztása nagymértékben befolyásolja a gazdaságos működést, ugyanis a költségek legnagyobb részét a takarmány adja, ami több mint 60%, a jelen telepi technológiában. Az új és korszerűbb épületekkel és technológiával a jobb

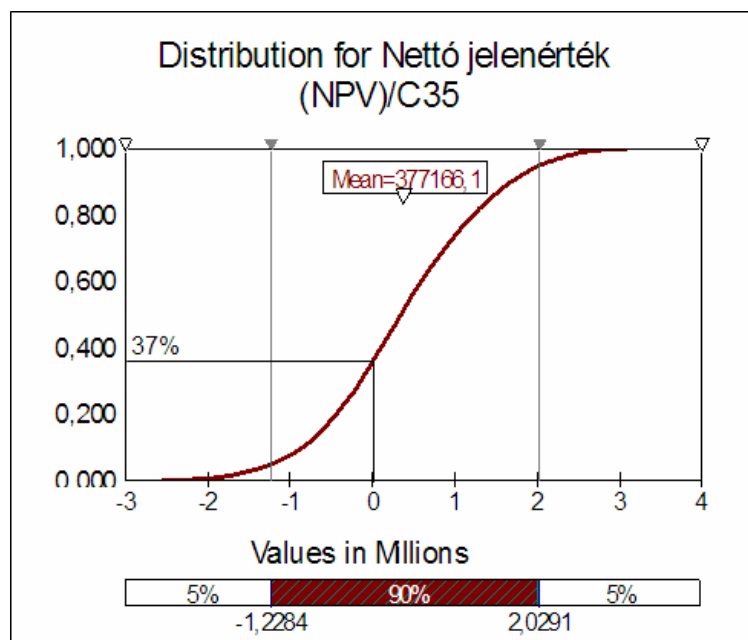
takarmányértékesülést kívánják elérni, ami a jelenleg 3,1-3,3 kg/kg körül alakul, az új technológiával pedig átlagosan 2,7 kg/kg testtömegre akarják redukálni ezt a mutatót.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatokkal az a cél, hogy a jövőre vonatkozóan végezzünk kalkulációkat. A mezőgazdasági termelés eredményességét befolyásoló tényezők legnagyobb részének időbeli alakulását pontosan nem lehet meghatározni, így a beruházás elemzések eredményei hibával terhelték. A legnagyobb kockázatot azon tényezők bizonytalanságai jelentik, melyeknek jelentős hatásuk van a vállalkozás eredményességére. Az érzékenységvizsgálat során azokat a tényezőket vettük figyelembe, amelyek hosszú távon meghatározzák a beruházás gazdaságosságát és megtérülését.

A kockázatelemző programok közül a @Risk szoftver 4.5 Industrial verzióját használtuk a beruházás-gazdaságossági vizsgálat elemzésére. Első lépésként rögzítettük a befolyásoló változókat a modellben, illetve megadtuk azok eloszlását. Az *input tényezők* jelen esetben az árbevétel, euró árfolyam (a 2008 őszén kirobbant világválság előtt), átlagos takarmány költség és a támogatás (Ft/kg). Az épület és a technológiai berendezések bekerülési értékét euróban adta meg a kivitelező cég az árajánlatában. Az *output tényezők* pedig a nettó jelenérték, a belső megtérülési ráta, a jövedelmezőségi index és a dinamikus megtérülési idő.

A paraméterek alakulása sokféle eloszlástípussal jellemezhető, általában a beruházások kockázatának elemzésére a háromszög eloszlást használják (HUSTI, 1999). Háromszög eloszlásnál úgy adtuk meg a paramétereket, hogy azok minden input elemnél az átlagot adják. Így az árbevételnél 330 Ft/kg-ot, az árfolyamnál 264 Ft/euró-t, az átlagos takarmány költségnél 46 Ft/kg-ot és a támogatásnál 16 Ft/kg-ot kalkuláltunk a szakemberek ajánlásai alapján.

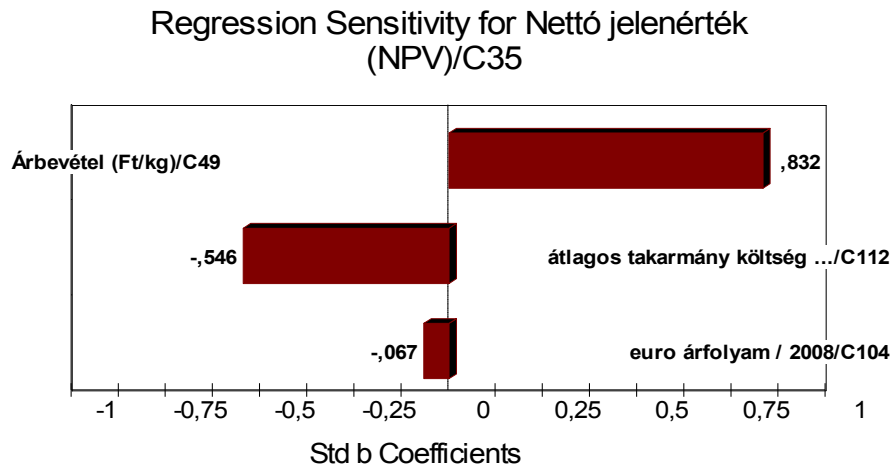
A 4. ábrán az *NPV* kumulált gyakoriságait tüntettük fel. Ez alapján megállapítható, hogy 37% annak a valószínűsége, hogy a beruházás veszteséges lesz. A beruházás várható értéke 377,16 millió Ft, de mindenképpen pozitív értéket mutat.



4. ábra: Az NPV kumulált gyakoriságai

A nettó jelenérték (NPV) érzékenységvizsgálata során a tornádó diagram alapján elmondható, hogy a szórását az árbevétel befolyásolja a legnagyobb mértékben, 83,2%-ban pozitív irányban. Az átlagos takarmányköltség 54,6%-ban van hatással az NPV-re, de ez negatív

irányban hat. Az euró és a támogatás nem játszik szerepet a nettó jelenérték kockázatának alakulásában (5. ábra).



