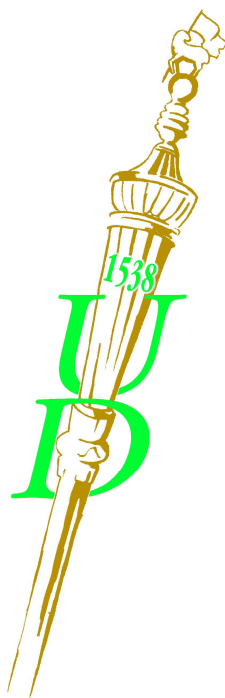


Egyetemi doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

**TEJELŐ SZARVASMARHA-TELEPEK HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE
ÉS ANYAGÁRAMLÁSI FOLYAMATAINAK MODELLEZÉSE**

Gál Tímea

Témavezető:
Dr. Grasselli Gábor
Dr. Komlósi István



DEBRECENI EGYETEM
Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2012.

1. A DOKTORI ÉRTEKEZÉS ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI

1.1. A kutatás előzményei

A kutatási témám megválasztása 2008-ra nyúlik vissza, ekkor kezdtem el foglalkozni a logisztikával, azon belül is a tejelő szarvasmarha telepek logisztikai folyamatainak tanulmányozásával. Doktori témám megválasztásánál törekedtem arra, hogy illeszkedjen az Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola programjába, azonban újszerű megközelítéssel kívántam vizsgálni az anyagáramlási folyamatokat. Erre azért volt szükség, mert olyan módszereket szerettem volna kidolgozni, amellyel a tejelő szarvasmarha telepek versenyképessége javítható, gazdálkodása hatékonyabbá tehető.

1.2. Bevezetés és célkitűzések

Az állattenyésztés anyagáramlási folyamatai összetett rendszert képeznek, ami magában foglalja a beszerzési, készletezési és értékesítési feladatokat is. Az anyagáramlási folyamatok szoros kapcsolatban állnak az erőforrás-gazdálkodással, működéssel és a kereslet-menedzsmenttel, melyek együttes figyelembevételével határozható meg az optimális termelési és logisztikai stratégia. Ezek a folyamatok az állattenyésztésben a hagyományos folyamatoknál lényegesen összetettebbek, mivel a folyamatok ütemezésénél biológiai törvényszerűségeket is figyelembe kell venni.

A mezőgazdasági jellegű ágazatok a hazai össztermékből (GDP) kb. 4%-kal részesülnek. Ezen belül a szarvasmarha-ágazat az állattenyésztésben előállított GDP negyedét adja, a harmadik legnagyobb volumenű állattenyésztési ágazat. A KSH adatbázisa szerint a szarvasmarha-állomány az elmúlt tíz év alatt körülbelül 200 ezerrel, a tehénállomány 100 ezer egyeddel csökkent, elsősorban azért, mert a szarvasmarha tartás költségeit az állattartók az eladási áraikban nem tudták realizálni. A KSH 2007-es gazdaságszerkezeti összeírása alapján a szarvasmarhatartó gazdaságok száma hét év alatt kb. közel egyharmadára csökkent. Ezt a drasztikus csökkenést nem követte a szarvasmarha-állomány ilyen arányú csökkenése, ami arra enged következtetni, hogy koncentráció ment végbe a gazdaságok között, vagyis kevesebb gazdaság van, de nagyobb állománnyal rendelkeznek. Az állomány csökkenésével párhuzamosan a

megtermelt tej mennyisége is csökkent. A Tej terméktanács kimutatásai szerint a 2010. évben a tejkvótát hazánk már csak 80%-ban tudta teljesíteni, az utóbbi 3-4 évben ez már folyamatos 10%-os csökkenést jelent. Ez a tény is azt igazolja, hogy a tejelő szarvasmarha ágazat hosszan tartó válságban van, jövedelmezősége az elmúlt években megromlott. Az üzemeknek minden lehetséges eszközzel meg kell próbálniuk hatékonyabbá tenni a gazdálkodást, hogy elkerüljék az állomány felszámolását és az üzemek bezárását. Egy ilyen eszközrendszer lehet a logisztika rendszerszemléletű alkalmazása az állattenyésztési folyamatokban.

Az újabb logisztika fogalom-értelmezések a vállalkozás teljes készletállományát (anyag, pénzügyi-számviteli, humán-erőforrás, stb.) egységesen kezelik. Az integrált vállalati rendszernek is ez az egyik célja, ami egy állattenyésztési telepre vetítve a folyamatok rendszerszemléletű elemzését jelenti. Az állattenyésztés, ezen belül a tejelő szarvasmarha ágazat hosszan elhúzódó válságban van, a szektor versenyképességének növeléséhez mind a külső, mind a belső folyamatok optimalizálása szükséges. Ezért kutatómunkám **általános célkitűzése**, hogy a meglévő matematikai, operációkutatási eszközök alkalmazásával, illetve azok továbbfejlesztésével az állattenyésztés sajátosságait figyelembevevő véve hatékony eszközöket dolgozzak ki a döntéshozók számára a jövedelmező szarvasmarha tartás érdekében.

A kitűzött általános cél eléréséhez kutatómunkámban öt **konkrét célkitűzést** fogalmaztam meg:

1. Rendszerbe foglalom a tejelő szarvasmarha-telepek anyagáramlási folyamatait, értékláncát és ellátási láncát, mely lehetővé teszi a logisztikai összefüggések és költségek feltárását céljából.
2. Az Észak-alföldi régióban vizsgált tejelő szarvasmarha-telepek adatai alapján meghatározom a logisztikai költségek arányát a közvetlen költségekhez és az összköltséghez viszonyítva.
3. Az Észak-alföldi Régióban vizsgált tejelő szarvasmarha-telepek termelési és számviteli adatai alapján meghatározom a telepek jövedelmezőségét és hatékonyságát különböző hatékonysági mutatók alapján. Megvizsgálom, hogy a vizsgált telepek között gazdasági formájukat tekintve van-e különbség, illetve

klaszteranalízissel csoportosítom őket. Az így kialakított csoportok jövedelmezőségét és - DEA modellekkel- hatékonyságát is összehasonlítom. A determinisztikus változat után néhány kiválasztott input és output tényezőt valószínűségi változóként kezelve meghatározom, melyek a hatékonyságot leginkább befolyásoló tényezők a tejelő szarvasmarha telepeken.

4. Technológia-tervező rendszert alakítok ki, amellyel modellezhető egy minta szarvasmarha-telep teljes anyagáramlási folyamata és értéklánca. A technológiai tervező a rendszerrel a működését befolyásoló jellemző paraméterek változtatásával széles körű érzékenységi vizsgálatok végezhetőek el, segítve a gazdaságilag és szakmailag megalapozottabb döntéshozatalt.
5. A technológia és a gazdasági környezet sztochasztikus elemei érdemben befolyásolhatják a döntések jövőbeli hatását. A kutatás során kifejlesztett szarvasmarha technológia-tervező rendszer alkalmasan kiválasztott elemeit valószínűségi változóként kezelve sztochasztikus szimulációval lehetőség nyílik a kockázatelemzésre is. Megvizsgálom a legfontosabb kockázati tényezők eredményre és költségre gyakorolt hatását is.

2. A KUTATÁS ANYAGA ÉS MÓDSZEREI

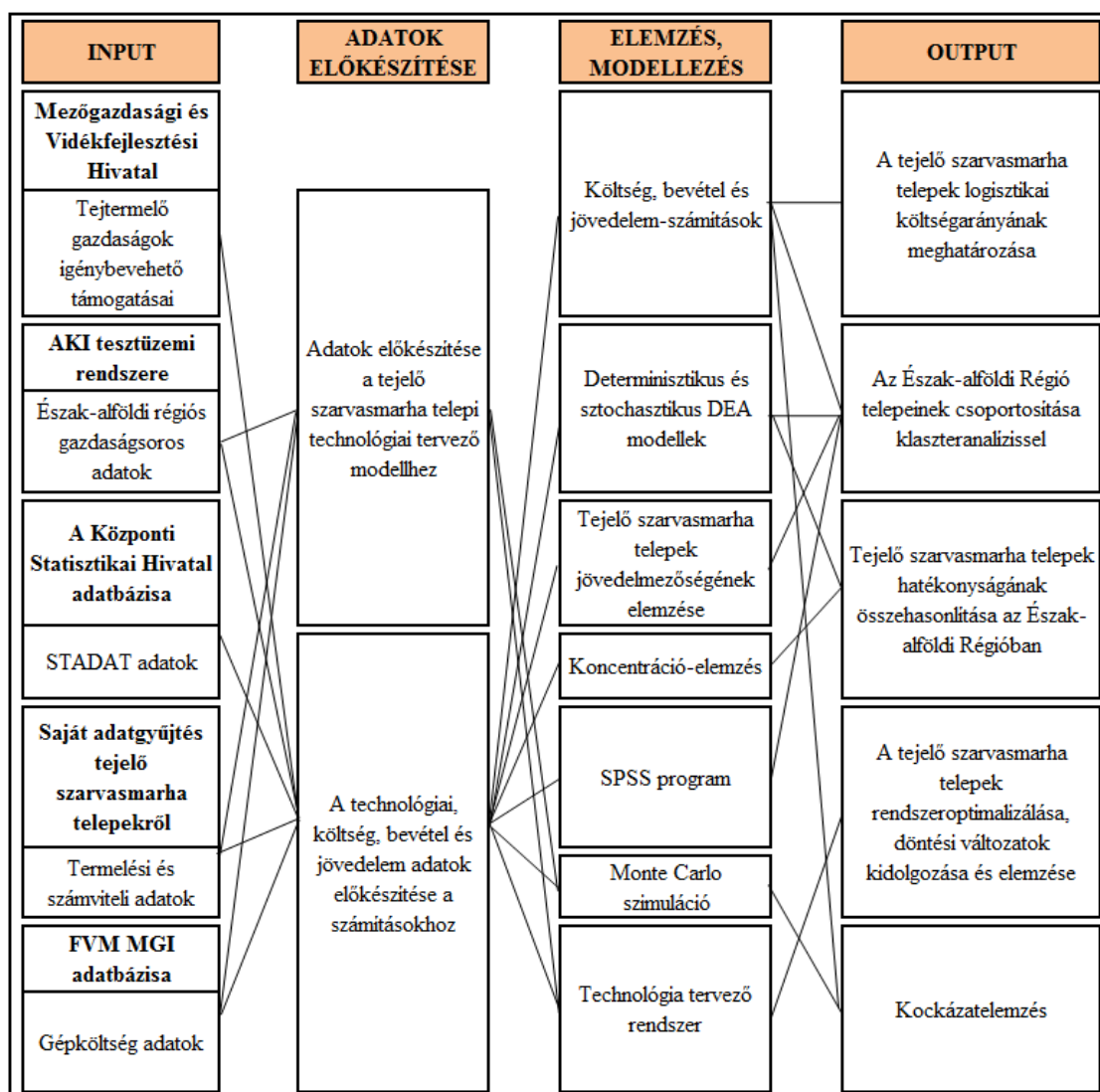
A kutatáshoz felhasznált anyagokat (inputokat), az adatok előkészítési folyamatait, az alkalmazott elemzési és modellezési módszereket, valamint a kutatási eredményeket az 1. ábrában foglaltam össze.

