



**MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM**

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

**A MAGYARORSZÁGI SERTÉSTARTÁS
KÖLTSÉG-, ÉS JÖVEDELEMHELYZETE, ÉS A
TERMELÉS-OPTIMALIZÁLÁS LEHETŐSÉGEI**

DOI: 10.54598/003800

Készítette: Szili Viktor

Gödöllő
2023

A doktori iskola

megnevezése: Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola

tudományága: gazdálkodás- és szervezéstudományok

vezetője: Prof. Dr. Bujdosó Zoltán, PhD
egyetemi tanár, MATE

Témavezető: Törőné Prof. Dr. Dunay Anna, PhD
egyetemi tanár, Neumann János Egyetem

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

JELÖLÉSEK, RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	5
1. BEVEZETÉS.....	7
1.1. A téma aktualitása, jelentősége	7
1.2. Dolgozat felépítése	8
1.3. Célkitűzések.....	9
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	11
2.1. A fontosabb piaci szereplők sertéságazatának bemutatása.....	15
2.2. Sertéstartás Magyarországon	23
2.2.1. Állomány és kereskedelem.....	23
2.2.2. A magyar sertéstartás jellemzői és a versenyképességet leginkább gátló tényezők	24
2.3. Az önköltségszámítási módszerek közötti eltérések okai.....	33
2.3.1. Főkönyvi nyilvántartás	34
2.3.3. Önköltségkalkulációs metodika	37
2.3.4. Az önköltségkalkulációnál figyelembe vett költségtételek köre.....	39
2.4. A teljesítmény mérésére alkalmas mutatószámok.....	39
2.5. A termelés optimalizálását segítő eljárások.....	42
2.5.1. Az optimális vágáskori tömeg megállapítása.....	42
2.5.2. Az optimális kocaselejtezési időpont megállapítása	45
2.5.3. A megfelelő kapacitás-kihasználtság tervezése	46
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	47
3.1. Költség-jövedelemvizsgálat a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtése alapján.....	47
3.2. Az InterPIG bemutatása	59
3.3. Összetett teljesítmény mutató képzése	61
3.4. Az optimális vágáskori tömeg meghatározásának módszertana	70
3.5. Az optimális selejtezési időpont meghatározásának módszertana	75
3.6. A kapacitás-kihasználtsági vizsgálatok módszertana	77

4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE	79
4.1. A magyarországi sertéstartás költség-jövedelemhelyzetének vizsgálata idősorban	79
4.1.1. Költség- és jövedelemvizsgálat a Tesztüzemi Rendszer országos átlagai alapján (2005-2019)	79
4.1.2. A vágósertésolló és a változatlan inputáras vizsgálat	89
4.1.3. Kitekintés a 2020 és 2022 közötti időszakra.....	92
4.2. A magyarországi sertéshizlalás költség-jövedelem helyzetének ágazati összehasonlító elemzése	93
4.3. A magyar sertéstartás költség- jövedelemhelyzetének értékelése nemzetközi viszonylatban, 2019.....	97
4.4. Magyar Sertéshizlalás- és Komplex Sertéstartás Teljesítmény Mutató	105
4.5. A vágósertés önköltségének és a termelés átlagjövedelmének változása a vágósertés tömegének függvényében.....	110
4.6. A tenyészkocák selejtezésének optimális időpontja.....	114
4.7. A kapacitás-kihasználtság és a természetes hatékonyság változásának kapcsolata	119
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	124
5.1. Következtetések.....	124
5.2. Javaslatok	127
5.3. Hipotézisvizsgálat eredménye	129
6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	133
7. ÖSSZEFOGLALÁS	134
8. SUMMARY	135
9. MELLÉKLETEK.....	136
10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	159

JELÖLÉSEK, RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

GDP:	Gross Domestic Product
FAO:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
OECD:	Organisation for Economic Co-operation and Development
EU:	Európai Unió
USDA:	United States Department of Agriculture
USA:	United States of America
EC:	European Commission
ASP:	Afrikai sertéspestis
ASF:	African swine fever
GMO:	Genetically modified organisms
KSH:	Központi Statisztikai Hivatal
MNF:	Magyar nagyfehér hússertés
ML:	Magyar lapály
ÜSTV:	Üzemi sajátjeltesítmény vizsgálat
HVT:	Hízékonysági- és vágási teljesítmény-vizsgálat
DDGS:	Distiller's dried grains with solubles
CGF:	Corn Gluten Feed
CGM:	Corn Gluten Meal
AKI:	Agrárközgazdasági Intézet
MSTSZ:	Magyarországi Sertésenyésztők és Sertéstartók Szövetsége
PRRS:	Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome
IAS:	International Accounting Standards
EPEF:	European Production Efficiency Factor
EBI:	European Broiler Index
DEA:	Data envelopment analysis
MEA:	Multidirectional Efficiency Analysis
FES:	Swedish Farm Economic Survey
TFP:	Total factor productivity
FADN:	Farm accountancy data network
STÉ:	Standard termelési érték
KAP:	Közös agrárpolitika
ADG:	Average daily gain

FCR:	Feed conversion ratio
FVM:	Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
AM:	Agrárminisztérium
ÁFA:	Általános forgalmi adó
NÉBIH:	Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal

1. BEVEZETÉS

1.1. A téma aktualitása, jelentősége

A Föld népességnövekedésével és a fogyasztás emelkedésével összhangban egyre inkább előtérbe kerül az agrárgazdaság jelentősége. Magyarország legfontosabb értékei közé tartozik a kiváló minőségű termőföldünk. A nemzet gazdasági érdekeinek szempontjából mindenféleképpen kívánatos, hogy a tápanyagokban dús termőtalajunkból származó termékeinket minél nagyobb hozzáadott értékkel értékesítsük a bel- és külpiacon egyaránt. Ez növelheti a külkereskedelmi egyenlegünket is, aminek következtében a nemzetgazdaságba áramló plusz források valamennyi magyar állampolgár javára válnak. A magasabb hozzáadott érték eléréséhez szükség van az állattenyésztés fellendülésére. Magyarország adottságai kiválóak az abraktermeléshez, amely nagy erősség az abrakfogyasztó állattartók számára. Ezek közé a mezőgazdasági ágazatok közé tartoznak a kocsatartás és a sertéshizlalás is.

A hazai sertéságazat már évtizedek óta számos problémával küzd. A sertéstartók jelentős részénél a termelés nem jövedelmező, miközben meg kell felelni az egyre gyarapodó környezeti és állategészségügyi kihívásoknak. A piaci viszonyok túlságosan változékonyak voltak a közelmúltban, amit csak tetézt az afrikai sertéspestis megjelenése. Először a magyarországi kitörés okozott krízist hazánkban, hiszen exportpiacaink jelentős részét elvesztettük. Majd a kínai kitörés okozta kiszámíthatatlan helyzet, illetve árvolatilitás teremtett szélsőséges piaci körülményeket. Mivel a jövő igen bizonytalan, nem meglepő, hogy az állomány sem növekszik. Ennek ellenére még mindig találhatóak igen hatékonyan működő telepek az országban.

Doktori disszertációm során a sertéstartás költség- és jövedelemhelyzetét vizsgálom, valamint a termelés-optimalizálási eljárások közül a teljesség igénye nélkül, étlapszerűen mutatok be néhányat, amelyek pusztán a helyes vezetői döntéseket elősegítve javíthatják a termelés jövedelmezőségét. A kutatást időszerűnek tartom, mivel a Nemzeti Sertésstratégia állománynövelésre irányuló törekvései csak a hazai vállalkozások versenyképességének növelésével érhetőek el, amelynek egyik alappillére a jövedelmezőség javítása. Ez viszont feltételezésem szerint jelen helyzetben nem csupán költséges beruházásokkal érhető el, hanem a folyamatok optimalizálásával és a megfelelő gazdasági döntések meghozatalával, amelyhez „csupán” a gazdálkodók kompetenciája szükséges. Ha a sertéstartók gyakrabban „tartanának önvizsgálatot” az aktuális helyzetük és jövőbeli lehetőségeik elemzése alapján, illetve nagyobb arányban használnák a helyes döntési mechanizmusokat, az már önmagában nagy lökést adhatna a sertésállomány növekedésének olyannyira, hogy Magyarország vágósertés igényét ismét képes lehetne saját forrásból fedezni, ezzel egy nemzetbiztonsági kockázatot is kiiktatva.

Az EU-csatlakozás évét követő 15 éves periódust választottam az elemzés időintervallumának, tehát az elemzett időszak 2005-2019. A vizsgálatok elvégzésekor a legfrissebb költség-jövedelem adatbázis a 2019. évre vonatkozott. A későbbiekben sem kívántam frissíteni a számításaim,

amelynek alapvetően két oka volt: 1. A közelmúlt szélsőséges piaci viszonyai az ágazatot érintő általános megállapításaimat torzították volna. 2. Nem kifejezetten egy bizonyos időszak bemutatása volt a cél. Sokkal inkább egy olyan általános elemzési módszertan felállítására törekedtem, ami bármely időszakban, bármely földrajzi egységre fókuszálva, bármely agrárágazat ökonómiai elemzésének kiváló alapja lehet.

Témaválasztásomat indokolja, hogy az AKI munkatársaként 2014-óta veszek részt a Tesztüzemi Rendszer (primer) ágazati adatainak feldolgozásában, tisztításában és publikálásában. Emellett az InterPIG nevű nemzetközi hálózatban személy szerint én felelek a magyarországi adatok szakmai szempontból megfelelő adatkonverzióáért és az adatszolgáltatásért. Ebből kifolyólag tisztában voltam az említett adatbázisok erősségeivel, gyengeségeivel és az adatbázisok egyes részeinek megbízhatóságával, felhasználhatóságával.

1.2. Dolgozat felépítése

Disszertációm első fejezetében bemutatom miért is éreztem fontosnak e tudományos munka megszületését, milyen jelentősége van a témának manapság. A téma rendkívül széleskörű ismeretanyagot foglal magába, és több aspektusból is vizsgálható, ezért céljaim kitűzésével próbáltam stabil keretet adni a munkának, majd megállapítottam a hozzájuk kapcsolódó előzetes tudományos felvetéseimet.

A hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozását négy alfejezetre bontottam. Kezdetben ismertetem a főbb globális szereplőket, amihez statisztikai adatbázisokat is felhasználtam a releváns szakirodalom mellett. Ezután kisebb régióra, hazánkra szűkítettem a szakirodalmi áttekintés tárgyát. Ebben az alfejezetben már több olyan forrást is idézek, amely különböző témakörökre fókuszálva taglalja, hogyan lehetne Magyarországon sikeresebb a sertéstartás, és hol tartunk most. Mivel disszertációm lényege az ágazat költség-jövedelemhelyzetének vizsgálata, elengedhetetlennek tartottam, hogy az önköltségszámítással kapcsolatos gyakorlatot egy külön szakirodalmi alfejezetben mutassam be. A felsoroltakon kívül a teljesítményt mérő mutatókkal kapcsolatos szakirodalom feldolgozása is megtörtént, és az általam tárgyalt termelés-racionalizálási eljárásokhoz kapcsolódó tudományos munkákra is hivatkoztam.

Az anyag és módszer fejezetben bemutattam a Tesztüzemi Rendszert, illetve az InterPIG szervezet nemzetközi ágazati adatgyűjtését, valamint az ágazat elemzése során használt főbb mutatókat. Ezen túlmenően a dolgozatban található valamennyi eredménytermék mellé módszertani leírást rendeltem.

Saját kutatásom eredményeit két különálló egységre osztottam. Az első blokkban a sertéstartás költség- és jövedelemhelyzetének elemzése történik, egyfajta állapotfelmérésként, képet adva az

aktuális helyzetről és a közelmúlt tendenciáiról. Az elemzés kiindulópontjaként a 2005 és 2019 közötti időszak önköltség-alakulását vizsgálom. Ezt követően egy szinttel mélyebbre merülve a költségváltozás okait keresem a költségstruktúra elemzésével, majd még egy szinttel jobban elmerülve a részletekben, a főbb költségtételek esetében analizálom, hogy mekkora a hatása a természetes hatékonyságnak és az árakon keresztül a piacnak. Az állapotfelmérés egyre inkább részletekbemenő első fázisában az adatokat idősorban boncolgatom, de fontos hogy vizsgálatunk tárgyát több kontextusban is görcső alá vegyük. Ezért a sertéstartás ágazati összehasonlításra leginkább alkalmas mutatóit összevettem más mezőgazdasági ágazatok értékeivel, valamint nemzetközi relációban is vizsgáltam a magyar sertéságazat helyzetét. Az állapotfelmérés végén egy sajátmagam által kreált hatékonysági mutató segítségével értékeltem az ágazatot.

Bármilyen tervezési folyamatról is beszélünk a helyzetfeltárást követően detektálni kell azokat a pontokat, amelyekben javulni kell, és ezen pontokhoz folyamatokat és célszámokat kell rendelni. Ezen logika alapján az ökonómiai fókuszú, de a természetes hatékonyságot is tárgyaló helyzetelemzés után olyan termelés-szervezési módszereket mutattam be, amelyek segíthetik a gazdálkodókat termelésük racionalizálásában, és a magasabb jövedelem elérésében. A módszerkehez adatokat rendeztem, és a jelenlegi helyzetet összehasonlítottam a célértékekkel.

Mindezeket követően összefoglaltam a következtetéseim és az új tudományos eredményeket, valamint a kalkulációm eredményeit összevettem az előzetesen felállított hipotéziseimmel. Végezetül a szakirodalmi feldolgozás és a saját munkám tapasztalatai alapján javaslatokat fogalmaztam meg a sertéságazat fejlesztésére vonatkozóan.

1.3. Célkitűzések

Kutatásom főbb célkitűzései a következők voltak:

- A magyarországi sertéstartás értékelése a költség-jövedelem helyzetén keresztül, és az ágazat elhelyezése nemzetközi viszonylatban.
- Az önköltségre ható valamennyi releváns tényező figyelembevétel modellkalkulációk készítése, a tényezők hatásának számszerűsítése.
- Az üzem jövedelmezőségére jelentősebben ható optimalizáló eljárások hatásának számszerűsítése
 - Az ökonómiai szempontból optimális vágáskori tömeg megállapítása
 - Az ökonómiai szempontból optimális tenyészkoca-selejtezési idő megállapítása
 - A kapacitás-kihasználtság hatásának számszerűsítése

A főbb célkitűzéseimen megvalósításán túl szerettem volna, hogy a dolgozat rávilágítson arra is, hogy kutatási szempontból mekkora potenciál is van a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésében, illetve szándékom volt egy olyan gazdasági elemzést bemutatni, amely vezérfonala, logikája bármely más mezőgazdasági ágazat elemzésébe átültethető.

Kutatásomat megelőzően a következő (főbb célkitűzéseimhez szorosan kapcsolódó) hipotéziseket fogalmaztam meg:

Hipotézis 1 (H1): A sertéshizlalás természetes hatékonysága javuló tendenciát mutat 2005 és 2019 között.

Hipotézis 2 (H2): A sertéstartás ökonómiai szempontból kedvezőtlenebb helyzetben van a többi főbb állattartó ágazathoz képest (tejelő tehéntartás, bikahizlalás, csirkehizlalás, étkezéstyúktojástermelés).

Hipotézis 3 (H3): A nemzetközi összevetésben magas vágósértés önköltség leginkább a gyenge természetes hatékonyságból adódik.

Hipotézis 4 (H4): A hízósertések átlagos vágáskori tömege a jövedelem-maximalizálás szempontjából nem optimális.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az élelmiszerfogyasztási szokások jelentősen megváltoztak az elmúlt évtizedekben. Több kutatás szerint is az emberek jövedelmének emelkedése a feldolgozottabb élelmiszerek felé fordulást vetíti előre (Horn, 2008, Desouzart, 2012). A húsfogyasztás növekedésének központja 2050-ig Afrika, Ázsia és Latin-Amerika lesz (Desouzart, 2012). A húsfogyasztás és a gazdasági fejlettség kapcsolatának szempontjából két releváns pontot emelnék ki a szakirodalmi feldolgozás alapján. Alexandratos és Bruinsma (2012) szerint, ha a fogyasztók napi jövedelme eléri a hét amerikai dollárt, a fogyasztó a jövedelememelkedés jelentősebb részét elkezd élelmiszere fordítani, amivel a húsfogyasztás volumene is nőhet. Ámde Desouzart (2012) kimutatta, hogy az egy főre jutó GDP és a húsfogyasztás közötti korreláció csupán 80-90 kilogramm/éves szintig tekinthető erősnek, utána a növekedés mérséklődni fog.

Kozák (2015) a világ húsiparának tendenciájáról szóló cikkében kiemeli, hogy a jövedelemnövekedésnek és a népességnövekedésnek köszönhetően 1960 és 2010 között a globális húsfogyasztás a négyszeresére emelkedett. A húsféleségek közül kiemelkedő a baromfi szektor térnyerése, de a sertéshúsfogyasztás növekedése is több mint négyszeres. Alapvető aggodalmát fejezi ki a környezetterhelés és a fenntarthatóság miatt, és felveti a kérdést, hogy indokolt-e a növekvő húsfogyasztás. Ahogy viszont azt a fent említett, korábbi tanulmányok kimutatták, a fogyasztás volumenét a fogyasztók jövedelmének változása alakítja. Ma a fogyasztók inkább teszik fel azt a kérdést, hogy megtehetik-e, ahelyett hogy indokolt-e.

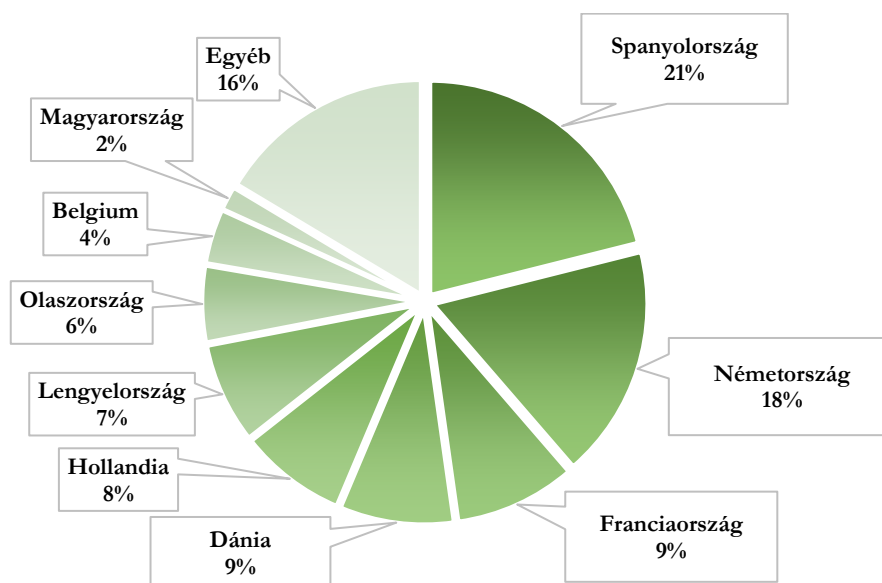
Az OECD és FAO előrejelzése (2021) szerint 2030-ra 14 százalékkal fog növekedni a globális húsfogyasztás a 2018-2020-as bázisperiódushoz képest. A magasabb fogyasztás a népességnövekedésből és a magasabb átlagjövedelemből adódik. Ezzel együtt a magasabb átlagjövedelmű országokban változnak a fogyasztói preferenciák a magasabb hozzáadott értékű húsrészek irányába. Bár a húsfélék közül a baromfihús-fogyasztás tekintetében várható a legjelentősebb emelkedés, a sertéshús iránti kereslet is emelkedő tendenciát fog mutatni. A teljes növekedés egyharmada a sertéshús iránti magasabb igényből adódik. A sertéshús fogyasztás növekedése pedig 70 százalékban a kínai változásból ered.

A FAO adatai alapján a világ sertésállománya 2019-ben kicsivel meghaladta a 850 milliót, tehát az állomány mérete még nem tért vissza az afrikai sertéspestist megelőző szintre. Az sertések csaknem 36 és fél százaléka található Kínában, amely egyértelműen jelzi az ország ezen ágazatban betöltött szerepét. Az Európai Unió aggregált 148 milliót számláló állománya eléri a 17 százalékos részarányt, amelyet az Egyesült Államok, Brazília, Oroszország, Mianmar, Vietnám és Mexikó

követ 79, 41, 24, 22, 20 és 18 milliós sertésállománnyal. A világ többi országa már nem éri el a 2 százalékos részesedést sem.

Az Európai Unión belül legmeghatározóbb sertéstartó nemzetek mind rendelkeznek tengerparttal, ami nagy segítség a megfelelő mennyiségű takarmányimport (ezen belül is kiemelten a szójaimport) biztosításához. Ezt a sertéstartó telepek ki is használják, Franciaországban például a Bretagne félsziget közelében koncentrálódik a sertéstartók nagy része. Az Európai Unió országai közül Németországban, Spanyolországban, Franciaországban, Hollandiában, Dániában és Lengyelországban haladja meg a sertéslétszám a 10 milliós szintet. Rajtuk kívül kiemelhető még Olaszország és Belgium is, amely az ország területéhez képest jelentős, 6 millió egyeddel rendelkezik, ezen felül pedig a tenyésztés területén végzett munkája is meghatározó, hiszen Európa egy részét ellátja jó minőségű sertés hibridekkel. A felsorolt európai országokban található a Közösség állományának több mint háromnegyede. Az Unión belüli megoszlást a 1. ábra szemlélteti. Az EU közvetlen környezetében kiemelendő még Oroszország (24 millió sertés) és Ukrajna (6 millió sertés).

Az EU állománya biztosítja a Közösség sertés húsigényét, sőt az önellátottsági szint 115 százalék volt 2019-ben (EC, 2019). Az Európát elérő afrikai sertéspestis azonban komoly veszélyt jelent a keleti piacok megtartásának szempontjából, hiszen ahogyan az az eddigi károsult országokban történt, a sertés húsexportot azonnal leállítják a távol-keleti országok irányába, és csak egyes esetekben engedélyezik a regionalizációt. A kialakuló belső piaci túlkínálat okozta fokozódó versenyben pedig azok fognak életben maradni, akiknek a termelése jövedelmezőbb.



1. ábra: Az EU sertésállományának megoszlása

Forrás: FAO adatok alapján saját szerkesztés

Az *USDA (2020)* jelentése alapján a világ sertéshústermelése megközelítette a 102 millió tonnát a 2019-es esztendőben, ami 10 százalékkal maradt el az előző évi teljesítménytől. A leghatalmasabb termelő Kína 21 százalékkal termelt kevesebbet az afrikai sertéspestis kitörésének köszönhetően, így 42 és fél millió tonna sertéshús hagyta el a vágóhídjaikat. A világ többi jelentős sertéshústermelő országában változatosan alakult a kibocsátás volumene, az EU-ban tulajdonképpen stagnált (24 millió tonna), miközben Brazíliában (4 millió tonna), az Egyesült Államokban (12,5 millió tonna) és Oroszországban (3,3 millió tonna) 4-6 százalékos növekedés volt tapasztalható. A felsoroltak közül érdemes kiemelni Oroszországot, ahol a hatékonyság folyamatosan nő, egyre jelentősebbek az ágazatba történő beruházások, aminek köszönhetően a sertésállomány és a sertéshústermelés is folyamatosan növekszik évek óta. Többek között az ágazat modernizálásának köszönhető, hogy Oroszország mára leküzdötte az afrikai sertéspestist, és az eddig nettó importőr szerepből lassan az EU egyik versenytársává nővi ki magát az exportpiacokon.

Az *Európai Bizottság elemzése (2019)* alapján komoly átrendeződés várható a sertéshús-kereskedelemben. Kína extrém mértékben megnövekedett importigénye jelentősen átalakítja a kereskedelmi kapcsolatok hálózatát. A 2016 és 2018 közötti 1-2 millió tonnás importigény 2019 és 2022 között 4-6 millió tonna között fog alakulni még az optimistább, gyors visszarendeződést jósoló forgatókönyv szerint is. Az EU rekordmértékű exportmennyiséget érhet el ezekben az években, de ez a szituáció a legnagyobb exportőrök mellett (EU, USA, Brazília, Kanada) megnyitja a kapukat mások számára is. Az egyre inkább fejlődő orosz sertéságazat rögtön megtalálhatja exportpiacait Kínában. Ezzel egyidejűleg Kínában tekintélyes összegeket kezdtek invesztálni az ágazatba és a termelés szabályzásán is módosítottak, jóval szigorúbb biztonsági és nyomkövetési protokollokat alkotva (*EC, 2019*). Elgondolkodtató milyen következményei lehetnek a kínai változásoknak hosszabb távon. Egy Oroszországhoz hasonló modernizációval Kína egyrészt jelentősen redukálhatja importigényét, másrészt csökkenteni tudja a belföldi termelés önköltségét, aminek következtében egyszerűen már nem éri meg importálni a sertéshúst, kivéve ha az magasabb hozzáadott értéket képvisel. Az *Agribenchmark* éves jelentése alapján (*Deblitz et al., 2020*) 2018-ban a top 10 útvonal közül 3 az Egyesült Államokból, 2 Kanadából, 2 Németországból, 2 Spanyolországból és 1 Dániából indul ki, és 3 Kínába, 1-1 az Egyesült Államokba, Mexikóba, Németországba, Franciaországba, Olaszországba, Japánba és Dél-Koreába érkezik. Kiemelem, hogy ezek a kereskedelmi adatok csak a sertéshúsra vonatkoznak, az élősertésre nem.

Az élősertés kereskedelem érthető okokból nem olyan intenzív. Az élőállatok szállítása jóval körülményesebb és kockázatosabb, valamint rengeteg szabályozással terhelt. A regionális

élelmiszerigényt könnyebb sertéshús-kereskedelemmel biztosítani, mivel a sertéshús fagyaszttva hosszabb ideig is tárolható. Az exportorientált országoknak éppen ezért célszerű a vágókapacitásokat összehangolni a sertésállománnyal. Ezzel együtt életképes és környezetvédelmi okok miatt szükségszerű stratégia lehet a hízóalapanyag és tenyészállat kereskedelem, és a hizlalási fázis kiszervezése más országokba. Hollandia jelenleg ezen az úton halad. Az *USDA (2020)* összefoglalója alapján a globális élősertés-kereskedelem több mint háromnegyede Kanada és az Egyesült Államok között zajlik. Kanada igen nagy mennyiségben állít elő hízóalapanyagot, amit az Egyesült Államokba szállít, ahol aztán felhizlalják az állatokat. A 2019. évben több mint 5 millió egyedot fuvaroztak a déli szomszédjukhoz.

A sertéstartás jövőjére vonatkozó elképzelésekkel kapcsolatosan fontos kiemelni, hogy világszerte egyre nagyobb a szerepe az állategészségügyi és állatjóléti kérdéseknek (*Bíró és Illés, 1996*). Ezen követelmények szigorodása komoly versenyképességi kockázatot jelenthet az érintett régiók számára, valamint a kereskedelem alakulására is hatással van. Egyes tanulmányok eredményei szerint az állatjóléti követelmények növelik a termelési költségeket és ezzel csökkentik az EU versenyképességét (*Harvey et al., 2013*). Ugyanakkor elmondható, hogy az állatjóléti és állategészségügyi előírások mögött gyakran piacvédő indíttatások is vannak, mivel ezekkel védhető a belső piac az olcsó importtal szemben. Valamennyi hatótényezőt figyelembevevő elemzést az állategészségügyi és állatjóléti előírásokról igen nehéz találni mind a hazai, mind pedig a nemzetközi szakirodalomban. Az azonban biztosan állítható, hogy az állategészségügyi és állatjóléti elvárások szigorodásával az önellátás fontosabb mint valaha.

Cromwell (2002) három fő hatásmechanizmusát emelte ki az antibiotikumoknak. 1. táplálkozási hatás, 2. betegség-megelőző hatás, 3. metabolikus hatás. Kimutatta, hogy a takarmányozás hatékonysága növelhető antibiotikumok használatával. *McBride et al. (2008)* rávilágított a kapcsolatra a jobb mezőgazdasági termelékenység és szubterápiás antibiotikumok etetése között a kocatartás fázisában, de eredményei alapján a hizlalásra már nincs hatással e készítmények használata. Az antibiotikummal kezelt sertésekből készülő húskészítményekben viszont nagy mennyiségű antibiotikum maradvány marad, amely komoly közegészségügyi kockázat (*Pikkemaat et al., 2009*). A túlzott antibiotikum felhasználás következtében a haszonállatokban kialakuló antimikrobális rezisztencia veszélyeztetheti a fogyasztók egészségét is, rendkívüli élelmiszerbiztonsági kockázatot okozva. Az antimikrobális rezisztenciával foglalkozó kutatások egyre népszerűbbek. *Wagenberg et al. (2012)* azt a kérdést feszegették, hogy vajon elégséges információval bírnak-e a vágóhidak ahhoz, hogy megállapítsák az állatban maradt antibiotikum maradványok mennyiségét. Ehhez alaposan átvizsgálták az egyik holland vágóhid ellenőrzési rendszerét. A tanulmány kimutatta, hogy a jelenlegi ellenőrzési rendszer nem jó, nincs garancia

arra, hogy a vágósertés a vágóhídra szállítást megelőző 60 napban nem kapott antibiotikumot. Az élelmiszerláncsal kapcsolatos adatbázisokban lévő hibákat okozhatja a szakértelem hiánya, de akár szándékosság is (*Elffers et al., 2003*).

2.1. A fontosabb piaci szereplők sertéságazatának bemutatása

Kína

A kínai agrárgazdaság még számos problémával küzd, amelyek közül a legkomolyabbak a nem megfelelő vetésszerkezet, élelmiszerminőségi- és biztonsági gondok, a kutatás és fejlesztés piaci kívánalmakkal való kapcsolatának hiánya, az élelmiszeripari kapacitás alacsony volta, illetve a feldolgozatlan termékek nagy aránya a kereskedelemben (*Ye et al., 2016*). Rendkívül magas a gabonák termelési költsége, 2003 és 2012 között több mint kétszeresére emelkedett. Ez több költségelemnek is köszönhető, a munkaerőköltségek mellett a gépköltségek és a tápanyagutánpótlásra fordított kiadások is intenzíven emelkedtek. Műtrágyafelhasználás szempontjából Kína kiemelkedő a világon, két és félszer több műtrágyát használnak fel, mint Németországban és ötször többet, mint az Egyesült Államokban (*Wang – Laing, 2015*). Ezen tényezők igen problematikusok a sertéstartás takarmányköltségének szempontjából. Azonban nem csak gabonafélékre van igény a sertéstartásban. Kína hiába termel rengeteg szójababot, mégis a világ vezető importálója szójababot, a globális kereskedelem több mint 60 százalékában érintett.

A sertéstermelés hatékonysága rendkívül gyenge Kínában, amelynek legfőbb oka a kisgazdaságok magas aránya. Kínában a nagyobb sertéstartók is zárt rendszerű (tehát nem specializált a kocatartás és a hizlálás) tartástechnológiát alkalmaznak, amelyben ráadásul az állatok korcsoport szerinti szegmentálását sem végzik el megfelelően. Ennek az eljárásnak a hiánya komoly állategészségügyi kockázatokkal jár, az állategészségügyi problémák bekövetkezése pedig jelentős gazdasági hatásokkal. (*Zhang et al., 2012*)

Hua et al. (2017) előadásukban megerősítették a *Zhang et al. (2012)* által közölteket, miszerint a kínai sertéstartás hatékonysága alacsony szintű, és elmondták, hogy általánosságban túl magasak a termelés költségei. Kiemelték azt is, hogy a vidéki társadalom elöregedése hatalmas probléma országukban. Ugyanakkor megemlítették, hogy pozitív változásokat tapasztaltak az elmúlt időszakban. A kukoricakészletezéssel kapcsolatos intézkedés sikeres volt, és 2016-ra jelentősen lement a takarmánygabona ára, aminek révén a sertés/kukorica árindex 2016 májusában elérte csúcspontját. Az index 10,38-as értéke bőven a Kínában elvárt 6-os érték felett volt még 2016 decemberében is. A megelőző években tapasztalt állománycsökkenés a bevezetett környezetvédelmi intézkedéseknek köszönhető, amelynek keretében teljesen átstruktúrálták a sertéságazat földrajzi elhelyezkedését belföldön, valamint környezetvédelmi adót vetettek ki az

500 állatnál többet tartó telepekre. A szerkezeti reform lezajlása után a kínai sertésállomány újra növekedésnek indulhatott volna, de jött az afrikai sertéspestis. A járvány a legrosszabbkor jött, hiszen az ágazatot érintő környezetvédelmi szabályozások már 2015-ben elkezdődtek. A 2015 januárjától hatályos, a sertéságazat szerkezeti átalakulását elősegítő szabályzás eredményeképpen az önkormányzatok felhatalmazást kaptak a károsanyag kibocsátás csökkentésére képtelen, elavult sertéstartó üzemek felszámolására. *Zengyong (2020)* a 2020. évi Agribenchmark/InterPIG konferencián előadott összefoglalójában elmondta, hogy a sertéspopuláció csökkenésének szempontjából a 2018-as események bekövetkezése csak olaj volt a tűzre. Kínában 2018. augusztusa és 2019. júliusa között összesen 143 ASP előfordulást jegyeztek fel (21 esetben nagyobb gazdaságokban), 31 tartomány, illetve 94 város közigazgatási területe volt érintett. Mindössze három esetben mutatták ki a fertőzést vaddisznóban, két esetben vágóhídi ellenőrzés során bukkant fel a vírus. Ebben az időszakban 2019. június közepéig 1 millió sertés hullott el, illetve került kényszervágásra. November közepéig további 20 ASF előfordulásról érkezett bejelentés, ekkor az elhullott, illetve kényszervágásra került sertések száma megközelítette az 1,2 milliót. A biztonsági okokból vagy a szállítási tilalmak indukálta lokális piaci zavarok okozta áresés miatt felszámolt állomány ennél sokkal jelentősebb. A 2019. év májusában 23 százalékkal volt alacsonyabb a sertésállomány, mint egy évvel azt megelőzően. Augusztusra ez a szám 37 százalékgig növekedett. A háztáji sertéstartók a leginkább érintettek. Nagyjából 40 millió gazdaságról van szó, akik a teljes állomány közel egyharmadával rendelkeznek.