5. ábra: A nettó jelenérték érzékenységvizsgálata

Összehasonlítva a hagyományos beruházási modell eredményeit a RISK program által meghatározott átlag értékekkel, megállapítható, hogy ugyan eltérő értékek jöttek ki, de a vizsgált beruházás-gazdaságossági mutatók mindkét esetben megfelelnek a beruházás elfogadásához szükséges kritériumoknak (3. táblázat).

3. táblázat: A hagyományos módszer és a RISK program eredményeinek összehasonlítása

Megnevezés	Kritérium	Hagyományos módszer	RISK átlag	Valószínűség
Nettó jelenérték, NPV	$0 < NPV$	472, 99 millió Ft	377,16 millió Ft	63%
Belső megtérülési ráta, IRR	$12,5 < IRR$	15,79 %	17,9 %	65%
Jövedelmezőségi index, PI	$1 < PI$	1,43	1,35	65%
Megtérülési idő, DPP	$15 > DPP$	10,46 év	13,12 év	70%

Ha a bekövetkezések valószínűségét tekintjük, akkor elmondható, hogy a nettó jelenérték esetében az, hogy pozitív lesz az értéke, 63%, és annak valószínűsége, hogy 15 éven belül megtérül a beruházás, 70%. A belső megtérülési ráta és a jövedelmezőségi index valószínűsége megegyezik, mindkettőnél 65% ez a mutató (3. táblázat).

A két módszernél annyi a különbség, hogy míg a hagyományos modell elemzésekor minden input tényezőhöz egyszerre csak egy értéket helyettesítünk, a RISK program esetében ezen értékek eloszlásával számoltunk.

A @RISK 4.5 kockázatelemző program segítségével sikerült olyan eredményt kapnom, hogy ez alapján a döntéshozóknak olyan részletes információval tudok szolgálni, hogy a beruházást milyen körülmények között érdemes megvalósítani és ehhez milyen mértékű kockázat kapcsolódik. Ennek a kockázatnak lehetséges csökkenteni a nagyságát pl. Beszerző és Értékesítő Szövetkezeti tagsággal, ez esetben a hízó árak 5-8 Ft-tal magasabbak lesznek, mint

ha önállóan értékesítenének, míg a vásárolt takarmányok ára nem lesz olyan magas, mint a maguk által beszerzett áruké, így csökkenthető a bizonytalanság.

*Balogh P. – Ertsey I. – Nagy L. – Kovács S.(2007): Risk 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*

*Pocsai Krisztina (2008. december): Sertéstelep-bővítés kockázatelemzése @RISK 4.5 program segítségével, Tudományos Diákköri Dolgozat, Debrecen, 68.p., Centrumelnöki elismerésben részesült és részt vesz az OTDK Közgazdaságtudományi szekciójában 2009. áprilisban. A dolgozatról 8 oldalas tudományos összefoglaló fog megjelenni.*

## 1.6. Éves és szezonális adatok idősorainak elemzése a sertéságazatban

Vizsgálataink során különböző szezonális és éves idősorokat elemeztük, első lépésben 1947 – 2006 között a malac, süldő és vágósertés piaci termelői átlagárát, ahol különböző függvényeket illesztettünk az adatsorokra. A két legjobban illeszkedő függvénytípus a lineáris és az exponenciális trend volt. Az adatok tanulmányozása során élesen elkülöníthető két időszak, a rendszerváltás előtti és utáni szakasz. Ezekre jellemző, hogy kezdetben (szocialista tervgazdálkodási időszak) az árak alakulásában nem mutatható ki nagy ingadozás, majd a piacgazdaságra való áttérés szemmel látható hatására az árak évről évre történő hirtelen változása figyelhető meg. Ezért megvizsgáltuk az árak alakulását az 1947- 1990-ig terjedő időszakban, majd a rendszerváltástól 2006-ig, ismételten a trendillesztés segítségével. Az első esetben az exponenciális függvény, a második esetben a lineáris volt a legmegfelelőbb.

Erre az időszakra előrebecsléseket végeztünk a fent említett trendek, valamint a Holt-féle simítás segítségével, majd az eredményeket táblázatban foglaltuk össze.

A következő részben a vágósertés, süldő, a malac és az anyakoca felvásárlási havi átlagárát elemeztük 1991-től 2008 júliusáig, szezonális dekompozícióval és Winter-féle simítás módszerével.

A vizsgálat során megállapítható, hogy a vágósertés árak esetében a szezonális dekompozíció árai közel azonosak voltak a tényleges árakkal, ugyanakkor a Winter-féle simítás alulbecsülte azokat.

A többi korcsoport árait tekintve megfigyelhető, hogy a szeptemberi malacár kivételével a szezonális dekompozíció a tényleges áraknál magasabb értékeket becsült, a Winter-féle simítással kapott eredményeknél nem volt kimutatható ilyen tendencia.

Az előrejelzések pontosságának értékeléséhez a reziduális négyzetösszeget használtuk fel, amit úgy számítottunk ki, hogy a tényleges és a becsült árak különbségeit kalkuláltuk (a legkisebb SSE érték alapján választottuk ki a legjobb becslést).

A dekompozíciós eljárás során a szezonális (éven belüli) ingadozást leíró – malac, süldő, anyakoca és vágósertés árakra számított – szezonindexeket határoztuk meg. Az egyes hónapokhoz tartozó szezonindexek azt mutatják, hogy a trend által becsült értékekhez képest az adott időszakban átlagosan hány százalékkal tér el pozitív vagy negatív irányban a tényleges piaci ár. A legmagasabb szezonindex-érték a malacárnál volt megfigyelhető (márciusban 114,7%)

A következő fejezetben célunk az volt, hogy a takarmánykukorica piaci havi átlagárát, a hízóIII. sertéstáp havi árait és a vágósertés felvásárlási havi átlagárát vizsgáljuk 2004-2008 között dinamikus viszonyszámok, azaz bázis- és láncviszonyszámok segítségével.