Az Észak-alföldi régiós elemzések adatbázisához az **Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemi rendszerének** gazdaságsoros adatait használtam. A Mezőgazdasági Számviteli Információs Hálózat (FADN) magyarországi alrendszere a Tesztüzemi Információs Hálózat a mezőgazdasági üzemek pénzügyi-, vagyoni helyzetét felmérő Európai Unió reprezentatív információs rendszer.

Kutatásomhoz az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepeinek 2010. évi tesztüzemi adatait használtam fel.

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemi rendszerében 32 tejelő tehenészeti telep vesz részt az Észak-alföldi Régióból. A telepek közül 22 egyéni gazdaság, 10 pedig gazdasági szervezetként működik. Az egyéni gazdaságok termelő állománya összesen 1187 egyedből áll, az egy telepre jutó átlag 12 egyed. A gazdasági szervezetként működő telepek termelő állománya összesen 3716 egyed, 371 tehén telepenkénti átlaggal. A vizsgált telepek teljes állománya így az Észak-alföldi Régió tehenállományának 6,22%-át teszi ki. A telepek által megtermelt tej több mint 35,5 ezer tonna volt 2010-ben.

Az AKI tesztüzemi rendszerének gazdaságsoros adatait használtam fel a klaszteranalízishez, valamint a determinisztikus és sztochasztikus DEA modellekhez. A statisztikai számításokat SPSS statisztikai programcsomag segítségével végeztem el. A sztochasztikus DEA megvalósítása során Visual Basic eljárásokkal készítettem el a programot.



1. ábra: A kutatáshoz felhasznált input adatok, alkalmazott elemzési módszerek és az eredmények

Forrás: saját összeállítás

A kutatáshoz használt adatbázis egy további részét a **saját adatgyűjtés**ből alakítottam ki az Észak-alföldi Régióban működő 16 tejelő szarvasmarha telep termelési és számviteli adataiból. Az adatgyűjtést 2011 júniusában fejeztem be a vállalkozások előző évi gazdálkodásáról készült beszámolóinak leadását követően. A telepek eltérőek gazdasági forma, állományi létszám, technológia tekintetében is.

A vizsgálataim során kiválasztott telepek reprezentatívan mutatják be az Észak-alföldi Régió összes tejelő- és kettős hasznosítású tehénállományát. A kiválasztási arány több mint 7%-os és az egyes állománykategóriákban, - különösen a 100-200, 200-300 és 300

feletti állománynál - az összetétel közel azonos a régiós adatokkal. A 100 alatti állománylétszámú kategóriában van nagyobb eltérés, mert a 30 tehénél kevesebbet tartó egyéni gazdaságok száma, és az itt tartott tehenek száma is elég magas. Ez azonban összességében alig haladja meg, a teljes tehénállomány 10%-át, ezért a vizsgálat eredményeit jelentősen nem torzítja.

Az összegyűjtött bevétel- és költségadatok tették lehetővé a telepek jövedelmezőségének és hatékonyságának összehasonlító vizsgálatát, melyhez az utolsó vizsgált gazdasági év, a 2010. évi gazdálkodási adatokat használtam fel.

A hagyományos költség-nemeken kívül bevezettem a logisztikai költségkategóriát. Ide soroltam be az idegen szolgáltatás költségeit, a segédüzemi költségeket, a saját fenntartó üzemi költségeket és az üzemi általános költségeket. Ez lehetővé tette a logisztikai költségek arányának megállapítását az összköltséghez viszonyítva.

A tejtermelő gazdaságok számára nyújtott támogatások mértékét a **Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal** (MVH) közleményei alapján használtam fel a számításaim során.

A technológiai tervező program elkészítéséhez egy Észak-alföldi Régióban működő tejelő szarvasmarha 1050 tehén átlagos állomány nagyságú telep technológiáját használtam fel. A program alapvető termelési és technológiai adatait egyrésről ez a telep 2010. évi adatai adták, a hiányzó vagy szakmai szempontból nem helytálló adatokat a szakirodalom, valamint a többi vizsgált gazdaság paramétereit alapján generáltam. A technológia-tervező rendszer kockázatelemzéséhez a Crystal Ball programcsomagot használtam.

3. A KUTATÁS FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSAI

Dolgozatom első részében az Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemeit csoportokba soroltam klaszteranalízissel, majd megvizsgáltam a gazdaságok jövedelmezőségét a klaszterek alapján, valamint gazdasági forma szerint is. Elemeztem a kiválasztott és vizsgált 16 észak-alföldi tejelő szarvasmarha telep teljes költségstruktúráját, bevételeit és jövedelmi viszonyait és összehasonlítottam az AKI tesztüzemi eredményeivel. Hasonlóan jártam el a költségelemzések során a logisztikai költségek arányának meghatározására az összköltséghez és a közvetlen költségekhez viszonyítva is.

Az AKI tesztüzemeinek részletes elemzését a DEA hatékonyságelemző modellekhez szükséges naturális mértékegységben és értékben is kifejezett fajlagos termelési adatok miatt végeztem el. A fentieket követően kidolgoztam egy technológiai tervező rendszert, amely érzékenységi vizsgálatok végzésével segítséget nyújt a gazdaságilag és szakmailag megalapozott döntéshozatalhoz a kockázatok figyelembe vételével.

3.1. Az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepeinek termelési érték, költség és jövedelmezőségi vizsgálatainak eredményei

A kutatás során a különböző telepméretekre vonatkoztatva is szerettem volna megállapításokat tenni. Vizsgálataimnál az Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemi rendszeréből az Észak-alföldi Régióban működő 32 tejelő szarvasmarha telepet elemeztem klaszteranalízissel. A csoportokat úgy alakítottam ki, hogy azok a legfontosabb jellemzőiket tekintve statisztikailag igazolhatóan valóban különböznek egymástól. A vizsgálatokat elvégeztem hierarchikus csoportátlag-eljárással és nemhierarchikus k-közép-eljárással is. A telepeket 11 szempont figyelembevételével csoportosítottam: szántóterület, tejelő tehén átlagléltszám, tej értékesítésének árbevétele, támogatás, értékesített tenyészállatok árbevétele, saját és vásárolt takarmányok költsége, egy tehén által termelt átlagos tejmenyiség és a személyi jellegű költségek. Mindkét eljárással elvégzett vizsgálatok ugyanolyan eredményt hoztak, vagyis a 32 telepet három, egymástól szignifikánsan eltérő termelői csoportba tudtam elkülöníteni. A csoportok:

- alacsonyabb termelési színvonalú kisebb méretű üzemek, döntően családi gazdaságok (átlagléltszám: 52 tehén),
- nagyüzemek közepes termelési színvonallal (átlagléltszám: 276 tehén),
- magas termelési színvonalú klasszikus értelemben vett ipari méretű nagyüzemek (átlagléltszám: 521 tehén).

Az egyes csoportok átlagértékeit az 1. táblázat mutatja be. A kapott csoportok eredményeinek helyességét varianciaanalízissel ellenőriztem. A varianciaanalízis alapján megállapítottam, hogy az átlagok között van szignifikáns különbség.

1. táblázat: A klaszterelemzéssel kapott csoportok átlagértékei jellemzőnként

Jellemző	Klaszter		
	1	2	3
Szántóterület (ha)	68,30	931,20	1 904,42
Tejelő tehén átlagléltszám (tehén)	52	276	521
Tej árbevétele (eFt)	22 342	142 043	304 921
Értékesített tenyészállatok értéke (eFt)	4 477	27 641	40 689
Támogatás (eFt)	2 418	24 935	40 564
Saját előállítású szemestakarmány költsége (eFt)	3 340	5 869	17 392
Saját előállítású tömegtakarmány költsége (eFt)	3 327	30 345	31 568
Vásárolt szemestakarmány költsége (eFt)	1 225	3 316	17 531
Vásárolt tömegtakarmány költsége (eFt)	1 096	3 269	19 120
Fajlagos tejmenyiség (kg/tehén)	4 927	6 625	7 902
Személyi jövedelem (eFt)	1 967	41 331	87 508

Forrás: saját számítás AKI tesztüzemi adatok alapján

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemi rendszerében szereplő üzemek súlyszámokkal vannak ellátva, ami azt fejezi ki, hogy a mintában szereplő egy gazdaság hány gazdaságot reprezentál az alapsokaság hasonló csoportjában. Így az eredmény nem a felmérés mintájában szereplő gazdaságokra, hanem az általuk képviselt sokaságra jellemző. Az alapsokaság súlyozáshoz szükséges adatai a KSH-tól származnak. A súlyokat felhasználva a 32 tesztüzem vizsgálatával a régióban 1571 gazdaságra vonatkoztatva tudtam meghatározni a bevétel, költség- és jövedelemviszonyokat. A Központi Statisztikai Hivatal 2007-es gazdaság-szerkezeti összeírás adatai szerint az Észak-alföldi Régióban 3349 szarvasmarhatartó gazdaság van, így a minta az üzemek 46,9%-át reprezentálja.