A kínai vezetés járványügyi helyzetet segítő eszköztára számos elemből áll. Az afrikai sertéspestisben elhullott és kényszervágott állatok után az állam és a helyi önkormányzatok együttesen egyedenként 1200 yüan (54 000 forint) kompenzációt fizettek kezdetben. Ez az eszköz több szempontból is problémás. Egyrészt nem veszi figyelembe az állatok súlyát és a tartási célt sem. Másrészt a Kínában jellemző 125 kilogrammos átlagos vágáskori tömeggel és értékesítési árral számolva ez az összeg csupán a levágásra kerülő sertés értékének a fele, a költségek nagyjából 50-60 százaléka. Éppen ezért a háztáji sertéstartók nem igazán tesznek bejelentést. Harmadrészt a kompenzáció 80 százalékát a szűkös forrásokból gazdálkodó helyi önkormányzatoknak kell állnia, aminek következtében partnerekké váltak az esetek eltussolásában. Reagálva az eseményekre a későbbiekben módosították az összeget, a kompenzáció mértékét 2000 yüanra (90 000 forint) emelték.

A hatóságok kiemelten összpontosítanak a biológiai biztonság feltételeinek megteremtésére. Ez igencsak indokolt, hiszen a sertéstartókat inkább az érdekli, hogy milyen gyógyszerek alkalmazhatóak az ASP ellen, ami egyértelműen mutatja mennyire hiányosak is az ismereteik a járvány tekintetében. A minél hatékonyabb biológiai biztonság elérése érdekében a járvány

kitörését követően megtiltották a sertésfehérje takarmányokba való bekeverését. A kínai kutatók szerint a sertésfehérje etetésének köszönhetően került be a kínai telepekre a kórokozó. Ugyancsak tiltott a kezeletlen moslék etetése, melyet egyre szigorúbban ellenőriznek. A vágóhidaknak valamennyi beszállított állatot meg kell vizsgálniuk. A járvány kezdetén a fertőzött telepek körüli 3 kilométeres körzetben valamennyi sertést kivágtak. A hatalmas készlethiány jelentős mértékben ennek az intézkedésnek az eredménye. Ezen azóta enyhítettek, a megfelelő biológiai biztonságú telepek állománya nem kerül kényszervágásra. A vírus terjedését igencsak elősegítették a Kínában jellemzően sűrű állatszállítások. Ezt kezelvén sokáig a fertőzött tartományokból nem szállíthattak ki sertést, ami igen nagy regionális különbségeket okozott a sertésárakban, több tartományban a fenntarthatatlan piaci viszonyok kényszerítették térdre a sertéstartókat, nem pedig a sertéspestis. Ma már negatív tesztek birtokában engedélyezett a kiszállítás.

Kínában az import sertéshúsról kivetett ad valorem vám alapvetően 12 százalék, az Egyesült Államok esetében 2019 szeptemberének elején erre kellett rászámolni további $2 \times 25 + 10$ százalék büntető vámot. A büntető vám mértéke szójabab esetében $25 + 5$ százalék volt. Az ASF okozta piaci viszonyok rendezésének érdekében a büntető vámokat felfüggesztették. A fogyasztói-árrobbanás megelőzésének céljából az állam fagyasztott sertéshúst juttatott a piacra központi tartalékaiból, valamint 3,2 milliárd yüan (144 milliárd forint) szociális támogatást biztosított sertéshús vásárlására. Kifejezetten követendő az intézkedési csomagok beruházási támogatás eleme. Új istállók építésére istállónként 0,5-5 millió yüan (2-225 millió forint) szubvenciót folyósítottak, 30 százalékos intenzitásig. A természetes hatékonyság növelése érdekében támogatási forma jött létre az inszeminálás finanszírozására. Mindezeket túlmenően ingyenessé tették az autópályák használatát a sertést szállítók számára.

A kínai intézkedések sikeresnek mondhatóak., 2020 első felében már csak 16 új ASP kitörési pontot regisztráltak. Az év végére a sertésállomány nagysága már csak 10 százalékkal maradt el az első kitöréskor jegyzett létszámtól és a kínai kormány szerint már 2021 első félévében elérheti az ASP megjelenése előtti szintet.

Vietnám

A rendelkezésekre álló Agribenchmark adatbázis alapján a jelentősebb sertéstartó országok közül Kínában és Vietnámban kimagaslóan magas a vágósertés önköltsége.

A vietnámi húsfogyasztás legfőbb forrása a sertés, azonban a megtermelt sertéshús nagyjából 64 százaléka háztáji kisgazdaságokból származik (*Tung et al., 2009*). Ráadásul ahogy azt *Lapar et al. (2012)* megfogalmazták, a vietnámi sertéstartás ezen szegmense több kockázati tényezővel néz szembe, úgy mint például gyenge genetikai állomány, a rossz minőségű takarmány,

állatbetegségek, és a releváns piaci információk elérhetőségének hiánya, vagy a nem megfelelő időben való hozzájárulás. Az előadásukban a kutatók kiemelték azt is, hogy mind a nagy- mind a kistermelőknél komoly problémát jelent a magas termelési költség, amelyen mindenképpen változtatni kell, ha versenyképesek akarnak maradni. Hangsúlyozzák a költséghatékony takarmányozás fontosságát is, ami jelenleg nem jellemző Vietnámban. Az állategészségügyi problémák okaként jelölik meg, hogy az állatorvosok kevesen vannak, és az a kevés is rossz minőségű munkát végez.

Ezzel szemben *Akter et al. (2004)* rendkívül versenyképes ágazatnak ítéli meg a vietnámi sertéstartást. A kutatók közötti konszenzus hiánya adódhat abból is, hogy az utóbbi szerző megállapításai időben jóval megelőzték a *Tung et al. (2009)* és *Lapar et al. (2012)* által elmondottakat, de az sem kizárt, hogy jelentős hatékonyságbeli különbség van a sertéstartó telepek között az országban, amely a nagyüzem és kisüzem közötti eltérésből származhat.

USA

Az amerikai sertéstartó gazdaságok száma több mint 70 százalékkal csökkent 1992 és 2009 között, miközben az állomány nem változott jelentősen. A koncentráció növekedésének eredményeképpen nőtt a specializáció és nőtt a vásárolt takarmányok aránya, valamint a vertikális koordináció iránti bizalom. Ez pozitívan hat a sertéstartók jövedelmezőségére (*USDA, 2007*) a nagyobb termelékenység keresztül, a fogyasztókat pedig az árak csökkenésén keresztül éri kedvezően. A koncentráció segíti az amerikai gazdák nemzetközi versenyképességét is, de felvet komoly környezetvédelmi aggályokat is a szervestrágya koncentrációja miatt. A specializáció abban nyilvánul meg, hogy 1992 és 2004 között a csak hizlalással foglalkozók aránya 22 százalékról 77 százalékra nőtt, a zárt rendszerű termelőké (kocartartás és sertéshizlalás egyben) 65 százalékról 18 százalékra. Azonban meg kell említeni, hogy ez a trend 2004 és 2009 között megváltozott, de csupán kis mértékben nőtt a zárt rendszerűek és kis mértékben csökkent a hizlalók aránya. Földrajzi koncentráció is megfigyelhető az Egyesült Államokban, hiszen míg egyes államokból kiszorul a sertéstartás a környezetvédelmi előírásoknak köszönhetően, addig Heartland régióban (főleg Iowa és Illinois területei) folyamatos állománynövekedés figyelhető meg. Az antibiotikum-használattal kapcsolatos félelmek az Egyesült Államokban is megjelentek, melynek oka, hogy a túlzott alkalmazása elősegíti a gyógyszerrezisztens baktériumok megjelenését és terjedését. A kormányzati- és szakszervezetek erős nyomására az antibiotikum felhasználása csökkenni kezdett a sertéstartásban 2004 és 2009 között. (*USDA, 2013*)

Oroszország

Az 1992 és 2005 közötti időszakban felére csökkent a sertéshústermelés Oroszországban. Az ágazati válság okai a termelési eszközök amortizálódására, a technológiában és genetikában lévő lehetőségek kihasználatlanságára voltak visszavezethetőek. Már 2005-ben előre jelezték, hogy a teljes körű modernizáció és az ágazat talpra állítása az állam maximális támogatása esetén is legalább 10-15 évet vesz igénybe. Több mint 8 milliárd dollárt investáltak az ágazatba 2006 és 2011 között. A sertéstermelés 2005 és 2011 között 58 százalékkal emelkedett (meleg tőkesúlyal számolva). Mindez úgy történt, hogy az afrikai sertéspestis miatt a háztáji gazdálkodás során termelt hús aránya 2007 és 2011 között 60 százalékról 41 százalékra csökkent. (Kovalev, 2012)

További nehézség volt az orosz sertéstartás számára, hogy a 2014-es ukrajnai politikai krízis következtében Oroszország mezőgazdasági kereskedelmi kapcsolatai a hidegháború óta nem látott mélységig degradálódtak. Az egyik legfontosabb kereskedelmi partnerével, az Európai Unióval szemben már 2014 januárjában importtilalmat szabott ki az összes sertéshústermékre vonatkozólag. A tilalom második hullámára 2014 augusztusában került sor, amikor is a kereskedelmi korlátozást kiterjesztették az Egyesült Államokra és Kanadára is. Djuric et al. (2015) tanulmányukban megjegyzi, hogy ez a középtávon az orosz fogyasztókra lesz a legrosszabb hatással, ami azonban változhat abban az esetben, ha Oroszország eléri a teljes önellátás szintjét.

Khotko (2017) előadásából megtudhattam, hogy igen jó irányba halad afelé az ágazat, hogy ez megvalósuljon, mivel 2016-ban az önellátottsági szint már meghaladta a 91 százalékot, és 2005 óta töretlen növekedést mutat. Az orosz intézkedések tehát megállták a helyüket a borzalmas piaci és állategészségügyi környezet közepette, és az orosz sertésállomány példaértékűen növekedett az elmúlt évtizedben. A tervezésnél nem voltak túl nagyratörőek, a Kovalev által megállapított 15 év még mindig reális cél. Khotko kiemelte a hatalmas infrastruktúrális fejlesztést is. Míg 2005-ben a sertéstelepek 86 százaléka elavult, 9 százaléka modernizált és 5 százaléka új volt, addig 2015-ben már csak 6 százaléku számított elavultnak, 37 százaléku modernizáltnak és 57 százaléku újnak. Az orosz példa jól mutatja, hogy ez az alapja az állomány növekedésének, azonban nem elfelejtendő, hogy a beruházások nem csak állami kamattámogatás segítségével, hanem saját forrásból is finanszírozhatóak, ha jövedelmezően működik az adott üzem. Szükség is van az ágazat folyamatos fejlődésére, mivel a közeljövőben várhatóan számottevően emelkedik a sertéshúsfogyasztás Oroszországban.

Brazília

Annak ellenére, hogy a sertéstartásnak igen kedvező feltételei vannak Brazíliában a belföldi fogyasztás igen alacsony. Míg az 1970-es években a sertéshús aránya 26, a baromfihúsé 17, a marhahúsé pedig 57 százalék volt, addig 2010-re ezek az arányok 16, 47, és 37 százalékra

módosultak. A fogyasztási szokások tehát erőteljesen változtak, viszont részben a sertéstartók kárára. A belföldi fogyasztás növekedésének gátjai között meg kell említeni az árat, a negatív élettani hatásokat, valamint azt, hogy a feldolgozók nem követik a fogyasztók igényeit, főleg az exportpiaci igényeket próbálják kielégíteni. Az országban nagy regionális különbségek is felfedezhetőek, a déli régiókban például komoly tradíciói vannak a sertésfogyasztásnak. (*De Barcellos, 2011*)

Braziliában a vizsgált időszakban 2016 volt a legkritikusabb év. A 2016-os esztendő elég szerencsétlenül alakult a brazil sertéstartók számára, hiszen Brazil reál súlyosan leértékelődött, a kukorica exportmennyisége hihetetlenül megemelkedett, - pont egy olyan évben amikor a terméshozamok sem voltak megfelelőek - a készlethiány miatt pedig a kukorica ára megugrott. Brazil szakértők elmondása szerint egyébként is szerkezeti problémákkal küszködik az ország kukorica ágazata, mivel csak egy államuk nem szorul kukoricaimportra és vannak olyan területek is, ahol a távolságok miatt megéri a szomszédos országokból behozni a takarmánynövényt. A kukorica-termesztés szerkezeti problémái ellenére, a rendkívüli piaci viszonyokkal bíró 2016-os esztendő előtt a brazil sertéselőállítás önköltsége az egyesült államokbeli szinten volt. A növekvő húsfogyasztás takarmányozási problémákat okozhat a legnagyobb állattartó országok esetében. Viszont Braziliában ez nem lesz tényező, ráadásul a jövedelem helyzet javulására, így a húsfogyasztás növekedésére is számíthatnak. Az utóbbi megállapítások is jelzik, hogy rendkívüli potenciál van még a brazil sertéságazatban. (*Szili, 2017*)

Európai Unió

Az Európai Unió az egyik legnagyobb sertéshúsexportőr, ezenfelül kiváló genetikával is ellátják a világot. Európa legnagyobb versenyhátránya a sertéstartásban a hatalmas fehérje igénye, amelyet nem tud saját forrásból fedezni. *Popp et al. (2016)* vizsgálták meg az alternatív fehérjeforrás lehetőségeit az EU számára. A konklúzió viszont az, hogy az állattartásban továbbra is megmarad a szójafüggőség, amely különösen az Európai Unió számára jelent kihívást, mivel az EU importigénye nagy. A Közösségen belül legalább 4 tonna/hektáros átlagos terméshozam elérésére lenne szükség, hogy a szójatermesztés versenyképes legyen az importtal szemben. Az EU önellátottsága az 5 százalékot sem éri el szójából. Tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy mivel a főbb szójatermelő országok már átálltak a GMO szója termesztésére (Kína és India még nem), és az EU-nak nincs sok választási lehetősége a szóját exportáló kereskedelmi partnerek kiválasztásánál, így az importban 95 százalékot is elérheti a genetikailag módosított szója aránya. Az EU-nak reagálnia kell a piaci folyamatokra és három elképzelhető lehetősége van: Vagy csökkentik az élőállat előállítást, vagy növelik a GMO-mentes fehérjeforrások termelését az Unió

területein belül, vagy engedélyezik a génmódosított szóját. Ezek közül az első kettő tűnik valószínűbbnek, sőt a jelenlegi politikai hozzáállás szerint a harmadik nem is opció.

Az Európai Unió sertéstartása rendkívül sokszínű. A következőkben csak néhány ország legfontosabb jellemzőit emelem ki:

Spanyolország

Az EU legdinamikusabban növekvő sertésállománya Spanyolországban található, hiszen 80 százalékos állománynövekedés volt megfigyelhető 1990 és 2015 között. Szerepe az ország mezőgazdaságában is meghatározó, hiszen az állattenyésztés kibocsátásának 35 százalékát adja, a mezőgazdasági termékek termelési értékéből pedig 13 százalék a részaránya. Spanyolország sertésállománya 2015-ben megelőzte Németországot, ezzel az Európai Unióban a legnagyobb sertéstartó állammá lépett elő, valamint a globális sertéshúsexport tekintetében harmadik helyre jött fel. Igen magas az üzemenkénti átlagos sertéslétszám, az állomány 90 százaléka olyan telepeken helyezkedik el, amelyen legalább 400 sertést tartanak. (*Udovecz et al., 2017*)

Itt is igen koncentrált a termelés földrajzi szempontból, hiszen az állomány több mint 70 százaléka Katalóniában található. Az ágazat regionális jelentőségét jelzi az a tény is, hogy Katalóniában a negyedik legfontosabb gazdasági ágazatként értékelik a sertéstartást (vegyipar, energiaipar és gépgyártás mögött). (*Parés Casanova, 2016*)

Genetikát tekintve a landrace, pietrain, nagyfehér és duroc fajta a legnépszerűbb (*Higuera, 2016*).

Dánia

A dán hibridek egyre inkább elterjedőben vannak Magyarországon is, genetikájuk kitűnő és folyamatosan fejlődik. A dán sertéstartás ereje azonban nem csak ebből fakad. *Selva (2005)* szerint a dán sertéstartás erősségei a vertikális integráció hatékonysága, a földrajzi helyzet, a kiváló genetika, a jó minőség, az európai átlagnál nagyobb farmok, a kiváló mezőgazdasági oktatás, az ideális klíma (kalászos gabonák termesztésére), a tény, hogy az állattartás által okozott környezeti problémák ellenére is komoly az ágazat társadalmi és politikai támogatottság, a vágóhidak hatékonysága, gyors reagálóképesség a piaci trendek változására, jól kialakított kommunikációs (szaktanácsadási) és szállítási rendszerek.

Balogh et al. (2013) a genetikán kívül a hihetetlen munkatermelékenységet és a kitűnő szaktanácsadási rendszert emeli ki, míg *Anneberg et al. (2013)* a folyamatos modernizációt.

Abban mindenféleképpen egységes a szakirodalom, hogy a dán sertéstartást mint követendő példát említik és bemutatásánál általában az erősségeire koncentrálnak, mint a gyengeségeire.

Hollandia

Dánia mellett a holland genetika emelhető ki az Európai Unióban. *Hoste (2017)* előadása alapján a holland sertéstartás utópisztikusnak tűnik magyar szemmel. A 12 és fél milliós sertésállomány 4500 telepen található, tehát az átlaglétszám közelíti a 2800-as egyedszámot. Hollandiában az 1000 létszám alatti telepeket tekintik kicsiknek. Több mint 100 országba exportálnak évi 900 000 tonna serteshúst, miközben az élőállat tekintetében is kiemelkedő a külkereskedelmi mérlegük. Évi 6 és fél millió malacot és 3,2 millió hízósertést exportálnak. A jövőben egyre inkább próbálnak átállni a kocatartásra (malac előállításra) a hizlalásról, amelynek nem csak jövedelmezőségi, hanem környezetvédelmi okai is vannak.

Takarmánytermelésük eléri az évi 14 millió tonnát, amelyből 5 millió kerül a sertéságazatban felhasználásra. A melléktermékekre alapozott takarmányozás itt már elég elterjedt, évi 5,6 millió tonna mellékterméket használnak fel, amellyel 1,3 millió tonna tápot helyettesítenek.

Kiemelten figyelnek az állategészségügyi és állatvédelmi elvárásokra. A kan sertések kasztrációja már az állomány felénél nem történik meg, ahol pedig igen, ott altatással. Felkészültek a farokkurtítás esetleges betiltására és a fiatzató rekeszek használatának nélkülözésére. Komoly beruházásokat fordítottak az ammóniakibocsátás csökkentésére is. Az antibiotikum felhasználást 60 százalékkal csökkentették 2009 óta, tehát Hollandiában már közel tíz éve elkezdtek foglalkozni egy olyan problémával, ami Magyarországon még a köztudatban sincs igazán. *Hoste* számításai szerint ezen társadalmi nyomásból eredő többletköltségek 19 eurócenttel növelik a termelés költségét élőtömeg kilogrammonként Hollandiában, míg Franciaországban, Németországban, Dániában és Spanyolországban ez a költség csupán 7-8 eurócent, Lengyelországban pedig 5.

Mindezek ellenére Hollandiában a sertéstartók nem állami támogatást kapnak, hanem fizetniük kell a jogért, hogy sertést tarthassanak.

Hoste kiemelte továbbá az integrációk pozitív hatásait a holland sertésvertikumban és a kiváló kommunikációt a piaci szereplők között.

Lengyelország

A közép-kelet európai régió legnagyobb sertésállományával rendelkező országról is szándékoztam néhány tényről közölni:

Zietara (2016) tanulmánya a lengyel sertéstartás jelenlegi állapotát mutatja be és boncolgatja az állománycsökkenés okait. Fő hatótényezőnek az alacsony jövedelmezőséget jelöli meg, amely kiváltképp a kis létszámmal bíró gazdaságokat sújtja. Az ágazat fejlődésének gátját a sok kis gazdaságban látja, ahol a gazdák egyszerűen nem képesek kitermelni a fejlődéshez szükséges

tőkét. Számításai is ezt a ténytet támasztják alá. A lengyel sertéstartásnak igen komoly tradíciói vannak, azonban 2000 és 2015 között 41 százalékkal csökkent az állomány (1990 és 2007 közötti időszakban az állomány 18 millió darab körüli, 2015-ben már csak 11 millió darab), miközben a vágósertés termelési értékének állattenyésztésen belüli részaránya is csökkent 2000 és 2013 közötti időintervallumban, 37,6 százalékról 23,7 százalékra. Ezutóbbihoz azonban a baromfi szektor előretörése is hozzájárult. Az élő sertés és a sertéshús külkereskedelmi egyenlege is negatív. Az élőállat import meghatározó része (73 százalék) 50 kilogramm alatti állat, tehát tovább hízolás céljából hozzák őket az országba. A főbb exportáló országok Dánia, Hollandia és Németország. A tanulmány kiemeli a lengyel sertéstartók gazdasági környezetének folyamatos romlását. Az 1995 és 2014 közötti időszakban a sertésárak átlagosan duplájára nőttek, míg a gazdaságok által vásárolt anyagok árai háromszorosukra.

Hamulczuk és Stanko (2014) ugyancsak alátámasztja a túl kicsi ágazati méret problematikáját, *Mirkowska és Zietara (2015)* korábbi cikkükben a koncentráció alacsony szintjét és a koordináció hiányát is a lengyel sertéságazat gyengeségei közé sorolják.

2.2. Sertéstartás Magyarországon

2.2.1. Állomány és kereskedelem

Takarmánytermő-területünk és a vágókapacitásaink alapján jelenleginél nagyobb sertésállomány lenne indokolt Magyarországon. A rendszerváltást megelőzően a hazai agroökológia potenciálhoz jobban közelítő állománnyal büszkélkedhettünk, a KSH adatai alapján 1983-ban 9,8 millió sertésünk volt. A hazai állomány 2005-ben még a 4 milliót is meghaladta, 2019 decemberére azonban már 35 százalékkal alacsonyabb szinten 2,6 millió körül volt, sőt az előző évhez képest a kocaállomány nagyobb mértékben csökkent, mint a teljes állomány, ami a jövőre nézve is igen negatív képet fest.

A legnagyobb mértékű 1 éven belüli csökkenés 2009-ben történt a 2005 és 2019 közötti időszakban, amikor is a 3,9 millióról 3,4 millióra fogyatkozott állomány egy év leforgása alatt. A 2010 és 2015 közötti periódusban 3-3,1 millió körül ingadozott a létszám. Ezután a sertéstartással foglalkozókat komoly kihívás elé állították a piaci viszonyok, hiszen az Európai Unió belső piacán kialakult túlkínálat miatt 2014 októberétől egészen 2016 májusáig a vágósertés értékesítési árak az önköltségi szint körül, vagy az alatt mozogtak. Nem meglepő tehát, hogy 2016 decemberére már a 3 milliós szintet sem érte el a sertésállomány, sőt a negatív tendencia tovább folytatódott és a létszám 2019 év végére már a 2,5 milliós szinthez közelebb volt, mintsem a 3 millióshoz.

Míg 2016-ban a négy legnagyobb sertéshús exportpiacunk között ott volt Japán és Kína, addig 2019-re az ázsiai piacokat szinte teljesen elveszítettük az afrikai sertéspestis vaddisznóállományban való megjelenését követő korlátozó intézkedéseknek köszönhetően. A 2019. év így is jobbnak tekinthető 2018-hoz képest, mivel 12 százalékkal több sertéshúst tudtunk értékesíteni külpiacainkon. Az afrikai sertéspestis romániai kitörésének pozitív hatásai is voltak a magyar sertéságazatra nézve, hiszen jelentős mennyiséget az oda történő szállításokkal tudtunk levezetni. Románia mellett Olaszország és Horvátország volt a két legfontosabb exportpiacunk 2019-ben. Mellettük Bulgária, Szlovénia, Szlovákia, Lengyelország és Görögország felé is növekedett a kivitel. Az élősertés-kereskedelem tekintetében is sokat számító partnerünk Románia. Az export 62 százaléka irányul Romániába, 13 százalék Ausztriába és 9 százalék Szlovákiába. Mindhárom desztináció esetében növekedett a kivitt mennyiség 2018-hoz képest. Összességében elmondható, hogy Magyarország élősertésből és sertéshúsból is nettó importőr volt 2019-ben. Külkereskedelmi egyenlegünk a vertikum mindkét pontján negatív, de legalább javult 2019-ben az előző év viszonylatában. (*Stummer et al., 2020*)

2.2.2. A magyar sertéstartás jellemzői és a versenyképességet leginkább gátló tényezők

Genetika

A rendszerváltás nagy érvágást jelentett az ágazatnak, hiszen amellett hogy külpiacaink jelentős hányadát elvesztettük, a vegyes gazdaságok (korábbi termelőszövetkezetek) egy részét felváltották a növénytermesztésre vagy állattartásra szakosodott üzemek (*Kapronczai, 2011*). A privatizáció során alakult új vállalkozások inkább a növénytermesztés irányába mozdultak el, azok közül pedig akik továbbra is foglalkoztak állattartással sokuknak nem volt elegendő szakértelme hozzá (*Bartha, 2012*).

Horn et al. (2011) összefoglalója alapján a hazai sertéstartás problémái a következők: a menedzsment színvonala gyenge, integrációk fejlettségi szintje alacsony, elhasználadott technikai háttér. Ugyanakkor megjegyzi, hogy a legfejlettebb üzemeink ma is versenyképesek a legjobb sertéstenyésztő országok üzemeivel szemben.

A gazdaságos sertéstartás alapja a megfelelő genetika használata. A sertéstartás genetikai háttere folyamatosan fejlődik (*Wolf et al., 2001, Hofer et al., 1992*). A 2017-es esztendő során volt szerencsém meglátogatni egy holland sertéstelepet, ahol tenyész-növendékeket állítottak elő a TOPIGS számára. A telepvezető elmondása szerint a TOPIGS genetikája olyan gyorsan fejlődik, hogy minden évben újra kell tervezniük a sertéstáp receptúrájának célértékeit.

Ha tartani akarjuk a lépést a világgal és versenyképes sertéstartást szeretnénk, a folyamatos genetikai fejlődés alapfeltétel kell hogy legyen Magyarországon. A minőségi sertésállomány meglétét a törzstenyészetek és törzskönyvi ellenőrzés alatt álló szaporító állományok garantálják (*Radnóczy et al., 2009*). *Radnóczy et al. (2009)*, valamint *Novozánszky (2015)* munkája alapján összehasonlítottam a törzskönyvezett koca létszám-adatok változását 2008 és 2015 között, és a következő megállapításokra jutottam:

- A törzskönyvi ellenőrzés alatt álló nem mangalica kocák aránya 13,1 százalékról 12,8 százalékra csökkent.
- A nyugati hibridek létszáma a törzskönyvi ellenőrzés alatt álló kocák közül 25 százalékról 24 százalékra csökkent.
- A legnépszerűbb fajtatiszta sertések – tehát a magyar nagyfehér hússertés és a MNF x ML F1 - kocaállományának ÜSTV (üzemi sajátjeljesítmény vizsgálat) és HVT (hízékonysági és vágási teljesítmény-vizsgálat) értékei nem változtak számottevően.

Novozánszky (2019) újabb vizsgálatai már jelentős modernizációra hívták fel a figyelmet. A 2019. évi adatgyűjtése alapján a törzskönyvezett kocaállomány 64,72 százaléka külföldi tenyészhybrid, miközben ez a szám a 2015. évi vizsgálatok alkalmával még csak 24,41 százalék volt. Ez rendkívüli változás ilyen rövid időszak alatt. A magyar nagyfehér és lapály keresztezés mellett, a DanBred, a Topigs Norsvin és Hypor hibridek a legelterjedtebbek a magyar kocaállományban.

Technológia

Az ágazatok versenyképességének vizsgálatát *Illés (1998)* szerint rendszerszemléletű megközelítésben célszerű elvégezni, hiszen csak így lehet feltárni a komplex, egymásra ható tényezőket. A versenyképes termeléshez szükség van a megfelelő infrastruktúrára, amire nagyon jó példa a már említett orosz beruházások hatása. A befektetett eszközök közül a tenyészállatok mellett a megfelelő technológia kialakítása a legfontosabb, ahol már figyelembe kell venni az állattartási előírásokat is. Magyarországon sok esetben több mint 30 éves ingatlanokon kell kialakítani a versenyképes sertéstartást biztosító tartástechnológiai rendszereket, amely komoly többletköltséggel jár a gazdák számára (*Balogh – Novotniné, 2013*). A zöldmezős beruházások ugyancsak hatalmas forrást igényelhetnek. *Ózsvári és Búza (2015)* azonban empirikus vizsgálataik alapján megállapították, hogy az elmúlt öt-tíz évben az európai uniós beruházási támogatásoknak köszönhetően az állattartás körülményei igen pozitívan változtak. A hőmérséklet, a szellőzés, a takarmány és az ivóvíz minősége javult. Egyes kutatások máshonnan közelítették meg a telepek modernizálásnak problematikáját, miszerint a fiatalabb telepvezetők nyitottabbak az új

technológiák felé, különösen igaz a környezeti szempontból fenntarthatóbbak esetében (*Kemp et al., 2014, Carrillo, 2016*).

Az *AKI helyzetértékelése (2020)* alátámasztja azt a tényt, hogy a magyar sertéstartók többnyire elavult telepeken folytatják a termelést. Az istállók közel 60 százaléka 20 évnél idősebb és a műszaki berendezések állapota sem kielégítő. A tartástechnológiára vonatkozó felmérés során a megkérdezettek több mint fele felújításra szorulónak titulálta a klimatizációt, a víztisztító berendezéseket és a fűtést. Ezzel együtt a megkérdezettek jelentős hányada a trágyatároló- és kezelő eszközöket, a padozatot, szellőztetőrendszert és a szervizhelyiségeket is felújítandónak véli.

Mindezek alapján elmondható, hogy a magyar sertéstelepek nagyrésznél indokolt a technológia fejlesztése. A technológia fejlesztések tervezésénél pedig ma már elengedhetetlen a digitalizációs eszközök figyelembevétele. Alkalmazásukkal racionalizálható az erőforrások felhasználása, javítható az élelmiszerbiztonság, és monitorozható az emisszió, ami elősegíti a környezeti követelményeknek való megfelelést. *Banhazi és Black (2011)* alapján a következő paramétereket volna szükséges folyamatosan mérni és elemezni a sertéstartásban digitális eszközökkel:

- Takarmányfelvétel
- Testtömeg
- Levegő-hőmérséklet
- Páratartalom
- Légsebesség
- Por
- Ammónia
- Szén-dioxid
- Vízfogyasztás

Telepi menedzsment, a termelés szervezése

A forgóeszköz-menedzsment két legfontosabb pontja a hízóalapanyag megfelelő időben és mennyiségben való biztosítása, tehát a telepi rotációk hatékony szervezése, illetve a takarmányozás hatékonyságának megfelelő szintje és folyamatos javítása.

A telepi menedzsment javításával számos szakirodalom foglalkozik. Gazdasági szempontból fontos a kielégítő információ-menedzsment egy állattartó telepen. E kérdéskör megoldásának igénye már az 1970-es évektől felmerült (*Székely, 1978, Székely, 1980*). Ugyancsak kiemelten

fontos a gazdálkodók képességei, a rendelkezésre álló információk helyes felhasználása (*Arens et al., 2012*).