A kukorica és a táp adatsorai követik egymást, ugyanakkor jól látszik, hogy a vágósertés felvásárlási ár nincs szoros összefüggésben az alapanyag árakkal.

A kukorica árának esetében 2007 júniusáig nem figyelhető meg jelentős változás. Ettől az időponttól kezdve emelkedett drasztikusan az ár 45,7 Ft/kg-ról 2008 júliusára 74,1 Ft/kg-ra.

A 2004. év eleje és 2007 szeptembere között mintegy 10%-os kiugrástól eltekintve a hízó III. sertéstáp árának bázisviszonyyszámai nem változtak jelentősen, a kezdeti érték körül ingadoztak, sőt inkább az alatt helyezkedtek el. A változás mértékének elemzésekor jól látszik az az áremelkedés, ami 2007. második felétől jelentkezett.

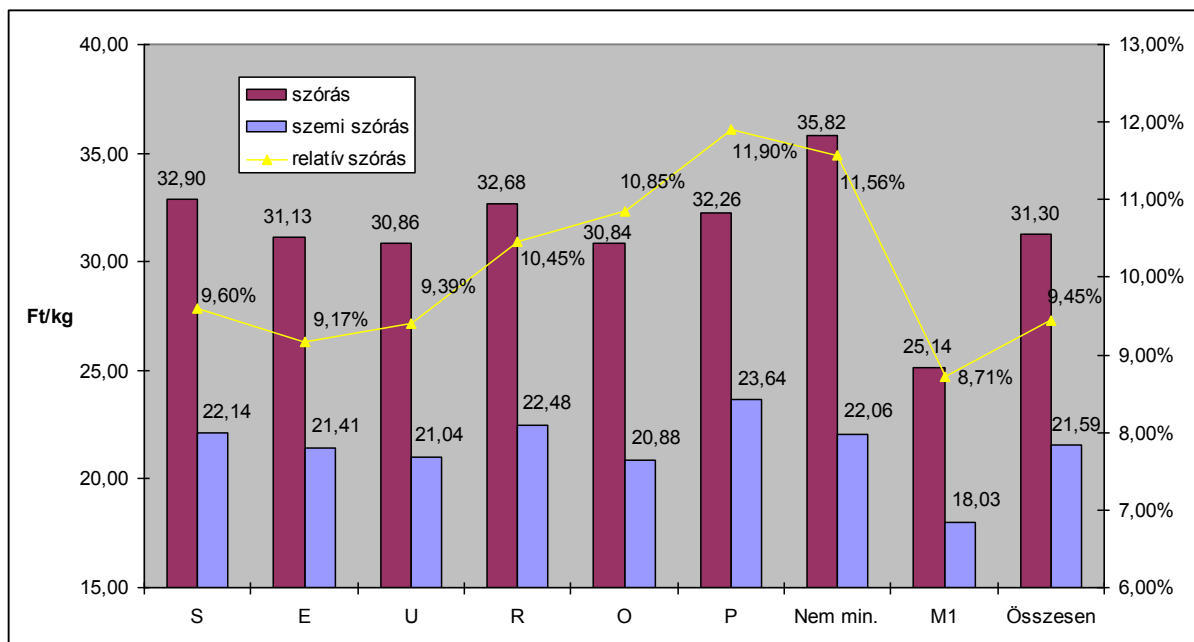
A vágósertés árának elemzésekor a bázisviszonyyszámok alakulásából megfigyelhető egy szabálytalan ingadozás. Az árváltozás ütemének vizsgálatakor az ábrák alapján szabályos havi kilengések (az egyes évek ugyanazon hónapjában) nem voltak megfigyelhetők.

Az utolsó fejezetben a vágósertés havi termelői árát vizsgáltuk 2004 és 2008 között az SEUROP minősítés szerint különböző mutatók segítségével. A szórás és a relatív szórás alkalmazásával a különböző minőségek közötti sorrendet rangkorrelációval számítottuk ki. A kategóriák átlagárainak elemzése során megállapítható, hogy a 60% feletti színhús kategória (S) átlagára volt a legmagasabb, 342,69 Ft/kg. Ettől mintegy 3 Ft-tal tért el az 55-60% közötti kategória ára. Az összes felvásárolt sertés átlagára 331,23 Ft/kg volt a vizsgált időszakban, ami meghaladta az U kategória értékét 2,73 Ft/kg-mal.

Egy nagyobb különbség figyelhető meg az U és R kategória között (mintegy 16 Ft), ami arra utal, hogy az 50% alatti színhús kategóriába eső sertések átvételi árában már jelentkezik a kevésbé jó minőség miatti alacsonyabb ár. Az R kategóriától nem sokkal tér el a nem minősített állatok átvételi ára.

A legalacsonyabb ár a legrosszabb minőségű kategóriában figyelhető meg, de ez a kategória csupán átlagosan 0,62%-a az összállománynak.

A minőségi osztályok szórás, szemi szórás és relatív szórás értékeit használtuk fel arra, hogy az egyes kategóriák árkövetésének összehasonlítását elvégezzük (6. ábra).



6. ábra: A különböző minőségi kategóriák szórás, szemi szórás és relatív szórás értékei 2004-2008 között

A szórás alapján elmondható, hogy az árakat tekintve a legnagyobb kockázatú a nem minősített kategória, míg a legkisebb áringadozás a selejtkocák esetében figyelhető meg.

Hasonlóan a szórás kategóriáknál megfigyelt tendenciához, a legkevésbé kockázatos kategóriának számít a szemi szórások alapján az M1, azaz a selejtkocák csoportja (18,03 Ft/kg). A legmagasabb szemi szórás érték a P minőségnél volt (23,64 Ft/kg), míg a többi kategória értéke az átlag (21,59 Ft/kg) körül mozgott.