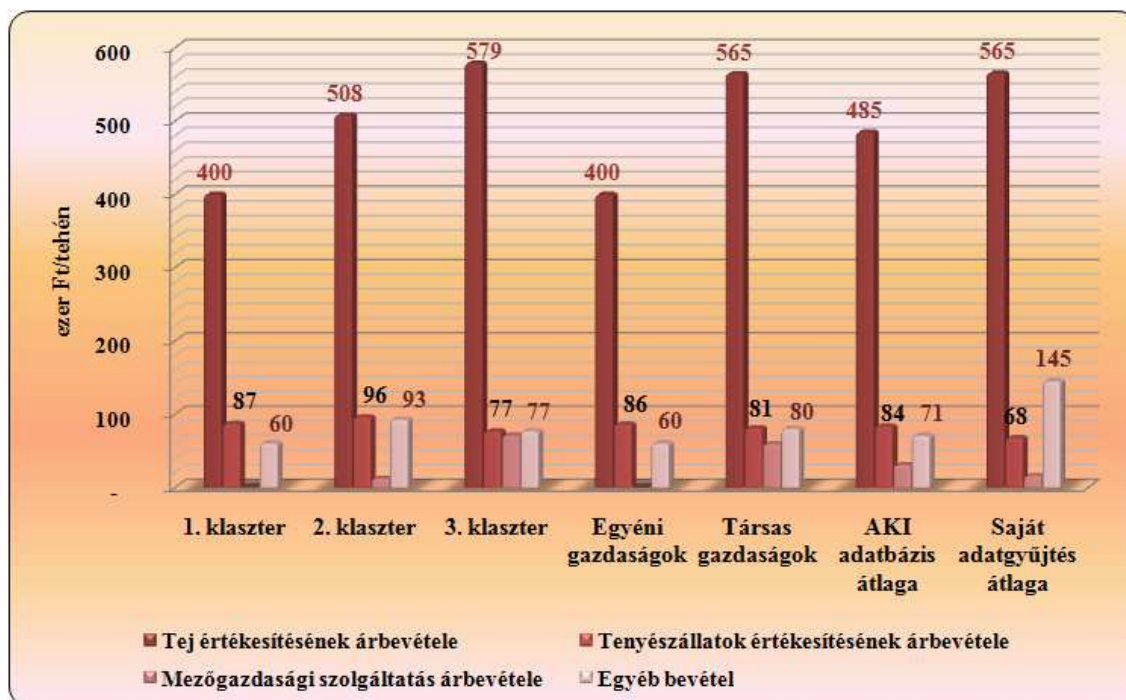
Az AKI tesztüzemi rendszerének Észak-alföldi régiós tejelő szarvasmarha telepeinek gazdaságsoros adatbázisa 22 egyéni gazdaságból és 10 gazdasági szervezetből áll, ami a súlyozással 1518 egyéni és 53 társas gazdaságot reprezentál. A mintában a társas gazdaságok aránya az egyéni gazdaságokhoz viszonyítva 3,5%, míg a KSH által nyilvántartott összes gazdaság ezen aránya 4%. Vagyis hasonló arányban szerepel a mintában az üzemek gazdasági forma szerinti aránya, mint a KSH szerint nyilvántartott gazdaságok aránya.

Az AKI tesztüzemeinek elemzése alapján az észak-alföldi tejelő szarvasmarha gazdaságok bevételeinek szerkezetére vonatkozóan megállapítható, hogy a termelési érték 72,3%-a a tej, 12,5%-a a tenyészállatok értékesítéséből származik, 10,6%-ot tesznek ki az egyéb bevételek (döntően támogatások) és 4,6%-át adja a mezőgazdasági szolgáltatás árbevétele.

Az AKI tesztüzemi adatbázisában az egyéni gazdaságoknál, illetve az 1. klaszter üzemeinél 547 ezer Ft volt az átlagos termelési érték, míg az általam vizsgált 16 telep súlyozott átlagos termelési értéke jóval magasabb (794 ezer Ft/tehén). Ugyanezen adatok a gazdasági szervezeteknél 785 ezer Ft, ami nem sokkal alacsonyabb a saját adatgyűjtésbe bevont telepek átlagánál. Összehasonlítva a termelési értéket alkotó paraméterek fajlagos értékeit gazdasági formánként vizsgálva megállapítható, hogy lényeges különbség a tej, az egyéb termékek értékesítésének és az egyéb bevételek értékeinél mutatkozik (2. ábra). Az egy tehénre jutó tej árbevétele 165 ezer Ft-tal magasabb a társas vállalkozásoknál, ami abból adódik, hogy egyrészt magasabb fajlagos hozammal tudnak termelni (7635 kg tej/tehén) és magasabb áron tudják értékesíteni a tejet (73,96 Ft/kg) mint az egyéni gazdaságok (72,16 Ft/kg).

Az egyéni gazdaságok jellemzően – eltérően a társas gazdaságoktól - nem végeznek mezőgazdasági szolgáltatást, és a gazdasági szervezetek több egyéb bevétellel (főleg közvetlen termelői támogatással) tudtak számolni (80 ezer Ft/tehén), mint az egyéni gazdaságok (60 ezer Ft/tehén). A fajlagos értékeket vizsgálva megállapítható, hogy a 3. klaszter érte el a legmagasabb fajlagos termelési értéket (804 ezer Ft/tehén), amelyet a 2. klaszter (709 ezer Ft/tehén), majd az 1. klaszter követ (547 ezer Ft/tehén). A termelési érték fajlagos tényezőinek vizsgálata alapján megállapítható, hogy míg a tej értékesítésénél a 3. klaszter éri el a legmagasabb értéket, addig a tenyészállatok

értékesítésénél és az egyéb bevételnél alacsonyabb fajlagos értéket realizáltak a 2. klaszterhez képest. A saját adatgyűjtés átlagértékei nagyságrendileg megegyeznek az AKI társas tesztüzemek átlagával, nagyobb eltérés az egyéb bevételeknél figyelhető meg: átlagban fajlagosan 65 ezer Ft-tal magasabb egyéb bevételt könyvelhettek el az általam vizsgált észak-alföldi gazdaságok.



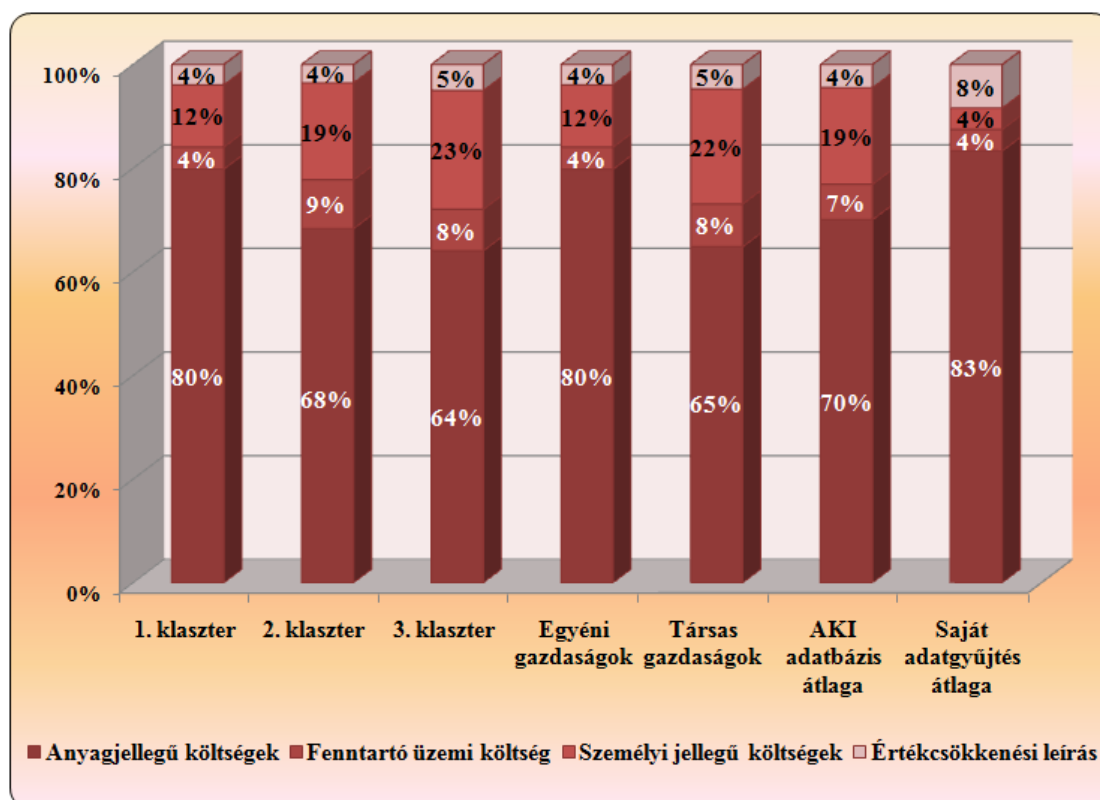
2. ábra: A termelési érték tényezői fajlagosan az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepein 2010-ben

Forrás: saját számítás AKI tesztüzemi adatok és saját adatgyűjtés alapján

Az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepeinek közvetlen költségszerkezetében az egyéni gazdaságoknál az anyagjellegű költségek aránya több mint 15%-kal magasabb a gazdasági szervezetekhez képest (65%) (3. ábra). Az egyéni gazdaságok, az 1. klaszter gazdaságai, valamint a saját adatgyűjtésbe bevont gazdaságok anyagjellegű költségeinek aránya közel azonos, 80%-os nagyságrendű. A fenntartó üzemi költségarány alacsonyabb az egyéni gazdaságoknál, az 1. klaszter és a saját gazdaságok esetében (4-5%), és közel fele a társas gazdaságoknál, illetve a 2. és 3. klaszternél számított arányoknak (8-9%).