Búza et al. (2017/a) az egyes egységekbe való egyidejű betelepítésnek/kitelepítésnek (All In All Out) a gyakorlatát vizsgálták, amelyet csoportos fiaztatási rendszer kialakításával lehet elérni. A rotációk pontosabb szervezésével önmagában elérhető a nagyobb hízókibocsátás adott férőhely mellett egy állattartó telepen, de ez a módszer jelentősen hozzájárult a sertésállományon belüli fertőzési lánc megszakításához is, amivel a gyógyszerköltségek 25 százalékos csökkenése mellett, az elhullási arányt is sikerült csökkenteniük. Ugyanakkor felhívták a figyelmet az ivarzás szinkronizálásának fontosságára, amiben még mindig elmaradásaink vannak Magyarországon. Az *AKI összefoglalója (2020)* szerint az All In/All out rendszerek elterjedését hátráltatja a hazai sertéstelepek technológiai diverzitása, ami a beruházási támogatások sajátosságaiból adódik. Itthon az ilyen típusú szubvenciók gyakran nem a zöldmezős beruházások megtámogatását célozzák, hanem inkább a telepek korszerűsítését. Ebből kifolyólag nem ritka, hogy az elavult és a korszerű technológia elemek egy telepen belül találkoznak.

Búza et al. (2017/b) a dajkásítási eljárások gyakorlatát is vizsgálták, amely elengedhetetlen a rendkívüli szaporaságú kocaállományokat használó telepek esetében. A dajkásítás állategészségügyi problémákat vethet fel, ugyanakkor annak hiánya jövedelemkiesést okoz. Mérlegelni kell tehát mi éri meg gazdaságilag jobban a telepnek, a dajkásítás vagy annak szüneteltetése, esetleg abbahagyása. Az is meggondolandó, hogy dajkásítás esetén milyen dajkásítási gyakorlat mellett dönt az ágazatvezető, mert több alternatíva között lehet dönteni. Az ilyen jellegű problémák megfelelő kezelése még szintén gyerekcipőben van Magyarországon. *Balogh et al. (2007)* a megfelelő kocaselejtezésről módszeréről írtak tanulmányt, amelyet ha valamennyi hazai sertéstartó használna, biztosan javulna a kocatartás természetes és ökonómiai hatékonysága. Ha megfelelő időben selejtezük a kocákat, és monitorozzuk a kocatartás önköltségének változását, megtalálhatjuk az optimális selejtezési pontot. A számításaik szerint az 5. ellés után volt a legalacsonyabb a választási malac előállításának önköltsége.

Takarmányozás

A takarmányozás menetének kialakítás ugyancsak a telepi folyamat megszervezésének része, a termelési költségekre való hatása viszont oly jelentős, hogy érdemes külön pontban foglalkozni vele, kiváltképp annak tudatában, hogy az egy kilogramm tömeggyarapodásra jutó takarmányfelhasználás messze meghaladja a nyugati, versenyképes sertéstartó országokban tapasztaltakét (*Szili, 2017*).

A takarmányozás hatékonyságának javítása több nézőpontból is megközelíthető. *Peplinski et al. (2013)* azt vizsgálták, hogyan hat a jövedelmezőségre a takarmányozás intenzitása (intenzív táp – magasabb fehérjetartalom, extenzív táp – magasabb rosttartalom). Az extenzív táp alacsonyabb fehérje- és energiatartalmú volt, viszont magasabb nyersrosttartalom jellemezte. Az eredmények azt mutatták, hogy az extenzív termelés 100 kilogrammig nem jövedelmező, a termelés legjövedelmezőbb változata viszont a 120 kilogrammig történő extenzív etetéssel érhető el, nem pedig az intenzívvel. A húsminőségre gyakorolt hatásokat is figyelték. Az extenzíven termelt sertések hasított féltestjeinek nagyobb volt a hústartalma alacsonyabb zsírtartalom mellett, viszont a húsrészek kevesebb fehérjét tartalmaztak és több vizet. Az intenzív etetés esetében a napi tömeggyarapodás több mint 20 százalékkal volt jobb, az egy kilogramm tömeggyarapodásra jutó takarmányfelhasználás pedig 10 százalékkal volt alacsonyabb. A takarmányköltség nagyjából azonos szintű a két technológiánál, mivel az intenzívebb és ezáltal hatékonyabb termelés magasabb értékű takarmányokkal érhető el. A rövidebb hizlalási idő miatt viszont a többi költségelem több megtermelt élőtömegben oszlik szét, így a termelési költség alacsonyabb. Az extenzív etetés nyereségesebb volt csak az extenzív sertések magasabb értékesítési árával volt magyarázható, ami pedig a nagyobb húsaránynak volt köszönhető. Az eredményekkel kapcsolatosan azonban megjegyzem, hogy a magyarországi tesztüzemi rendszer adatai alapján sok kistermelő esetében a táp fehérjetartalma nem éri el az elvárt szintet, és ezeknél az üzemeknél a táp még a Peplinski-féle kísérlet során alkalmazott extenzív tápnál is alacsonyabb tápértékű.

Duan et al. (2017) vizsgálata arra irányult, hogy megtudják miként hat a teljesítményre, ha változtatják az etetési fázisok számát 15 és 120 kilogramm között. Kutatások alapján az öt takarmányozási fázis kialakítása kedvezőbben hatott a természetes hatékonyságra, mint a négy, illetve három fázis használata. Bár a különbség nem volt jelentős, csupán 1 százalékkal javul a takarmányhasznosítási érték, de 0,2 százalékponttal alacsonyabb nyersfehérje arány mellett.

Fenyvesi et al. (2003) szerint egyértelmű az ad libitum etetés szükségessége a sertéshizlalásban. *Daza et al. (2003)* ennek a közkeletű alapfeltételezésnek a validitását vizsgálták. Úgy találták, hogy ad-libitum etetés esetén sokkal nagyobb a napi tömeggyarapodás, a takarmányhasznosítási érték viszont ugyanakkora. A takarmányhasznosítás szempontjából tehát nincs különbség, azonban ökonómiai szempontból indokolt a nagyobb tömeggyarapodás elérése, így az ad libitum etetés. Az ad libitum etetés létjogosultsága akkor lett volna kérdéses, ha a takarmányhasznosítási érték alacsonyabb a takarmánykorlátozás esetében. Mindazonáltal ki kell emelnem, hogy ezen vizsgálatok kizárólag csak a hizlalási fázisra vonatkoznak, a kocatartásban elvárt, hogy egy racionális termelő korlátozza a takarmányfelhasználást.

Popp et al. (2016) szerint a szója még mindig nem kiváltható fehérjeforrás az állattartók számára. Vizsgálták az alternatív fehérjeforrások felhasználásnak lehetőségét, és eredményeik szerint a lucernából kinyerhető fehérje még nem előállítható gazdaságosan, csakúgy mint az akvakultúrából eredő fehérjeforrások (pl.: alga) sem, az intenzív rovartermelésre pedig még nem alakult ki megfelelő szabályozás. Az ipari eredetű melléktermékeket realisabb szójahelyettesítőnek tartják, mint a vizsgált alternatív fehérjeforrásokat. Ugyanígy vélekedik *Tikász és Varga* is 2016-os tanulmányában. *Nyárs et al. (2012)* kifejezetten szükségesnek tartják az ipari eredetű melléktermékek nagyobb arányú etetését, kiváltképp a bioetanol- és biodízelgyártás melléktermékeit (DDGS, CGF, CGM) emelik ki. Nagyobb hangsúlyt kell fektetni ezekre a termékekre, ahogy azt külföldön is teszik, ezzel csökkenthető lenne a sertéstartás önköltsége. Ezen melléktermékek használata azonban komoly takarmányozási ismereteket igényel. *Márkus (2011)* kutatása során a szójadara fehérjetartalmát repcepogácsával és DDGS-sel is megpróbálta pótolni, illetve a két alternatívával előállított tápokot egyéb adalékokkal is kiegészítette, a hasonló tápérték elérése érdekében. Az eredmények alapján a DDGS javította a termelés jövedelmezőségét, ellentétben a repcepogácsával. Ez határozottan ellentmond *Popp et al. (2016)* megállapításának, miszerint a szója felhasználás még nem kiváltható. A körforgásos gazdálkodás egyre népszerűbb voltát szem előtt tartva érdemes megemlíteni *Bai (2013)* munkásságát is, aki bár az algán alapuló fehérjetakarmányozás gazdasági hatásait nem vizsgálta, de kiemelte, hogy a hígtrágya megfelelő kezelés után felhasználható lehetne algatermesztésre is, amivel két problémát oldanának meg egyszerre a sertéstartók.

A takarmányozás-technológia vizsgálatánál, illetve a takarmányozás megtervezésénél a konzisztencia meghatározása is tényező. Magyarországon a telepek 85 százalékán száraz etetés, 10 százalékán moslékos etetés, 5 százalékán vegyes etetés zajlik (*AKI, 2020*).

Állategészségügy, állatjólét

A sertések állategészségügyi problémái kifejezetten nagy gazdasági károkat okozhatnak a telepek sertésállományában. *Ózsvári (2017)* kiemeli az állomány szintű kezelés fontosságát, tehát nem elegendő csak a tüneteket mutató egyedek kezelésének gyakorlata, ahogyan az Magyarországon jellemző. További állategészségügyi aggály, hogy nem mindenhol tartják még be a szükséges minimális szervizperiódus időtartamát egy állomány kitelepítése után (*Ózsvári – Búza, 2015*).

„A’ Keresztény Emberség úgy kívánja, hogy a’ leölésre határozott állatokkal, a’ lehetséges gondossággal, és gyorsasággal bánjunk, hogy azok el ne ijesszenek, ’s azoknak kínja a’ mennyire lehetséges meg könnyebítették, és rövidítették. Az állatok’ kínzása nem csak gyalázotjára válik az Embernek, hanem azért a’ pallérozottabb külföldön törvényesen meg is

büntettetnek, és ó be gyakran! a' Természet-Törvényre szerént az önként is megbüntetődik.”
(Lánghy 1830, 68. oldal)

Ahogy azt az idézet mutatja már a 19. században is felszínen voltak az állatjóléti kérdések, amelyek az intenzív állattartás elterjedésével csak még égetőbbek lettek. Másrészt azt is láthatjuk, hogy már közel 200 évvel ezelőtt is külföldről indultak ki az állatjóléti elvárások szigorításai. A nyugati sertéstartó országokban egyre nagyobb nyomás helyeződik az állatvédők felől a sertéstartókra az egyedi fiazató rekeszek használata miatt. A kutatók vizsgálata alapján a rekeszeket nélküli rendszer esetén a termelési költségek akár kilogrammonkénti (hideg féltest tömegben) 5 angol pennyvel meghaladhatják a hagyományos rendszerét, amelynek legfőbb oka a választott malacsám csökkenése. Az átlagos malacsámcsökkenés nagyjából 0,5 darab volt fialásonként (Cain et al., 2013). A fiazató rekeszek betiltásának szabályozása pedig előbb utóbb elérhet a közép-kelet európai országokat is, csakúgy mint a farokkurtításra és a kasztrációra vonatkozó tilalom. Ráadásul az Európai Unió felől már most nagy az elvárás Magyarország irányába az ammónia-csökkentés terén, amelyet részben költséges sertéságazati beruházásokkal lehetne teljesíteni, részben a takarmányozás-technológia átalakításával, ami vélhetőleg mind a természetes, mind az ökonómiai hatékonyságot gyengítené. Valamennyi felsorolt tényező komoly veszélyt jelent a magyar sertéstartás versenyképességére is.

Hazánkban jelenleg inkább az európai uniós követelményeknek való megfelelés presszionálja a gazdákat arra, hogy az állatjóléti és állategészségügyi kérdésekre nagyobb hangsúlyt fektessenek. A társadalmi nyomás közel sem akkora, mint a nyugat-európai országokban.

Integrációk

Egyértelműen az egyik legnagyobb gyengesége (ha nem a legnagyobb) a magyar sertéstartásnak az integrációk elterjedésének alacsony foka, illetve azoknak nem hatékony megvalósulási formái. Ezen a téren egyértelműen konszenzus alakult ki az ágazati szakértők körében (Illés és Bíró, 1998, Udovecz et al., 2017, Popp et al., 2009, Aliczki et al., 2013), sőt a politikusok körében is. Bartha (2012) doktori tézisében az egész vertikumot górcső alá vette. Megállapítása szerint a termelői csoportosulásokat számos tényező korlátozza, úgy mint a nem megfelelő szabályozás, a támogatási rendszer hiányosságai, a magyar mentalitás, illetve a feketegazdaság is. Követendő példa lenne Magyarország számára a spanyol (Udovecz et al. 2017) és a dán gyakorlat. Marczin et al. (2020) kihangsúlyozza, hogy az együttműködés alkalmazása illetve növelése csökkentheti a pénzügyi kockázatokat is.

Magyarországon 2019 májusában 13 termelői csoport működött, amelyek közül a legnagyobb nagyjából 700 ezer egyedre értékesít. A 2018. évi beszámolóik alapján ezen horizontális

koordinációknak 21 százalékos volt az ágazati részesedése. Kulcsfontosságú volna hazánkban minél több olyan koordináció létrejötte, amely a vertikum szereplőit fogja össze. A vertikális koordinációk segítségével csökkennek a költségek, alacsonyabb a termelés kockázata, javulhat a minőség. Az AKI a Magyarországi Sertésenyésztők és Sertéstartók Szövetségének (MSTSZ) segítségével elvégzett 2018. évi kutatása alapján elmondható, hogy a válaszadók vertikális koordinációhoz való csatlakozásának egyik legnagyobb gátja, hogy nem szembesülnek értékesítési gondokkal, jelenlegi partnereik megbízhatóak, és a csatlakozás csak abban az esetben érné meg nekik, ha azzal az árvolatilitásból eredő kockázatok mérsékelhetőek lennének, illetve javulnának a finanszírozási feltételek. (AKI, 2020)

Az AKI kérdőíves felmérése alapján tehát megállapítható, hogy a termelők szinte csak a bevételi oldal szemszögéből mérlegelik a csatlakozás előnyeit, illetve hátrányait. Ugyancsak kitűnik, hogy igen rövid távon gondolkodnak. A 2021. év első felére már általános probléma lett Magyarországon, hogy a gazdák nem tudták (időben) eladni a felhizlalt állataikat, mivel a vágóhidak rengeteg sertést nem tudtak átvenni.

Piac

Soltész (2014) számításai szerint a sertéshizlalásban a fajlagos termelés értékére leginkább a hízóállatok értékesítési ára van hatással, így annak változása tekinthető az egyik legjelentősebb kockázati tényezőnek. A kockázatkezelés jelentőségét emeli ki *Liesivaara és Myyrä (2016)* is, akik szintén a sertésárak túl magas volatilitását hangsúlyozzák, amelynek természetesen kiemelt szerepe van a jövedelemingadozásban. A kockázatkezelés lehetséges alternatívájaként említik egy esetleges kormányzati jövedelemstabilizációs eszköz létrehozását. A jövedelemstabilizációs alap létrehozására egyébként 2021-ben már elindult Magyarországon, és Krízisbiztosítási Rendszer néven fut.

Több tanulmány szól a sertésciklus problematikájáról is (*Nyárs – Vizvári 2004, Cheng – Hu 2017*). *Nyárs és Vizvári (2004)* vizsgálataik során arra keresték a választ, hogy az Európai Unió jelentősebb sertéstartó országaiban megjelenik-e a sertésciklus, és ha igen akkor milyen hosszú ideig tartó jelenségről van szó. A jelenség már széles körben ismert az agrárökonómiával foglalkozó közgazdászok között. A lényege, hogy a kedvező vágósertés árak hatására az állatállomány megemelkedik, aminek következtében egy idő után túlkínálat következik be, az árak csökkenni kezdenek, és az állomány is apadni kezd, aminek hatására ismét emelkedni kezdenek az árak, és a ciklus kezdődik előlről. Ez a ciklikusság már a 60-as évek óta megfigyelhető, amelybe bezavarhatnak olyan hatások is, mint például a sertéspestis elterjedése. Az ezredfordulón a ciklusok kezdtek hosszabbak lenni, a közben lévő kilengések pedig nagyobbak. Ezt a termelés

koncentrálódásával és a spekulációs sertéstartás visszaszorulásával indokolják, valamint azzal, hogy egyre több a megfelelő üzemméretet választó termelő, akik ellen tudnak állni a gazdasági környezet változásainak. Az EU-csatlakozás idején a ciklus időtartamát még nagyjából 3 évre becsülték, de e tanulmányban már hosszabbnak ítélték meg Magyarországon is (kb. 4 év). A sertésciklus „működtetői” tulajdonképpen a kisebb gazdaságok, amelyek érzékenyebben reagálnak a gazdasági környezet változására, és könnyebben meg tudják változtatni a termelési struktúrájukat. Itthon az atomizált termelési szerkezet miatt a kisebb gazdaságok gyorsan reagáltak a gazdasági környezet változására, ezért a ciklusok sűrűbben váltogatják egymást. Az elmúlt években (2019-től kezdődően) sertésciklusokat elkezdte felváltani a rendkívül kiszámíthatatlan, extrém nagy mértékű volatilitás.

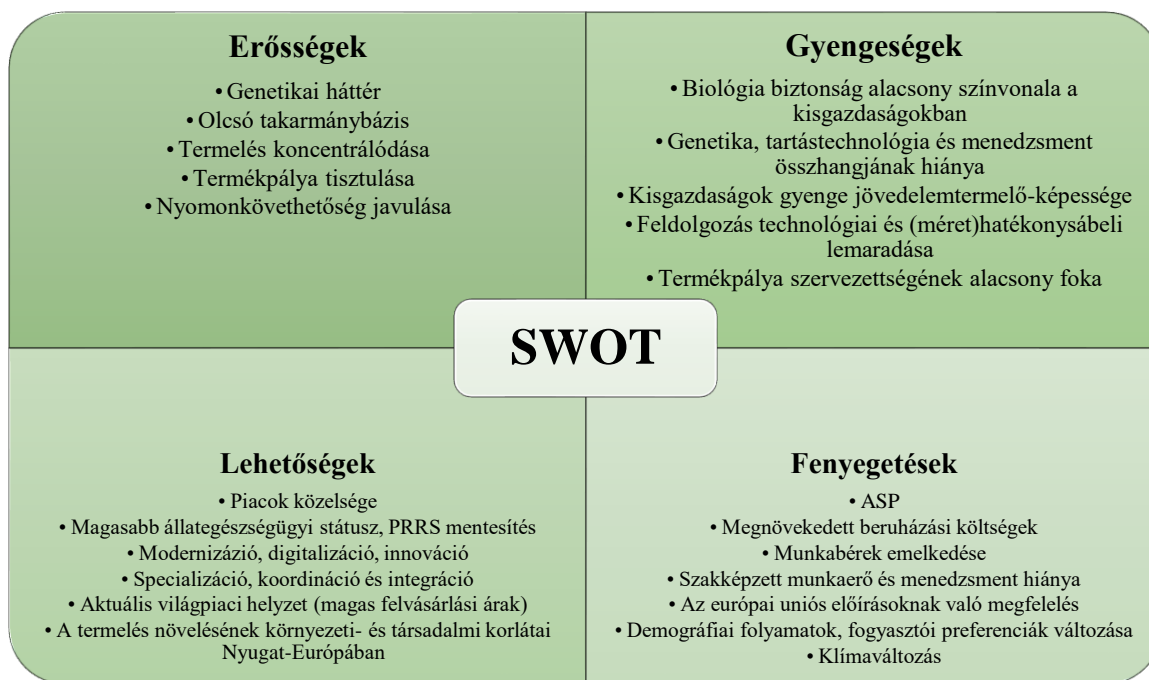
Hegedűsné Baranyai (2013) is sertés-árciklikusságot figyelt meg, azonban ő a kukorica és a vágósertés felvásárlási ára között fedezett fel erős kapcsolatot hosszabb idősorokat vizsgálva. Ezt azzal indokolja, hogy az emelkedő takarmányárak hatására a sertéstartók csökkentik kínálatukat, ami vágósertés árak emelkedését indukálja.

Marczin et al. (2023) elemzése szerint a kevésbé szervezett, kisebb méretű piacok árelfogadó szerepre kényszerülnek, így ez hazánkra is jellemző, hiszen a vezető sertéstartó országokhoz képest jóval széttagoltabb hazai piacról beszélhetünk.

Az afrikai sertéspestis következtében fellépő szélsőséges kínálati viszonyok és a dezinformáltság korábban soha nem látott árvolatilitást okozott számos piacon. Még az amerikai árutőzsdék szakértőinek körében is fals információkra alapozott téves előrejelzések születtek, és tovább rontott a helyzeten, hogy a nagy volatilitás bevonzotta a spekulánsokat. A kialakult helyzet természetesen a magyar piacra is hatással van és még 2021 első felében is komoly feszültséget szül a sertéstartók és vágóhidak között is. A Sertésmonitoring Bizottság ülésein való rendszeres részvételeim alapján azt tapasztaltam, hogy hazánkban az egyik legnagyobb probléma a szerződéses fegyelem hiánya, illetve az ebből fakadó bizalmatlanság. A sertéstartók gyakran nehezményezik, hogy egyszerűen nem veszik át tőlük a vágósertéseket, nagy mértékben torlódik a kínálat 2021 első felében, aminek következtében a vágáskori tömeg is soha nem látott magasságokban van. Erre reflektálva a vágóhidak képviselői mindig jelzik, hogy az előre leszerződött mennyiségeket a megállapodások szerint átveszik, függetlenül attól, hogy a vevői oldalon milyen kedvezőtlen viszonyokkal kell szembenézniük a fogyasztás és a fogyasztói árak, valamint a kereskedelemmel szembeni alkupozíciójuk miatt. Kritikaként fogalmazzák meg, hogy a magyar sertéstartók nem szívesen szerződnek előre, „szeretnek a zavarosban halászni” és várni a magasabb árakra, viszont ha a piac nem az elvártaknak megfelelően alakul, egyből a feldolgozókat tekintik felelősnek. Azokban az esetekben, ahol pedig mégis sikerül leszerződni,

előfordul hogy a kialakult feltételeket felrúgják. Véleményem szerint ez egy olyan mentalitásbeli probléma, amit talán csak az idő old meg hazánkban, ugyanakkor a vertikum különböző szereplőinek rendszeres egymással való kommunikációja felgyorsíthatja a folyamatot.

Az AKI 2020-ban készített helyzetértékelésének eredményeképpen összefoglalta magyarországi sertéstartás erősségeit, gyengeségeit, lehetőségeit és az ágazatot érintő fenyegetéseket:



2. ábra: A magyar sertéstartás SWOT elemzése

Forrás: AKI (2020) alapján saját szerkesztés

A korábbi, az ágazatra vonatkozó SWOT elemzések (Bíró et al. 2003, Fórián, 2008, Bartha, 2012, Dunay és Vinkler-Rajcsányi, 2016) tartalma hasonló volt, a gyengeségek között korábban is kiemelt problémának tekintették a termékpálya szervezethegének problémáit, a gyenge jövedelemtermelő-képességet valamint a munkaerő és a menedzsment hiányosságait. A fenyegetések közül már korábban is jelen volt a beruházási költségek magas volta, az előírásoknak való megfelelés és a szakképzett munkaerő hiánya.

2.3. Az önköltségszámítási módszerek közötti eltérések okai

Az önköltségszámításnak nagy hagyományai vannak Magyarországon, hiszen már az előző évszázad elején is ismert volt egyes agrárgazdasági körökben. Az „Önköltség a szocialista mezőgazdaságban” c. 1965-ben megjelent mű tette újra népszerűvé az önköltségszámítást, és ezután lett alapvető jelentőségű az agrárpolitika tervezésénél. Az Erdei és Fekete (1965) által szerkesztett könyv részletesen taglalta az önköltségmutató közgazdasági és üzemgazdasági összefüggéseit, az önköltségszámítás módszertani kérdéseit, valamint az akkor aktuális költség-

és jövedelemszámítási rendszereket. Az önköltségszámítás jelentőségét ma sem szabad elbagatellizálni. Egyrészt szükség van rá a pénzügyi számvitel során, amely abból adódik, hogy a 2000. évi C. törvény (számviteli törvény) a saját előállítású készleteket az előállítási költségen, azaz önköltségen kell értékelné. A számviteli törvény azonban lehetőséget ad norma szerinti kalkulációra. A vezetői számvitel számára ez nem lehet elégséges, hiszen a minél pontosabb és jobb minőségű jövőbeli gazdasági döntésekhez elengedhetetlen az adott időszakok önköltségének utókalkulációja. *Musinszki (2012)* kutatása rámutat, hogy a mezőgazdasági vállalkozások fontosnak értékelik az üzemben az önköltségszámítás meglétét.

A vállalkozások, illetve országok átlagos önköltség-összehasonlításának csak az egységes módszertan alapján kalkulált önköltségek esetén van értelme. Mivel az önköltségszámítás módszere törvényileg nem szabályozott a gyakorlatban számos önköltségszámítási eljárással találkozunk. Az önköltségszámítási eljárások eltéréseinek okai általában a következők:

- Eltérő főkönyvi nyilvántartás
- Eltérő készletértékelési gyakorlat
- Eltérő önköltségkalkulációs metodika
- Az önköltségkalkulációnál figyelembe vett költségtételek köre változó

2.3.1. Főkönyvi nyilvántartás

Sutus (2004) ágazati költség-eredményszámításáról szóló összefoglalója ma is irányadó. Fontos megállapítása, hogy az ágazati költségkalkulációhoz a költségeket egyidejűleg két ismérv alapján is feloszthatjuk. A kapacitás-kihasználtság hatása egyes költségelemek változására besorolja az adott költségelemet változó-, illetve állandó költség kategóriába. Ugyanakkor az ágazati kalkulációnál érdemes figyelembe venni azt a tényezőt is, hogy az adott költségelem egyértelműen rávetíthető-e az adott ágazatra, tehát közvetlen költségről van-e szó, vagy több ágazatot terhelő költségelemről, amelyen valamilyen osztókalkuláció során, közvetetten rendelhető az érintett ágazatokhoz. Ezeknek az aránya természetesen függ a vállalkozások nyilvántartásának részletezettségétől, amely minél pontosabb, annál több közvetlen költségelemet tartalmazhat. Természetesen vannak olyan költségek (általános költségek), amelyek a nyilvántartás minőségétől függetlenül, mindig közvetettként számolandóak el.

Sutus szerint bármilyen részletes is a költségnyilvántartás az alábbi négy csoportba egyértelműen besorolhatónak kell lennie az állandó költségelemeknek a megfelelő ágazati eredményszámítás érdekében:

- Ágazatokra közvetlenül elszámolt állandó költségek (pl.: földbérleti díj, közvetlen bérköltség, közvetlen értékcsökkenési leírás)
- Ágazatokra közvetetten elszámolt segédüzemi és fenntartóüzemi költségek
- Ágazatokra közvetetten elszámolt főágazati általános költségek
- Ágazatokra közvetetten elszámolt gazdasági általános költségek

Ez a gondolatmenet a költség helyi és költségviselői (6-os és 7-es) számlaosztályok használatát feltételezi a vállalkozások számviteli rendszerében, azonban meg kell jegyezni, hogy tapasztalataim alapján az 5-ös számlaosztály elégséges részletezése is elegendő a megfelelő ágazati költség-jövedelemszámításokhoz.

Manapság már gyakori, hogy a vállalkozások csak 5-ös számlaosztályba, költségnemenként könyvelik a költségeiket, pedig a mezőgazdasági számvitel egyik a sajátossága a költség helyek és költségviselők használatának szükségessége (*Musinszki, 2012*).

2.3.2. A saját termelésű készletek készletértékelési gyakorlata

Ahogy az említettem, Magyarország a saját előállítású készleteket a törvény szerint utókalkuláció vagy norma szerinti közvetlen önköltségen kell értékelni. Ez alól kivételt képez az az eset, amikor a mérlegkészítés időpontjában a saját készletek önköltsége meghaladja a várható értékesítési árat. Ilyenkor korrigálni kell a saját termelésű készletek értékét, méghozzá a piaci árra, a különbözetet pedig értékvesztésként kell elszámolni.

A vállalkozások az év közbeni nyilvántartásukhoz elszámoló árat használnak, amely kiszámítási módszeréhez szabad kezlet kapnak, a számviteli politikájukban rögzíthetik. A mérlegkészítéskor azonban az elszámoló árat az önköltségi értékre kell korrigálni a készlet-érték különbözet számla segítségével (*Miklósyné Ács et al., 2006*).

A vezetői számvitel számára természetesen nincs ilyen kikötés, ezért mivel a nyilvántartott költségeken túl a kalkulált költségek is figyelembe vehetőek az önköltségszámításnál (*Sutus, 2004*), gyakori a saját termelésű készletek piaci áron való értékelése. Ennek logikája abból adódik, hogy a készletek üzemen belüli felhasználása esetén számolni kell a használdozati költséggel, amely a termék el nem adásából adódó elmaradt haszon értéke.

„A mezőgazdasági tevékenységet végzők által alkalmazott értékelési eljárások különbözősége lehetetlenné teszi az ágazatban tevékenykedő vállalkozások beszámolóinak összehasonlíthatóságát...” (Miklósyné Ács et al., 2006, 177. oldal)

Részben ez az oka annak, hogy mezőgazdaságról szóló nemzetközi standard (IAS 41) is született, ugyanakkor megjegyzem, hogy a mezőgazdasági ágazatok mutatóinak összehasonlíthatóságát nemzeti szinten Magyarországon a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtése biztosítja, nemzetközi szinten pedig a részben erre a célra létrehozott nemzetközi szervezetek, úgy mint például az InterPIG és az Agribenchmark. Az IAS 41 nemzetközi standard alapján a biológiai eszközöket a mérlegkészítéskor piaci áron kell értékelni.

A használdozati költség figyelembevételének szempontjából szükséges a piaci áron való értékelés, azonban saját véleményem szerint ez a módszer több problémát is felvet. Egyrészt nem egyértelmű, hogy piaci áron való értékeléskor az éves átlagár, az értékesített átlag árát vagy mérlegforduló napján jellemző árat kellene-e használni. Ezen módszerek összehasonlítására szakirodalmi utalást sem találtam. Az éves átlagáron való értékelés azért megkérdőjelezhető, mert a saját termelésű készletek felhasználása a mezőgazdaságban rendkívüli módon elhúzódhat (pl.: takarmány), a felhasználás időpontjában pedig lehetséges, hogy már teljesen más piaci viszonyok érvényesek, és nagy a differencia a termelés évében tapasztalt árakhoz képest, ami a használdozati költség pontatlan becslésével jár. Az értékesített átlagáron való értékesítés (ha volt azonos termékből valamennyi értékesítés a tárgyévben) nem lehet általános módszer, mert nem biztos, hogy minden évben lesz az adott termékből értékesítés a gazdaságban. Ha volt az üzemnek azonos termékből értékesítése a tárgyév során, annak az átlagárával is lehet számolni, de ettől még fennállnak az éves átlagáron való értékelés problémájával kapcsolatosan közöltek. A mérlegforduló napján jellemző ár a mezőgazdasági termékek szezonálisból adódó áringadozása miatt nem lehet megfelelő, mivel ez torz képet ad az előállított termék értékéről.

Holló et al. (1983) mindkét szemlélet (önköltség és piaci áron való értékelés) előnyeit és hátrányait összefoglalták. Véleményük szerint az önköltségen való értékelés ellen leginkább az szól, hogy a saját készletet felhasználó ágazatoknál nehéz meghatározni, hogy az alapanyagtermelés hatékonyságának (pl. takarmánytermelés) vagy az adott tevékenység hatékonyságának (pl.: sertéstartás) köszönhetőek-e az eredmények. A piaci áron való értékelés főbb kivetni valói, hogy nincs összhangban a realizációs elvvel, vagyis olyan jövedelmek kerülnek kimutatásra, amelyek nem is realizálódtak vagy akár nem is fognak realizálódni. Emellett a másik indokuk a végtermék szemlélet alkalmazása, miszerint az egyébként piacképes termékeket csak azért termelik, hogy felhasználják, nem pedig azért, hogy értékesítsék. Megesik, hogy az alapanyag termesztéstechnológiáját teljes egészében a végtermék előállítás igényeinek megfelelően alakítják ki (pl.: a műtrágyázás és vetőmagkiválasztás során már figyelembe veszik, hogy az adott kultúrát takarmánycélra termesztik, nem pedig értékesítésre). Egyes vállalatok számára tehát nem opció az adott termék értékesítése, így nincs értelme használdozati költséggel számolni. Összességében

megállapították, hogy az ágazati költség- jövedelem adatok elemzésénél követendő, hogy mindkét készletértékelési eljárás adatait figyelembe vegyék a kutatók.