Mivel a szemi szórások az átlagtól vett negatív irányú eltéréseket mutatják, ezért levonható az a következtetés, hogy a P kategória volt a legkockázatosabb (a szemi szórásokat tekintve).

A relatív szórás mutatója alapján is a legjobb az M1 kategória, míg a legkockázatosabb a P. Ezeket az információkat felhasználva elkészítettük az egyes években a különböző minőségi kategóriák rangsorát a relatív szórásaik alapján (4. táblázat).

4. táblázat: **A különböző minőségi kategóriák sorrendjének alakulása a vizsgált években, a relatív szórás alapján**

Megnevezés	2004	2005	2006	2007	2008
S	2	1	2	1	1
E	1	2	1	2	2
U	3	3	3	3	4
R	4	4	4	5	5
O	7	7	5	6	7
P	8	8	8	8	8
Nem minősített	5	5	6	4	3
M1	6	6	7	7	6

A kategóriák sorrendjeit az egyes években felhasználtuk annak megállapítására, hogy van-e kimutatható összefüggés a különböző minőségek áraiból számított kockázatok között. Ennek számszerűsítésére a rangkorrelációs együtthatót alkalmaztuk. A legszorosabb összefüggés a 2004-2005. évek sorrendjei között volt (0,97), míg a leggyengébb összefüggést 2006-2008. évek összehasonlításával kaptuk (0,78).

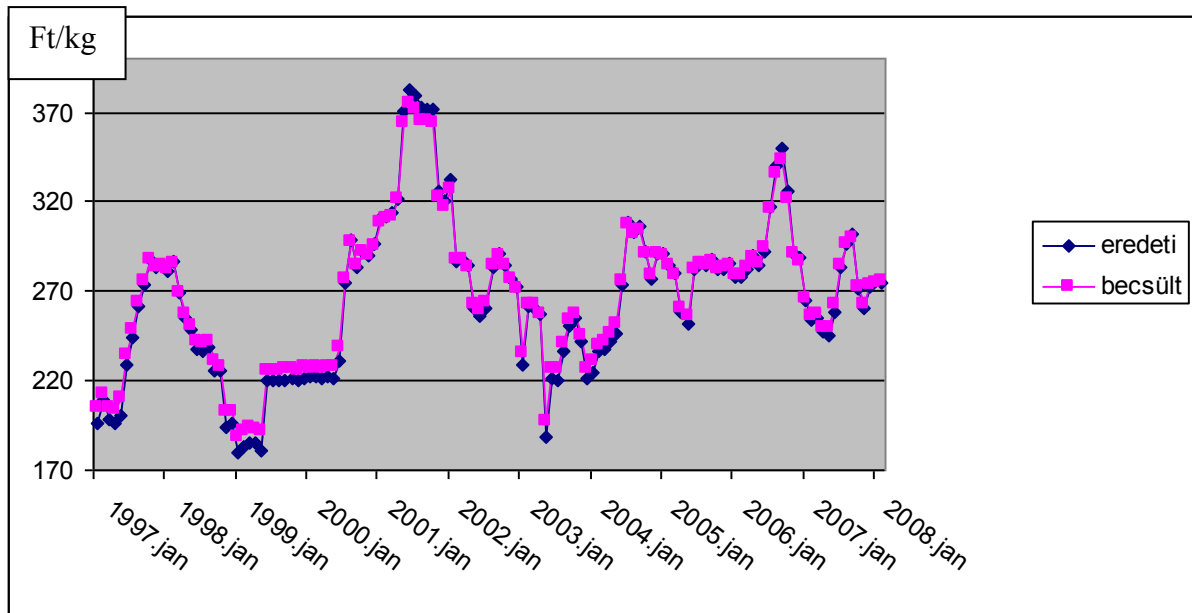
*Nyíri Enikő (2008. december): Éves és szezonális adatok idősorainak elemzése a sertéságazatban, Tudományos Diákköri Dolgozat, Debrecen, 58.p. Különdíjban részesült.*

### **1.7. Bayesi statisztikával becsült nem stacionárius idősorok a sertésárak előrejelzésében**

A jelenlegi világgazdasági helyzetben a sertéstermelőknek és a vágóhidaknak is létszükséglete, hogy kalkulálni tudják a közeljövőben várható sertésfelvásárlási árak alakulását és ezzel a termelésük árbevétel, illetve alapanyag költség nagyságát. Elemzésünk célja az volt, hogy összehasonlítsuk két – az ár adatok előrejelzésére alkalmas – program (az Eviews 5.0 és a Winbugs 1.4) vágóhídi sertésfelvásárlási árak becsülésére felhasználható modelljeit és ezen modellek becsléseinek pontosságát számszerűsítsük. A Winbugs program alapját a Bayes-féle statisztikán alapuló Markov Chain Monte Carlo szimuláció képezi, amely új technikai megoldást jelent a becslésben. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a vágóhídi sertés felvásárlási adatsor elemzésére mind az Eviews 5.0, mind a Winbugs 1.4 program megfelelően használható. Az általunk illesztett nem stacionárius idősor modellek (véletlen bolyongás, GARCH(1,1)) előrejelzései mindkét program esetén megbízható módon



kövezték a várható áralakulást, és csak minimális eltérés mutatkozott az eredményekben. A Winbugs 1.4 program alapját képező Bayes-féle statisztikán alapuló Markov Chain Monte Carlo szimuláció azonban új megoldást jelent a becslésben. Mindkét modell esetében a Winbugs 1.4 programmal kaptuk a jobb illeszkedésű modellt, és a pontosabb paraméterbecslést. Mivel a sertésárakban a vizsgált időszakot követően kismértékű áremelkedéssel lehetett kalkulálni, ezért szükségesnek láttuk azt, hogy a GARCH hatást az átlagba építsük. A legjobban illeszkedő GARCH(1,1)-M modellt végezetül a Winbugs 1.4 programmal állítottuk elő úgy, hogy a variancia egyenletében magyarázó változóként használtuk a két időszakkal korábbi árakat, mivel ezek adták a legkedvezőbb értékeket a stacionaritási kritériumra (7. ábra).