A személyi jellegű költségek arányánál szintén jelentős a szerkezetbeli eltérés a vizsgált csoportok között, az egyéni gazdaságok átlagosan közvetlen költségeik 12%-át költi

személyi jellegű kifizetésekre, míg a gazdasági szervezetek arányaiban ennek több mint kétszeresét (22%). Ez az eltérés valószínűleg abból következik, hogy az egyéni gazdaságokban a gazdák általában nem vagy csak részben számolnak el maguknak munkabért évközben, így az év végi megmaradt haszonból részesülnek. A közvetlen értékcsökkenési leírás a régió üzemében 4-5% körül mozog, míg a saját adatgyűjtésbe bevont üzemeknél ez az arány magasabb (8%).

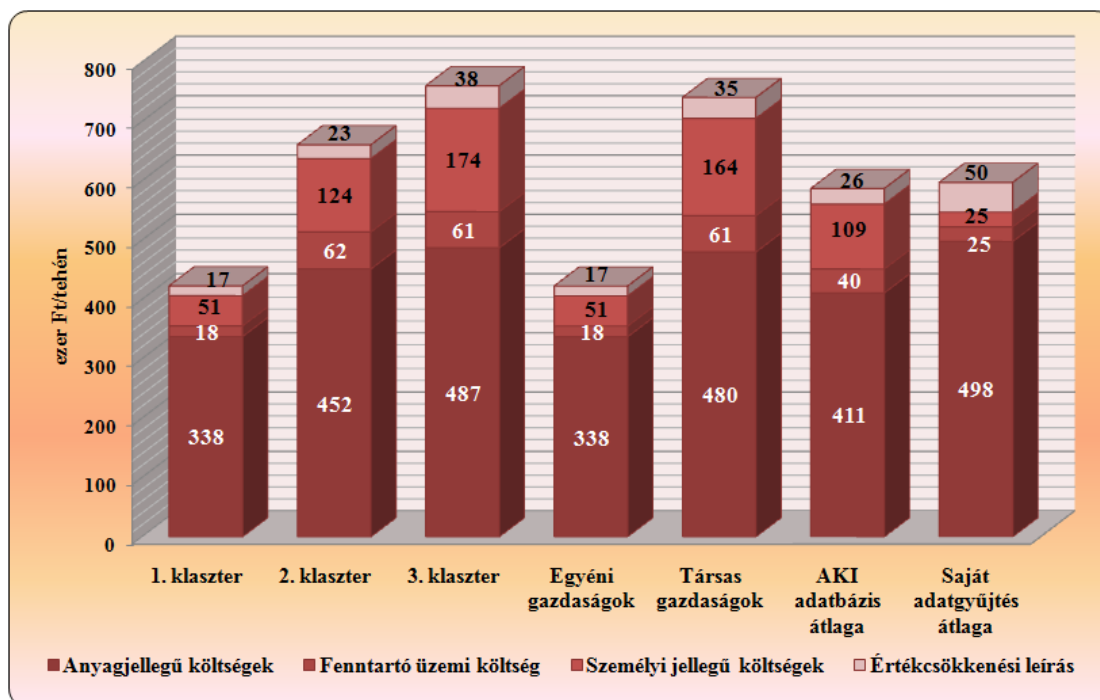


3. ábra: Az Észak-alföldi Régióban működő gazdaságok közvetlen költségeinek szerkezete 2010-ben

Forrás: saját számítás AKI tesztüzemi adatok és saját adatgyűjtés alapján

Az egy tehénre jutó fajlagos anyagjellegű költség az egyéni gazdaságoknál és az 1. klaszter üzemeinél 338 ezer Ft, ez társas vállalkozásoknál 142 ezer Ft-tal magasabb (480 ezer Ft/tehen), míg a saját adatgyűjtésbe bevont gazdaságok anyagjellegű költségei még magasabbak (498 ezer Ft/tehen) (4. ábra). A fajlagos fenntartó üzemi költség 18 ezer Ft a magángazdaságoknál és az 1. klaszternél, de ennek több mint háromszorosa a gazdasági szervezeteknél, valamint a 2. és 3. klaszter üzemeinél (61-62 ezer Ft/tehen). A személyi jellegű költségeknél is nagy különbség tapasztalható az egyes csoportok között, mivel csupán 51 ezer Ft fajlagos költséggel számolnak a magánvállalkozások,

míg 164 ezer Ft-tal a társas vállalkozások. A primer adatbázisba tartozó üzemek csupán 25 ezer Ft fajlagos személyi jellegű költséget számoltak el 2010-ben. Fajlagosan kétszer annyi értékcsökkenési leírást számolnak el a gazdasági szervezetek (35 ezer Ft/tehén), mint az egyéniek (17 ezer Ft). Ennek a költségtételnek az értéke a saját adatgyűjtésbe tartozó üzemeknél a legmagasabb (50 ezer Ft/tehén).

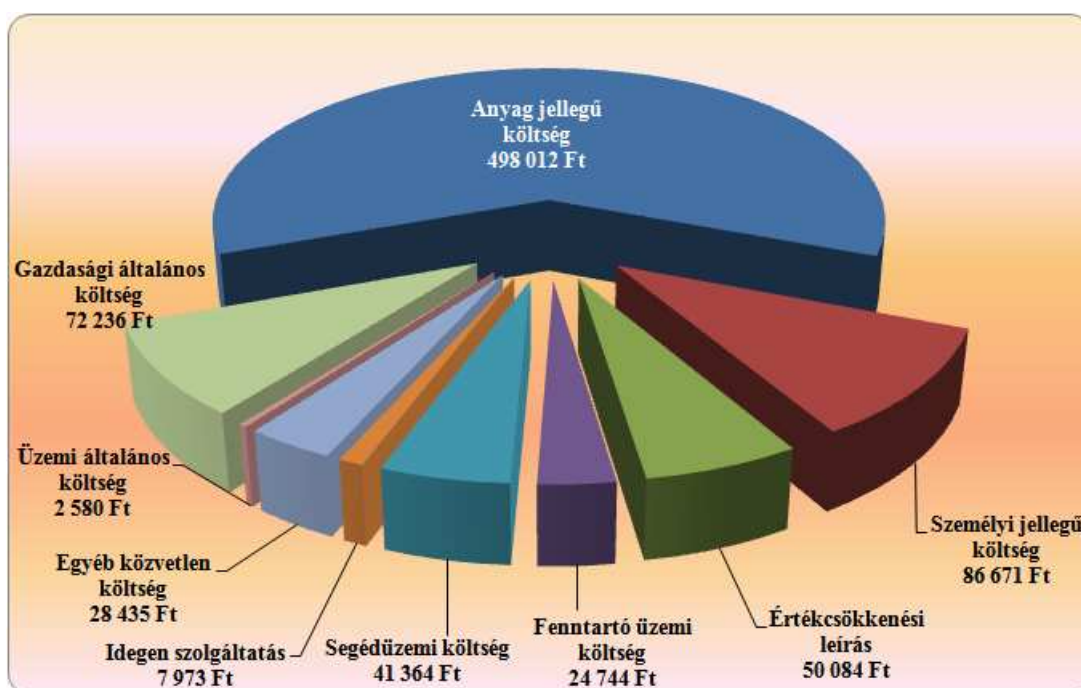


4. ábra: Az Észak-alföldi Régióban működő gazdaságok fajlagos közvetlen költségei költség-nemenként 2010-ben

Forrás: saját számítás AKI tesztüzemi adatok és saját adatgyűjtés alapján

A saját adatgyűjtésbe bevont 16 telepnél teljes költségszerkezet-elemzést végeztem, mely szerint a telepek összköltségének átlagosan 61%-át az anyagjellegű költségek, 10,7%-át a személyi jellegű költségek, 6%-át az amortizáció és a segédüzemi költség, míg 1%-át az idegen szolgáltatás aránya tették ki. Az anyagjellegű költségen belül a takarmányok költsége meghatározó, amely az összköltségnek 50-60%-a, ahogy azt POGÁNY et al. (2011) kutatásában szintén bizonyította. A fenntartó üzemi költség és az egyéb közvetlen költségek aránya 3,7% (ami az állatorvosi szolgáltatás díját is magában foglalja), az üzemi általános költség és a gazdasági általános költség összesen körülbelül 9%-ot tesz ki az összköltségből. A telepek átlagos fajlagos termelési költsége 812 ezer Ft volt 2010-ben.

Az átlagos egy tehénre jutó termelési költséget költség-nemenként megvizsgálva azt állapítható meg, hogy a költségekből 498 ezer Ft-ot fordítanak anyagjellegű költségekre, amelyből 430 ezer forint a takarmányköltség (5. ábra). Személyi jellegű költségekre 86 ezer Ft-ot számolnak el átlagosan a gazdaságok. A gazdasági általános költségek és az üzemi általános költség együttesen 75 ezer Ft-ot tesznek ki az összköltségből. Az értékcsökkenési leírás 50 ezer Ft körül alakul egy tehénre vetítve, a segédüzemi költség pedig 41 ezer Ft. Idegen szolgáltatásra körülbelül 8 ezer Ft-ot lehet számolni fajlagosan. Az egyéb közvetlen költség és a fenntartó üzemi költség egyaránt 25 ezer Ft körül alakul.