Meg kell jegyezni, hogy a szerzők (*Holló István, Koji Ferenc, Tomka József*) a magyar mezőgazdasági önköltségszámítás legjelentősebb szakemberei közé tartoztak, munkájukkal sokat tettek az üzemgazdasági fejlődéséért.

A magyarországi Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésének publikált anyagaiban a saját előállítású készleteket önköltségen értékeli (ahogyan azt a törvény előírja), de az adatbázishoz tartozó lekérdezőprogram alkalmas arra, hogy a költség- jövedelem kimutatásokban a felhasznált saját készleteket piacon áron értékelve mutassa ki. Az AgriBenchmark piaci áron értékeli. Az InterPIG a saját előállítású hízó alapanyag esetében önköltségen értékeli, mivel zárt rendszer (kocartás és hizlalás egy üzemben) feltételezése mellett számolja a nemzeti költség- és jövedelemadatokat. A takarmány esetében viszont egy vegyes módszert alkalmaz. A felhasznált takarmánynövényeket piaci áron értékeli, viszont a takarmányköltséget korrigálja a saját takarmányelőállításból eredő költségmegtakarítás értékével (nem számolja el a takarmánykeverő üzem jövedelemigényét). Tehát a takarmányokat a takarmányelőállítás önköltségén értékeli a takarmányalapanyagok piaci értékelése mellett.

2.3.3. Önköltségkalkulációs metodika

Az önköltségkalkulációs módszereket *Sabján és Sutus (2003)* munkája alapján foglaltam össze:

A kalkulációk elkészítési idejétől függően beszélhetünk előkalkulációról, közbenső kalkulációról és utókalkulációról. Az első kettőt a vállalati működést segítő szándékból szokás elvégezni, az utókalkuláció eredménye pedig már a termelés tényleges önköltsége, amelynek segítségével az üzem és a kutatók számára elemezhető a gazdaság ökonómiai hatékonysága.

Az utókalkulációs módszerek két csoportra bonthatóak: az osztókalkulációkra és pótlékoló kalkulációkra.

Az osztókalkulációk közül az **egyszerű osztókalkuláció** akkor alkalmazandó, amikor egyértelműen meghatározható a főtermék, ikertermék nincs, legfeljebb csak melléktermék. Az osztókalkuláció során a termelési költség és melléktermék különbségét osztjuk a megtermelt mennyiséggel. Ez a metodika bonyolultabbá válik a hízóállat ágazatok esetében, ahol a nyitó állomány értékével is számolni kell. A hízóállat ágazatok termelésének természetes mutatója klasszikusan az élőtömeg kell hogy legyen. *Stolcova és Homolka (2012)* ezt például tévesen értelmezték tanulmányukban. A szerzők költségkalkulációjuknál tömeggyarapodás kilogrammra vetítették a sertéshizlalás önköltségét első lépésként, mivel azt egyszerűbb volt kiszámolni, mint

az élőtömeges önköltséget. Ez alapvetően probléma, mert nem összehasonlítható az értékesítési árral (mivel az élőtömegre vetített), így nem használható adat a fajlagos jövedelem. Az élőtömegre vetített önköltségszámítással is kiegészítették a kalkulációjukat, itt viszont a módszertani leírásuk alapján nem számoltak a nyitó állomány értékével, amelynek elhagyása a hizláló ágazatok önköltségszámításánál jelentős probléma.

Az **egyenértékes osztókalkuláció** akkor használatos, amikor a termelés eredményeként több hasonló értékű termék jön létre. Erre példa az anyajuhtartás, ahol a bárány, növendék juh, tej és gyapjú egyaránt a megtermelt javak között van. Ilyen esetben a termékek mennyiségét egyenértékek segítségével átszámítjuk egy kiválasztott vezértermékre, az egyes termékek önköltsége pedig az egyenértékek és a vezértermék önköltségének szorzata lesz. Felmerül azonban a kérdés, hogy ilyen esetben mi alapján határozzuk meg a termékek közötti egyenértékeket. Hagyományosan az árbevétel arányában szokott történni a felosztás, az árbevétel azonban nem feltétlenül arányos a költségekkel.

A **pótlékoló kalkuláció** során az ágazatra közvetlenül nem osztható költségteleket valamilyen naturális vagy más költségcsoport segítségével felosztjuk az ágazatok között. A megfelelő vetítési alap megtalálása mindig kényes kérdés, mivel ez akár költségként változhat. A nyilvántartások részletezettsége viszont nem biztos, hogy elégséges ahhoz, hogy a legoptimálisabb vetítési alapot használjuk. Ilyenkor mérlegelnünk kell, hogy megéri-e nekünk a pontosabb információ érdekében a részletesebb adatnyilvántartás kialakítását. Az önköltség számítás menete során a pótlékoló kalkulációk tekintetében jelentős eltérések lehetnek üzem és üzem között, amit *Musinszki 2012-es* felmérése is igazolt.

A pótlékoló kalkulációk egyre népszerűbb típusa az ABC-módszer. A tevékenység alapú költségszámítás (ABC-módszer) egy másfajta költségfelosztási sémát jelent a közvetett költségek felosztása során. Szükségességét az indokolja, ha a termékek költségszerkezetében már túl nagy arányban vannak jelen a közvetett költségek, így azok pontosabb felosztása elvárt, amely a hagyományos módszerekkel (pl.: közvetlen munka vagy anyagköltség-alapú) már nem lehetségesek. A konvencionális módszerek hibáját jól példázza az az eset, amikor van automatizált és kevésbé automatizált folyamat is a gazdaságban, és így annak hatékonysága miatt kevesebb költség kerül ráosztásra az automatizált gépsorra, miközben elképzelhető, hogy azon a gépsoron magasabbak a fenntartási költségek. Ennek kiküszöbölése okán az ABC-módszer az adott tevékenységhez felhasznált erőforrás arányában osztja szét a költségeket. Vetítési kulcsokra itt is szükség van, csupán azok jellege változik a hagyományos módszerekhez képest. Ez jóval költségesebb számviteli rendszert igényel. Véleményem szerint mivel a mezőgazdaságban a közvetlen költségek szinte minden ágazat esetében meghaladják a közvetett költségeket, nem

ajánlatos vagy legalábbis meggondolandó a használata. Ráadásul komoly probléma, hogy a gyakorlatban igazán a hagyományos önköltség számítás is egyre ritkább, az eredményességet sokszor csak üzemi szinten elemzik a vállaltok és nem érdeklik őket a mélyebb szintű vizsgálatok (Zakic – Borovic, 2013).

2.3.4. Az önköltségkalkulációnál figyelembe vett költségtételek köre

Igen jelentős differenciák alakultak ki az önköltségkalkulációnál figyelembe vett költségtételek lehatárolásának esetében is. Magyarországon a Számviteli törvény szerint a saját előállítású készleteket szűkített önköltségen kell értékelni. Ez azt jelenti, hogy az értékesítéshez kapcsolódó és egyéb üzemi általános költségeket nem vesszük figyelembe az önköltségszámítás során. A magyarországi Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtés követi ezt az elvet a felhasznált alapanyagok költségének értékelésénél, azonban a végső kimutatásokban már az ágazatok teljes önköltsége szerepel. Fontos megemlíteni még, hogy az ágazati tesztüzemi rendszer csak a nyilvántartott költségekkel számol, a kalkulált költségekkel nem. Így a használdozati költség például nem jelenik meg a kimutatásokban. A sertéstartásra vonatkozó kalkulációs séma az Anyag és Módszer fejezetben kerül részletezésre.

A figyelembe vett költségek köre természetesen nem mindenhol egyezik a Magyarországon használatossal. *Peplinski et al. (2013)* tanulmányukban például az általános költségekkel nem foglalkoztak. Az önköltség számolásánál zárt rendszerű telepek voltak csak, a tenyészkocák, tenyészkanok és az értékesített választási malacok értékét pedig egyaránt a melléktermék értékei közé sorolták. Az amerikai költségszámítás során például figyelembe veszik a működési költségeket (operation costs), a tulajdonjogi költségeket (ownership costs), az általános költségeket (overhead costs) és a használdozati költségeket (opportunity costs). A négy elem adja ki együttesen a teljes költséget (total economic cost) (*USDA, 2007*). A magyar gyakorlat csak a legutóbbi elemmel nem számol és struktúrájában tér el. Az *AgriBenchmark* módszere tartalmilag megegyezik az amerikaival, de szerkezetében különbözik, az *InterPIG* sémája pedig mind tartalmában, mind pedig szerkezetében különbözik a felsoroltaktól.

2.4. A teljesítmény mérésére alkalmas mutatószámok

A vállalkozások teljesítményének mérésére rengeteg különböző mutató szolgál. A mutatókhoz rendelt fogalom-magyarázatok és csoportosítások nem minden esetben vannak szinkronban a tudományos művek között. *Nábrádi és társai (2009)* kísérletet tettek arra, hogy rendszerezék és rangsorolják a hatékonysági mutatókat. A hatékonysági mutatókat két fő csoportba sorolják az alapján, hogy a hozamok és ráfordítások pénzürtékben vagy valamilyen naturáliában vannak-e kifejezve. Amennyiben az adott hatékonysági mutató képletének a számlálójában és nevezőjében

egyaránt valamilyen naturális egységben kifejezett érték található, úgy **naturális hatékonysági mutatóról** beszélünk. Amennyiben legalább az egyik oldalon pénzérték szerepel, úgy **ökonómiai hatékonysági mutatót** kapunk. A Tesztüzemi Rendszer ágazati adatainak elemzésénél ugyanezen logikai alapján tituláltam egy hatékonysági mutatót naturálisnak vagy ökonómiaiainak, illetve a disszertációmban is ezt a logikát követem. A szerzők ezen csoportosítási elv alapján tehát két alapkategóriát különböztetnek meg, ugyanakkor ennél tovább is mennek és más szempont alapján négy csoportra osztják a mutatókat: **Ellátottsági mutatónak** nevezi két ráfordítási elem hányadosát; **igényességi mutatónak** ha a számlálóban egy ráfordítás elem, a nevezőben pedig egy eredmény érték található; **termelékenységi mutatónak** ha ennek az inverze (eredmény-ráfordítás kapcsolat), az **eredmény-arányossági mutató** pedig két eredmény érték hányadosa.

Számos olyan tanulmány készült, amely egy-egy ilyen hatékonysági mutató szintjének alakulását vizsgálja függő változóként az adott független paraméter értékének viszonylatában (*Kiss, 2012, Stege et al., 2011, Gaillard et al., 2020, Nowland et al., 2020*). Viszont ha a vizsgálatunk tárgyát csupán egy-egy hatékonysági mutatóval vetjük össze, nem kapunk átfogó képet. Ez persze nem is feltétlenül célja egy kutatásnak, de a mélyebbre ható elemzések során igényként merülhet fel egy olyan mutatószám képzése, illetve a független paraméterek egy olyan mutatószámmal való összehasonlítása, amely egy értékben összegzi a legfontosabb hatékonysági mutatók értékét. Ilyen például a holland Broiler Index (EPEF), amely a mortalitás aránya, a vágáskori testtömeg, a vágáskori életnap és a fajlagos takarmányhasznosulás alapján kalkulálva állapítja meg csirkehizlalás naturális hatékonyságát. Temérdek kutatás során elemezték már e mutatószám alakulását (*Szóllósi – Szűcs, 2014, Kasab-Bachi et al., 2017, Mountzouris et al., 2015, Ray et al., 2021*), de szerepe a gyakorlati életben is vitathatatlan. A globális szinten is Aviagen nevű baromfitenyésztő cég folyamatosan monitorozza partnerei EPEF értékét, a kiválóan teljesítők (400 EPEF pontot elérők) számára pedig létrehozta a „400-asok klubját”.

Az EPEF mind az alapkutatásokban, mind pedig a gyakorlati életben való népszerűségének apropóján volna célszerű a sertéstartásra vonatkozó hasonló mutatószám(ok) kialakítása. *Yang (2009)* is kísérlet tett erre, amikor is egy kutatása során a taivani sertéstartók termelési és környezeti hatékonyságát próbálta egy mutatószámban sűríteni relatív hatékonyságvizsgálattal (DEA). A modell inputjait 31 farmtól begyűjtött kérdőíves felmérés eredményei és saját megfigyelései adták. A termelési hatékonyság vizsgálatánál főleg a munkaerőhatékonysággal és a gazdák szakmai tudásával és tapasztalatával kapcsolatos paraméterek lettek begyűjtve, a környezeti hatékonyság vizsgálatánál pedig a szennyvíz (hígtárgya) kezelésével kapcsolatos információkat értékelte. A kutatás eredményei alapján úgy vélte, hogy az ágazati méret és hatékonyság között erős, pozitív kapcsolat van, valamint megállapította, hogy a szakmai képzések

segítik a farmereket magasabb szintű hatékonyság elérésében. Yang igen komplex statisztikai-matematikai módszerrel vizsgálta a hatékonyságot, ugyanakkor a felhasznált adatbázis túl kicsi volt. Labajova et al. (2016) a relatív hatékonyságvizsgálathoz (DEA) hasonló MEA módszer segítségével vizsgálták a hatékonyság és egyes farm karakterisztikai jegyek (pl.: takarmányozás technológia, menedzsment, tartástechnológia) közötti összefüggéseket svéd sertéstartóknál. Kutatásuk alapjául Swedish Farm Economic Survey (FES) szolgált, amely több mint 1000 gazdaságról gyűjt adatokat és az elsődleges forrása a svéd Tesztüzemi Rendszernek. A FES az FADN által minimálisan elvárt adatbázisához képest részletesebb adatokkal bír, hasonlóan a magyarországi Tesztüzemi Rendszerhez. A vizsgálathoz 2009 és 2011 közötti adatokat használtak fel. A vizsgált paraméterek között szerepelt a takarmányköltség, a munkaóra, az egyéb változó költségek, az állandó költségek, a termőföld mérete és a termelési érték. A kutatás eredményeképpen megállapították, hogy a tanácsadói szolgáltatás igénybevétele és a földrajzi elhelyezkedés nincs hatással a hatékonyságra. A tartástechnológiánál is hasonló következtetésekre jutottak, egyedüli kivételt a fűtött padló jelentette, amelynek megléte javított a hatékonyságot a vizsgált telepeken. Vizsgálatuk alapján kifejezetten hasznosnak bizonyult a takarmányozási és állategészségügyi instrukciók pontos leírásának megléte a gazdaságokban. Az ezek birtokában lévő telepek magasabb hatékonysági értéket értek el. A hatékonyság-elemzések egyik igen elterjedt változata a TFP (Total Factor Productivity – teljes tényezőtermelékenység) számítások (Lagos, 2006, Fuglie, 2015). Ez a rendszer hazánkban is igen elterjedt, az Agrárgazdasági Kutatóintézet munkatársai rendszeresen végeznek ilyen kalkulációkat. Fogarasi és Zubor-Nemes (2017) szintén TFP számításra alapozott kutatása során a DEA (burkológörbe-elemzés) módszer segítségével számolta ki a teljes tényezőtermelékenységet, illetve azt elemeire bontva a technológiai- és technikai hatékonyságot, a magyar Tesztüzemi Rendszer 2007 és 2011 közötti adatai alapján. A módszer azt feltételezi, hogy a technológia a tőke mennyiségén keresztül hat a termelékenységre, illetve a technikai hatékonyság a humán erőforrás felhasználásán keresztül hat a termelékenységre. Tehát a technikai hatékonyság vizsgálatánál nem számol a munkaórán kívüli számos más fontos, készletgazdálkodáshoz kapcsolódó paraméterrel, ezzel végtelenül leegyszerűsítve a technikai hatékonyság fogalmát. A hazai elemzés másik defektusa, hogy a szerzők állítása szerint a különböző mezőgazdasági ágazatok tényezőtermelékenységét és hatékonyságát elemzik, miközben a Tesztüzemi Rendszer üzemi szintű adatbázisát használják fel, és a „Sertéstartás” minta alatt a Szakosodott sertéstartó termelési irányú (a Standard Termelési Érték legalább kétharmada sertéstartásból származik) üzemek mintáját értik. Tehát ha az adott Szakosodott sertéstartó termelési irányú üzemben növénytermesztés is folyik, akkor az ahhoz kapcsolódó naturális és ökonómiai mutatók is a TFP számítások alapját képezik. Így például egy kukoricakombájn erőforrás-felhasználása is hat a sertéstartás hatékonyságára eredményeikben.

Douglas et al. (2015) metaanalízise során számos értékes következtetésre jutott. Közel 60 elemzett szakirodalmi forrás, 242 vizsgálata adta az alapját a kutatásuknak. Bár a metaanalízisek általában nem összesítik egy értékben az egyes hatékonysági mutatókat, az ilyen szinopszisok rendkívül hasznosak, hiszen kiváló áttekintést nyújtanak a vizsgálatunk tárgyáról, segítenek feltérképezni a hatótényezőket és a kapcsolati hálókat.

A törzskönyvezési eljárások alkalmával teljesítményvizsgálat is történik, amely során összetett mutatók segítségével értékelik a tenyészállatok genetikai teljesítőképességét. Az egyik ilyen a HVT mutató (hízékonysági és vágási teljesítmény-vizsgálat), amely a hasított féltestre vetített életnapra tömeggyarapodás, a tömeggyarapodásra vetített takarmányfogyasztás, a szalonna, háj és bélzsír aránya, az értékes húsrészek aránya és a húsminőség alapján értékeli (*Novozányszky, 2019, Radnóczy et al., 2009, Kovách, 2001*). A HVT mutatót alapvetően a tenyészállatok értékeléséhez használják, de jó néhány részindexet tömörít egy mutatóban, ezért ez az eljárás, illetve egy erre alapozott kifinomultabb módszer akár a sertésállomány teljesítményének értékelésekor is használható lehetne.

2.5. A termelés optimalizálását segítő eljárások

A termelés optimalizálásával kapcsolatos kutatások már évtizedekkel ezelőtt kiemelt fontosságúak voltak, sőt akkoriban sokkal népszerűbbek voltak mint manapság. *Székelly (1973)* kutatásaiban szintén a sertésállomány optimalizálásával foglalkozott. Ő is kiemelte, hogy a megfelelő módszerekkel, a termelés alapösszefüggéseinek és az ágazati sajátosságainak ismeretében lehetőségünk nyílik a legnagyobb eredmény elérését biztosító ráfordítás-kombináció megtalálására. Az optimalizálási eljárás során célfüggvénye a termelési értéket és a változó költségeket tartalmazta, tehát a termelés optimumának azt a pontot tekintette, ahol a fedezeti hozzájárulás maximális. Felhívja a figyelmet az optimalizálási feladatok egyik alapvetésére, miszerint „általános érvényű optimum nem létezik, az a mindenkori feltételek mellett esetről esetre állapítandó meg”. Kutatásai tehát módszertani szempontból voltak példaértékűek, és jómagam is ebből az elvből kifolyólag jeleztem a disszertáció korábbi részében, hogy nem kifejezetten egy bizonyos időszak eredményeinek bemutatása volt a célom, sokkal inkább egy olyan általános elemzési módszertan felállítására törekedtem, ami más körülmények között is használható a jövőben.

2.5.1. Az optimális vágáskori tömeg megállapítása

Az ökonómiai szempontból optimális vágáskori tömeg kérdése régóta foglalkoztatja az állattartás gazdaságosságát vizsgáló kutatókat. A vágáskori tömeget általában a vágóhidak által meghatározott árazási politika mozgatja. Az árak nyilvánvalóan reagálnak a piacon lévő kereslet-

kínálati viszonyokra, de a vágóhidak árazási politikájában elterjedt az árprémiumok és különböző árkorrekciók használata. Az árkorrekciók meghatározásánál fontos szerepe van a hús minőségének, beltartalmi értékeinek. Magyarországon konkrétan a SEUROP minősítés és vágáskori tömeg ilyen árkorrigáló tényező. A beltartalmi értékek (pl.: színhús arány) ökonómia értékelése a fogyasztói trendek alakulásától is függ. Az ár kialakításánál a felsorolt tényezők mellett természetesen a feldolgozás jövedelmezőségét is szem előtt kell tartania a vágóhidaknak. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy a szokásos gyakorlatot felülírhatják szélsőséges kereslet-kínálati viszonyok, amikor is a feltorlódott kínálat miatt a megszokottól eltérő átlagos vágáskori tömeggel találkozhatunk a vágóhidakon. Az optimális vágáskori tömeg tehát nem feltétlenül esik egybe a tényleges vágáskori súllyal.

Az optimális vágósúllyal kapcsolatos kérdéskörben való elmélyülésnél véleményem szerint a sertések növekedési görbéjének vizsgálatával érdemes elkezdni a munkát. A sertések napi tömeggyarapodásának mértéke természetesen nem állandó az életük során, és növekedési görbéjük nem lineáris. Jellemzően egy bizonyos pontig emelkedik a napi tömeggyarapodás mértéke, majd csökkenni kezd. A sertések növekedési görbéjét számos kutató vizsgálta. *Moughan és Verstegen (1988)* egyfajta metaanalízisben gyűjtötte össze a témával kapcsolatos szakirodalmi feldolgozás során tapasztaltakat. A szerzőpáros kutatása alapján a legkorábbi állatnövekedési modellek *Brody (1945)* nevéhez köthetőek. A növekedési görbék felállításának alapelve szempontjából két csoportra bontják a kutatásokat: 1. Előre meghatározott elméletek, összefüggések alapján felállított modellek. 2. Tapasztalati adatok - függvényekhez való – illesztése valamilyen matematikai módszer segítségével. A tudományos értekezésben kiemelt jelentőséget kaptak a növekedés modellek felállításának módszertani hibái és követendő módszertani elvei, valamint azon paraméterek felsorolása, amelyek a legnagyobb hatással lehetnek a modell kimeneti értékeire. Kutatásuk eredményei között kiemelik, hogy jövőben a sztochasztikus modelleknek egyre nagyobb szerepet kell tulajdonítani a determinisztikus modellekkel szemben. Nyilvánvalóan a közelmúlt szakirodalma is bővebben foglalkozott e témával. *Saintilan et al. (2015)* egy francia telepen hasonlították összes három különböző genetikájú sertéscsoport növekedés görbéit, sőt ennél tovább mentek, és a takarmányhasznosulási arányt, a napi takarmánybevitelt, a színhúsarányt, a hátszalonnastagságot és az emészthető lizin szükségletet is vizsgálták az életkor függvényében. Munkájuk során egy szoftver segítségével, sertésenként, egyedileg állítottak el növekedési görbéket. Módszerük az inverz modellezés koncepciójára épült, aminek lényege, hogy egy előre feltételezett modell kimeneti értékeit összehasonlították a tényleges eredményekkel, és ezt követően egy iterációs eljárással javítottak folyamatosan a modell paraméterein. *Nascimento et al. (2019)* kvantilis regresszió segítségével képzett növekedési görbéket egy Yorkshire állományban, hogy egyedi szinten megállapíthassák a sertések genetikai potenciálját, ami egy

hasznos eszköz a takarmányozás hatékonyabbá tételének szempontjából. A jelen fejezetben eddig citált valamennyi mű központi eleme a sertések növekedési görbéjének felállítása volt, de egyik esetben sem volt cél a természetes mutatók leképezése ökonómiai síkra, a növekedési görbékből nem lettek önköltség-görbék. Az önköltséggörbék kialakításához szükség van legalább a sertéshizlalás két legfontosabb hatékonysági mutatójának, a napi tömeggyarapodásnak és a takarmányhasznosulási aránynak a vágáskori tömeg függvényében való becslésére. *Chantziaras et al. (2020)* is felvetette azon problémát, hogy a takarmányhasznosulási arány telepek közti összehasonlításánál több buktatóval találkozhatunk, ezért indokolt egy standardizált formula kidolgozása, amit ők kutatásuk során a vertikum számos szereplőjének segítségével meg is tettek. Az összehasonlítás szempontjából négy lényeges torzító tényezőre mutat rá: a beállításkori tömegre, a vágáskori tömegre, a mortalitásra és a hasított féltest tömegére. Az eltérő vágáskori tömeg okozta torzítás kiszűréshez egy elméleti növekedési-görbét alapján korrekciós faktorokat épít be a végső standardizált formulába, de a korrekciós faktor kiszámolásának módszertanát nem részletezte. A vágáskori tömeg a termelés hatékonyságának kapcsolatát vizsgáló kutatások között gyakoriak az egyszerűbb módszerrel, tapasztalati adatokra támaszkodó elemzések. *Conte et al. (2011)* például három csoportra bontotta a vizsgált állományt (85, 95, 105 kilogrammos vágáskori tömeg), és folyamatosan monitorozva a csoportok főbb mutatóinak értékét vont le következtetéseket.

A növekedési görbékkel foglalkozó kutatások csak közvetetten kapcsolódnak az optimális vágáskori tömeg tematikájához. Több elemzés konkrét célja viszont, hogy meghatározzák azokat a főbb tényezőket, amelyek hatással lehetnek az ökonómia szempontból optimális vágáskori tömegre, és meghatározzák azt a pontot, amikor érdemes az állatot a vágóhídra küldeni. Ezen elemzések nagyrésze nem csupán az önköltség szempontjából értékeli a helyzetet, hanem számszerűsíti a vágáskori tömeg és ár, valamint a minőség és ár közötti kapcsolatokat is. *Van den Broeke et al. (2020)* három farm sertésén végeztek kísérletet. Az egyedeket nemük szerint szegmentálták. Kialakítottak egy tisztán kocákból álló csoportot, egy tisztán kanokból állót, egy vegyeset, valamint egy immunokasztráltat. Valamennyi nem alapján kialakított csoportot további 3 részre bontott a vágáskori tömeg alapján (105, 117, és 130 kilogrammos végső tömeg), így összesen 12 csoport természetes és ökonómiai paramétereit vizsgálták. Növekedési- és önköltség görbe felállítására tehát nem vállalkoztak, csupán bizonyos pontokhoz kapcsolódóan végeztek méréseket. Az egyedre vetített fedezeti hozzájárulás alapján igen változatos eredményeket közöltek a szerzők. A kanoknál a 105 kilogrammig hizlalt csoportban volt a legmagasabb az érték, a kocáknál szintén a 105 kilogrammosban, a vegyes csoportnál a 117 kilogrammig hizlaltknál, az immunokasztráltknál pedig a 130 kilogrammon vágott sertések után volt a legkedvezőbb a jövedelemezőségi mutató értéke. *Boland et al. (1993)* kutatásának lényege a különböző árazási

modellek és eltérő genotípusok szerinti optimális vágáskori tömeg meghatározása volt. A kiadási oldal alakulását a vágáskori tömeg változásának függvényében 200 sertés megfigyelésére alapozva becsülték. Árazási rendszertől függően 114-115, 116-120, és 118-121 kilogramm közötti sávban találták meg az optimális vágáskori tömeget. Megállapították, hogy a magasabb színhús aránnyal rendelkező genotípusnál 1-4 kilogrammal korábbra tehető a vágás optimuma.

2.5.2. Az optimális kocaselejtezési időpont megállapítása

A tenyészkocartartók körében kardinális kérdés, hogy a jószágokat mennyi ideig éri meg a termelésben tartani. Az optimális selejtezési időpont meghatározásához egyrészt fókuszálhatunk a biológiai tényezőkre, másrészt pedig ökonómiai tényezőkre. A tenyészalanyag utánpótlást biztosító termelés esetében az előbbi szempontok érvényesülnek leginkább, míg a hízóalanyag utánpótlás biztosításánál az utóbbiak. *Rajnai et al. (2001)* vizsgálataik során megállapították, hogy tesztelt kocák reprodukciós teljesítménye a negyedik elléskor a legkedvezőbb, biológiai aspektusból tehát a negyedik ellést követően szükséges selejtezni, ugyanakkor egy *Dobos (1980)* által is közölt korábbi költségminimalizálási modell alapján már az ötödik ellés utánra tették az optimális selejtezés idejét, illetve a Dobos által közölt módszerre épülő saját modelljük esetében a hatodik-hetedik ellés utánra. *Dobos (1980)* számításait korábban publikált, neves kutatók módszerére alapozta (*Márai – Székely, 1974*). Lényege, hogy a kocák és azok szaporulatához kapcsolódó összes felmerült költséget, a beállításkori- és a selejtezéskori értéket fialásonként és halmozottan elemezte, és ezen információk alapján jelölte meg, hogy hol található a fialásonkénti költségminimum. Ebből kiindulva pedig már meg tudta határozni a maximális átlagjövedelmet. *Balogh et al. (2007)* felhasználva *Rajnai et al. (2001)* munkáját Kaplan-Meier-féle túlélési analízist alkalmaztak kutatásuk során, amelynek eredményeként megállapították, hogy az ötödik fialást követően érdemes selejtezni.

A nemzetközi szakirodalomban igen népszerű az optimális kocaselejtezési pont sztochasztikus matematikai modellekkel való meghatározása. Ezek közül is a Markov-láncon alapuló döntési folyamatok módszerével találkoztam a leggyakrabban. E módszerek lényegét kiválón foglalja össze *Kovács és Balogh (2012)*. A témának szakértője *Kristensen* professzor, aki önállóan több szerzőtárssal is publikálta modelljeit (*Kristensen, 1991, Kristensen – Sollested, 2004, Hindsborg – Kristensen, 2019*). Szintén Markov-láncon alapuló módszerekkel végeztek kalkulációkat *Plá et al. (2003)*, valamint *Jalvingh et al. (1992)*. Kutatásuk során nem kifejezetten arra koncentráltak, hogy egy adatbázisra alapozva megmondják, hogy mikor szükséges leselejtezni a kocákat, sokkal inkább arra törekedtek, hogy egy módszertani útmutatót hagyjanak az utókornak, amely segítségével az adott telep a saját paramétereire testreszabva tudja megállapítani a saját optimális selejtezési idejét.

Az előbbieken felsorolt kutatók olyan módszerek kidolgozásán fáradoztak, amelyek segítségével kielégítő koca-menedzsment működhető a telepeken, amelynek hatása forintokban is mérhető. Ennek dacára a gyakorlatban nem feltétlenül használják ezeket a módszereket. *Zhao et al. (2015)* közel 13 ezer dél-kínai kocán elvégzett felmérése alapján a selejtezések csupán 22 százaléka volt tervezett. A tervezetlen selejtezések két leggyakoribb oka a reprodukív rendellenességek (35 %), illetve a sántaság (22,5 %). A reprodukív rendellenességekre erős hatással volt a szezonális. Az ivarzás hiánya általában a nyári hónapokban volt gyakori, míg a vetélések télen.