MAPE (Mean Absolute Percentage Error): 11,06%

7. ábra: Az eredeti és a GARCH(1,1)-M modellel becsült adatok összehasonlítása

A különféle modellekkel nyert információk hozzájárulhatnak a döntéshozók jövőbeli kalkulációinak kialakításához és feltehetően ezzel a sertésárakban is megfigyelhető sztochasztikus folyamatok eredményeként bekövetkező árbizonytalanság egy része elkerülhető.

*Kovács S. – Balogh P. (2009. március): Bayesi statisztikával becsült nem stacionárius idősorok a sertésárak előrejelzésében, 23. p. A tanulmány a Statisztikai Szemlébe beküldött.*

## 2. Kockázati tényezők és kockázat kezelési technikák vizsgálata a sertéságazatban

A 2007. évben bekövetkezett nagy mértékű takarmányár növekedés és alacsony sertés felvásárlási árak miatt a megkérdezett hajdú-bihari termelők között volt olyan, aki tervezte a sertéstartás megszüntetését. Ez oda vezethet, hogy a jelenleg működő telepek egy része bezárásra kerülhet. Információim szerint a felmérést követően már 3 telepen felszámolták a sertéstenyésztést. (Ezek között van olyan, ahol hízott liba tartására tértek át).

## 2.1. Országos adatok és a minta összehasonlítása

Az 5. táblázatban került feltüntetésre a magyarországi *gazdasági szervezetek* sertéstartó telepeinek anyakoca-állomány nagyság szerinti száma, területi egységenként. Ez a táblázat volt a mintavételezés alapja. Hajdú-Bihar megyében 51 nagyobb méretű – minimum 50 koca – gazdaság van, amelyek összesen 33000 kocát tartanak. Ebből sikerült 34 gazdaság vezetőjével kitöltetni a kérdőívet. A vizsgált telepeken összesen 22326 koca van (5. táblázat).

5. táblázat: **Az anyakoca-állomány nagysága nagyságkategóriánként és területi egységek szerint, gazdaságcsoportonként, 2007. december 1. – Gazdasági szervezetek –**

Területi egység	Anyakoca-állomány nagyságkategóriája										Összesen
	1–2	3–9	10–49	50–99	100–199	200–399	400–999	1 000–1 999	2 000–4 999	5 000 ≤	
	darab										
<b>Közép–Magyarország</b>	<b>4</b>	<b>39</b>	<b>140</b>	<b>73</b>	<b>397</b>	<b>874</b>	<b>1 134</b>	<b>3 575</b>	<b>2 995</b>	–	<b>9 231</b>
Közép–Dunántúl	2	13	261	529	670	1 619	4 872	3 884	2 369	5 465	19 684
Nyugat–Dunántúl	5	5	162	500	1 103	2 097	4 561	3 584	–	–	12 017
Dél–Dunántúl	6	51	441	350	3 148	4 036	12 361	5 664	9 775	–	35 832
<b>Dunántúl</b>	<b>13</b>	<b>69</b>	<b>864</b>	<b>1 379</b>	<b>4 921</b>	<b>7 752</b>	<b>21 794</b>	<b>13 132</b>	<b>12 144</b>	<b>5 465</b>	<b>67 533</b>
Észak–Magyarország	2	14	224	391	396	2 180	2 216	4 740	–	–	10 163
Észak–Alföld	3	31	471	397	1 109	5 181	17 173	12 233	12 649	–	49 247
Dél–Alföld	11	40	357	304	1 704	4 562	17 978	9 057	11 109	–	45 122
<b>Alföld és Észak–Magyarország</b>	<b>16</b>	<b>85</b>	<b>1 052</b>	<b>1 092</b>	<b>3 209</b>	<b>11 923</b>	<b>37 367</b>	<b>26 030</b>	<b>23 758</b>	–	<b>104 532</b>
<b>Ország összesen</b>	<b>33</b>	<b>193</b>	<b>2 056</b>	<b>2 544</b>	<b>8 527</b>	<b>20 549</b>	<b>60 295</b>	<b>42 737</b>	<b>38 897</b>	<b>5 465</b>	<b>181 296</b>

## 2.2. A kérdőív megbízhatósága

A kérdőív megbízhatóságát a Cronbach-alfa mutató segítségével vizsgáltam. 61 kérdésre vonatkozóan számítottam ki az értékét, amely 0,884 volt. A mutató értéke függ a tételek számától, valamint a tételek közötti átlagos korrelációs együtthatótól, annál nagyobb megbízhatóságot jelent, minél közelebb van 1-hez, így a kapott eredmény alapján elmondható, hogy a kérdőív megbízható.

A kérdőív első részében a megkérdezettek kockázatvállaláshoz való hozzáállásának felmérése volt a cél. Megállapítottam, hogy leginkább a termelés során, legkevésbé pedig a marketing tevékenységben hajlandóak nagyobb kockázatot vállalni, mint a kollégáik (6. táblázat). Ez azt jelenti, hogy a válaszadók önmagukat ezen a területen tartják leginkább kockázat kerülőnek.