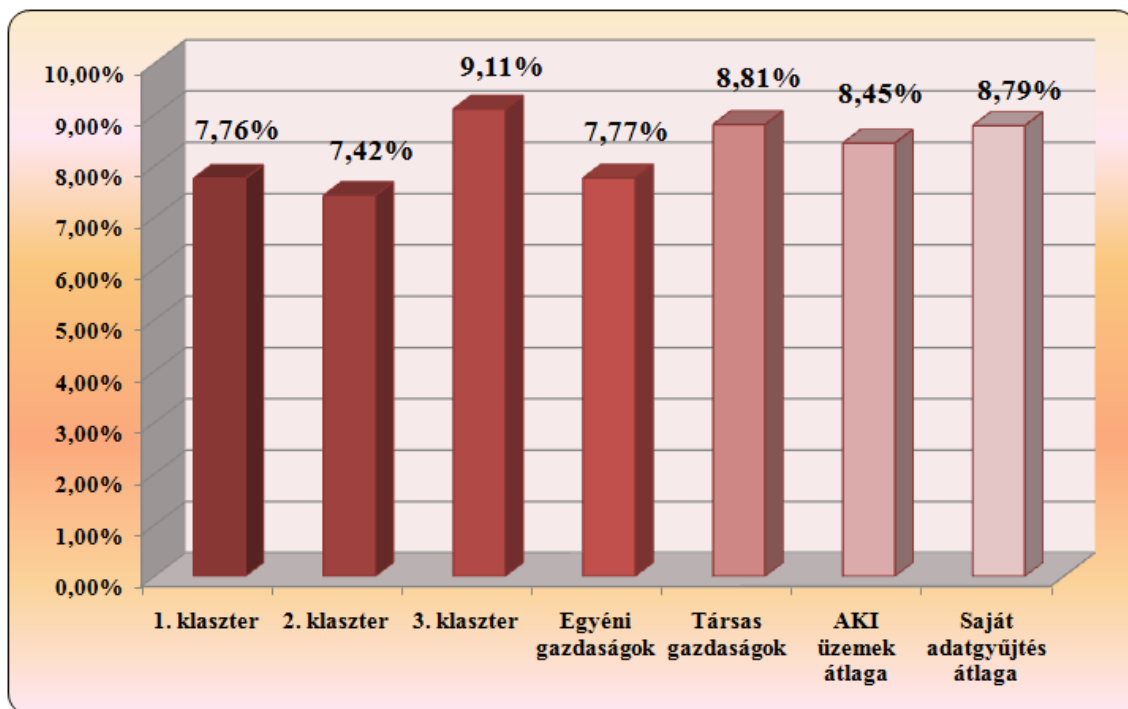
5. ábra: Fajlagos költségek alakulása a saját adatgyűjtésbe vont 16 telep átlagában 2010-ben (Ft/tehén)

Forrás: saját számítás saját adatgyűjtés alapján

A logisztikai költségeket vizsgálva megállapítottam, hogy az egyéni gazdaságok a közvetlen költségnek 7,77%-át (34 ezer Ft/tehén), a gazdasági szervezetek 8,81%-át (65 ezer Ft/tehén) fordítják logisztikai tevékenységekre (6. ábra és 7. ábra). A 3. klaszternél figyelhető meg a legmagasabb fajlagos logisztikai költség (69,3 ezer Ft). A logisztikai költségek szintje arányaiban és értékben is megegyezik az 1. klaszternél az egyéni gazdaságokéval, míg a társas gazdaságok átlaga (8,81%) a 2. és 3. klaszter értéke között van. A saját adatgyűjtésbe bevont gazdaságok logisztikai költségeinek aránya (8,79%)

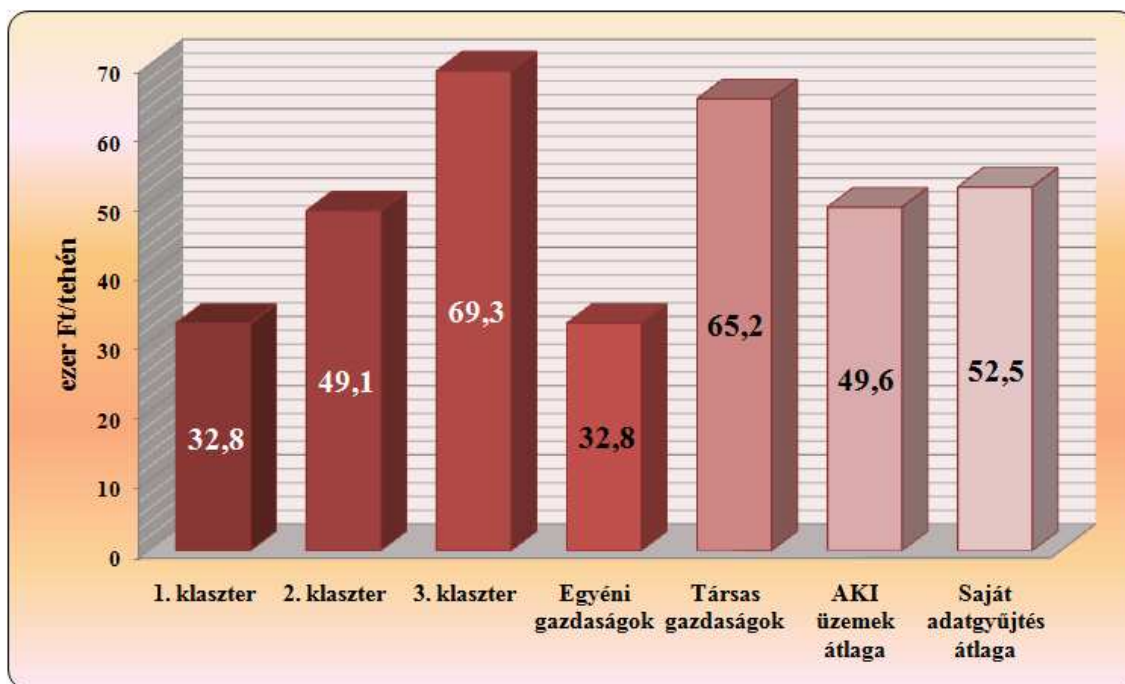
magasabb, mint az AKI üzemek átlaga (8,45%). Értékben ez azt jelenti, hogy az AKI üzemeknél átlagosan 49,6 ezer Ft a fajlagos logisztikai költség, míg a saját adatgyűjtésbe vont telepeknél ennél magasabb, 52,5 ezer Ft volt 2010-ben.

A saját adatgyűjtésű tejelő szarvasmarha telepek logisztikai költségeinek aránya 2010-ben átlagosan 6,35% volt az összköltséghez viszonyítva. A tej önköltségénél literenként 7-10 Ft logisztikai költséggel lehet kalkulálni.



6. ábra: A logisztikai költségek aránya a közvetlen költséghez az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepein 2010-ben

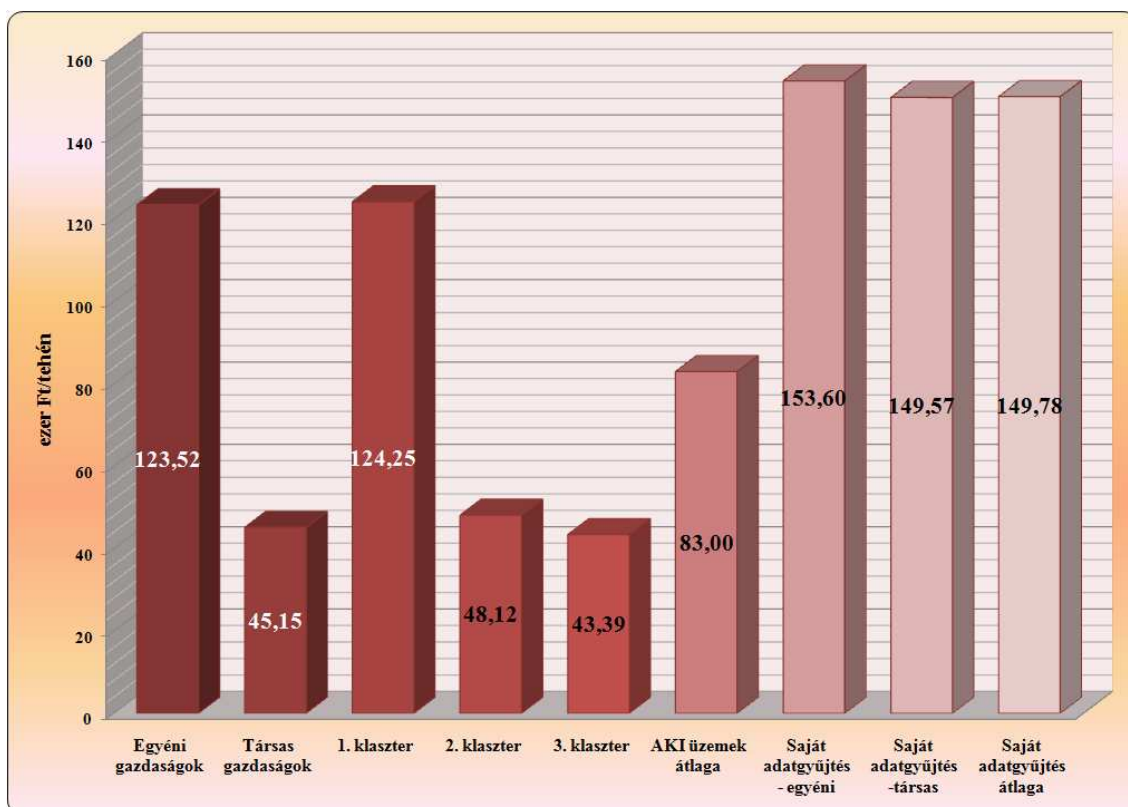
Forrás: saját számítás AKI tesztüzemi adatok és saját adatgyűjtés alapján