2.5.3. A megfelelő kapacitás-kihasználtság tervezése

Termelés-szervezés szempontjából a cél a minél jobb kapacitás-kihasználtság elérése. Ennek alapja a pontos rotációs terv készítése, hiszen ha a telepet az események irányítják és nem a menedzser, akkor többnyire már nagy a baj (*Fenyvesi et al., 2003, Horn et al., 2011*). A nem megfelelő rotáció-menedzsmentből adódóan több különböző fronton ütheti fel a fejét, állategészségügyi gondok, készletgazdálkodási anomáliák és likviditási problémák is előfordulhatnak. Különösen lényeges kérdés ez a folyamatos genetikai fejlődés tükrében, hiszen az egyre inkább javuló malacszaaporulat és napi tömeggyarapodás átrendezi a különböző termelési fázisok férőhelyszükségletét, így a korábban kialakított telepen belüli arányokat szükségszerű újragondolni. A korábbi hatékonysági paraméterek figyelembevételével épült telepeken pedig vélhetően nem megfelelő a kapacitás-kihasználtság. Az *AKI (2020)* felmérésében részt vevő üzemek háromnegyedénél optimális a kapacitás-kihasználtság, illetve a telepek elmondása szerint ez nem probléma náluk. Ettől függetlenül több ágazati szakértő elmondása szerint létezik a felvázolt probléma hazánkban, és a hazai génállomány fejlődésével ezzel szüntelenül számolnia kell a sertéstartóknak. Az agrárkutatók természetesen ezt a kérdéskört is gyakran érintik (*Lurette et al. 2008*), és egyre több telepírányítási szoftver segíti a termelők munkáját is.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A disszertációban található számítások alapvetően a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésének eredményeire épülnek. Magyarországon az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) felelős a Tesztüzemi Rendszer működtetéséért. Részben primer forrásnak tekinthető, hiszen a munkám során a kérdőívek fejlesztésében és az adatok feldolgozásában is részt veszek, és nem csupán mintaátlagok, hanem üzemsoros adatok vizsgálatára is sor került. Az ágazati tesztüzemi adatok mellett a következő adatbázisokat is felhasználtam:

- Tesztüzemi Rendszer üzemi adatbázisa (AKI)
- Piaci Árinformációs Rendszer (AKI)
- Agrár Statisztikai Rendszer (AKI)
- Központi Statisztikai Hivatal adatgyűjtései
- Nemzetközi adatbázisok (pl.: FAO, EUROSTAT, USDA adatgyűjtései)
- InterPIG

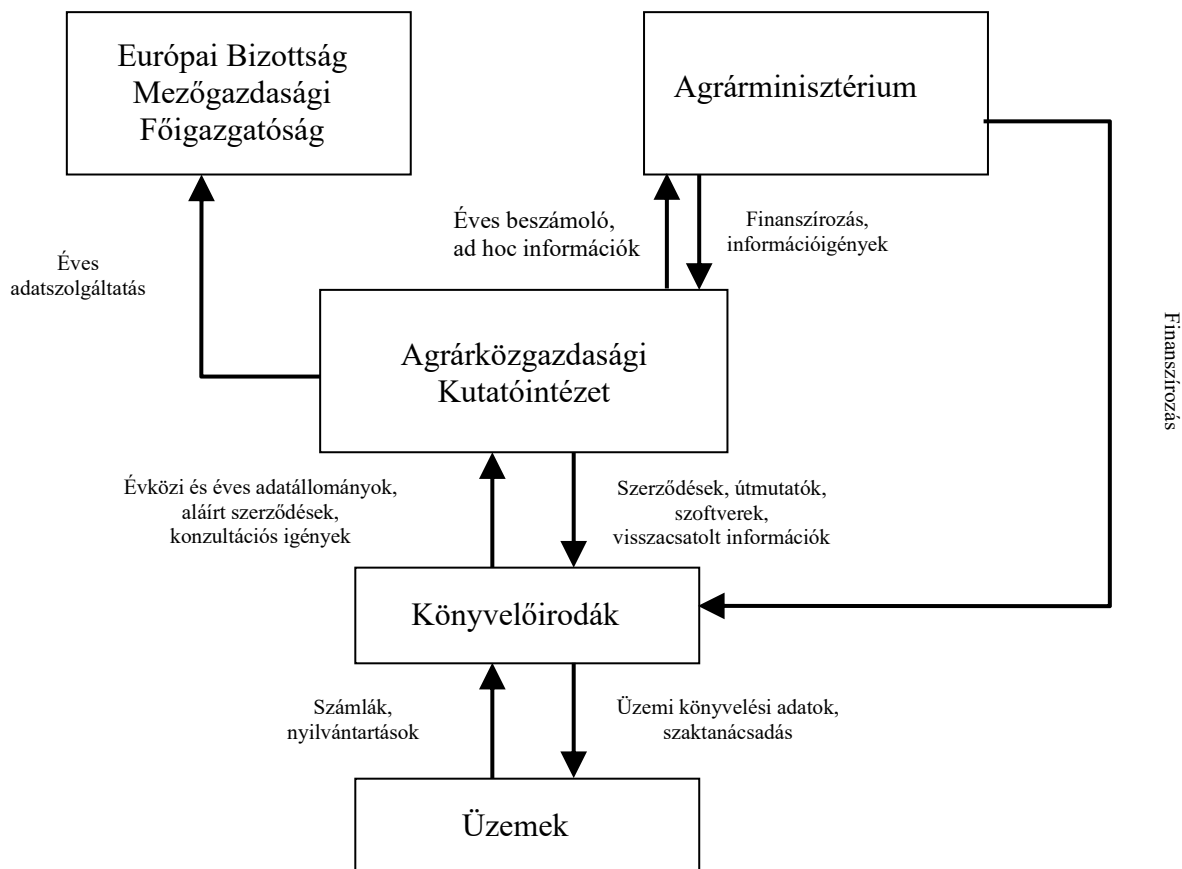
3.1. Költség-jövedelemvizsgálat a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtése alapján

Az Európai Unió tagállamai számára kötelező a Mezőgazdasági Számviteli Információs Hálózat (Farm Accountancy Data Network, angol rövidítéssel: FADN) részére történő adatszolgáltatás. Az Európai Bizottság 1965-ben hozta létre a Közös Agrárpolitika támogatásának érdekében. Jelenleg nagyjából 80 ezer mezőgazdasági üzemről gyűjt információkat, és ez a minta közel 6,4 milliós alapsokaságot reprezentál. Az adatgyűjtés Magyarországon a Tesztüzemi Rendszer elnevezést kapta, létrehozását az agrárgazdaság fejlesztéséről szóló 1997. évi CXIV. törvény írta elő. Hazánkban az Agrárközgazdasági Intézet feladata a rendszer működtetése, aminek eredményeképpen átfogó képet alkothatnak a mezőgazdasággal foglalkozó üzemek működéséről és jövedelemhelyzetéről. Az ebből kiinduló gazdasági elemzések pedig kiváló alapot szolgáltatnak a döntéshozók számára a nemzeti- és a Közös Agrárpolitika tervezése során. Az Intézet 1998-óta foglalja össze évente megjelenő kiadványában az adatgyűjtés eredményeit.

Az adatgyűjtésben résztvevő üzemek kijelölése mindig a legfrissebb agrárcenzuson alapul (Általános Mezőgazdasági Összeírás vagy Gazdaságszerkezeti Összeírás). A kiválasztási tervben négy fő szempont kerül figyelembevételre: az ökonómiai üzemméret, termelési irány, a cégjogi forma és a területi elhelyezkedés. Az ökonómia üzemméret meghatározása a Standard Termelési Érték (Standard Output) alapján történik. A Standard Termelési Értéket a 2010. évi adatok feldolgozásától kezdték el használni, a korábban alkalmazott Standard Fedezeti Hozzájárulással

szemben. Az STÉ-együttható a KSH és az AKI ágazati költség-jövedelem adatgyűjtése alapján kalkulált normatív érték, amely ágazattól függően egy hektárra, illetve egy átlaglétszámra vetített. Az együttható számítása során figyelembe veszik az vetítési egységekre jutó megtermelt főtermék és melléktermék mennyiségének értékét, függetlenül attól, hogy azok hogyan kerültek felhasználásra (értékesítve lettek-e vagy üzemben belüli felhasználás történt-e). Meghatározásánál nem kerül figyelembevételre a támogatások összege és a szerveztrágya értéke. Az STÉ-kalkuláció során öt éves periódusok átlagértékeit kell meghatározni. A termelési irány az adott gazdaság jellemző tevékenységi körét jelöli az üzemben található tevékenységcsoportok STÉ aránya alapján. A kiválasztási tervnél figyelembe vett termelési irányok: szántóföldi növénytermesztő, szőlőtermesztő, gyümölcstermesztő, szabadföldi zöldségtermesztő, zöldségajtató, vegyes, tejtermelő tehenészet, húsmarha- és juhtartó, sertéstartó, baromfitartó. Cégjogi forma alapján két csoportra, egyéni- és társas gazdaságokra bontják az üzemeket. Egyéni gazdaságokhoz sorolandó minden őstermelő, egyéni gazdálkodó, a családi gazdaság és az összevont gazdaság. Az alapsokaság területi elhelyezkedés szerinti szegmentálása megyei szinten történik. A magyarországi üzem és termelési méretet figyelembe véve a 4 ezer euró STÉ-értéket meghaladó gazdaságok kerülnek be a Tesztüzemi Rendszerbe. Az így kiválasztott minta 2018-ban 2146 tagot számlált, amivel a rendszer 116 ezer mezőgazdasági vállalkozást reprezentál, melyek az összes Standard Termelési Érték 98 százalékát állították elő.

Közvetlen kapcsolatban a közbeszerzés útján kiválasztott könyvelőirodák vannak a mezőgazdasági üzemekkel. A könyvelőirodák az AKI által elkészített kiválasztási terv alapján keresik fel az üzemeket és elégítik az adatigényt a kategóriánként meghatározott számú gazdaság beszerzésével, adataik begyűjtésével és a megfelelő formában való továbbításával az AKI felé. A megkeresett üzemek csatlakozása önkéntes, az adatszolgáltatás ellentételezéseként a könyvelőirodák akár szaktanácsadást és piaci szolgáltatásokat is kínálhatnak. Ezen túlmenően az üzemek felé is történik információáramlás. Saját, feldolgozott adataikat és a hasonló típusú gazdaságok átlagadatait egyaránt megkaphatják. A könyvelőirodák és az AKI között folyamatos kapcsolattartás és információáramlás történik szerződések, szakmai útmutatók, szoftverek, szakmai konzultációk formájában. A feldolgozás során az AKI munkatársai által feltárt problémákat és kérdéseket a könyvelőirodák közvetítik az üzemek felé. Ezen kívül az AKI feladata a Tesztüzemi Rendszer folyamatos fejlesztése, az eredmények publikálása és az Európai Bizottsággal való kapcsolattartás. Részben az Agrárminisztérium biztosítja a finanszírozást, az eredmények közzétevése pedig részben számukra készül, segítve ezzel a mindenkori agrárirányítás munkáját. Az Európai Bizottság Mezőgazdasági Főigazgatóságának feladata a nemzeti hálózatok működésének felügyelete, valamint hogy az FADN adatbázisa alapján az Európai Unió agrárszektorának egészére vonatkozóan készítsen jelentéseket, modellvizsgálatokat. (3. ábra)



3. ábra: A teszüzemi hálózat szervezeti struktúrája

Forrás: AKI, Tesztüzemi Információs Osztály

Az agrárágazatok költség-jövedelmhelyzetéről való adatgyűjtés már jelentős múltra tekint vissza hazánkban. A folyamatosan változó ágazati adatgyűjtési rendszereknek alapvetően két célja volt: 1. Reális képet kellett adniuk a főbb mezőgazdasági termékek előállításának költségeiről és a jellemző értékesítési árak összevetésével azok jövedelmhelyzetéről. 2. Az ágazati ökonómiával kapcsolatos kérdések minél szerteágazóbban legyenek tárgyalva, ezzel segítve a döntéshozók munkáját. A 2000-es évek elejétől kezdve csatlakozott az ágazati költség-jövedelem adatgyűjtés a Tesztüzemi Rendszer adatgyűjtéséhez, és a 2003. évre vonatkozóan már publikálható adatok álltak rendelkezésünkre. Az ágazati minta inentől kezdve szinte megegyezett a teszüzemi mintával. A teszüzemi adatszolgáltatásban résztvevő könyvelőirodákkal szemben elvárás, hogy valamennyi megyében az üzemek legalább 80 százalékának esetében az ágazati adatgyűjtőlapot is kitöltsék. A minimális elvárást túlteljesítve az adatgyűjtők évente 1700-1900 üzem ágazati adatát dolgozzák fel.

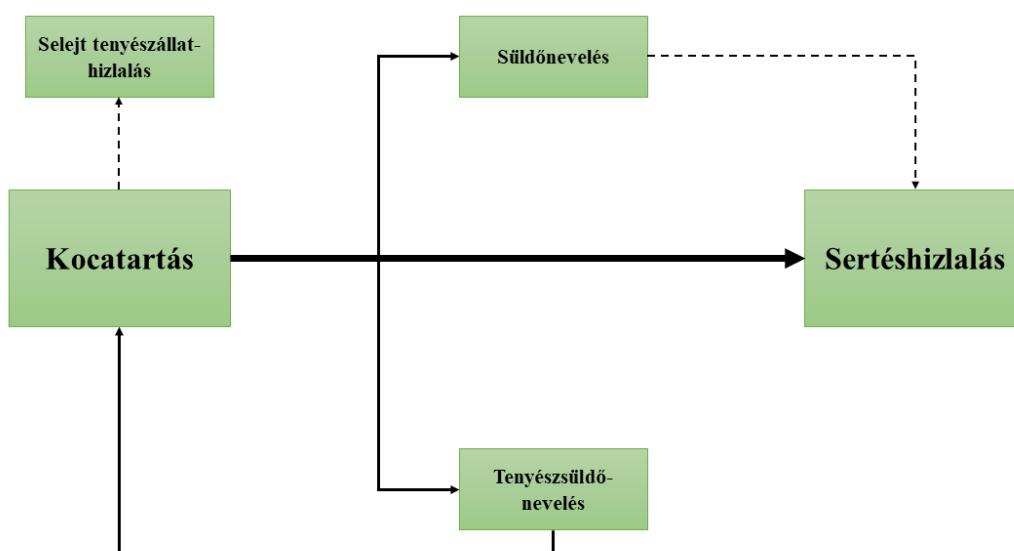
Ahogy azt a korábbiakban leírtam az egyik üzemkiválasztási szempont a termelési irány, a figyelembe vett termelési irányok között pedig „szakosodott sertéstartás” kategória is található. „Szakosodott sertéstartás” megjelölést kapnak azok az üzemek, ahol a sertéstartásból adódó

Standard Termelési Érték eléri az üzem összes STÉ-ének a kétharmadát. Az ágazati adatgyűjtés sertéstartáshoz kapcsolódó lapjait azonban nem csak azok az üzemek töltik ki, amelyek „szakosodott sertéstartó” kategóriába tartoznak, hanem a tesztüzemi mintában valamennyi üzem amelynek birtokában volt sertés a vizsgált tárgyév legalább egy napján. Ez a tény alpból arra engedne következtetni, hogy a sertéságazattal kapcsolatos lapokat legalább annyi üzem tölti, mint amennyi „szakosodott sertéstartó” termelési irányú van, viszont a könyvelőirodák szabad kezet kapnak abban, hogy kiválasszák azokat az üzemeket amelyekről ágazati adatlapot kívánnak beküldeni. Ahogy azt az előzőekben tárgyaltuk a tesztüzemi minta „csupán” 80 százalékáról kötelesek ágazati adatot küldeni, ami azt jelenti, hogy elméletben az is előfordulhatna, hogy egy sertéstartáshoz kapcsolódó ágazati lapot sem töltenek ki, ha pont azon üzemeknél tagadnák meg az ágazati adatszolgáltatást (pont azok az üzemek esnének a kritikus 20 százalékba), amelyekben található sertés. Az ágazati adatgyűjtés során a sertéstartáshoz kapcsolódóan termelési fázistól függően különböző ágazatokat határozott meg az Agrárközgazdasági Intézet:

- Kocartartás
- Mangalica kocartartás
- Selejt tenyészállat-hizlalás
- Egyéb kocartartás
- Tenyészszüldő-nevelés
- Mangalica tenyészszüldő-nevelés
- Szüldőnevelés
- Sertéshizlalás
- Mangalica-hizlalás

A termelés jellegétől függően akár több ágazati adatlap kitöltése is szükséges. Ez azt jelenti, hogy ha például az üzem sertéstelepe a hízóalapanyagot saját forrásból biztosítja, akkor kell *Kocartartás* adatlapot is kitöltenie és *Sertéshizlalás* adatlapot is. A *Kocartartás* és *Mangalica kocartartás* adatlapokra kerülnek a tenyész kocákhoz (megtermékenyítéstől selejtezésig, tehát előhasi- és anyakoca is), tenyészkanokhoz (tenyésztésbe vételtől selejtezésig) és malacokhoz (születéstől választásig) tartozó naturáliák és ökonómiai adatok. A *Selejt tenyészállat-hizlalás* lapokra kerül a tenyésztésből kivett, de az értékesítés előtt még tovább hizlalt egyedekre vonatkozó információ. Az adatlap használata opcionális. Ha az utolsó ellés és az értékesítés között nem telik el sok idő, akár a *Kocartartás* és *Mangalica kocartartás* lapokon is nyilvántarthatóak a kérdéses állatok. Az *Egyéb kocartartásra* kerül minden olyan tenyész koca, amely valamilyen speciális okból lett kivéve a termelésből és gazda még nem kívánja levágni vagy értékesíteni. A *Tenyészszüldő-nevelés* és *Mangalica tenyészszüldő-nevelés* ágazathoz tartozik minden olyan állat (választástól tenyésztésbe vételig/megtermékenyítésig), amely tartásának célja az üzem tenyészállat-utánpótlásának célja,

illetve a tenyészsüldők értékesítése. A *Süldőnevelés* ágazati lap létrehozásának célja az „árusüldő nevelés” költség-jövedelem helyzetének vizsgálata volt, tehát a szokásosnál jóval fiatalabb, (süldő)korban vágott állatokhoz tartozó információk kerülnének ide, azonban jelenleg néhány könyvelőiroda rosszul értelmezi ezt a lapot és a hizlalás egy fázisaként tekint a süldőnevelésre. A választott malacot süldőnevelésre rakja, majd egy bizonyos kor után átkerül a hizlalási lapok valamelyikére. A *Sertéshizlalás* és *Mangalica-hizlalás* ágazatokon a hízóállatok választásától a vágásig tartó periódushoz tartozó adatokat gyűjtik. A sertéstartó ágazatok közötti kapcsolatot a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra: Az állatok áramlása a sertéstartó ágazatok között

Forrás: Saját szerkesztés

Kutatásaim során a Tesztüzemi Rendszer ágazatai közül kettő országos átlagadattal, illetve üzemsoros vizsgálatával foglalkoztam bővebben. Az idősoros elemzés a *Sertéshizlalás* ágazat adataira alapult, de egyes fejezetekben és a *Kocartartás* ágazat adatgyűjtésének eredményei is fel lettek használva. Az elemzett mutatók országos átlagai nem az üzemek adott mutatóinak számtani átlagával egyenlőek. A mintában szereplő üzemek súlyozott adatait aggregáltam és ezután képeztem számtani átlagokat. A 2019. évi átlagos napi tömeggyarapodás képlete például a következőképpen került kiszámolásra:

$$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Tömeggyarapodás kilogramm} \times \text{Súlyszám}}{\sum_{i=1}^n \text{Takarmányozási napok száma} \times \text{Súlyszám}}$$

, ahol n = a sertéshizlalás ágazati minta üzemszámával 2019-ben.

A súlyszám a kiválasztási terv alapján kerül kiszámolásra, és azt mutatja meg, hogy az adott üzem hány másikat reprezentál az alapsokaságból. A Tesztüzemi Rendszer a súlyszámmal való visszaszorítás útján képes a hazai alapsokaságra vonatkozó aggregált adatok előállítására. A fenti képlet alapján megállapíthatjuk, hogy egy-egy üzem átlagra való hatását két tényező határozza meg: 1. Az üzemméret, hiszen minél több vizsgálati egységgel (pl.: élőtömeg kilogrammal) járul hozzá az üzem az alapsokasághoz, annál nagyobb hatása van az átlagra. 2. A súlyszám, hiszen minél több üzemet reprezentál az üzem az alapsokaságból, annál nagyobb számmal lesz felszorozva az üzem adott vizsgálati egysége. Ugyanez az elv érvényesül az idősoros átlagok kialakításánál is. A 2017-2019. évi átlagok nem a három év éves átlagainak számtani átlagai lesznek, hanem a három év aggregált adatai alapján képződnek. Az idősoros vizsgálataimhoz (és egyéb számításokhoz is) felhasznált sertéshizlalás és kocartatás ágazatok mintáinak méretét az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A vizsgált sertéstartó ágazatok mintáinak mérete

Év	Sertéshizaló üzemek száma (súlyozatlan)	Hízósertések átlagléttszáma (súlyozott)	Kocartató üzemek száma (súlyozatlan)	Kocák átlagléttszáma (súlyozott)
2005	232	2 411 850	162	304 381
2006	221	1 770 051	168	268 594
2007	206	1 803 259	182	253 916
2008	199	1 730 491	112	187 446
2009	156	1 244 374	91	253 301
2010	178	2 064 767	131	297 767
2011	165	1 720 397	110	231 424
2012	156	1 461 323	110	201 183
2013	154	1 028 784	104	198 611
2014	172	2 000 745	96	181 844
2015	152	1 804 652	99	172 611
2016	93	2 367 579	58	123 844
2017	101	1 854 568	70	116 531
2018	125	1 822 315	80	146 077
2019	109	2 359 963	101	217 302

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját szerkesztés

Az ágazati költség-jövedelem adatgyűjtéseknek alapvetően nincs központilag meghatározott formája és követendő módszertana nemzeti és európai uniós szinten sem. Az üzemek szempontjából szemlélődve a költségelemzést két fő területre oszthatjuk: a pénzügyi számvitelre és a vezetői számvitelre. A pénzügyi számvitel tárgya a különböző jogi szabályozások és számviteli standardek alapján előállított pénzügyi beszámolók. Formája és tartalma kötött és általában a külső érintettek számára készül. Az ágazati költség-jövedelem elemzés többnyire a vezető számvitel területéhez köthető. Célja, hogy segítse a cégvezetőket és mankóként lehessen rá támaszkodni a döntések meghozatala során. Formája ebből fakadóan vállalkozásonként különböző

lehet, mint a módszertanát mind pedig riportjainak tartalmát illetően. Éppen ezért rendkívül fontos volt egy hazai szinten egységes ágazati adatgyűjtési rendszer és a hozzátartozó mutatókészlet kialakítása, amit az Agrárközgazdasági Kutatóintézet kollégái alakítottak ki több évtizedes tapasztalatukat felhasználva. A sertéshizlalás gazdasági elemzéséhez a következő mutatókat válogattam ki és használtam fel az AKI ágazati adatbázisából:

Önköltség

$$\frac{\text{Összes költség (Ft)} + \text{Az év elejei állomány értéke (Ft)}}{\text{Élőtömeg összesen (kg)}}$$

Az ágazaton közvetlen elszámolható és az ágazatra közvetetten felosztott valamennyi költség és az év eleji nyitóállomány értékének összege osztva a sertéshizlaláson lévő élőtömeg összegével. Hogy pontosan milyen tételek kerülnek elszámolására, azt a következőkben részletezni fogom, azonban ezen ponton érdemes szót ejteni a nyitó állomány szerepéről és a vetítési alapról. Az ágazati költség-jövedelem vizsgálatok elsődleges célja, hogy az előállított termék értékesítési árával szemben meghatározzuk annak önköltségét, így képet kapva az ár jövedelemtartalmáról is. Más megközelítésben pedig, ha arra lehetősége van az üzemnek, az önköltség - a célként kitűzött elérendő jövedelemhányad meghatározásával együtt – az árképzés alapjául szolgálhat. Megjegyezném, hogy az árakat manapság többnyire nem az önköltség határozza meg, kiváltképpen igaz ez a mezőgazdasági termékekre, ugyanakkor bizonyos politikai-gazdasági környezetben életképes lehet ez a gyakorlat. Mivel az önköltség kalkulációjának elsődleges célja az értékesítési árral való összevetés, ezért fontos az azonos vetítési alap. A vágósertés ára általában hasított meleg féltest vagy élőtömeg kilogrammra vetített. A hasított meleg féltestet jelen esetben nem célszerű használni, mivel ahhoz hogy a vágósertés eljusson a „hasított meleg féltest állapotig” természetesen egy bizonyos fokú feldolgozáson is át kell esnie, amihez költségek kapcsolódnak. Az ágazati adatgyűjtés kizárólag a mezőgazdasági tevékenységek ökonómiai elemzésével foglalkozik, a teljes vertikum vizsgálatára nem tér ki, így a feldolgozás/élelmiszeripar sem tárgya. Tehát az élőtömegre vetített árat élőtömegre vetített önköltséggel kell összehasonlítani. Az élőtömeg képlete a következő:

- +Értékesített hízók (kg)
- +Átminősített hízók (kg)
- +Üzemi belső felhasználásra került hízók (kg)
- +Egyéb állománycsökkenés (kg)
- +Év végi állomány tömege (kg)

Bizonyos esetekben előfordulhat, hogy a gazda az eredetileg vágásra szánt állatot mégis tenyésztésbe veszi. Ilyenkor a másik mezőgazdasági ágazatba *átminősítettek* csoportjába kerül az adott egyed. Ha az üzemen belül kerül vágásra az állat, az üzemi belső felhasználás sorokon kerül

ki az ágazati nyilvántartásokról. Egyéb állománycsökkenés alatt értjük az elhullást és a kényszervágást. Az év égi állomány figyelembevétele is szükséges az élőtömeg kalkulációjánál függetlenül attól hogy még nem értékesítették, mivel e tömeg megtermelése során is költségek merültek fel. Ezzel szemben a nyitóállomány tömege nem kerül levonásra, hiszen a cél a tárgyévi átlagárakkal való összevetés. A tárgyévben értékesített állatok megtermelés azonban már jóval január 1-jét megelőzően elkezdődhetett. Az előző évben elkezdett, de be nem fejezett termelést a hazai számviteli elveknek megfelelően önköltségi értéken kell nyilvántartani év végén (illetve a következő év elején). Így a hízalásba tárgyévet megelőzően beállított állatok termelési költségeit részben a nyitóállomány értéke reprezentálja. Tehát egy naptári évnél hosszabb időszak adatait kell számításba vennünk a tárgyévi önköltség kalkulációjánál, és a tárgyévben felmerült költségeket a nyitóértékkel való összeadásuk után lehet csak az élősúllyal leosztani.

Alapanyagköltség

Az alapanyagköltség a vásárolt és a saját állományból hízóalapanyagként beállított malacok értékének összege. A vásárolt állatok (nettó) beszerzési áron vannak értékelve, az üzemben nevelt malacok pedig közvetlen önköltségen. A közvetlen változó költségek közé tartozik. Ez a tétel a kocatartás költségszerkezetében nem jelenik meg. Ott a tenyésztésbe beállított állatok értéke a *Tenyészállatok értékcsökkenése* soron keresztül van kimutatva. A tenyészállatokat a hízóállatokkal ellentétben befektetett eszközökként tartjuk nyilván, így a tenyésztésbe vételkor a becsült maradványérték és selejtezési időpont alapján lesz meghatározva az egy évre jutó tenyészállat értékcsökkenés.

Takarmányköltség

A feletetett takarmányok értékét foglalja magában. A vásárolt takarmányok (nettó) beszerzési áron vannak értékelve, az üzemben előállított abrakféleségek és takarmánykeverékek pedig közvetlen önköltségen. A takarmányköltségeknél érdemes felhívnom a figyelmet arra, hogy a saját termőföldön megtermelt abrakok előállítási költségére ható tényezők, valamint a takarmány piac hatásai esetleg csak időben eltolva, tompítottan éreztetik hatásukat, mivel a takarmányok feletetése a tárolókapacitások függvényében jelentősen eltérhet az előállításuk, illetve beszerzésük időpontjától. A Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtése a takarmányköltségeket általában részletesebb formában mutatja be, megbontva *saját abrak-*, *vásárolt abrak-*, *saját tömeg-*, *vásárolt tömeg-* és *egyéb takarmány* kategóriákra. A közvetlen változó költségek közé tartozik.

Állategészségügyi költség

Az állatgyógyszerek költségeit és az állatorvosi szolgáltatás díját foglalja magában. A közvetlen változó költségek közé tartozik.

Munkaerőköltség

Az ágazaton közvetlenül felhasznált családi, rendszeres és alkalmi munkaerő bruttó bére. Az ágazati adatgyűjtés költségstruktúrája elkülönítve jeleníti meg a munkavállalókat terhelő közterheket, de jelen elemzésben e két tételt összevontam. A családi és rendszeres munkaerő költsége állandó költség, az alkalmi munkaerő költsége változó költségnek tekinthető. Az alkalmi munkaerő aránya elhanyagolható mértékű a sertéshizlalás ágazaton. A menedzsment és a központi irányításhoz kapcsolódó bérköltségek nem itt, hanem az általános költségek között kerülnek kimutatásra.

Egyéb költségek

Az elemzésem során egyéb költségek közé soroltam minden olyan tételt, amelyet az eddigiekben nem jelöltem, azonban a Tesztüzemi Rendszer adatgyűjtése ennél jóval nagyobb részletettséggel gyűjt költségadatokat. A következő tételeket vontam össze ebbe a csoportba:

- Teljesítményvizsgálat költsége
- Közvetlen biztosítási költség
- Egyéb közvetlen változó költség
- Gépköltség
- Fenntartó tevékenység költsége
- Idegen gépi szolgáltatások költsége
- Értékcsökkenési leírás
- Tevékenység általános költsége
- Gazdasági általános költség

Termelési érték

+Értékesített hízók (kg) × Hízóállatok értékesítési átlagára (Ft/kg)
+Átminősített hízók (kg) × Tenyészállat értékesítési átlagára (Ft/kg)
+Üzemi belső felhasználásra került hízók (kg) × Hízóállatok értékesítési átlagára (Ft/kg)
+Év végi állomány tömege (kg) × Hízóállatok értékesítési átlagára (Ft/kg)
-Év eleji állomány tömege (kg) × Hízóállatok értékesítési átlagára (Ft/kg)
+Közvetlen állami támogatások
+Egyéb bevételek

A termelési érték alapja az előállított vágósertés mennyisége és a ténylegesen realizált vagy értékesítés hiányában az adott régióban potenciálisan elérhető értékesítési átlagár szorzata. Ehhez kerül hozzáadásra a közvetlen támogatások összege, az ágazat egyéb bevételei. A közvetlen támogatások között az első pilléres KAP támogatások és a nemzeti támogatások vannak elszámolva. Az egyéb bevételek közé tartozik minden nem árjellegű, de az ágazathoz tartozó bevétel (pl.: biztosító térítése).

Ágazati eredmény

A termelési érték és a termelési költség különbsége. A sertéshizlalás esetében a termelési költség megegyezik az önköltséggel, mivel a vetítési alap ugyanaz. Kocartartás esetében a termelési költség kocára vetített, az önköltség pedig a malac darabjára.

Fajlagos jövedelem

Az értékesítési átlagár és az önköltség különbözete. Támogatások és egyéb jövedelmek nélkül számolt jövedelmezőségi mutató.

A naturális hatékonysági mutatókkal kapcsolatban két módszertani szempontra hívnám fel a figyelmet. Az egyik, hogy a kocára és hízóra vetített adatoknál az éves átlaglétszámra vetítünk. Ezt a takarmányozási napok 365-tel, illetve 366-tal való osztásával számoljuk ki. Tulajdonképpen ez a szám azt hivatott megmutatni, hogy mennyi a felhasznált férőhelyek száma. A termelési ciklusok számából adódóan a sertéshizlalás esetében 1 átlaglétszám nagyjából 2,1-2,9 egyed jelent egy évben. A másik fontos kérdés, hogy az elhullás arányánál mire vetítünk. Az idősoros elemzést tárgyaló fejezetben a malacok elhullása a szaporulat arányában értendő, míg a hízók elhullása a beállított állatok arányában.

Az idősoros elemzés során több helyen hivatkozok a 2005 és 2019 közötti időszakban tapasztalható *változás átlagos ütemére*. A változás átlagos ütemét a láncviszonszámok mértani átlagából számoltam:

$$\bar{x}_G = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$$

ahol x = az adott év láncviszonszámával, és n = az idősorban szereplő évek számával.

A vágósertésolló és a változatlan inputáras vizsgálatok módszertana

A vágósertésolló és a változatlan inputáras vizsgálatok ugyanabból a kalkulációból indultak ki. Ennek lényege, hogy a sertéshizlalás ágazati költségstruktúrájának minden egyes eleméhez lánc- (vágósertésollónál), illetve bázisindexet (változatlan áránál) rendeltem. Azon ráfordítási elemeknél, ahol volt mennyiségre vonatkozó adat is, a költségtételek árindexeinek képzéséhez a tesztüzemi

adatokat használtam, a többi ráfordítási elem esetében viszont a KSH agrárrollójának értékeit használtam fel (2. táblázat). A különböző költségelemekhez tartozó árindexeket súlyoztam annak függvényébe, hogy azok adott évben mekkora részaránnyal képviselték magukat a költségszerkezetben, aminek eredményeképpen megkaptam az ráfordítások összesített árindexét. Ezután már csak fel kellett szoroznom az indexekkel a referenciaévek adatait és eredményül megkaptam a korrigált költség-jövedelem táblákat. A változatlan áras vizsgálatnál bázisévnek 2019-et tekintettem, és onnan kiindulva 2005-ig visszamenőleg állapítottam meg valamennyi évre a különböző költségfélések bázisindexeit. Tehát a 2005 és 2018 közötti önköltségeket a 2019. évi árakon számoltam újra.