6. táblázat: **A kockázathoz való hozzáállással kapcsolatos állításokra adott értékelések átlaga és szórása**

Állítás	átlag	szórás
A marketing tevékenységben én több kockázatot vagyok hajlandó vállalni, mint a kollégáim	2,74	0,86
A pénzügyekben én több kockázatot vagyok hajlandó vállalni, mint a kollégáim	2,85	0,93
Általában a gazdálkodással kapcsolatban én több kockázatot vagyok hajlandó vállalni, mint más vezetők	2,91	1,00
A termelés során én több kockázatot vagyok hajlandó vállalni, mint a kollégáim	3,09	0,97

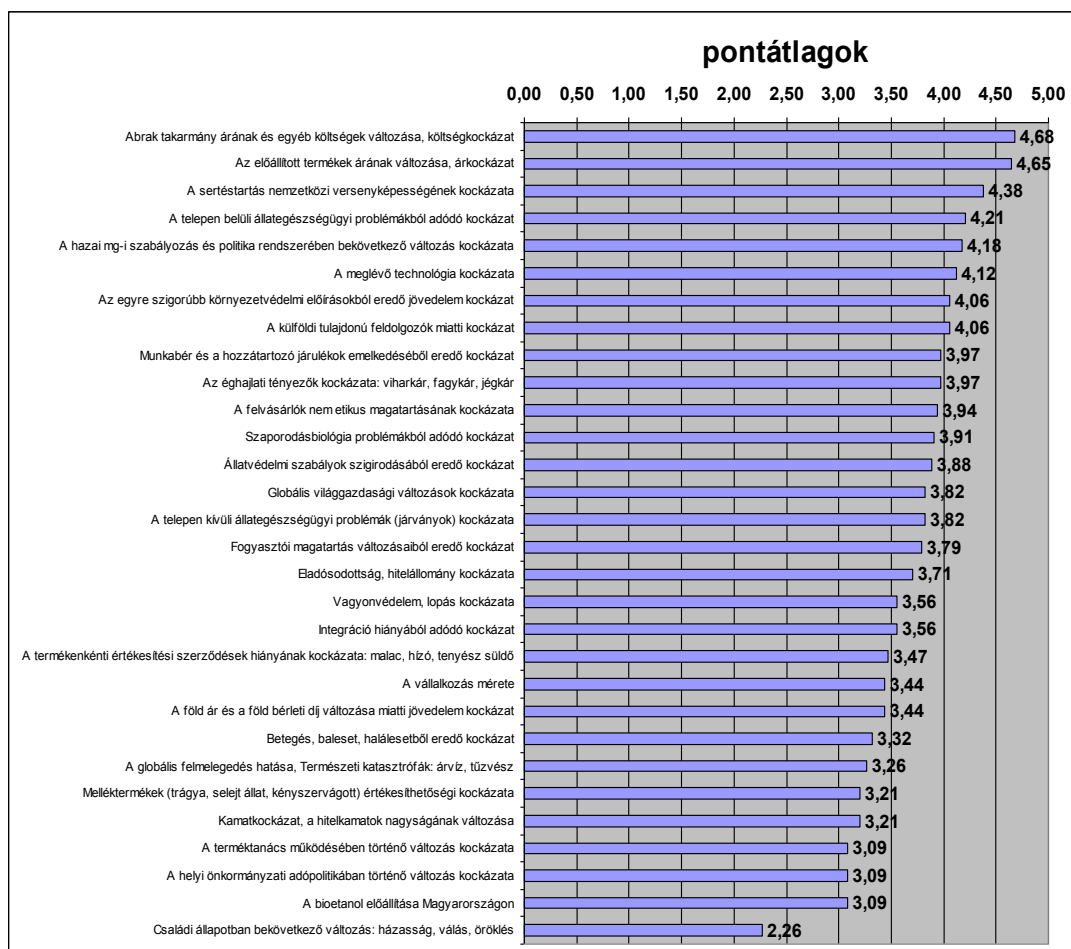
A beosztások között vizsgáltam, hogy általában a kockázathoz való hozzáállásuk hogyan alakul az egyes válaszadóknak. Megállapítottam, hogy minden esetben a telepvezető beosztásúak értékelték önmagukat a leginkább kockázat vállalónak, ami abból adódik, hogy ennek a vezetői rétegnek a legszélesebb a felelősségi köre és a döntési lehetősége.

### **2.3. Kockázati források és azok értékelése**

A kockázati források csoportosításánál 6 fő csoportba osztottam a sertéstartás, illetve a mezőgazdaság előforduló kockázati tényezőit.

1. Termelési kockázat – 6 db
2. Piaci kockázat – 6 db
3. Pénzügyi kockázat – 4 db
4. Véletlen veszteségek – 2 db
5. Jogi kockázat – 10 db
6. Emberi kockázati tényezők – 2 db

A megkérdezettek válaszai alapján a két legjelentősebbnek ítélt kockázat a piaci kockázati forrás kategóriájába tartozik (8. ábra). Első helyen értékelték az „Abraktakarmány árának és az egyéb költségek változása, költségkockázat” tényezőt. Míg a következő jelentős kockázatnak „Az előállított termékek árának változása, árkockázat” tényező bizonyult. Ezeket követte „A sertéstartás nemzetközi versenyképességének kockázata”, amelynek oka lehet az is, hogy jelenleg a vágóhidak jelentős mennyiségben hoznak be sertést külföldről alapanyagként, valamint a baromfitermékek fogyasztásának nagymértékű növekedése is aggodalomra adhat okot a termelők körében.