7. ábra: Fajlagos logisztikai költségek alakulása az észak-alföldi tejelő szarvasmarha telepeken 2010-ben

Forrás: saját számítás AKI tesztüzemi adatok és saját adatgyűjtés alapján

Az átlagos rezsibíró képesség (fedezeti összeg) vizsgálatához összehasonlítottam egymással különböző adatbázisokból származó telepek adatait (8. ábra). Megállapítottam, hogy ez az érték az AKI egyéni gazdaságoknál átlagosan 123,5 ezer Ft-os a rezsibíró képességük, viszont a társas gazdaságoknál csak 45,2 ezer Ft/tehén. A kisebb üzemek (1. klaszter) alacsonyabb költségszínnel termelnek, a bevételeik is sokkal alacsonyabbak, mint a nagyobb méretű üzemek (2. és 3. klaszter) esetében. A kisebb méretű üzemeknek mégis magasabb a fedezetük (124 ezer Ft/tehén) a többi csoporthoz képest. A 2. klaszter üzemeinél már kedvezőtlenebb a helyzet, mivel 48 ezer Ft fajlagos eredményt realizálhattak 2010-ben, de a 3. klaszter üzemei (a legmagasabb fajlagos termelési értéket állították elő) érték el a legalacsonyabb fedezeti összeget (43 ezer Ft/tehén). A legmagasabb fedezetet a saját vizsgálatú tejelő szarvasmarha telepeknél mértem (149,8 ezer Ft/tehén).



8. ábra: Fajlagos rezsibíró képesség (fedezeti összeg) alakulása a különböző vizsgálatok alapján az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepein 2010-ben

Forrás: saját számítás AKI tesztüzemi adatok és saját adatgyűjtés alapján

3.2. Tejelő szarvasmarha telepek hatékonyságvizsgálata DEA módszerrel

3.2.1. Az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepeinek hatékonyságvizsgálata determinisztikus DEA modellel

Az elemzés célja a telepek versenyképességének vizsgálata, illetve a nem hatékonyan működő szarvasmarha telepek esetén a kritikus tényezők feltárása, az esetleges további elemzések irányának meghatározása volt. A determinisztikus DEA modellben 32 észak-alföldi tejelő szarvasmarha telep hatékonyságát vizsgáltam meg. Az alapadatokat az Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemi rendszeréből gyűjtöttem ki, a tej minőségi paramétereit az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. bocsátotta rendelkezésemre. A modellben a gazdaságok 2010. évi termelési és számviteli adatait használtam fel.

A hatékonysági modellben input tényezőként vettem figyelembe a szántóterületet (ha/tehén), az állománynagyságot, a saját előállítású és vásárolt szemes- és tömegtakarmányok fajlagos költségét, az egy tehenre jutó személyi jellegű költséget és a közvetlen költségeket. Output tényezőként építettem be a modellbe a 305 napos laktációra korrigált tejtermelést, a tejminősítési adatok közül az átlagos tejzsír- és tejfehérje-tartalmat, a gazdasági adatok közül a fajlagos telepi árbevételeket támogatással és támogatás nélkül.

A modellszámítások eredményeként megállapítottam, hogy a megadott input és output feltételeket figyelembe véve a 32 telepből 20 hatékonyan (63%), míg 12 telep (37%) nem hatékonyan működik (a DEA hatékonysági érték kisebb, mint 1). A hatékony telepek közül 3 társas vállalkozás és 17 egyéni gazdaság, míg a nem hatékony telepek közül 5 egyéni gazdaság, a többi 7 társas vállalkozásként működik, vagyis a társas gazdaságoknak 30%-a, az egyéni gazdaságoknak közel 77%-a gazdálkodik hatékonyan. Ez arra enged következtetni, hogy a kis- és közepes méretű egyéni gazdaságok hatékonyabban működnek az Észak-alföldi Régióban, mint a társas vállalkozások nagyüzemei.

A számítások alapján azok a telepek bizonyultak jól működőnek, amelyeknél a fajlagos árbevételhez (átlagosan 541 ezer Ft/tehén támogatás nélkül, 667 ezer Ft/tehén támogatással) képest jóval alacsonyabb volt a fajlagos közvetlen költség (409 ezer Ft/tehén a hatékonyan működőknél, 620 ezer Ft/tehén a nem hatékonyaknál) és fajlagosan kevesebb tejet állítottak elő (átlagban 5365 kg/tehén), de jobb minőségi paraméterekkel. A hatékony telepeken átlagosan alacsonyabb volt a fajlagos takarmányköltség (átlagosan 151 ezer Ft/tehén), mint a nem hatékonyan működőknél (193 ezer Ft/tehén). A modell futtatása után, ha a hipotetikus telepek vizsgálatánál túlságosan extrém és a gyakorlatban megvalósíthatatlan eredményeket kapunk, akkor azok a telepek vagy technológiájukban, vagy szervezettségükben nagyon alulteljesítenek, ezért javasolt a bezárásuk.

3.2.2. Az Észak-alföldi Régió tejelő szarvasmarha telepeinek hatékonyság-vizsgálata sztochasztikus DEA modellel

A sztochasztikus DEA modell eredményeinek értékelésekor az egyik általam alkalmazott mutatószám a **hatékonysági arány (%)**. Számítása úgy történik, hogy a

100%-os hatékonysági eredményű szimulációs futtatások számát és az összes szimulációs futtatás hányadosát képezzük. A nagyszámú (5000) futtatásra azért volt szükség, hogy az egyes változók szimulált értékei a megadott paraméterintervallumokban az eloszlásoknak megfelelően a lehető legjobban lefedjék a megfigyelési tartományt, mert így a szimuláció lefuttatása után az eredmények jobban reprezentálják a jövőben bekövetkező szituációk összességét.

A sztochasztikus modell futtatásának eredményeként 9 telep tekinthető a kockázatok figyelembevételével is hatékonynak, ami fele a determinisztikus DEA futtatásaként megkapott eredménynek. A másik 11 telepnél, ami még a determinisztikus DEA szerint hatékony, jobb a hatékonysági arány, mint a nem hatékonyak esetén, viszont csak 3 telepnél tapasztalható 50% feletti hatékonysági arány. A többi telepnél az arány 10-50% körül van, azaz a feltételek kisebb mértékű kedvezőtlen alakulása esetén már nem felelnek meg a térségben működő legjobb gyakorlattal rendelkező üzemek kritériumainak.

További megállapítások tehetők a DEA hatékonysági értékek vizsgálatakor is. Determinisztikus DEA esetén a hatékony gazdaságok száma 20. Az 5000 futtatás után – az egyes eseteket vizsgálva – 22 volt a legkedvezőbb esetben a hatékony gazdaságok száma, ugyanakkor a minimum érték 7 volt. Az eloszlás feltételezhetően közel áll a szimmetrikushoz, mert valamennyi kategóriában közel esik egymáshoz az átlag és a medián. A medián a hatékony kategóriában 13 gazdaság, ami azt jelenti, hogy 50%-ban (2500 esetben) a 32 gazdaságból 13 hatékony volt. Ez jobb, mint a hatékonysági aránynál már bemutatott 9 gazdaság, de itt lazábbak a megkötések is.

A hatékonyságértékek 0,1-es léptékkel csökkentése után kiszámoltam az adott kategóriákhoz tartozó kumulált statisztikai mutatókat, mert a DEA hatékonyság nagysága jelzi a legjobb gyakorlat érdekében elvégzendő beavatkozások mértékét is. Minél alacsonyabb a hatékonyság értéke, annál drasztikusabb lépésekre van szükség. A determinisztikus DEA esetén mind a 32 telep 0,5 feletti értéket mutat, sőt 24 telep – a telepek háromnegyede – 0,8 feletti hatékonyságú. A sztochasztikus DEA eredményeinél a 0,5 feletti kategória medián értéke 24, így várhatóan 50% az esélye annak, hogy a telepek háromnegyede 0,5 feletti hatékonyságú lesz. A 0,8 feletti kategória mediánja 15,

tehát futtatások felénél 0,8 feletti hatékonyságra csak a telepek kevesebb, mint felénél számíthatunk.

Ezek az eredmények teljes összhangban vannak a hatékonysági arány elemzésénél leírtakkal, tehát kijelenthető, hogy jelenleg az Észak-alföldi Régióban a tejelő szarvasmarhatelepek nagyobbik része (62,5%) a determinisztikus DEA analízis alapján jó gyakorlattal rendelkezőnek mondható. Azonban figyelembe véve az inputok és outputok kockázatát megállapítható, hogy még a jó gyakorlattal, 100%-os hatékonysággal működő telepek nagyobbik részénél is a jelenlegi egyensúly kismértékű megbomlása is nehezen korrigálható.