2. táblázat: A sertéstartás költségféléseikhez rendelt árindexek forrása a vágósertésolló megalkotása során

Költségtétel	Indexkalkuláció forrása
<i>Alapanyag költség</i>	AKI ágazati adatgyűjtés - Beállított hízóalapanyag átlagértéke (Ft/db)
<i>Abraktakarmányok költsége</i>	AKI ágazati adatgyűjtés - Feletetett abrak átlagértéke (Ft/kg)
<i>Tömegtakarmányok költsége</i>	AKI ágazati adatgyűjtés - Feletetett tömegtakarmány átlagértéke (Ft/kg)
<i>Egyéb takarmányok költsége</i>	KSH Agrárrolló - Takarmány
<i>Állategészségügyi költség</i>	KSH Agrárrolló - Állatgyógyászati készítmények
<i>Teljesítmény vizsgálat költsége</i>	KSH Agrárrolló - Egyéb költségek
<i>Közvetlen marketing költség</i>	KSH Agrárrolló - Egyéb költségek
<i>Közvetlen biztosítási költség</i>	KSH Agrárrolló - Egyéb költségek
<i>Egyéb közvetlen változó költség</i>	KSH Agrárrolló - Egyéb költségek
<i>Gépköltségek</i>	KSH Agrárrolló - Energia és Gépek fenntartása és javítása átlaga
<i>Fenntartó tevékenységek költsége</i>	KSH Agrárrolló - Épület fenntartása és javítása
<i>Idegen gépi szolgáltatások költsége</i>	KSH Agrárrolló - Energia és AKI ágazati adatgyűjtés munkabér indexének átlaga
<i>Munkabér és közterhei</i>	AKI ágazati adatgyűjtés - Átlagos munkabér közterhekkkel (Ft/óra)
<i>Értékcsökkenési leírás</i>	KSH Agrárrolló - Mezőgazdasági beruházások
<i>Egyéb költség</i>	KSH Agrárrolló - Egyéb költségek
<i>Tevékenység általános költsége</i>	KSH Agrárrolló - Egyéb költségek és AKI ágazati adatgyűjtés munkabér indexének átlaga
<i>Gazdasági általános költség</i>	KSH Agrárrolló - Egyéb költségek és AKI ágazati adatgyűjtés munkabér indexének átlaga

Forrás: saját szerkesztés

A sertéságazat összehasonlítása más mezőgazdasági ágazatokkal

A sertéshizlalás ökonómiai helyzetét a többi mezőgazdasági ágazat relációjában lehet csak igazán értékelni. Ezért összevettem az adatokat a tejelő tehéntartás, étkezési tyúktojás-termelés, bikahizlalás és csirkehizlalás értékeivel, valamint néhány növénytermesztő ágazatra vonatkozóan is gyűjtöttem információt. Az összehasonlítás időintervalluma a 2017-2019 közötti időszak volt.

Az idősoros átlagok képzésének célja az volt, hogy az egy-egy év extrém piaci helyzetéből adódó különbségek torzító hatását kiszűrjem. Az eddig nem tárgyalt ágazatok költség-jövedelmhelyzetének elemzéséhez szintén a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatbázisából nyertem információkat. Kiindulásképpen összevettem a különböző mezőgazdasági termékek önköltségét és fajlagos jövedelmét is. A tojás és a tej esetében a darabos és literes értékeket átszámoltam tojáskilogrammmra és tejkilogrammmra. Az átszámításnál 1 darab tojást átlagosan 60 grammnak tekintettem, 1 liter tejet pedig 0,971 kilogrammnak. A korrekcióval kissé javult az összehasonlíthatóság, de alapvetően e két mutató (az önköltség és a fajlagos jövedelem) nem használható ágazatok közötti összehasonlításra. Arra a célra a következő mutatókat találtam alkalmasnak:

Költségarányos jövedelmezőség (%)

$$\frac{\text{Ágazati eredmény}}{\text{Termelési költség összesen}} \times 100$$

Fedezeti hányad (%)

$$\frac{\text{Termelési érték} - \text{Változó költségek}}{\text{Termelési érték}} \times 100$$

Változó költségek az ágazati adatgyűjtésben:

- Alapanyagköltség
- Takarmányköltség
- Állategészségügyi költség
- Teljesítményvizsgálat költsége
- Közvetlen biztosítási költség
- Egyéb közvetlen változó költség
- Gépköltségek
- Idegen gépi szolgáltatások költsége
- Alkalmi munkaerő költsége

Munkaeróarányos jövedelmezőség (Ft/óra)

$$\frac{\text{Ágazati eredmény}}{\text{Munkaóra összesen}}$$

Támogatások aránya a termelési értékben (%)

$$\frac{\text{Közvetlen állami támogatások}}{\text{Termelési érték}} \times 100$$

Önköltség szélsőértékek közötti eltérés

A minta szélsőségeinek vizsgálatát sajátos módszerrel végeztem: Az önköltség országos átlagától plusz-mínusz 10 százalékbán eltérő üzemekből alkottam egy csoportot, amelyet „centrumnak” neveztem el. Az önköltség átlagától több mint 10 százalékbán eltérő üzemeket a „centrum alatti” és „centrum feletti” elnevezésű csoportokba helyeztem, majd megvizsgáltam e két szegmentum átlagait. Végül a „centrum alatti” és „centrum feletti” csoportok átlagos önköltségének egymáshoz viszonyított arányait tekintettem az *önköltség szélsőértékek közötti eltérésének*.

Jövedelmezően megtermelt mennyiség aránya (%)

A jövedelmezően megtermelt mennyiség arányát a fajlagos jövedelem alapján számoltam ki, tehát a mutató értéke azt jelzi, hogy a termékek hányadrésze lett jövedelmezően megtermelve *támogatások nélkül*. A hízóágazatok esetében a megtermelt élőtömeg arányaival kalkuláltam, nem pedig a levágott állatok darabszámával.

3.2. Azt InterPIG bemutatása

A sertéstartás naturális és ökonómiai teljesítményének mérése nemzetközi szinten is indokolt. Éppen ezért hat ország ágazati képviselője 2001-ben megalapította az InterPIG hálózatot, elsődlegesen azzal a céllal, hogy a sertéstartás jövedelmezőségének és termelési költségeinek összehasonlítására módszertanilag egységes adatbázist hozzon létre. Jelenleg már 17 országról gyűjt adatot a szervezet. Egyes esetekben nem csupán országos átlagok elemzése történik, hanem bizonyos szegmensek vizsgálata is (pl.: Legjobb 33 százalék átlaga, extenzíven termelők átlaga). Magyarország képviselőjében 2016-ban csatlakozott az Agrárközgazdasági Intézet, de az ezt megelőző évekre vonatkozóan is küldött az Intézet pilot adatokat. A tagság alapfeltétele az évi rendszerességű adatszolgáltatás a szervezet által elvárt formában. A Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtése (AKI), a Piaci Árinformációs Rendszer (AKI), a Központi Statisztikai Hivatal és a Magyar Nemzeti Bank adatbázisai alapján az adatkonverzió az Agrárközgazdasági Intézet végzi el. A tagok számára opcionális az InterPIG és az AgriBenchmark által szervezett évente megrendezésre kerülő nemzetközi konferencián való részvétel, amelynek részeként az országok szakemberi megvitatják az adatokat és megosztják egymással az elmúlt év tapasztalatait. Ezzel a lehetőséggel a tagok többsége élni szokott, így Magyarország is, sőt a 2022. évi konferenciának már Magyarország adott otthont.

A költségadatok nagy része az AKI ágazati adatgyűjtésének mintájából származik, azonban az InterPIG és az AKI költségkalkulációinak eredményei között már számottevő eltérések lehetnek. Egyrészt az InterPIG adatszolgáltatás határideje jóval korábbra tehető, mint a magyarországi ágazati adatgyűjtés lezárásának időpontja. Másrészt pedig módszertani különbségek is fennállnak. A kalkulációs elv is különbözik, hiszen a hazai adatgyűjtésnél valós számviteli- és készletnyilvántartások alapján képzünk eredménymutatókat, míg az InterPIG rendszerébe már vetített számok, naturális mutatók és fajlagos ökonómiai értékek (pl.: árak) kerülnek be inputként, amelyeket felhasználva az InterPIG számoló táblája kalkulálja a főbb ökonómiai mutatószámokat.

Módszertani szempontból alapvető különbség, hogy a magyar Számviteli törvényhez igazodva a hazai adatgyűjtés során a saját előállítású készletek közvetlen önköltségen vannak értékelve és a vásárolt készletek beszerzési áron, míg az InterPIG rendszerében szinte valamennyi felhasznált inputanyag áron értékelt. Az InterPIG számolótáblája egy zárt rendszerű telep logikája szerint építi fel a nemzeti ágazati költség-jövedelem struktúrákat. Tehát a beállított malacok értéke külön nincs megjelenítve a költségszerkezetben, a kocatartás (malacelőállítás) költségei a sertéshizlalásával összevonva szerepelnek az eredménykalkulációk során. Az InterPIG költségstruktúrájának egyik eleme a tenyésztési költségek, amely a beállított és kiselejtezett tenyészállatok fajlagos értékéből, a selejtezési arányból, a tenyészállatok elhullási arányából és a mesterséges megtermékenyítés költségéből kalkulálódik. Ez a tenyésztési költség a Tesztüzemi Rendszer sertéshizlalás ágazat adatgyűjtésében az alapanyagköltségen belül jelenik meg. Az alapanyagköltség a saját előállítású és vásárolt malacok értékének összege, ami tartalmazza a kocatartáshoz köthető valamennyi költséget (pl.: a takarmány- és munkaerőköltségeket). Ezen túlmenően Magyarországon a beállított hízóállatok jelentős része saját üzemben nevelt, nem beszerzési áron értékelt, ellentétben az InterPIG rendszerével, ahol valamennyi beállított állat áron értékelt. A takarmányköltség esetében a hazai adatgyűjtés a hízóalapanyagnál elmondott módszer szerint jár el, miközben az InterPIG speciális képletet alkalmaz. Az InterPIG-ban valamennyi takarmány-alapanyag áron értékelt, de az így kapott takarmányköltséget korigálni kell, levonva a takarmánygyártás jövedelemhányadát. Az előállított táp tehát önköltségen értékelt, viszont a felhasznált abrak áron. Így bizonyos mértékben megjelenik a saját termőterület önköltségre való pozitív hatása, de még így is számottevő különbséget eredményez adatokban a két rendszer eltérő takarmányköltség-számítási módszere. Az InterPIG esetében az ágazatban jellemző átlagos bruttó munkabér (munkavállalói járulékokkal kibővítve) és munkaóra szorzata adja a munkaerőköltséget, a magyar ágazati gyűjtés során a ténylegesen kifizetett munkabérrel számolunk. Családi munkaerő esetén például nincs vagy csak nagyon kis mértékű munkaerőköltséget számolunk el. Ugyancsak jelentős eltérést okoz e két módszerrel számolt vágósertés önköltségek között az értékcsökkenési leírás kalkulációja. A hazai adatgyűjtésben a tényleges értékcsökkenési leírás szerepel, míg az InterPIG

az aktuális beruházási költségek és az újonnan felépített telep várható hasznos élettartama alapján kalkulál amortizációt. Ez utóbbi jóval magasabb összeget ad eredményül, mivel itthon már a sertéstelepek befektetett eszközeinek egy része nullára vagy maradvány értékre íródott le, illetve az értékcsökkenési leírás számítása során a bekerülési érték nem az aktuálisan felépített telep értékből kalkulált, hanem a valós, évekkal ezelőtti, alacsonyabb bekerülési értékből. Meg kell említenem, hogy az InterPIG számol használdozati költséggel is, és az MNB adatai alapján számszerűsíti a befektetett tőkéből származó feláldozott hozamot.

Fontos kiemelni az InterPIG által alkalmazott egyik speciális összemérési technikát. A napi tömeggyarapodásra és a takarmányhasznosulási arányra jelentős hatással van az állatok tömege. Ez azt jelenti, hogy teljesen ugyanolyan termelési környezetben merőben mást mutathat a két mutató értéke az adott egyed korának függvényében. A gazdasági elemzések fals következtetései gyakori forrása, hogy két eltérő hizlalási fázis összehasonlítására vállalkoznak a kutatók. Például az egyik üzem 8 és 110 kilogramm közötti hizlalási fázisát hasonlítják össze a másik üzem 30 és 120 kilogramm közötti fázisával. Az InterPIG e probléma kiküszöbölésre standardizálási képleteket hozott létre, amelyek alkalmazásával az országok valós napi tömeggyarapodás, illetve takarmányhasznosulási arány értékeit korrigálja a 8 és 30 kilogramm közötti fázisra, a 30 és 120 kilogramm közötti fázisra, valamint a 8 és 120 kilogramm közötti fázisra. Igazából csak ilyen korrekciók utána szabadna összehasonlításokat elvégezni, ha teljes bizonyossággal el akarjuk kerülni, hogy téves következtetésekre jussunk.

3.3. Összetett teljesítmény mutató képzése

A sertéstartás fejlesztésének alapköve a stratégia-alkotás, amely nem kezdődhet mással, mint egy alapos helyzetértékeléssel, függetlenül attól hogy mikro- vagy makroszintről beszélünk-e. A helyzetértékelés során elengedhetetlen olyan objektív, számszerűsíthető adatok összegyűjtése, amelyek mellé célértékek is rendelkezhetők. Makroszinten az agrárpolitika tervezésénél köszön vissza e tevékenység, mikro szinten pedig a benchmarking alapja a vállalkozás hatékonyságát legjobban bemutató paraméterek összegyűjtése, és az ezen paraméterek mentén való összehasonlítás a versenytársakkal, fókuszálva azok legjobbjaira. Alapvetően minél több mutatót használunk fel egy benchmark-tevékenység során, annál teljesebb képet kaphatunk a vállalkozás helyzetéről, egy-egy mutató vizsgálata önmagában igen félrevezető lehet. Kutatásom egyik célja volt egy olyan mutató megalkotása, amely egymásba sűríti valamennyi releváns hatékonysági mutató információtartalmát, illetve leginkább reprezentálja a természetes hatékonyság önköltségre való ráhatását. A teljesítmény értékelésénél nem mindegy azonban, hogy a sertéstartó a hízóalapanyagot saját vagy éppen vásárolt forrásból biztosítja. Az előbbi esetén azon indikátorok

összeszedése is indokolt, amelyek a malac előállítás önköltségét befolyásolják, az utóbbi esetben elég a hizlalási fázist befolyásoló tényezőkre koncentrálni. Elsőként a zárt rendszerű (saját hízóalapanyag előállítás) telepek teljesítményének értékeléséhez alkottam mutatót, amit Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Indexnek (MKSTI) neveztem el.

Első lépésben tapasztalatim alapján **összegyűjtöttem azokat a természetes hatékonysági mutatókat**, amelyek változása a legszorosabb kapcsolatban áll a vágósertés önköltségének alakulásával:

- Napi tömeggyarapodás (ADG) – kg/nap
- Takarmányhasznosulási arány (FCR) – takarmány kg/tömeggyarapodás kg
- Munkaerőhatékonyság a hizlalásban (Munkaerő H) – óra/férőhely
- Választott malacszám (Választ M) – malac/koca/év
 - Szaporulat – malac/fialás
 - Kocaforgó
 - Malac mortalitás - %
- Takarmányfogyasztás a kocatartásban (Takarmány K) – kg/koca/nap
- Munkaerőhatékonyság a kocatartásban (Munkaerő K) – óra/koca

A napi tömeggyarapodás az egyik leggyakrabban használt hatékonysági mutató. A szakmai diskurzusok során gyakran félreértésre ad okot, hogy ki mely termelési fázisra érti a napi tömeggyarapodást. Beszélhetünk telepi szintű napi tömeggyarapodásról, a süldőnevelés napi tömeggyarapodásáról és a hizlalás napi tömeggyarapodásáról. A mutató kiszámításánál a hizlalási fázis napi tömeggyarapodását kell alkalmazni, azonban még e tekintetben is torzító tényező lehet – az összehasonlító-elemzés során – az eltérő beállításkori- és vágáskori tömeg. Ha van rá lehetőség célszerű egy bizonyos fázisra (pl.: 30 és 120 kilogrammra) standardizált értékeket alkalmazni a reálisabb összevetés érdekében. Ugyanez igaz a takarmányhasznosulási arányra is. Lévén, hogy a takarmányozási költség a legjelentősebb tétel a sertéshizlalás költségstruktúrájában, egyértelmű hogy a takarmánymennyiség és a tömeggyarapodás egymáshoz viszonyított arányának meghatározó szerepe van. A harmadik olyan mérőszám, amely a hizlalás hatékonyságát hivatott bemutatni, a férőhelyre vetített munkaóraszám. Zárt rendszerű telepek esetében az alapanyagköltséget lényegében a kocatartás ágazatot érintő ráfordítások árai és a kocatartás természetes hatékonysága határozza meg. Az utóbbit a szaporulat, a kocaforgó, a malac mortalitás (elhullott malacok aránya a szaporulathoz képest), a takarmányfogyasztás és a munkaerőhatékonyság figyelembevételével értékeltem. Fontos, hogy bár a takarmányfogyasztás és a munkaóra a kocák éves átlaglétszámára (koca takarmányozási napok száma az első elléstől/365) van vetítve, de a tenyészkacák és a szaporulat takarmányfogyasztását, valamint munkaerőigényét is magába foglalja a kiselejtezésig, illetve a választásig. Mivel a tenyésztési és a hizlalási fázis hatékonyságát ugyanannyi mutató segítségével szerettem volna értékelni (3-3), a

szaporulatot, a kocaforgót és a malac mortalitást összevonva a kocánként választott malacok számát választottam ki a harmadik kocatartást jellemző naturális mutatónak, a következő összefüggés segítségével:

$$\text{Választott malacsám (db/koca/év)} = \text{Szaporulat (db/fialás)} * \text{Kocaforgó} * (1 - \text{Malac mortalitás})$$

A felsoroltakon kívül is léteznek még olyan mutatószámok, amelyeknek relevanciája van, úgy mint például a vemhesülési arány, a fialási arány, a selejtezési arány és a tenyészsüldő-nevelés hatékonyságra utaló mutatók. Azonban az ezekre vonatkozó, reprezentatívnak tekinthető adatok hiányában nem vontam be őket a vizsgálatba.

A folyamat második lépéseként elemeznünk kell, hogy a **kiválasztott mutatók értékeinek változása milyen irányba hat a hatékonyságra**, illetve az előállítandó hatékonyságot jelző, összetett mutatószám értékére. A napi tömeggyarapodás és a választott malacsám esetében pozitív előjelű a kapcsolat, tehát a két mutató értékének növekedésével hatékonyság is nő. A takarmányozásra és a munkaerőhatékonyságra vonatkozó 2-2 paraméter esetében viszont az irány ellentétes, a mutatók értékének növekedése a hatékonyság csökkenését jelzi. Ezt a problémát úgy oldottam meg, hogy az ellentétes irányú kapcsolatok esetén az adott mutató értékeinek reciprokát véve képeztem részindexet, azonos irányú kapcsolatok esetén pedig a mutatók értékei változatlanul hagytam. Ily módon a kiválasztott 6 mutatóból 6 részindexet képeztem. Tehát a második lépést követően a komplex mutatószámunk képlete:

$$ADG + \frac{1}{FCR} + \frac{1}{\text{Munkaerő } H} + \text{Választ } M + \frac{1}{\text{Takarmány } K} + \frac{1}{\text{Munkaerő } K}$$

Az Agribenchmark mintában található legjobb üzemek eredményét és az InterPIG adatbázis legjobb teljesítményt mutató csoportátlagait behelyettesítve a következő értékeket kapjuk:

$$1,100 + 0,435 + 2,857 + \mathbf{37,000} + 0,299 + 0,091 = \mathbf{41,782}$$

A fenti behelyettesítés alapján nyilvánvalóvá válik egy újabb probléma. A kapott eredményre leginkább az van hatással, hogy a részindexek képzésére felhasznált mutatók milyen mértékegységben lettek megadva. Ha az összetett hatékonysági mutató ebben az állapotban maradna, értékét szinte teljes egészében a választott malacsám határozná meg. Ha napi tömeggyarapodást gramm/napban vagy milligramm/napban adtam volna meg, a mutatószám alakulásában szinte teljes mértékben a napi tömeggyarapodás játszana szerepet. Ezért a folyamat harmadik lépésében **a részindexeket dimenzió nélkülivé kellett tenni**. E problémát úgy oldottam meg, hogy az Agribenchmark és az InterPIG adatbázisa alapján a részindexekhez értékeket rendeltem, amelyeket egy állandóval, 100-zal osztottam el. Az Agribenchmark és az InterPIG adatbázisából, a legjobb üzemek és csoport átlagok értékeit választottam ki. Így ha a benchmark-

értékekből számolt részindexeket felszorozzuk a dimenziószorzókkal, valamennyi részindex esetében 100-at kapunk, következésképpen valamennyi vizsgált naturális hatékonysági mutató értéke után 100 pont adható.

3. táblázat: A felhasznált részindexek homogenizálásának folyamata

Mutató	Részindex	Részindex értéke	Dimenzió szorzó	Új részindex	Új részindex értéke (pont)
ADG	ADG	1,100	90,91	90,91 * ADG	100
FCR	1/FCR	0,435	230,00	230,00 / FCR	100
Munkaóra H	1/Munkaóra H	2,857	35,00	35,00 / Munkaóra H	100
Választ M	Választ M	37,000	2,70	2,70 * Választ M	100
Takarmány K	1/Takarmány K	0,299	335,00	335,00 / Takarmány K	100
Munkaóra K	1/Munkaóra K	0,091	1100,00	1100,00 / Munkaóra K	100

Forrás: Saját számítások

Az állandóval való leosztás eredményeit az 3. táblázat negyedik oszlopában jelenítettem meg, a kapott értékeket pedig dimenzió szorzónak neveztem el. A dimenzió szorzókat felszoroztam a hozzájuk tartozó részindexekkel, ezzel új részindexeket képezve. Tehát a harmadik lépést követően a komplex mutatószámunk képlete:

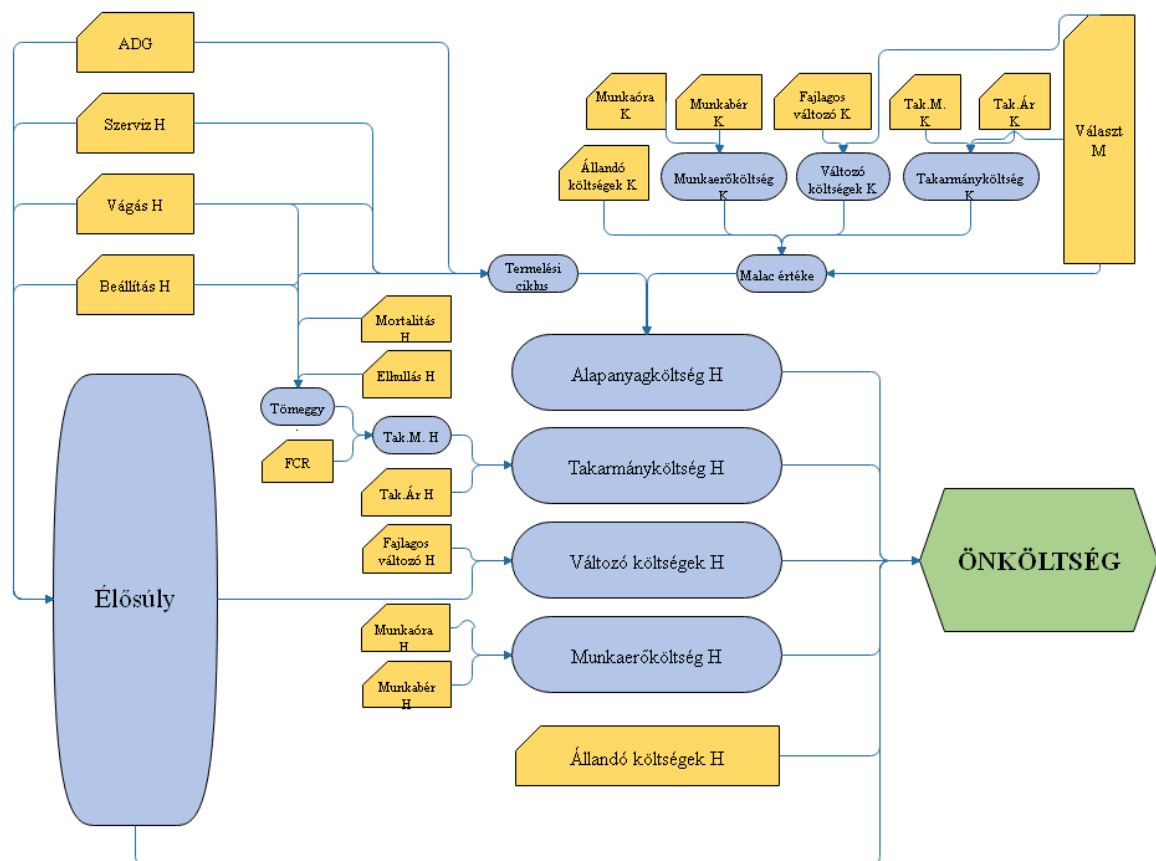
$$90,91 * ADG + \frac{230}{FCR} + \frac{35}{Munkaóra\ H} + 2,70 * Választ\ M + \frac{335}{Takarmány\ K} + \frac{1100}{Munkaóra\ K}$$

A nemzetközi adatgyűjtések értékeit behelyettesítve a következő értékeket kapjuk:

$$100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 = 600$$

Ez azt jelenti, hogy a komplex mutató jelenlegi állapotában, egy átlagos üzem mind a 6 naturális hatékonyságot jelző paramétere után 100-100 pontot kap, így összesen 600 pontot ér el. Ezzel elértem, hogy a mértékegység ne legyen befolyásoló tényező. Ebben a formában minden egyes kiválasztott mutatónak ugyanakkora a hatása az összetett mutató értékére, viszont az én célom egy olyan hatékonysági mutatónak a létrehozása volt, amely a legjobban jelzi a naturális hatékonyság változásából eredő önköltség változást. Ahhoz, hogy a komplex mutató és az önköltség között minél szorosabb legyen a kapcsolat, az egyes részindexek mellé súlyszámokat kellett rendelnem. Ugyanezen az elven működik a csődmodellek egy része is, hiszen az felhasznált indexeknek különböző súlyokat adnak annak függvényében, hogy melyiknek mekkora a hatása az esetlegesen bekövetkező likviditási gondokra, illetve mennyire jelzik előre azokat. Ezt az elvet viszont nélkülözi a holland Brojler Index (EPEF) és az Európai Brojler Index (EBI). A kiszámításokhoz szükséges elemek ugyanolyan súllyal vannak figyelembe véve, mintha ugyanakkora mértékkel járulnának hozzá az üzem gazdasági teljesítményéhez. Ez nyilvánvalóan nem így van, mégis rendkívül közkedvelt, az ágazati szereplők által gyakran használt mutatószámokról beszélünk.

A folyamat negyedik lépésében számszerűsítettem a hat kiválasztott **naturális hatékonysági mutató önköltségre való hatását**. Célom egy olyan determinisztikus szimulációs modell létrehozása volt, amely bemeneti paramétereire közé tartozik a kiválasztott hat természetes hatékonysági mutató, output paramétereire között pedig szerepel az önköltség. Egy ilyen modell segítségével pontos számviteli- és készletnyilvántartás nélkül is meghatározhatjuk az önköltséget, illetve azt a jelen vizsgált szempontjából fontos információt, hogy a természetes mutatók értékének egységnyi változása pontosan mekkora változást idéz elő az önköltségben. Mindezt úgy tehetjük, hogy az összes többi önköltségre ható tényezőt változatlanul szinten hagyhatjuk (*ceteris paribus*), ezzel kizárva azok torzító hatását. Így számszerűsíthető tisztán csak egy adott természetes mutató önköltségre való hatása. A modell összefüggéseire saját tapasztalataim, az ágazati adatgyűjtés sajátosságai és az ágazati adatgyűjtés 2017 és 2019 közötti időszakának átlagértékeire alapján állítottam fel. A modell működését az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra: A vágósertés önköltség-kalkulációjának modellje

Forrás: Saját szerkesztés

A modell bemeneti paramétereire:

- Beállításkori átlagtömeg (Beállítás H) – kg/db
- Vágáskori átlagtömeg (Vágás H) – kg/db

- Elhulláskori átlagtömeg (Elhullás H) – kg/db
- Hízó mortalitás a beállítottak arányában (Mortalitás H) – %
- *Napi tömeggyarapodás (ADG) – kg/nap*
- *Takarmányhasznosulási arány (FCR) – takarmány kg/tömeggyarapodás kg*
- Szervizperiódus a hizlalásban (Szerviz H) – nap
- *Munkaóra hizlalási fázisban (Munkaóra H) – óra/férőhely*
- Hízó feletetett takarmány ára (Tak.Ár H) – Ft/kg
- Hizlalásban foglalkoztatottak átlagbére (Munkabér H) – Ft/óra
- *Választott malacszaám (Választ M) – db/koca/év*
- *Takarmányfogyasztás a kocatartásban (Tak.M. K) – kg/koca/nap*
- *Munkaóra a kocatartásban (Munkaóra K) – óra/koca*
- Kocatartásban feletetett takarmány ára (Tak.Ár K) – Ft/kg
- Kocatartásban foglalkoztatottak átlagbére (Munkabér K) – Ft/óra
- A sertéshizlalás fajlagos változó költségei (Fajlagos változó H) – Ft/kg
- A sertéshizlalás állandó költségei (Állandó költségek H) – Ft/férőhely
- A kocatartás fajlagos változó költségei (Fajlagos változó K) – Ft/koca
- A kocatartás állandó költségei (Állandó költségek K) – Ft/koca

A modell kimeneti paramétere:

- A vágósertés önköltsége (Önköltség) – Ft/élőtömeg kilogramm

A modell összefüggései:

$\text{Élősúly} = \text{Termelési ciklus} \times \text{Vágás H}$

$$\text{Termelési ciklus} = \frac{365}{(\text{Vágás H} - \text{Beállítás H}) \div \text{ADG} + \text{Szerviz H}}$$

Tömeggyarapodás

$$= \text{Termelési ciklus} \times ((\text{Vágás H} - \text{Beállítás H}) \times (1 - \text{Mortalitás H}) + (\text{Elhullás H} - \text{Beállítás H}) \times \text{Mortalitás H})$$

Takarmánymennyiség hizlalásban = Tömeggyarapodás × FCR

Takarmányköltség kocatartásban

$$= \left(0,88 \times \text{Tak. M. K} + 0,12 \times \text{Tak. M. K} \times \frac{\text{Választ M}}{25,198} \right) \times \text{Tak. Ár K} \times 365$$

Változó költségek a kocatartásban

$$= 0,5 \times \text{Fajlagos változó K} + 0,5 \times \text{Fajlagos változó K} \times \frac{\text{Választ M}}{25,198}$$

Munkaerőköltség a kocatartásban = Munkaóra K × Munkabér K

Malac értéke

$$= \frac{\text{Takarmányköltség } K + \text{Változó költségek } K + \text{Munkaerőköltség } K + \text{Állandó költségek } K}{\text{Választ } M}$$

Alapanyagköltség a hizlalásban = Termelési ciklus × Malac érték

Takarmányköltség a hizlalásban = Tak. M. H × Tak. Ár H

Változó költségek a hizlalásban = Élő súly × Fajlagos változó H

Munkaerőköltség a hizlalásban = Munkaóra H × Munkabér H

$$\text{Önköltség} = \frac{\text{Alapanyagköltség } H + \text{Takarmányköltség } H + \text{Változó költségek } H + \text{Munkaerőköltség } H + \text{Állandó költségek } H}{\text{Élő súly}}$$

Az eddigiekben csupán a bemeneti és kimeneti paraméterek mértékegységeit adtam meg, de a teljesség kedvéért érdemes ismertetni a részszámítások eredményeinek mértékegységeit is: Az élőtömeg, a tömeggyarapodás, a hízók takarmányának mennyisége és hizlalási fázis költségtételei férőhelyre, a kocatartás költségtételei egy darab kocára, a malac értéke darabra vetített. A változó költségek a hizlalás esetében azon külön nem kezelt (alapanyagköltség, takarmányköltség) tételeket jelentik, amelyek az élőtömeg növekedésével folyamatosan növekednek. Ilyen az állategészségügyi költség, a teljesítményvizsgálat költsége, a közvetlen biztosítás költsége, a gépköltség, az idegen gépi szolgáltatások költsége és az egyéb közvetlen változó költségek. A kocatartás esetében a *malacsaporulat növekedésével* emelkedő költségtételeket tekintetem változó költségeknek a modellben. Ilyen az állategészségügyi költség, a gépköltség, az idegen gépi szolgáltatások költsége és az egyéb közvetlen változó költségek. Fontos, hogy mely naturália szempontjából vizsgáljuk az adott költségfeleség viselkedését. Például a kocalétszám növekedésével a megtermékenyítés költsége is folyamatosan nő, tehát változó költségtétel. Az egy kocára jutó malacsaporulat növekedése viszont nem okoz magasabb megtermékenyítési költséget, ezért a modellemben nem tekinthetem változó költségnek. Két bemeneti paraméterhez kapcsolódóan is szükséges megjegyzést tennem. Mindkét átlagbér paraméter értéke tartalmazza a munkavállalókat és a munkaadókat érintő közterheket egyaránt.