8. ábra: A kockázati források fontossági sorrendje az átlagértékek alapján

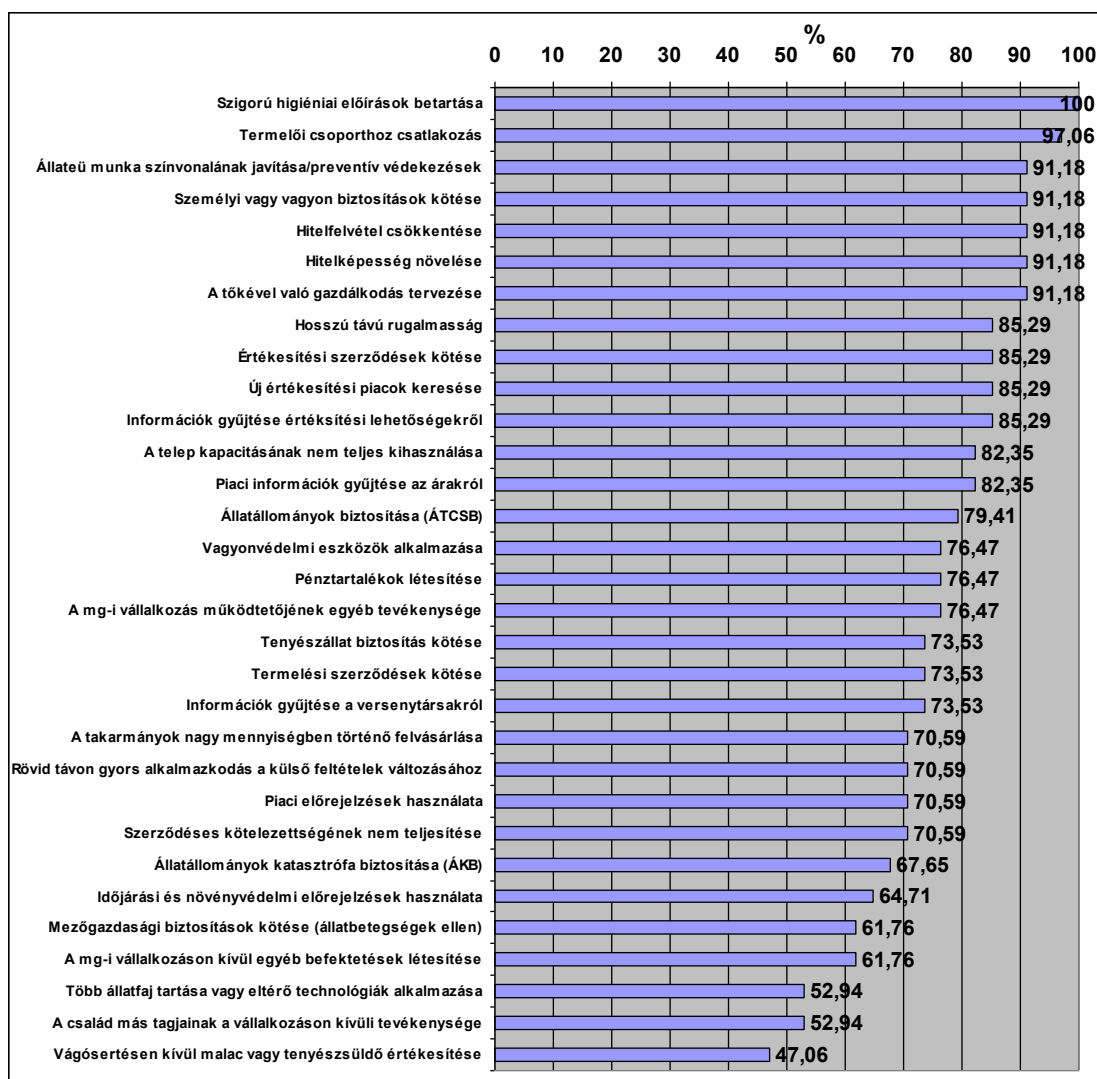
Klaszterelemzéssel a kockázati források értékelése alapján 3 kockázati csoportot alakítottam ki. Ez alapján megállapítottam, hogy a gyakorlatban a telepeket általában az anyakocák száma alapján osztályozzuk, de ez a jellemző nem determinálja egyértelműen a szakemberek kockázati forrásokkal szembeni jelentőségének megítélését.

#### 2.4. Kockázatkezelési technikák és értékelésük

A kérdőív harmadik részében a lehetséges és alkalmazott kockázatkezelési technikák és ezek minősítésének feltérképezése volt a cél (9. ábra). A gazdálkodóknak a felsorolt technikák közül kellett azokat kiválasztani és értékelni, amelyeket a gazdálkodásuk során a kockázatuk csökkentése vagy kiküszöbölése érdekében alkalmaznak. Ebben a kérdéskörben a kiválasztás szelektív (5 fokozatú Likert-skála) zárt kérdésekkel történt, a kérdőívet kitöltő amennyiben alkalmazta az adott technikát 1-től 5-ig terjedően értékelhette az alkalmazás fontosságát saját gazdálkodása szempontjából.

A következő kockázatkezelési technikák fő csoportjait alakítottam ki:

1. Termelési – 16 db
2. Piaci – 9 db
3. Pénzügyi – 6 db



9. ábra: A kockázatkezelési technikák alkalmazásának aránya a megkérdezettek körében

Mivel a „szigorú higiéniai előírások betartása” módszer volt az egyetlen, amelyet minden megkérdezett alkalmazott a kockázat csökkentésére, ezért feltételezhető, hogy a hatóság rendszeresen ellenőrzi a telepek higiéniai körülményeit, és komolyan bünteti a szabályokat megszegő termelőket.