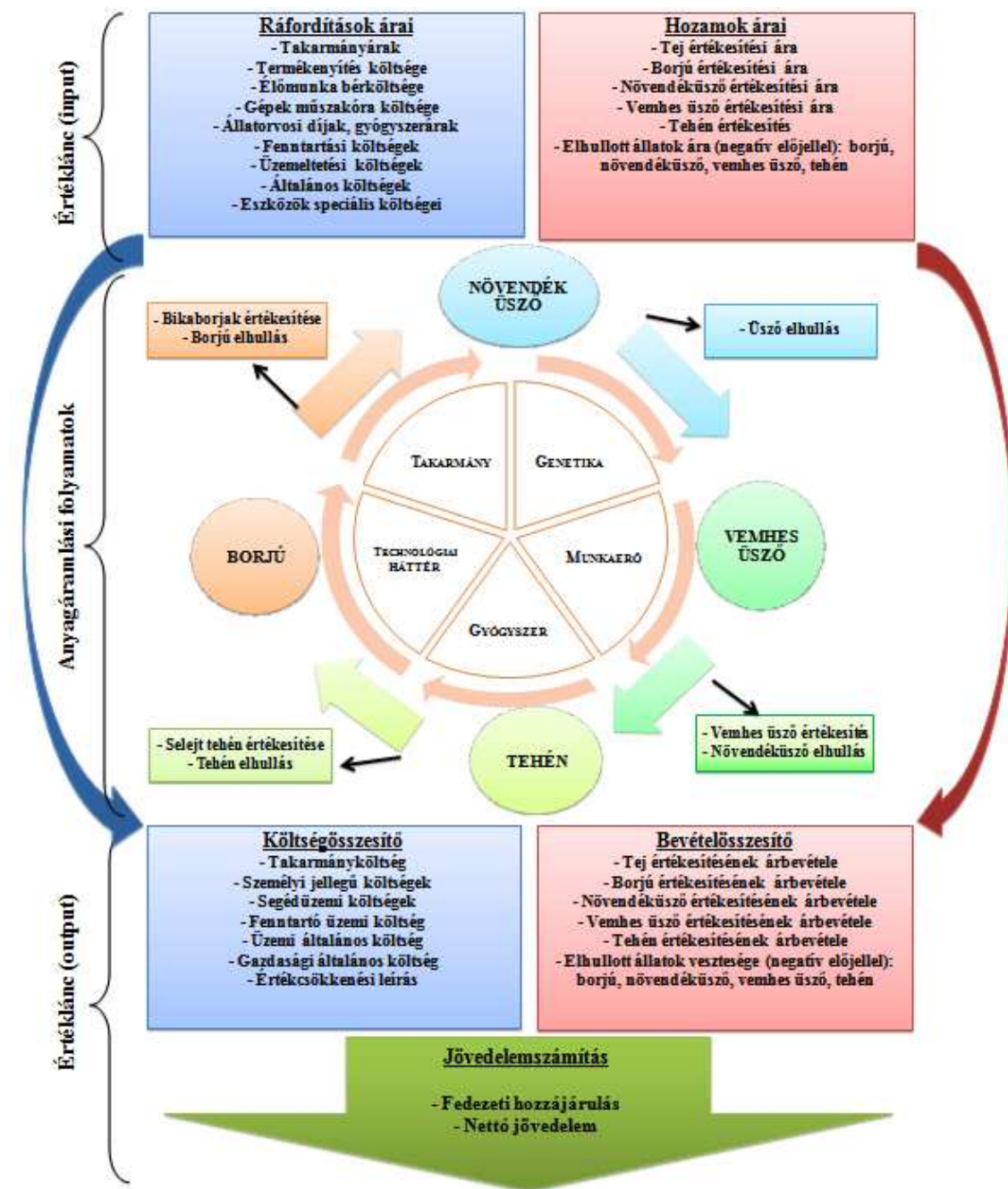
A következő lépésben megvizsgáltam, hogy az input és output tényezők befolyását a hatékonyság alakulására. A regressziószámítás során megkapott parciális regressziós együtthatók a hatótényezők abszolút hatását mutatják. A DEA modellben szereplő input és output tényezők mértékegységének és nagyságrendjének különbözősége miatt célszerű volt a sztenderdizált regressziós együtthatót a β -koefficiens (EZÉKIEL–FOX, 1970) alkalmazni az összehasonlítás során.

A béta-súlyok alapján a DEA-hatékonyságra a tej minősége gyakorolt a legnagyobb hatást, a tejzsír a telepek 2/3-adánál volt a legfontosabb tényező. A helyezések alapján a tejtermelés került a második helyre, a közvetlen költségek a harmadikra, és az árbevétel pedig az utolsó helyre. Az átlagos bétákat vizsgálva az tapasztalható, hogy a második és harmadik helyen a tejtermelés és a közvetlen költségek helyet cserélnek, ami arra utal, hogy a közvetlen költség a sorrendeket tekintve kisebb hatásúnak tűnik, viszont azokon a telepeken, ahol a jelentősége nagyobb, ott a DEA hatékonyságra gyakorolt hatása erősebb.

3.3. A szarvasmarha telepi technológiai tervező rendszer kockázati eredményei

A technológiai-tervező rendszerhez készítettem egy sematikus ábrát, amelyben a tejelő szarvasmarha telepek anyagáramlási folyamatait és értékláncát ábrázoltam (9. ábra). Az ábra legfelső részén szerepelnek az inputok és outputok árai. A technológia-tervező programban a fizikai és értékáramlási folyamatok egymással szerves kapcsolatban jelennek meg. Bármely fizikai áramlási folyamat azonnal értékelhető az értékláncban, és

az értéklánc bementi adatainak módosulása is azonnal megjelenik a költség- és bevételszámításban, illetve ezen keresztül a jövedelmezőségi mutatókban.



9. ábra: A tejelő szarvasmarha telepek anyagáramlási folyamatai és értéklánca

Forrás: saját összeállítás

A kutatásom legfontosabb eredménye, hogy a fenti folyamatábra alapján létrehoztam egy olyan döntéstámogató szarvasmarha technológia-tervező rendszert, amellyel modellezhető egy minta szarvasmarha-telep teljes anyagáramlási folyamata és

értéklánca. A modell felépítése biztosítja, hogy a rendszer működését befolyásoló fő paraméterek módosításával, széleskörű érzékenységi vizsgálatok végzésével gazdaságilag és szakmailag megalapozottabb döntést lehessen hozni. A modellt úgy validáltam, hogy egy 1050 tehén állománynagyságú telepet modelleztem, majd az eredményeket összehasonlítottam az AKI tesztüzemeinél mért értékekkel. A felépített modell 100 és 1500 tehén állománynagyságú telepek modellezésére eredményesen alkalmazható.

A szimulációs eljárások segítségével lehetőség van a hiba, a kockázat mértékének számszerűsítésére és meghatározható a szarvasmarhatelep működése során a gazdaságossági követelmények teljesítésének valószínűsége. A kockázatot input, output és technológiai oldalon is érvényesítettem. A szimulációt 10.000-szer futattam le, és ennek alapján az átlagos egy tehenre jutó nettó jövedelem 21,1 ezer Ft, ami csaknem megegyezik a mediánnal (21 ezer Ft/tehen), azaz az esetek 50%-ában érhető el 21 ezer Ft-nál nagyobb nettó jövedelem tehenenként. Annak a valószínűsége, hogy legalább nullszaldós legyen a telep, közel 70 % az esélye. Az összes költséget tekintve az átlag és a medián szintén egybeesik, 860 ezer Ft/tehen, a szóródás terjedelme azonban igen nagy (768 és 957 ezer Ft/tehen). Még nagyobb az ingadozás az árbevételi oldalon, a 880 ezer Ft-os átlag mellett 728 ezer Ft és 1.052 ezer Ft/tehen között változnak az értékek.

Az eredményváltozókat befolyásoló tényezők vizsgálatával megállapítottam, hogy a **nettó jövedelmet** leginkább a tejelő szarvasmarha telep hozamai befolyásolják. A következő tétel a takarmányköltség, ezen belül is legjelentősebb az alapabrak, a lucernaszenázs és a tejelő táp költsége. A biológiai tényezők közül a borjúszaporulatnak van a legnagyobb jelentősége. Az **összes költség**re az alapabrak, a lucernaszenázs és a tejelő táp költsége van a legnagyobb hatással a takarmányok közül, a biológiai tényezők közül pedig a borjúszaporulat és a szervizperiódus. A **hozamok közül** a tejtermelés szintjének árbevételre gyakorolt hatása kiemelkedő jelentőségű. A biológiai tényezők közül a borjúszaporulat a legjelentősebb, de fontos szerepe van a szervizperiódusnak, a borjú és tehen elhullásnak.

A technológiai tervező modul lehetővé teszi a telep-specifikus tervezést és a kockázati tényezők feltárása, számszerűsítése hatékonyabbá, megalapozottabbá teszi a döntéstámogatást.

4. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ EREDMÉNYEI

1. Kutatásom során feltártam a tejelő szarvasmarha telepek logisztikai összefüggéseit és a hozzátartozó költségelemeket. Számításaim szerint az Észak-alföldi Régióban 2010-ben a logisztikai költségek közvetlen költségekhez viszonyított aránya 8,45% volt. Gazdasági forma alapján az egyéni (7,7%) és a társas vállalkozásoknál (8,8%) közel hasonló az arány, de értékben az egyéni gazdaságoknál közel feleannyi a fajlagos logisztikai költség (34 ezer Ft/tehén), mint a gazdasági szervezeteknél (65 ezer Ft/tehén). A logisztikai költségek aránya az ipari méretű nagyüzemek esetében a legmagasabb (9,11%) és ugyanez jellemző a fajlagos költségszintre is (69 ezer Ft/tehén), míg ez utóbbi érték az alacsonyabb termelési színvonalú kisebb méretű üzemeknél 33 ezer Ft/tehén, nagyüzemeknél 49 ezer Ft/tehén.
2. A saját adatgyűjtésbe bevont 16 észak-alföldi tejelő szarvasmarha telepen 2010-ben a logisztikai költségek aránya az összköltséghez viszonyítva átlagosan 6,35% volt, míg a közvetlen költséghez viszonyítva átlagosan 8,09%, ami kevesebb, mint az AKI adatbázisában szereplő üzemeknél számított átlagos arány (8,45%).
3. A determinisztikus DEA hatékonysági elemzéssel bizonyítottam, hogy a vizsgálatba vont tejelő szarvasmarha telepek csaknem 2/3-a tekinthető „jó gyakorlattal” rendelkezőnek. Megállapítottam, hogy azok a telepek bizonyultak jól működőknek, amelyeknél a fajlagos árbevételhez képest kevesebb volt a fajlagos közvetlen költség és fajlagosan kevesebb tejet állítottak elő, de jobb minőségi paraméterekkel.
4. A kockázatot is figyelembe véve, 5000 szimulációs futtatás után, a jó gyakorlattal rendelkezők 2/3-os aránya 1/3 alá csökken, ami azt bizonyítja, hogy a hatékonyan gazdálkodó üzemek fele igen érzékeny a gazdasági környezet változásaira. A β -súlyok alapján a kockázati tényezők közül a legfontosabb tényező a tejminőség, amit a tejhozam, a közvetlen költség és az árbevétel követ.
5. A kutatás során kifejlesztettem egy, a tejelő szarvasmarha telepek anyagáramlási folyamatait és értékláncát lekövető technológiai-tervező rendszert, melyben a fizikai és értékáramlási folyamatok egymással szerves kapcsolatban jelennek meg. Bármely fizikai áramlási folyamat azonnal értékelhető az értékláncban, és az értéklánc

bementi adatainak módosulása is azonnal megjelenik a költség- és bevételszámításban, illetve ezen keresztül a jövedelmezőségi mutatókban.