A modellezés során absztrakcióval próbáljuk a vizsgált, valóságban létező rendszer elemeit és összefüggéseit meghatározni. Ahogy *Mészáros (2006)* megfogalmazta „Az absztrakció során a kutatónak szembe kell néznie a modellező munka talán legnagyobb problémájával, az egzakttság és közelítés ellentmondásával. Minél hívebben szeretnénk ugyanis leírni, visszatükrözni a valóságot, annál bonyolultabb strukturális (és matematikai) modellhez jutunk el. A kutató tehát kénytelen kompromisszumot kötni, amely többnyire egyszerűsíthető feltételezések alkalmazását jelenti, hogy a feladatot reális idő- és költségfelhasználással lehessen megoldani.” A modellem

felállításnál nekem is szükségem volt egyszerűsítések alkalmazására. Ilyen volt például az, hogy a kocatartásban lévő takarmányköltség csak 12 százalékát tekintetem a malacokhoz tartozó takarmányköltségnek. A Tesztüzemi Rendszerben a tenyészállatok és a választás előtti szaporulathoz tartozó takarmány mennyisége nincs szétválasztva, így az egymáshoz viszonyított arányt becsléssel tudjuk csak meghatározni. Az átlagos választáskori tömeg és a szaporulat mennyisége alapján, korábbi tapasztalataim és számításaim segítségével 12 százalékra becsültem a malacokhoz tartozó takarmányköltség arányát a kocatartásban. Ezzel párhuzamban a kocatartás változó költségei sincsenek szétválasztva. Ezek esetében azt feltételeztem, hogy a költségek fele tartozik a szaporulathoz és fele a tenyészállatokhoz. További egyszerűsítése a modellnek, hogy a bemeneti paraméterek között nem határoztam meg a kapcsolati hálót, illetve nem számszerűsítettem a kapcsolatokat. Ez igen bonyolult, időigényes munka lett volna, miközben ***a modell felállításának csupán az a célja, hogy meghatározzuk egyes bemeneti paraméterek hatását az önköltségére, úgy hogy az összes többi bemeneti paramétert állandónak tekintjük.*** Ennél fogva, teljesen felesleges az input paraméterek közötti kapcsolatok meghatározása, mivel a számítások során nem változtatjuk meg egyszerre két olyan bemeneti paraméter értékét, amelyek hatnak egymásra. E tény ugyanakkor azt is jelenti, hogy más vizsgálatokra csak korlátozottan, ezen torzító hatások figyelembevételével használható az általam felállított modell. A vágósertés önköltségére természetesen még számos más tényező is hat, nem csupán az általam használtak. A rendelkezésemre álló adatbázisok tartalma szabott határt a bemeneti paraméterek körének meghatározásakor, mindazonáltal úgy érzem hogy a legfontosabbakat sikerült összegyűjteni és a célnak megfelelő modellt sikerült létrehozni.

4. táblázat: A felhasznált részindexek súlyozása

Mutató	Részindex	Önköltség hatás*	Önköltség szorzó	Dimenzió szorzó	Összesített szorzó	Egyszerűsített szorzó
ADG	ADG	-0,07	2,05	90,91	185,93	19
FCR	1/FCR	0,44	13,58	230,00	3122,45	312
Munkaóra H	1/Munkaóra H	0,03	1,00	35,00	35,00	3,5
Választ M	Választ M	-0,36	11,11	2,70	30,03	3
Takarmány K	1/Takarmány K	0,19	5,77	335,00	1932,95	193
Munkaóra K	1/Munkaóra K	0,09	2,85	1100,00	3136,62	314

* A mutató 1 százalékos változásának hatása az önköltségre (%)

Forrás: Saját számítások

A determinisztikus szimulációs modellem segítségével sikerült meghatároznom, hogy a kiválasztott hat naturális mutatónak pontosan mekkora a hatása a vágósertés önköltségének alakulására. Ahogy az a 4. táblázatban látható a takarmányhasznosulási arány, a hízóférőhelyre vetített munkaóra, a kocára vetített takarmányfogyasztás és a kocára vetített munkaóra 1 százalékos emelkedése esetén az önköltség 0,44, 0,03, 0,19, illetve 0,09 százalékkal nő, míg a napi

tömeggyarapodás és a kocára vetített választott malacsám 1 százalékos emelkedése esetén 0,07, illetve 0,36 százalékkal csökken. Mivel számomra csupán az önköltségre való hatás mértéke volt fontos - és az iránya teljesen lényegtelen -, a százalékos értékeknek az abszolút értékeit hasonlítottam össze. Először is megvizsgáltam melyik a legkisebb hatású mutató (munkaóra a hizlalásban), és ahhoz 1-szeres önköltség szorzót rendeltem. Ezután kiszámoltam, hogy a többi mutatónak hányszor akkora a hatása, mint a legkisebb hatótényezőnek, és a kapott eredményeket tekintettem önköltség szorzóknak. Például a takarmányhasznosulási arány 1 százalékos változása két tizedesjegyre kerekítve 0,44 százalékos változást idéz elő az önköltségben, miközben a hizlalási fázis munkaerőhatékonyságának 1 százalékos változása ugyancsak két tizedesjegyre kerekítve 0,03 százalékos változást indukál az önköltségben. A két szám hányadosa 13,58, ami azt jelenti, hogy a takarmányhasznosulási aránynak 13,58-szor nagyobb a hatása az önköltségre mint a hizlalási fázis munkaerőhatékonyságának. Így az önköltség szorzó 13,58 ezen mutató esetében. Ezután a korábbi lépésben kiszámított **dimenzió szorzókat összesoroztam a jelen lépésben kalkulált önköltség szorzókkal**, aminek eredményeképpen minden egyes részindexekhez egy összesített szorzót tudtam rendelni, ezzel számszerűsítve valamennyi részindex súlyát a komplex mutatóban. A mutatóm könnyebb felhasználhatóságának és elterjedésének érdekében az összesített szorzók értékeit elosztottam 10-zel, majd kerekítettem a számokat (egyjegyű szám esetében egy tizedesre, egynél több jegyű szám esetében egész számra). Ezáltal **egyszerűbb formája lett a részindexek súlyának**, miközben ennek az apró változtatásnak egy adott vizsgálati egység (pl.: telep) komplex indexének kiszámításánál nincs jelentős torzító hatása.

Az egyszerűsített szorzók által súlyozott részindexek összegeként egy olyan naturális mutatókból képzett értéket kell kapnunk, amely erős kapcsolatban áll az élőtömegre vetített önköltséggel. Az élőtömegnek azonban része az elhullott hízók tömege is, amelyből gazdasági haszon nem keletkezik. Ebből kifolyólag egy külön lépésben egészítettem ki a komplex mutatót. Az egyszerűsített szorzók által súlyozott **részindexek összegét felsoroztam az életbenmaradási aránnyal**. Életbenmaradási aránynak a következőt tekintettem:

1 – Mortalitás

Ahol:

Mortalitás = Elhullott állatok tömege / Élőtömeg

Valamennyi lépés eredményeképpen a **Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Indexet (MKSTI)** a következőképpen kell kiszámolni:

$$MKSTI = (1 - X_1) * \left(19 * X_2 + \frac{312}{X_3} + \frac{3,5}{X_4} + 3 * X_5 + \frac{193}{X_6} + \frac{314}{X_7} \right)$$

Ahol:

$X_1 = \text{Mortalitás (elhullás kilogramm / élőtömeg kilogramm)}$

$X_2 = \text{Napi tömeggyarapodás (kilogramm/nap)}$

$X_3 = \text{Takarmányhasznosulási arány (takarmány kilogramm/tömeggyarapodás kilogramm)}$

$X_4 = \text{Munkaerőhatékonyság a hizlalási fázisban (óra/férőhely)}$

$X_5 = \text{Választott malacok száma (malac/koca/év)}$

$X_6 = \text{Takarmányfogyasztás a kocatartásban (kg/koca/nap)}$

$X_7 = \text{Munkaerőhatékonyság a kocatartásban (óra/koca)}$

Természetesen ez a képlet nem alkalmazható abban az esetben, ha a hízóalapanyag-beállítás vásárolt forrásból történik, mivel a kocatartáshoz kapcsolódó három természetes mutató nem mérhető a telepen. A telep teljesítményt ebben az esetben csak a sertéshizlaláshoz kapcsolódó természetes mutatókkal lehet értékelni. Az előzőekben leírt lépések mentén egy a kizárólag hizlalással foglalkozó sertéstelepeknél alkalmazandó mutatót is alkottam, amelyet **Magyar Sertéshizlalás Teljesítmény Indexnek (MSTI)** neveztem el, s melynek képlete:

$$MSTI = (1 - X_1) * \left(19 * X_2 + \frac{312}{X_3} + \frac{3,5}{X_4} \right)$$

Ahol:

$X_1 = \text{Mortalitás (elhullás kilogramm / élőtömeg kilogramm)}$

$X_2 = \text{Napi tömeggyarapodás (kilogramm/nap)}$

$X_3 = \text{Takarmányhasznosulási arány (takarmány kilogramm/tömeggyarapodás kilogramm)}$

$X_4 = \text{Munkaerőhatékonyság a hizlalási fázisban (óra/férőhely)}$

3.4. Az optimális vágáskori tömeg meghatározásának módszertana

Optimális vágáskori tömegnek azt a pontot tekintetem ahol sertéshizlaló tevékenység a maximális átlagjövedelmet képes elérni. Ha átlagjövedelemről beszélünk elengedhetetlen kijelölnünk a vetítési alapot. Tekintve, hogy e tevékenységnél többnyire az férőhely szűkössege befolyásolja a termelési folyamatot - tehát a férőhely jelenti a szűk keresztmetszetet -, időtartam optimalizálást kell végezni, a jövedelmet időegységre szükséges levetíteni, és azt maximalizálni (Szakál, 2000). Az optimális vágáskori tömeg meghatározásához több lépcsőn keresztül vezetett az út:

Az önköltség alakulását befolyásoló alapvető tényező a természetes hatékonyság változása a hízósértés élete során. A munka első szakaszában tehát a főbb hatékonysági mutatók és a testsúly

közötti kapcsolatot kellett felállítani. Két az önköltségre ható igazán releváns mutatót választottam ki, a takarmányhasznosulási arányt (FCR) és a napi tömeggyarapodást (ADG). A takarmányhasznosulási-görbe és a tömeggyarapodási-görbe felállítása az ökonómiai jellegű vizsgálatról függetlenül indokolt. A két mutatót gyakran használják különböző összehasonlító elemzéseknél, benchmark-vizsgálatoknál. Ennek ellenére gyakran fals következtetéseket vonnak le a termelés hatékonyságára vonatkozóan, abból adódóan hogy különböző átlagtömegű állományok teljesítményét hasonlítják össze. Az összehasonlítható elemzések során célszerű valamilyen standardizálási képlet alapján korrigáltan használni az FCR és ADG mutatók értékeit, e képletek megalkotásához pedig a takarmányhasznosulási-, illetve tömeggyarapodási-görbére van szükség.

A szükséges FCR-görbe kialakításakor az InterPIG szervezet standardizálási képletéből indultam ki. Az InterPIG-hez csatlakozó országok minél pontosabb összehasonlítása érdekében a szervezet standardizálási képletet használ a takarmányhasznosulási mutató és napi tömeggyarapodás esetében. A képletek 3 különböző intervallumra standardizálnak: 8 és 30 kilogramm, 30 és 120 kilogramm, valamint 8 és 120 kilogramm közöttire. Ez azt jelenti, hogy bármilyen beállításkori és vágáskori tömeg mellett is adja meg az adott ország a kérdéses hatékonysági mutatókat, a képlet átszámolja az értékeket, aminek eredményeképpen 8-30, 30-120 és 8-120 kilogrammos beállításkori és vágáskori tömegeket feltételezve is láthatjuk a két hatékonysági mutató értékét. Az InterPIG képletei nem publikusak, tehát csak az ezekre alapozott, általam kreált függvényeket közlöm a disszertációm módszertani fejezetében.

A standardizált FCR képletet átfajtvá megkaptam a kumulált takarmányadag alakulását az élőtömeg függvényében. Ez a kapcsolat két másodfokú függvénnyel írható le az átfajtvás után. A két függvény könnyedén átalakítható élőtömeg-FCR függvényekké, ha az x élőtömegben feleltetett takarmányadagból kivonjuk az $x-1$ ponton feleltetett mennyiséget, hiszen ebben az esetben pont azt kapjuk eredményül, hogy 1 kilogramm élőtömeg növekedéshez mennyi takarmánymennyiségre volt szükség, ami tulajdonképpen az FCR mutató. Azonban még ezután is akadtak megoldandó problémák: Egyrészt mindenképpen egy darab függvényt szerettem volna eredményül (mind az FCR-, mind az önköltség-görbe esetében), másrészt pedig nagy volt a törés a két függvény találkozásánál. Hogy ezt orvosoljam a két FCR függvény értékeit egy minta ponthalmazának tekintettem, és kerestem az erre a ponthalmazra legjobban illeszkedő regressziós függvényt. A függvényillesztéseket Microsoft Excel programmal végeztem hat különböző módon: lineáris-, exponenciális-, logaritmikus-, hatvány-, másodfokú polinomális- és negyedfokú polinomális illesztéssel. A legjobban illeszkedő függvény, ahol a hiba szórásának relatív nagysága a legkisebb. A hiba szórásának relatív nagysága a következő képlettel fejezhető ki:

$$V_{\sigma_e} = \frac{\sigma_e}{\bar{y}} * 100$$

A fenti képlet alkalmazásához szükséges az illesztés relatív hibájának kiszámítás, amely a következő képlettel lehetséges:

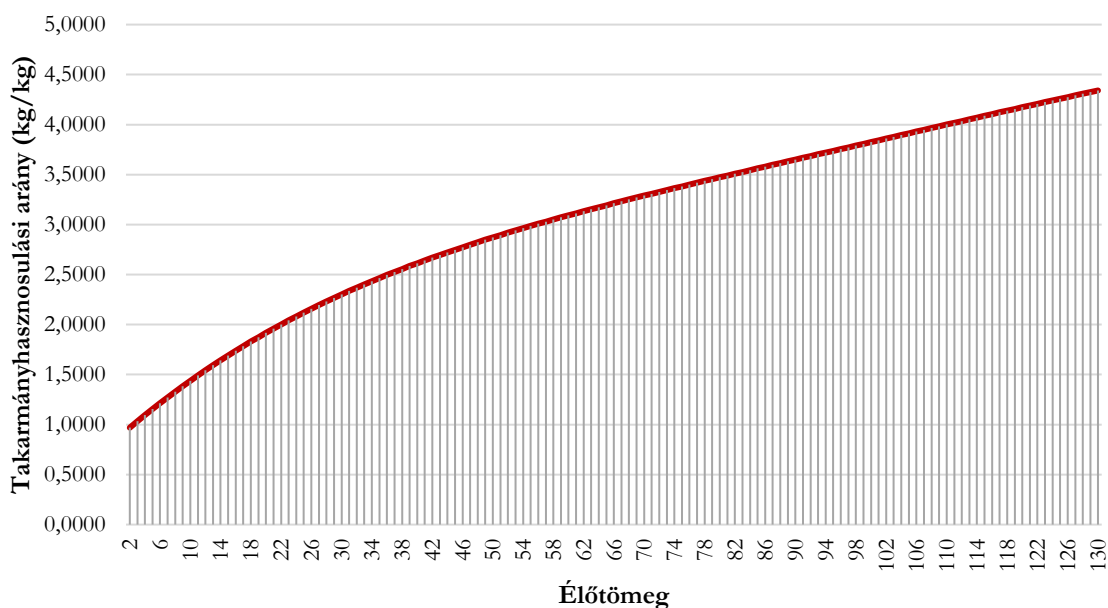
$$\sigma_e = \sqrt{\frac{\sum(y_i - Y'_i)^2}{n - 2}}$$

A hiba szórásának relatív nagysága a következőképpen alakult a kiválasztott illesztéseknél:

- Lineáris: 5,7 %
- Exponenciális: 10,7 %
- Logaritmikus: 8,6 %
- Hatvány: 3,8 %
- Másodfokú polinomális: 3,2 %
- Negyedfokú polinomális: 2,6 %

Az eredmények alapján a negyedfokú polinomális illesztést választottam.

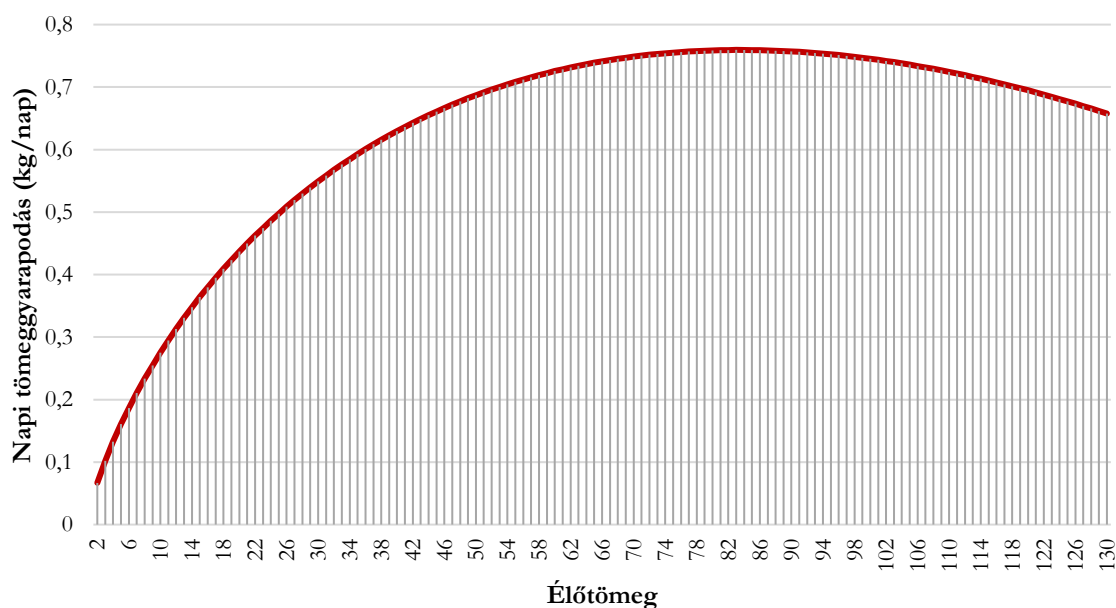
A függvény értékeit vizsgálva egyértelművé vált számomra, hogy az eredeti standardizálási képletek alkotói (InterPIG) olyan sertésállomány adatai alapján dolgozták ki a formulájukat, amelynek a természetes hatékonysága sokkal jobb a magyar átlagénál. Az én célom a magyar átlagra vonatkozó görbe kialakítása volt. Ezért a Tesztüzemi Rendszer 2019. évi takarmányhasznosulási értékét összehasonlítottam a negyedfokú polinomális FCR-görbém 22 és 116 kilogramm közötti pontjaihoz tartozó értékek átlagával. Az intervallum két végpontja a 2019. évi tesztüzemi minta beállításkori tömege és vágáskori tömege. A tesztüzemi minta átlagos takarmányhasznosulási aránya 23 százalékkal volt magasabb, ezért a negyedfokú függvény értékeit 23 százalékkal növeltem meg az x tengely (élőtömeg) minden egyes vizsgált pontján. Az eredmény a magyar FCR-görbe (6. ábra).



6. ábra: A sertés takarmányhasznosulási arány görbéje Magyarországon

Forrás: Saját számítások

A magyar napi tömeggyarapodás-görbe megalkotásánál a logikai elv hasonló volt, mint az takarmányhasznosulási arány-görbe esetében. Az eltérés csupán abból adódik, hogy egy InterPIG-es képletből kellett kialakítani a magyart, nem a kettőből. Az InterPIG standardizált napi tömeggyarapodáshoz használt képletét visszafejtettem egy élőtömeg-kumulált hizlalási napok száma függvényre, amely egy logaritmus függvény lett. Ha x élőtömeghez tartozó értékből kivonom az $x-1$ élőtömeghez tartozó értéket, akkor megkapjuk azt az időtartamot, ami 1 kilogramm tömeggyarapodáshoz szükséges az adott x ponton. A kapott eredmények reciprokát véve az x pontokhoz napi tömeggyarapodás értékek rendelhetők. Tehát egy többlépcsős függvénytranszformációval jutottam el az ADG-görbéig. Az értékek átnézése után ugyanazzal a problémával szembesültem, mint az FCR-görbe esetében, miszerint az eredeti standardizálási képletek alkotói (InterPIG) olyan sertésállomány adatai alapján dolgozták ki a formulájukat, amelynek a természetes hatékonysága sokkal jobb a magyar átlagénál. Az FCR-görbénél használt eljáráshoz hasonlóan megnéztem, hogy egy bizonyos szakaszban (22 és 116 kilogramm között) mekkora a differencia a testüzemi átlag és a függvény értékeinek átlaga között. Mivel a 2019. évi testüzemi átlag 20 százalékkal alacsonyabb, ezért a függvény értékeit 20 százalékkal csökkentettem az x tengely (élőtömeg) minden egyes vizsgált pontján. Az eredmény a magyar ADG-görbe (7. ábra).



7. ábra: A sertés napi tömeggyarapodás görbéje Magyarországon

Forrás: Saját számítások

A munka következő szakaszában már ténylegesen az önköltség-függvény felállítása következett. Az élőtömeg függvényében becsült önköltség a 23 és 131 kilogramm közötti fázisra készült le. A sertéshizlalás költségfélésegeit a 2019. évi tesztüzemi - országos átlagot reprezentáló - minta alapján három nagy csoportra osztottam: alapanyagköltségre, takarmányköltségre és egyéb költségre.

Alapanyagköltség alatt a hízóalapanyagként beállított malac értékét értjük. Az egyedre vetített értéke teljesen független az állat súlyától, hiszen a termelési fázis során csak egyszer, a hizlalás legelején merül fel. Tehát az egyedre vetített alapanyagköltség az x tengely minden egyes pontján ugyanakkora értéket vesz fel.

A takarmányköltség alakulásánál két tényezőt kell figyelembe venni. A már korábban kiszámolt magyar FCR-görbét és a takarmányárakat. Amennyiben az FCR-görbe értékét megszorozzuk a takarmányárral, megkapjuk az adott ponthoz tartozó takarmányköltséget. A feletetett takarmánymennyiség értékeléséhez különböző árakat használtam a 23 és 66 kilogramm közötti, valamint a 66 és 131 kilogramm közötti szakaszban. A pontos árak meghatározásánál az volt a cél, hogy a vizsgált intervallum átlagos takarmányára egyezzen a tesztüzemi átlagos takarmányárral, úgy, hogy eközben az első vizsgált intervallum (23-66 kg) átlagos takarmányára úgy viszonyuljon a második intervallum (66-131 kg) átlagos takarmányárához, ahogyan a *Hízó I.* táp ára a *Hízó II.*-éhez. Ezen arányosítások elvégzéséhez a Piaci Árinformációs Rendszer sertéstápra vonatkozó mennyiségi- és áradatait használtam fel.

Természetesen a többi költségfeleség esetében is indokolt volna a részletes elemzése annak, hogy az adott tétel összege hogyan változik az állat élete során. Azonban olyan adatgyűjtés hiányában, amely a költségek dinamikáját elemzi az országos átlagra reprezentatívan, ezt lehetetlen volt megtenni, ezért szükségszerűen egyszerűsítéseket alkalmaztam. Az alapanyag-, illetve takarmányköltségen kívüli egyéb költségek túlnyomó része energia- és munkaerőköltség. A feltételezésem az volt, hogy ezeket olyan mértékben kell figyelembe venni az adott élőtömegnél, amennyi napot ott eltöltöttek. Ezt pedig a magyar ADG-görbe értékeinek reciprokát véve kapjuk meg. Például ha az ADG-függvényen az x tengely 25-ös értékéhez, 0,5-ös y érték tartozik, az azt jelenti, hogy 25,00 és 25,99 kilogramm között az állat napi tömeggyarapodás 0,5 kg/nap volt. A 0,5 reciproka 2. Tehát az egyed 25,00 és 25,99 kilogramm között 2 napot töltött el. Az élőtömeghez rendelt időtartamokat ezután már csak az egy napra jutó egyéb költségekkel megszorozni, aminek eredményeképpen megkapjuk az élőtömeghez tartozó egyéb költségek összegét. Az egy napra jutó egyéb költségeket a tesztüzemi adatok, a korábban felállított takarmányköltség-, valamint ADG-függvény alapján következő képlettel számoltam ki:

$$\frac{\text{Összes költség (Tesztüzem)} - \text{Alapanyagköltség (Tesztüzem)} - \text{Takarmányköltség (függvény alapján)}}{\text{A beállítástól a vágásig eltelt napok száma (függvény alapján)}}$$

Az alapanyagköltség-, takarmányköltség- és egyéb költség-függvények értékeit összeadva megkapjuk az önköltségfüggvényt.

Az önköltség függvény pontjait az élőtömeggel felszorozva felrajzolhatjuk a termelési költségfüggvényt, a vágósertés 2019. évi értékesítési átlagárát (PÁIR alapján) az élőtömeggel felszorozva pedig megkapjuk a termelési érték függvényt. A kettő különbsége az ágazati jövedelmet mutatja, amit leosztottam az adott élőtömeg megtermeléséhez szükséges napok számával, aminek az eredménye az átlagjövedelem függvény.

3.5. Az optimális selejtezési időpont meghatározásának módszertana

A tenyészkocák optimális selejtezésének időpontja számos tényezőtől függ, és amikor a gazdáknak arról kell döntenie, hogy az adott jószágot kivegye-e a termelésből és levágásra küldje, általában az jószág aktuális állapota és a piaci viszonyok (input és output árak) alapján viszonylag könnyedén dönthetnek helyesen. A közép- és hosszú távú tervezések alkalmával azonban érdemes megvizsgálni, hogy az aktuális viszonyok alapján mi lenne a tenyészkocák optimális selejtezési ideje, és mikor lenne érdemes újabb tenyészállat-beruházásokat eszközölni. Ágazati elemzéseknél ugyancsak hasznos következtetéseket vonhatunk le olyan kalkulációkból, amelyek eredményeiből megtudhatjuk, hogy az országos átlagot tekintve milyen hosszán kellene a termelésben tartani a kocákat, és ehhez képest milyen hosszán tartják. Én ezutóbbira vállalkoztam

disszertációmban, amihez a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésének 2017-2019. évi adatait és szakirodalmi forrásokat használtam fel.

Saját számításaim során *Dobos (1980)* kalkulációiból indultam ki és az ő általa is átvett és használt módszereket fejlesztettem tovább, illetve szabtam a Tesztüzemi Rendszer adatgyűjtési struktúrájához. Dobos számításainál figyelembe vette a tenyésznövendékek beállításkori értékét, az anyaállattartás választástól választásig felmerülő változó költségét (anyaállat és szaporulat költségét együttesen számolva), a selejtezőskori értéket, a választott állatok mennyiségét és értékét. Mindezek alapján megállapította a fialásonkénti és a kumulált átlagos változó költséget és fedezeti hozzájárulást.

Dobos módszerét én a következő elemekkel módosítottam:

- Valós adatokkal számoltam, tapasztalati modellszámok helyett. A Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésének 2017-2019. évi költségadatai és az átlagos termelési ciklus (kocaforgó) segítségével állapítottam meg az egy fialásra jutó költséget. Az egy fialásra jutó szaporulat és a koca tömegének fialásonkénti változását a tesztüzemi átlagból kiindulva szakirodalmi források alapján (*Dijkhuizen et al., 1986; Rajnai et al., 2001; Jalvingh et al., 1992; Koketsu és Dial, 1997*) indexálva becsültem. A tesztüzemi adatbázis selejtezési aránya alapján (38,61 %), a tesztüzemi átlag selejtezési időpontja az 5. ellést követően lehet. Mivel a selejtezést az 5. ellésre tehetjük, ezért a kocaállomány átlagéletkorát a 3. ellés környékére feltételeztem. A 2017-2019. évi tesztüzemi átlagköltségeket és naturáliákat ezért a 3. ellés költség-jövedelem számításainál vettem figyelembe (kivéve a beállításkori értéket), és ezeket az értékeket indexálva számoltam ki a többi ellés költség-jövedelem értékeit.
- Nem csupán változó költségekkel számoltam. Bár Dobos nem részletezte mely költségfeleségeket tekintette változónak és melyeket állandónak, vélhetően nem egyezik a felhasznált elemek köre a két módszernél.
- A számításokat elvégeztem piaci áron, illetve önköltségen értékelt beállítási értékkel is (nincs információm arról, hogy Dobos melyikkel számolt).
- Az anyaállattartás (anyaállat+szaporulat) takarmány- és egyéb változó költségeit kettéválasztottam (Dobossal ellentétben), korábbi tapasztalataim és számításaim alapján megbecsültem a tisztán tenyészállatra és tisztán a szaporulatra jutó hányadot. A takarmányköltség 12 százalékát osztottam a malacokra, amelynek mértékét a fajlagos szaporulat változásának függvényében (a szakirodalmi források alapján) indexáltam a fialások között. A kocák takarmányköltségét a kocák vélt súlyváltozásának függvényében indexáltam (szintén a szakirodalmi források alapján). Az egyéb változó költségek esetében

50-50 százalék arányban osztottam szét a költségeket a tenyészkocák és a malacok között. Az indexálás alapja a malacoknál ugyancsak a fajlagos szaporulat változásának mértéke volt, míg a tenyészkocánál nem történt indexálás, tehát azt feltételeztem, hogy a koca korának nincs hatása az egyedre vetített egyéb változó költségek alakulására.

- A selejtezőskori értéket a tesztüzemi átlag és a kocák vélt súlyváltozása alapján becsültem a fialások között.
- A malacra vetített fajlagos jövedelmet (Értékesítési ár – Kumulált önköltség az adott számú fialásnál) diszkontáltam (ezt Dobos nem tette meg). A diszkontálás gyakorisága nem éves volt, hanem ellésenkénti. A diszkontálás során alkalmazott alternatív kamatlábat a következőképpen számoltam:

$$\text{Termelési ciklus} \sqrt{\text{Az 5 éves állampapír aukciós évi átlaghozam 2017 és 2019 között}}$$

A termelési ciklust (kocaforgó) forrása a tesztüzemi adatbázis volt, míg az 5 éves állampapír átlaghozamát a Magyar Nemzeti Bank adatbázisa.

3.6. A kapacitás-kihasználtsági vizsgálatok módszertana

A kapacitás-kihasználtsági vizsgálatok során egy 1000 kocaférőhelyes fiktív telep jövedelem adatait elemeztem különböző koca-hízó férőhely arányok és kapacitáskihasználtság függvényében, három variációban:

- 'A' eset: A **korábban** jellemző természetes hatékonyság alapján kialakított koca-hízó férőhelyarányok, a **manapság** jellemző természetes hatékonyság mellett. + A felesleges malacokat **el tudják adni**.
- 'B' eset: A **korábban** jellemző természetes hatékonyság alapján kialakított koca-hízó férőhelyarányok, a **manapság** jellemző természetes hatékonyság mellett. + A felesleges malacokat **nem tudják eladni**.
- 'C' eset: A **manapság** jellemző természetes hatékonyság alapján kialakított koca-hízó férőhelyarányok, a **manapság** jellemző természetes hatékonyság mellett.

Az elképzelt telep természetes és ökonómiai mutatóihoz modellszámokat rendeltem a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatbázisa alapján. A „korábban jellemző természetes hatékonyságot” a tesztüzemi adatbázis 2007-2009. évi átlaga alapján számoltam, a „manapság jellemző természetes hatékonyságot” pedig a 2017-2019. évek átlagából. Szintén ezt az időszakot vettem figyelembe a fajlagos jövedelmek meghatározásánál.

A férőhelyhez kapcsolódó számításoknál nem a 32/1999. (III. 31.) FVM rendelet szerint előírtak szerint számoltam, hanem a 39/2018. (XII. 13.) AM rendeletet (a sertés ágazat részére nyújtott

állatjóléti támogatások feltételeiről) és a 7/2015. (III. 11.) FM rendeletet (a tenyészkoca állatjóléti támogatása igénybevételének feltételeiről) vettem alapul, feltételezve hogy a sertéstartók nagy része az állatjóléti támogatás előírásaihoz igazodva határozza meg a jóságok férőhelyének méretét. Az állatjóléti rendeletek alapján a hízósertések esetében 0,715 m²-nek vettem egy hízóférőhelyet, és 2,475 m²-nek egy koca férőhelyet. Értelmszerűen az ezen rendeletekben megállapított támogatási mértékek alapján számoltam az állatjólét támogatással kiegészített összes jövedelmezőségeket is.