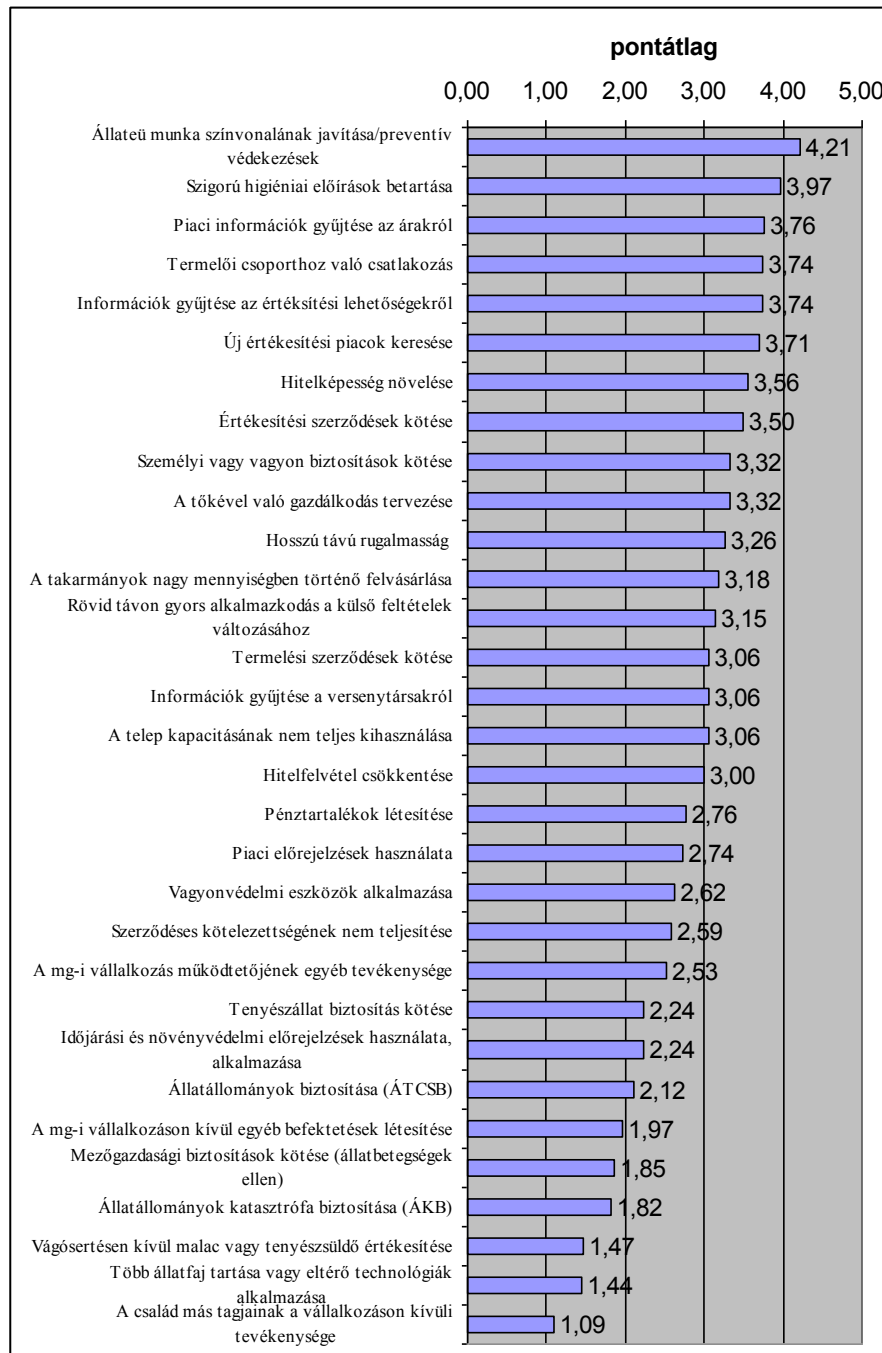
Többek között megvizsgáltam a termelői csoporthoz való tartozás és megítélése közötti összefüggést és megállapítottam, hogy azok a válaszadók, akik termelői csoport tagjai sokkal fontosabbnak tartják a „termelői csoporthoz, integrációhoz való csatlakozás” kockázatkezelési technika fontosságát, mint azok, akik ilyen integrációban nem vesznek részt.

A gazdálkodók nagy arányban igyekeznek a hitefelvételeiket csökkenteni, illetve hitelképességüket növelni, amelynek megvalósítása a napjainkban érzékelhető gazdasági válságban lehetővé teszi a túlélést és a termelés folytatását.

A vagyon- és mezőgazdasági termeléssel összefüggő biztosítások alkalmazásának eltérő gyakorisága valószínűsíti, hogy a hazai biztosító társaságok biztosításkötési gyakorlata a két típusú biztosítás között nagyon eltér.

A 10. ábrán a különböző kockázatkezelési technikák *fontossági sorrendje* figyelhető meg, a megkérdezettek által adott átlagpontok alapján (1 – egyáltalán nem fontos, 5 – nagyon fontos). Az ábrán jól látható, hogy legfontosabbnak az állategészségügyi munka színvonalának javítását értékelték a válaszadók. A leggyakrabban alkalmazott kockázatkezelési módot (szigorú higiéniai előírások betartása) fontosság szempontjából a

második helyre sorolták. A 1,09-es értékkel „egyáltalán nem fontos” minősítést kapott „A család más tagjának a vállalkozáson kívüli tevékenysége”, amelyet a legalacsonyabb arányban alkalmaztak.



10. ábra: A különböző kockázatkezelési technikák sorrendje

Kimutattam azt is, hogy a kockázatkezelési technikák használatának gyakorisági- és a módszerek fontossági sorrendje nagyon hasonló egymáshoz. Az  $r_r^2 = 0,7$  volt, ami azt jelentette, hogy ha ismerjük az egyik sorrendet, akkor a másik sorrend rangszámaival kapcsolatos bizonytalanság 70%-kal csökkenthető.

Kovács S. – Balogh P. (2007): *Klaszteranalízis, mint sertéstelepeket minősítő eljárás, Agrártudományi Közlemények 27. Debreceni Egyetem, Debrecen, p.165-174., HU ISSN 1587-1282*

Balogh P. (2008): *Kockázati tényezők feltárása A Sertés XIII. évfolyam 1. szám 2008/1. NEDVET Bt. HU ISSN 14 16-55-38, 22-24. p.*

Balogh P. (2008): *Sertéstartó vállalkozások gazdálkodási kockázatának elemzése az Észak-Alföldi régióban, XI. Nemzetközi Tudományos Napok Gyöngyös Vállalkozások ökonómiája I. 6-13. o. ISBN 978-963-87831-1-0*

Szabóné Fábrián H. (2008. december): *Kockázati tényezők és kockázatkezelési technikák vizsgálata a sertéságazatban, Tudományos Diákköri Dolgozat, Debrecen, 41.p*

*A teljes tanulmányt a **Gazdálkodás** című tudományos folyóiratban és **A Sertés** újságban tervezem megjelentetni.*