6. A technológiai tervező rendszert kiegészítettem egy sztochasztikus modullal, amely alkalmas a kockázat mérésére is. A modellezett mintatelep eredményváltozóit befolyásoló tényezőket vizsgálva megállapítottam, hogy a nettó jövedelmet elsősorban a tejelő szarvasmarha telep hozamai, a biológiai tényezők közül a borjúszaporulat és a tejtermelés szintje befolyásolják, amelyet a takarmányköltség követ, ezen belül sorban az alapabrak, a lucernaszenázs és a tejelő táp költsége. Az összes költség vizsgálatánál megállapítottam, hogy a hozamok mellett sorrendben a szervizperiódusnak, a borjú és tehén elhullásnak van meghatározó jelentősége.

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

Az állattenyésztésen belül a szarvasmarha-tenyésztésnek meghatározó jelentősége van. Az elmúlt években a magyar szarvasmarha-ágazat jövedelmezősége és versenyképessége jelentősen romlott, így kiemelten fontos a gazdálkodásukat hatékonyabbá tevő eszközök biztosítása a döntéshozók számára. Kutatómunkám célja az volt, hogy feltárjam a tejelő szarvasmarha telepek ellátási és értékláncát, bemutassam a logisztikai folyamatok jelentőségét és költségvonzatát, valamint létrehozzak egy döntéstámogató rendszert.

Kutatómunkám céljainak megvalósítása érdekében:

- Rendszerbe foglaltam a tejelő szarvasmarha telepek anyagáramlási folyamatait, értékláncát és ellátási láncát, feltártam a logisztikai összefüggéseket és ennek költségvonzatát. Számításaim szerint 2010-ben az Észak-alföldi Régióban a közvetlen logisztikai költségek aránya az összköltséghez viszonyítva az AKI 32 tesztüzemében 8,45% míg a saját adatgyűjtésbe bevont 16 észak-alföldi tejelő szarvasmarha telepnél 6,35% volt. Ugyanezen adat a közvetlen költséghez viszonyítva átlagosan 8,09%-ot tett ki saját adatgyűjtésbe vont 16 telepen, ami kissé alacsonyabb, mint az AKI adatbázisában szereplő üzemek esetében számított átlagos arány (8,45%). A logisztikai költségek a tejelő szarvasmarha telepeken eddig nem voltak ismertek, így ezeket az információkat fel lehet használni a tervezésnél.
- A DEA hatékonyságelemző modellek alkalmazásával meghatározhatók a tejelő szarvasmarha telepek hatékonyságot rontó tényezői és használatukkal számszerűsíthetők az ágazatra jellemző kockázati tényezők.
- A kidolgozott technológiai tervező rendszer, a forgalomban levő döntéstámogató rendszerekhez képest újszerű elemeivel, alkalmas a döntések megalapozott előkészítésére illetve támogatásra, valamint a tejelő szarvasmarha telepek kockázatának elemzésére. A rendszer hatékonyan alkalmazható 100 és 1500 közötti tehénállományú gazdaságok modellezésére és a kockázati tényezők meghatározása mellett akár kontrolling feladatokat is elláthat.

6. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN

KÖNYV, KÖNYVRÉSZLET

1. **Gál, T.** (2012): 2., 3., 4., 5., 8., 12. fejezetek. In: Grasselli, G. (szerk.): Logisztika jegyzet. Debreceni Egyetem AGTC „Modern Informatikai Eszközökkel az Agrár- és Műszaki Tudományok Centrumában”. (elektronikus jegyzet, megjelenés alatt)

TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATBAN MEGJELENŐ KÖZLEMÉNY IDEGEN NYELVEN

1. **Gál, T.** - Nagy, L. - Balogh, P. (2012): Technology planning system as a decision support tool for dairy farms in Hungary. African Journal of Agricultural Research (AJAR). (megjelenés alatt)
2. **Gál, T.** (2012): Efficiency analysis of dairy farms in the Northern Great Plain Region by deterministic and stochastic DEA models. Applied Studies in Agribusiness and Commerce (APSTRACT, IF: 0,01), Agroinform Publishing House (megjelenés alatt)
3. Grasselli, G. – **Gál, T.** – Szendrei, J. (2009): Possibilities to establish biogas plants in the Northern Great Plain Region, based on cattle and pig manure. Hungarian Agricultural Engineering, No. 22/2009, p. 85-87. (HU ISSN 0864-7410)
4. Nagy, L. – **Gál, T.** (2007): Reducing the economic risk of animal husbandry by adapting acquisition strategies for optimal feed commodity. Scientifical Papers Animal Sciences and Biotechnologies. ISSN 1221-5287 Timisoara 10-11 May 2007. p. 279-285.

TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATBAN MEGJELENŐ KÖZLEMÉNY MAGYAR NYELVEN

1. **Gál, T.**–Grasselli, G.–Komlósi, I. (2009): Szarvasmarhatelepek hatékonyságának elemzése Data Envelopment Analysis (DEA) segítségével, A vidék jövője, a jövő tudósai Ph.D konferencia, 2009. november 11. Előadás. (Teljes terjedelemben megjelent lektorált közlemény: **Gál, T.**–Grasselli, G.–Komlósi, I. (2010): Szarvasmarhatelepek hatékonyságának elemzése Data Envelopment Analysis (DEA) segítségével, Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények Vol. 40. HU-ISSN 1587-1282 p. 17-21.)
2. **Gál, T.** – Komlósi, I. (2010): Sztochasztikus Data Envelopment Analysis (DEA) alkalmazása magyarországi tehenészeti telepek hatékonyságának mérésére (Teljes terjedelemben megjelent lektorált közlemény: **Gál, T.** – Komlósi, I. (2010): Acta Agraria Kaposváriensis Vol 14 No 3, 1-9.)

RÉSZVÉTEL KONFERENCIÁKON

1. HAZAI KONFERENCIÁK

1. Csipkés, M. – **Gál, T.** (2009): Analysis of the field biomass production's competitiveness. 31st International Conference of CIGR Section IV "Rational Use of Energy in Agriculture and the Economical Use of the Renewable Sources in connection with Environmental Protection", and "Synergy and Technical development in the Agricultural Engineering". Szent István University, 30 August - 2 September, 2009., ISBN 978-963-269-111-4 pp. 249-260. (előadó)
2. **Gál, T.** (2009): Analysis of dairy farms' efficiency by using Data Envelopment Analysis (DEA). Challenges for Analysis of the Economy, the Businesses, and Social Progress. University of Szeged, Hungarian Central Statistical Office, 19-21 November, 2009., Abstract Book, ISBN 978-963-88468-3-9, p. 246., és In: Péter Kovács, Katalin Szép, Tamás Katona (2010): Proceedings of the Challenges for Analysis of the Economy, the Businesses, and Social Progress International Scientific Conference, Unidocument Kft., Szeged, ISBN 978-963-069-558-9, pp. 433-439. (előadó)
3. Grasselli, G. – Nagy, L. – Csipkés, M. – **Gál, T.** – Szendrei, J. (2009): Economy Calculations of the Material and Energy Flows in the Biogas Process. "4th Aspects and Visions of Applied Economics and Informatics". Section „Statistics and Operations Research”. Debrecen, 2009. március 26-27. Conference Proceedings, p. 1310-1316. (résztvevő)
4. Nagy, L. – **Gál, T.** (2008): Adaptation of optimal cereal-acquisition strategies in order to reduce market risk XI. Nemzetközi Tudományos Napok ISBN 978-963-87831-2-7, Gyöngyös p.572-578 (poszter)
5. Szendrei, J. – **Gál, T.** – Grasselli, G. (2009): Biogázüzemek térségi rendszerének inputlogisztikai kérdései. Kihívások és lehetőségek – Innováció és új modellek az ellátási láncban, MLBKT 17. éves kongresszusa, Balatonalmádi, 2009. november 11-13., (résztvevő)

2. KÜLFÖLDI KONFERENCIÁK

1. Csipkés, M. – **Gál, T.** – Szendrei, J. – Nagy, L. (2009): Cost Optimisation of Biomass Transformation in the Biogas Process. "Economic Science for Rural Development". Section „Regional and Rural Development”. Jelgava, Lettország, 2009. április 23-24. Conference Proceedings, Vol. No. 20, p. 174-178. (előadó)
2. **Gál, T.** (2010): Modelling the material flows on dairy farms. PhD Winter School: „An institutional approach to the analysis of systems, systems change and transition in natural resources”. Vaalbeek, Belgium, 2010. február 1-4.
3. **Gál, T.** – Nagy, L. (2011): Application of multi-faceted efficiency analysis on dairy farms, 46. Croatian 6. International Symposium on Agriculture, Opatija, Horvátország, 2011. február 14-18. Conference Proceedings ISBN 978-953-6135-71-4 pp. 187-191. (előadó)

JEGYZETEK