4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

4.1. A magyarországi sertéstartás költség-jövedelemhelyzetének vizsgálata idősorban

4.1.1. Költség- és jövedelemvizsgálat a Tesztüzemi Rendszer országos átlagai alapján (2005-2019)

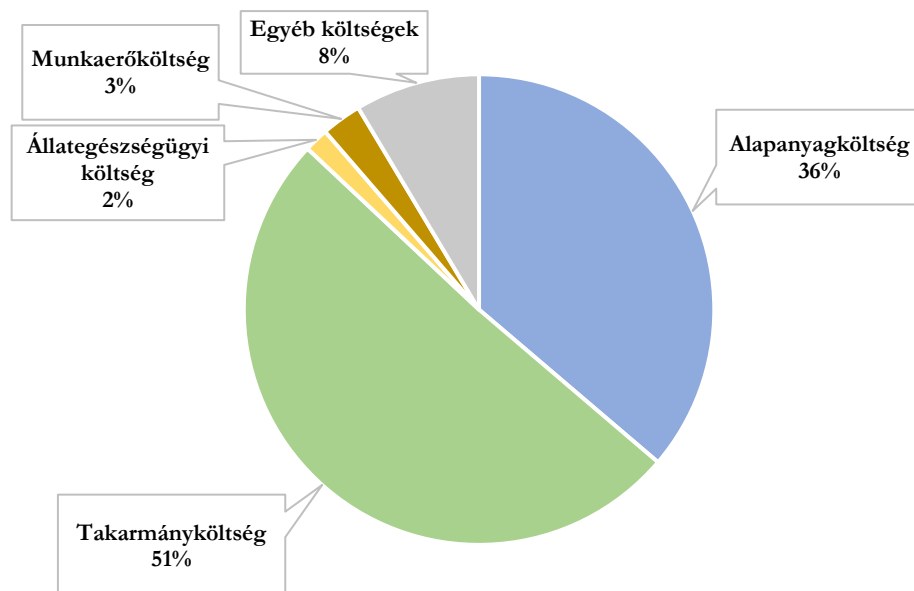
A vágósertés megtermelésének költsége élőtömeg kilogrammonként 380,15 forint volt 2019-ben, ami 53 százalékkal haladja meg a 2005. évi 248,60 forintos értéket (5. táblázat). A vizsgált periódusban ez évi 3,08 százalékos növekedési ütemet jelent, a költségemelkedés azonban korántsem volt lineáris. Az első komolyabb növekedési fázis 2005 és 2007 között történt, amikor is két év alatt 14 százalékkal, 283,75 forint/élőtömeg kilogrammig emelkedett az önköltség és a következő két évben ezen a szinten állapodott meg. A 2009-et követő négy évben jelentősen gyarapodtak a gazdák finansziális terhei, 2013-ban már 364,26 forintba került egy kilogramm vágósertés előállítására. Szinte ezzel az önköltséggel lehetett számolni 2014-ben és 2015-ben is, majd az ezt követő két évben jött a harmadik költségnövekedési fázis, évi 9-10 forint/kilogrammos változással. A 2017. évben találkozhattunk az eddigi legmagasabb önköltséggel (383,27 forint/élőtömeg kilogramm), ami után a következő két évben 380 forintos szint körül konzerválódott az önköltség. Összeségében elmondható, hogy a vizsgált időszakban három emelkedő trendet és három platót fedezhetünk fel, tehát a sertéshizlalás önköltsége lépcsőzetesen növekedett 2005 és 2019 között.

5. táblázat: A sertéshizlalás termelési költségei 2005 és 2019 között (HUF/élőtömeg kilogramm)

Év	Alapanyagköltség	Takarmányköltség	Állategészségügyi költség	Munkaerőköltség	Egyéb költségek	Összes költség
2005	72,44	116,64	3,44	10,21	45,87	248,60
2006	108,94	91,83	6,05	12,66	37,78	257,27
2007	101,63	118,73	3,52	14,35	45,52	283,75
2008	83,32	138,10	4,07	16,66	39,57	281,71
2009	88,79	132,58	5,17	12,70	42,05	281,28
2010	128,12	118,54	5,00	15,31	28,21	295,19
2011	137,71	134,99	5,20	12,13	26,74	316,77
2012	133,14	161,14	5,18	14,61	33,08	347,15
2013	116,19	181,64	6,24	17,38	42,82	364,26
2014	133,09	174,59	5,64	16,57	34,34	364,23
2015	145,76	164,29	7,79	13,80	32,94	364,58
2016	152,99	173,74	5,51	9,32	32,11	373,67
2017	179,07	151,99	5,98	13,11	33,11	383,27
2018	166,14	155,06	4,99	13,19	41,49	380,87
2019	137,75	192,96	6,33	10,48	32,63	380,15

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját számítások

A változások háttérében számos tényező húzódnak meg. Bármely mezőgazdasági ágazat költség-jövedelem viszonyainak elemzésénél a költségszerkezet analíziséből érdemes kiindulni, hiszen a különböző költségfeleségek aránya már rögtön képet ad azok önköltségre való hatásáról, így jelezve, hogy mely tényezőkre érdemes az elemzés során fókuszálni.



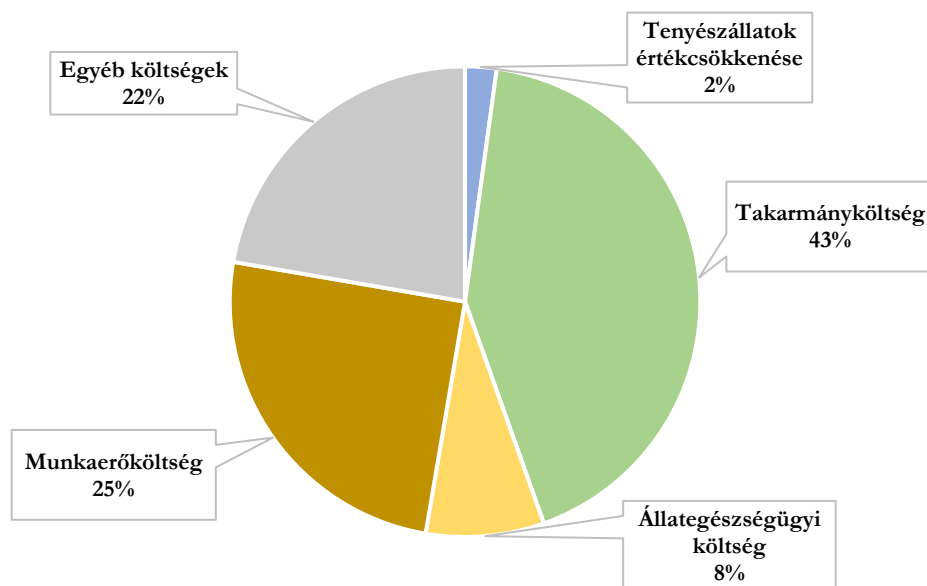
8. ábra: A sertéshizlalás költségszerkezete, 2019

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját szerkesztés

A 8. ábrán szemléltettem a sertéshizlalás költségszerkezetét a legfrissebb (2019. évi) tesztüzemi adatok alapján. Legjelentősebb költségelemnek a takarmányköltség tekinthető 51 százalékos részarányával. A vizsgált időszakban ez az arány 36 és 51 százalék között ingadozott. A saját előállítású, üzemen megtermelt takarmányokat szűkített önköltségen, a vásárolt abrakfeleségeket, tápokat és egyéb kiegészítőket nettó beszerzési áron (ÁFA nélkül) értékelik a rendszerben. Az alapanyagköltség súlya szintén nagy, 2019-ben 36 százalékos a részaránya, 2005 és 2019 között 29 és 47 százalék között ingadozott. Alapanyagköltségnek tekintjük a hizlalásba beállított malacok értékét. Csakúgy mint a takarmányozás, a hízóalapanyag-beállítás is történhet saját és vásárolt forrásból is. Értékelésük eltérő, úgy ahogyan azt a takarmányköltségnél is jeleztem. Az alapanyagköltség és takarmányköltség egymáshoz viszonyított aránya függ a beállításkori tömegtől, a saját és vásárolt mennyiségek egymáshoz viszonyított arányától (mind a takarmánynál és mind az alapanyagnál), sőt a vágáskori tömegtől is. Mivel ezek évről évre ingadoznak a mintában, érdemes e két tétel arányának alakulását együttesen is megvizsgálni. A 2019. évi 87 százaléknál nem volt magasabb a vizsgált 15 évben, legalacsonyabb pedig 2005-ben volt 76 százalékos részaránnyal. A munkaerőköltség tartalmazza a rendszeres, alkalmi és családi munkaerőre vonatkozó költségeket, ideértve a kapcsolódó közterheket is. A 2019-ben 3 százalékos

részarány 2008-ban a 6 százalékot is megközelítette, 2016-ban csupán 2 és fél százalék volt. Az állategészségügyi költségek relevanciája viszonylag alacsony, a 2019. évi 2 százaléknál sosem volt magasabb részarányú. Ide tartozik az állatgyógyszerek költsége és az állatorvosi szolgáltatás díja is. E megbontásban az egyéb költségek közé soroltam minden eddig nem említett ráfordítás értékét és egyéb kiadásokat, amelyek közül jelentősebbek az energiaköltségek, a központi irányítás költségei és az értékcsökkenési leírás.

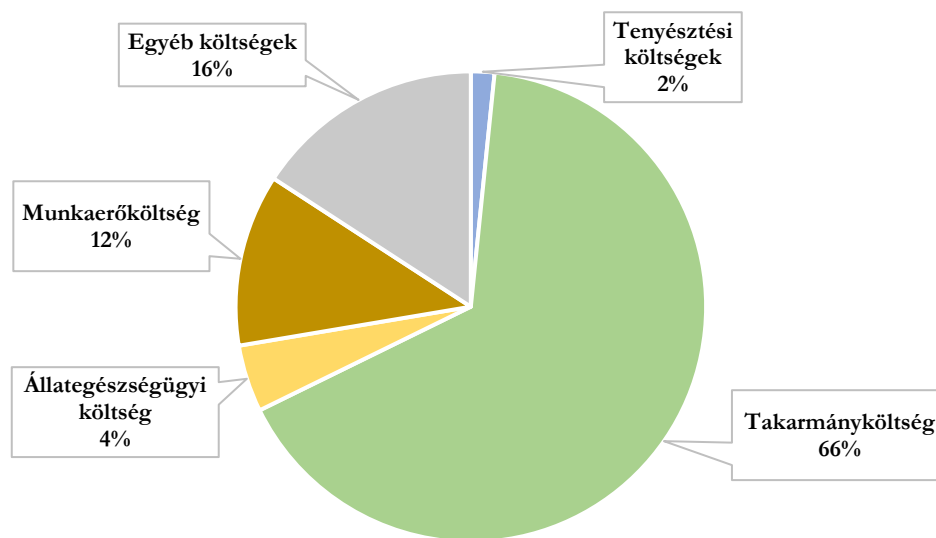
Magyarországon többnyire zárt rendszerű sertéstelepek vannak. Zárt rendszer alatt értjük, amikor a hizlaláshoz saját forrásból biztosítják az alapanyagot, tehát a telepen nem csupán hizlalás, hanem malacelőállítás céljából történő kocartás is történik. Ezen túlmenően kis számban, de előfordulnak olyan telepek is, ahol kizárólag kocartás van, a végtermék tehát a malac, hizlalás nem folyik. A Tesztüzemi Rendszer kocartásra vonatkozóan a sertéshizlalástól elválasztva gyűjt költség-jövedelem adatok. A tenyészállatokat és a választás előtti szaporulatot érintő költségek kocánként közel 264 ezer forintot tettek ki 2019-ben. A költségstruktúra alapján (9. ábra) a kocartásban is a takarmányköltségek aránya a legmagasabb (43 százalék), azonban lévén hogy egy igen munkaintenzív termelési fázisról van szó, a második legjelentősebb tétel a munkaerőköltség (25 százalék). A malacelőállítás során az állategészségügyi beavatkozások sokkal relevánsabbak, mint a hizlalás során. Ez megmutatkozik a 8 százalékos állategészségügyi költség részarányban is. A tenyésztési fázisban az a hizlalás alapanyagköltségével analóg a tenyészállatok értékcsökkenése, mivel a malacelőállításhoz szükséges „alapanyag” tulajdonképpen a vásárolt vagy saját üzemben előállított tenyészállat. A tenyészállatok befektetett eszközként kerülnek a rendszerbe, ezért a maradványértékkel csökkentett értékük évi rendszerességgel terheli az ágazatot egészen a selejtezésig. Selejtezéskor a maradványérték az egyéb költségek közé kerül (a Tesztüzemi Rendszer struktúrájában az egyéb közvetlen változó költségek közé), amivel párhuzamban a kiselejtezett tenyészállat értéke a termelési érték részeként lesz elszámolva.



9. ábra: A kocatartás költségszerkezete, 2019

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját szerkesztés

Ennek fényében a hazai sertéstartók nagyrésznél (ahol saját hízóalapanyag-beállítás van) az alapanyagköltség további részre bontható a kocatartás költségszerkezete alapján. Ezzel a lehetőséggel én éltem is, és a kocatartás költségszerkezete alapján a 36 százaléknyi alapanyagköltséget felosztottam tenyésztési költségre, takarmányköltségre, állategészségügyi költségre, munkaerőköltségre és egyéb költségekre. Ezeket összevonva a többi költségétellel megalkottam a sertéstartás összevont, zárt rendszerű költségszerkezetét a 2019. évre vonatkozólag (10. ábra). Az összevont költségszerkezetben a takarmányköltség már 66 százalékot, a munkaerőköltség 12 százalékot, az állategészségügyi költség 4 százalékot, a tenyésztési költségek 2 százalékot, és az egyéb költségek 16 százalékot tesznek ki. Attól függően tehát, hogy egy adott sertéstelep a termelés mely fázisaival foglalkozik, illetve hogy a vertikum mely fázisát elemezzük, eltérő mértékben kell figyelembe vennünk a tárgyalt költségfeleségeket. Csupán kocatartó telepnél relatíve nagyobb hangsúly helyeződik a munkaerőmenedzsmentre és a munkabérek alakulására. Kizárólag hizlaló telep esetében a takarmánypiaci helyzet és a takarmányozás hatékonysága mellett kiemelt figyelmet kell kapnia a választott malacok piaci árának. A zárt rendszerű termelés esetében pedig a legnagyobb mértékű a takarmánypiacnak való kitettség és a legfontosabb az optimális takarmányozási technológia kialakítása. Természetesen tovább bonyolítja a helyzetet a saját takarmánytermő-terület megléte, hiszen ez esetben már a növénytermesztés ökonómia hatékonysága is komoly hatással bír a sertéstartás önköltségére. A bemutatott költségszerkezet és számok ezen tényezőket mind visszatükrözik, tehát az alapanyagköltségre és takarmányköltségre hatással van az is, hogy a mintában mekkora a saját alapanyag, illetve a saját takarmány aránya.



10. ábra: A sertéstartás (kocartartás és sertéshizlalás) összevont költség szerkezete, 2019

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját szerkesztés

A költség-jövedelem vizsgálatot a költségoldal analízisével kezdtem a költség szerkezet áttekintéséből kiindulva. Az önköltség elemzése azonban itt még nem szakadhat meg, elengedhetetlen, hogy még egy szinttel mélyebben folytassam. A sertéshizlalás önköltsége tulajdonképpen a vágósertés előállítás érdekében felmerült erőforrásfelhasználás pénzben kifejezett értékének és a termelt mennyiségnek a hányadosa. A felhasznált erőforrások értéke azok mennyiségéből és fajlagos értékéből adódik. Az önköltségre ható négy fő tényező tehát a ráfordítások (inputok) mennyisége, az előállított termék (output) mennyisége, a ráfordítások ára, illetve a saját előállítású inputfeleségek önköltsége. Az inputok és outputok mennyiségét egymáshoz viszonyítva, természetes hatékonysági mutatókkal értékelhetjük a termelést. Így tovább szűkítve a kört, az önköltségre ható paramétereket két fő csoportra oszthatjuk, a **naturális hatékonysági mutatókra** és az **inputok fajlagos értékére**. E két faktor pedig sok esetben költségfeleségenként is vizsgálható (például: Takarmányköltség → Takarmány árak és önköltség + Takarmányhasznosulási mutató vizsgálata).

A Tesztüzemi Rendszerben a sertéshizlalás **naturális hatékonyságát** jelenleg leginkább szemléltető négy mutató a napi tömeggyarapodás (gramm/nap), a takarmányhasznosulási mutató (takarmány kilogramm/tömeggyarapodás kilogramm), az elhullási arány (% - beállított állatok arányában) és a hízóóra vetített munkaóra-felhasználás. A 2005 és 2019 közötti időszakban 573 és 717 gramm között mozgott a napi tömeggyarapodás, 2019-ben mindössze 11 százalékkal volt több mint 2005-ben (6. táblázat). A napi tömeggyarapodás nem változott jelentősen 15 év alatt, de legalább javuló tendenciát láthatunk. A takarmányhasznosulási mutató esetében minél alacsonyabb az érték, annál hatékonyabb a termelés, hiszen az a kedvező, ha egységnyi output

mennyiségéhez minél kevesebb inputmennyiség elegendő. A mutató értéke 16 százalékkal volt alacsonyabb 2019-ben a 2005-ös értékhez képest. A legjobb év 2016 volt, csakúgy mint a napi tömeggyarapodás esetében. Az enyhén javuló trend valószínűleg egyfajta „piactisztulási” folyamat következménye is. A sertésállomány folyamatosan csökken Magyarországon és általában a veszteségesen, illetve kevésbé hatékonyan termelők hagynak fel a termeléssel. A két mutató rendkívül közkedvelt a naturális hatékonyságot tárgyaló elemzésekben, azonban önmagukban igen félrevezetőek lehetnek, hiszen értékükre hatással van a beállításkori tömeg és a vágáskori tömeg is. E problémakört egy későbbi fejezetben kívánom kifejteni. A hízók elhullási aránya 2019-ben 3 százalékponttal jobb, mint 2005-ben de egyértelmű javuló trendet nem lehet megállapítani, 2016 és 2018 között például az időszakos átlagot meghaladó a mortalitás. Leglátványosabb javulás a munkaerőhatékonyság terén történt a hizlalási fázisban. A 2019. évben majdnem 4-szer kevesebb munkaórát igényelt 1 hízó ellátása, mint 2006-ban. A már említett csökkenő sertésállomány, és az ezzel járó fokozódó koncentráció (növekvő átlagos üzemméret) méretgazdaságossági hatása a javuló trend egyik mozgatórugója.

6. táblázat: A sertéshizlalás fontosabb naturális mutatói, 2005-2019

Év	Napi tömeggyarapodás (g/nap)	Takarmányhasznosulás (kg/kg)	Hízók elhullási aránya (%)	Munkaóra/hízó
2005	625	3,81	5,37	8,03
2006	606	3,64	3,71	11,52
2007	593	3,44	4,99	9,24
2008	573	3,50	3,53	9,74
2009	624	3,49	3,81	9,55
2010	623	3,31	3,49	8,00
2011	631	3,49	2,79	9,23
2012	626	3,32	4,01	7,30
2013	619	3,33	3,11	7,55
2014	645	3,32	3,23	5,96
2015	661	3,17	2,84	5,62
2016	717	3,11	3,72	2,97
2017	703	3,13	3,62	4,23
2018	658	3,16	3,72	4,19
2019	694	3,20	2,37	3,03

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját számítások

Ahogy azt bemutattam sertéshizlalás önköltségére az alapanyagköltség is jelentősen hat. Ennél fogva saját hízóalapanyag-előállítás esetén a kocatartás naturális hatékonysági mutatói is releváns önköltségre ható tényezőnek számítanak. Igen érdekes kontraszt, hogy míg a malacsaporulat csaknem 35 százalékkal javult 15 év alatt, addig a takarmányfogyasztás és a malacok elhullási arányát tekintve nem történt jelentős előrelépés, a munkaerőhatékonyság pedig csak enyhe javulást

mutat (7. táblázat). A malacszaporulatban való előrelépésünk nem meglepetés, hiszen az elmúlt másfél évtizedben a hazai állomány genetikai bázisa meglehetősen átalakult. A 2000-es évek elején kezdtek elterjedni Magyarországon a nyugati hibridek, és a NÉBIH adatai alapján 2019-re részarányuk a törzskönyvezett anyakocaállományában már megközelítette a 49 százalékot. A növekvő hibridállomány és malacszaporulat tükrében igen jónak ítéltető a stagnáló malacmortalitás, hiszen ezen intenzív genetikák használata általában a választás előtti elhullás arányának növekedésével jár.

7. táblázat: A kocatartás fontosabb természetes mutatói, 2005-2019

Év	Malacszaporulat (db/koca/év)	Takarmányfogyasztás (kg/koca/nap)	Malacok elhullási aránya (%)	Munkaóra/koca
2005	21,23	4,41	7,66	46,76
2006	20,34	4,45	7,30	46,16
2007	19,73	4,09	6,03	46,07
2008	17,66	4,05	6,55	54,34
2009	19,34	4,71	7,64	47,24
2010	23,72	5,07	7,80	44,36
2011	22,28	4,83	10,15	42,09
2012	23,12	4,62	9,56	42,93
2013	23,43	5,36	7,84	40,39
2014	25,93	4,58	8,30	42,91
2015	24,77	4,44	9,16	42,15
2016	26,80	4,11	8,69	35,89
2017	25,63	4,65	7,22	38,00
2018	26,94	4,76	8,39	38,48
2019	28,62	4,23	8,05	41,99

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját számítások

Az **inputok fajlagos értékének** vizsgálata során a takarmányok és választási malacok értékének, valamint a munkabérnek az alakulását szükséges górcső alá venni. A felhasznált takarmányok értéke 2007-ben majdnem 10 forint/kilogrammmal (44,63 forint/kilogrammmra) emelkedett az előző évhez képest. A gabonapiaci kínálat tekintetében jelentős regionális különbségek alakultak ki globális szinten, és az EU piacán megjelenő főleg a bioüzemanyagtermelők által indukált nagyon erős belső kereslet rendkívüli áremelkedést okozott az év második felétől. A szója és az olajmagvak daráinak ára is hasonló tendenciát mutatott. A helyzetet csak tetézte a Magyarországon igen kedvezőtlenül alakuló gabona termésátlagok és emelkedő műtrágyaköltségek, ami 20-50 százalékos önköltségnövekedést okozott növénykultúrától függően. Tehát az abrakot saját földön megtermelő sertésstartók sem tudták megvédeni magukat a takarmánypiac kedvezőtlen alakulásától. Arányait tekintve ekkora mértékű (29 százalékos) takarmányérték növekedés nem történt más évben a vizsgált időszakban, viszont kisebb mértékű 10-15 százalékos éves emelkedéssel találkozhattak a termelők 2011-ben, 2012-ben, 2016-ban és

2019-ben is. Számottevő takarmányérték-csökkenés csupán 2016-ban történt (- 10 százalék). Az utolsó vizsgált évben a hízókkal feletett takarmány értéke már több mint 76 forint/kilogramm volt, ami 2,16-szor magasabb, mint a 2005. évi érték. A kocartásban feletett takarmány értéke nem egyezik a hizlalásban feletetettével, hiszen mind a tenyészállatok mind pedig a szaporulat eltérő tápértékű takarmányt igényel. Az értékbeli differencia évről évre változik, azonban a változás tendenciája igen hasonló.

A beállított választási malacok értéke bár növekvő trendet mutat, igen hullámzóan alakult 2005 és 2019 között. Fontos megjegyezni, hogy a választási malacok értékére sokkal nagyobb hatással van az önköltség alakulása, mint a piaci árak változása (a felhasznált takarmány értékének viszonylatában), hiszen a hizlalók esetében a saját üzemben termelt hízóalapanyag aránya magasabb, mint a saját földön megtermelt takarmány aránya. Ahogy azt a költségstruktúra elemzésénél bemutattam zárt rendszerű termelés esetén a takarmánypiaci hatások érvényesülnek jobban, míg kizárólag hizlaló telepek esetében a hízóalapanyag-piacnak is már van relevanciája. A 2006. évben egy év alatt ugrásszerűen megnőtt a választási malac értéke, az előző évi 7 818 forint/darabról 11 169 forint/darabra emelkedett. A választási malacok értéke 2008-ban a 10 ezer forint/darabos szint alá süllyedt, de ezt követően több évig folyamatosan emelkedett, 2011-re megközelítve a 15 ezer forint/darabos szintet. A következő két évben történő 8-8 százalékos csökkenésnek köszönhetően 2013-ra 12 549 forint/darabra csökkent a fajlagos beállítási érték. Ezt követően egy újabb növekedési hullám indult, aminek a végén, 2017-ben már 18 460 költséget jelentett egy választási malac hízóba állítása. Az utolsó vizsgált évben a malacok fajlagos értéke 17 609 forint, ami 2,25-ször magasabb, mint a 2005. évi érték.

Az átlagberek alakulása 2009-ig stagnál, 2010-et követően pedig emelkedő trendet mutat. A sertéshizlalók mintájában a 2019. évi átlagbér 3,21-szer magasabb mint 2005-ben, a kocartással foglalkozók esetében ez a különbség 2,54-szeres. A három vizsgált inputféleség közül tehát „munkaerő ára” növekedett a leginkább 2005 és 2019 között.

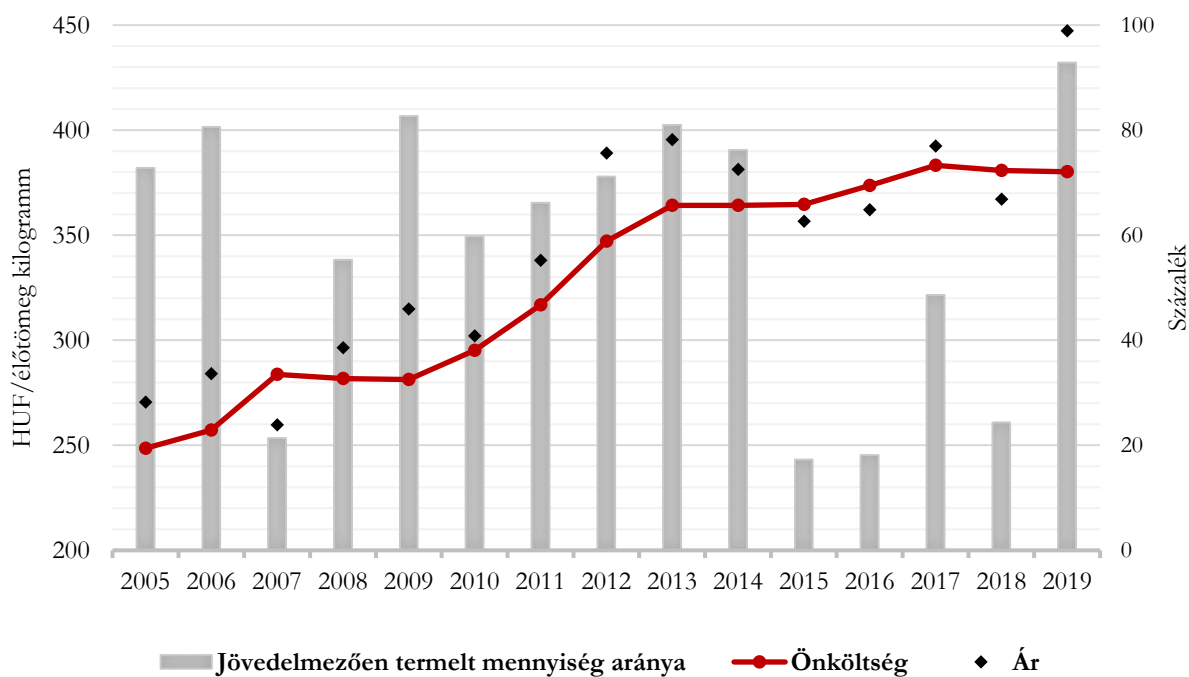
Ahogy azt a korábbiakban megállapítottam az önköltség alakulásának tekintetében három emelkedő időszakot és három platót vehetünk észre a vizsgált periódusban. A részletes analízis alapján megállapítható, hogy az első emelkedő időszakban (2005-2007) két tényezőnek volt kulcsfontosságú szerepe, a malac beállítási értékének és a takarmányáraknak. Előbb (2006-ban) a malacok beállítási értéke nőtt meg drasztikusan, majd egy évre rá a takarmányárak és önköltségek emelkedtek az egekbe. A takarmányozás hatékonysága a kocartásban és a hizlalási fázisban is javult 2005 és 2007 között, ez azonban „csak” enyhíteni tudta az önköltség növekedés mértékét. A második emelkedő fázisban (2009-2013) mindhárom fő inputféleség ára növekedett. A beállított malacok értéke 25, a hízótakarmány értéke 47, és hizlalás munkabére 71 százalékkal volt

magasabb 2013-ban 2009-hez viszonyítva. A naturáliák közül a kocára jutó éves malacsaporulat növekedett, illetve a munkaerőhatékonyság mindkét fázisban javult nagyjából 15-20 százalékkal. A harmadik költségnövekedési periódusban (2015-2017) a napi tömeggyarapodás, a takarmányhasznosulási mutató, a malacsaporulat és a munkaerőhatékonyság is javult kissé, azonban nagyobb mértékben emelkedtek a munkabérek és a választási malacok ára/önköltsége is. Ráadásul ebben az időszakban növekedett jelentősebben az egyéb közvetlen változó költségek részaránya a költségszerkezetben, amely tartalmazza a villanyáram, a hullaeltávolítás és a trágyakezelési költségeket is.

A költségelemzés végeztével a jövedelemvizsgálat következő fejezete a bevételi oldal alakulásának áttekintése, amely során két mutatóra, az értékesítési átlagára és a termelési értékre koncentráltam. A vágósertés értékesítési átlagára 176,65 forint/élőtömeg kilogramm volt magasabb 2019-ben mint 14 évet azt megelőzően. A vizsgált időszakban átlagosan évi 3,65 százalékos volt az áremelkedés üteme, azonban a növekedés nem volt folyamatos. A 2005 és 2013 közötti időszakban igen meredek volt a növekvő trend, az ár csupán 2007-ben és 2010-ben korrigált vissza 9, illetve 4 százalékkal. A 2013. évben a vágósertés éves értékesítési átlagára 395,43 forint/kilogramm volt és ezt a szintet a következő öt év egyikének az átlagában sem sikerült elérni. Az Krím-félszigeti orosz-ukrán válság miatt az Európai Unió gazdasági szankciókat vezetett be Oroszországgal szemben, amire válaszul Oroszország az Európai Unióból származó élelmiszerekre importtilalmat rendelt le. Számos mezőgazdasági ágazat károsult emiatt, az EU belpiacán túlkínálat alakult ki a sertésszektorban is, aminek következtében az vágósertés árak 2014 októbere és 2016 májusa között kritikusan alacsony szinten voltak. A javuló külkereskedelmi viszonyok ezután a növekedés irányába indították az árat. A pozitív változás mozgatórugója Kína volt, ahol 2016 első félévében annyi sertéshúst importáltak, mint 2015-ben összesen. Ez egyértelműen a kínai szerkezetátalakítási program következménye. A kedvező történések a 2017. évi 392,34 forint/élőtömeg kilogrammos átlagárban már láthatóan megnyilvánulnak. A következő két évben az afrikai sertéspestis által generált extrém mértékű árvolatilitás okozott piaci zavarokat. A 2018 áprilisi, magyarországi kitörést követően számos Európai Unión kívüli ország tiltotta be a sertés, sertéshús és húskészítmények Magyarországról való importját, köztük több meghatározó ázsiai export célpiacunk is. A legnagyobb érvágásnak Kína, Japán, Tajvan és a Dél-Korea számított, hiszen a KSH adatai alapján ezen országokban irányult a sertéshús export mennyiségének 40 százaléka 2016-ban és 31 százaléka 2017-ben. A 2018. évi átlagár egészen 367,05 forint/élőtömeg kilogrammig zuhant vissza. Azonban még ez év nyarán Kínában is kitört az afrikai sertéspestis, minek okán 2019. június közepéig 1 millió sertés hullott el, illetve került kényszervágásra. November közepéig további 20 ASF előfordulásról érkezett bejelentés, ekkor az elhullott, illetve kényszervágásra került sertések száma megközelített az 1,2 milliót. A biztonsági

okokból vagy a szállítási tilalmak indukálta lokális piaci zavarok okozta áresés miatt felszámolt állomány ennél sokkal jelentősebb volt. A 2019. év májusában 23 százalékkal volt alacsonyabb a sertésállomány, mint egy évvel azt megelőzően, 2019 augusztusára ez a szám 37 százalékgig növekedett. Mindezek következtében a kínai sertéshús sertéshúsimport markáns emelkedésnek indult, ami magával vonzotta a világpiaci árak emelkedését is. A 2019. évben a vágósertés-árrobbanás soha nem látott magasságokba juttatta az árakat, éves átlagban 447,19 forint/élőtömeg kilogrammos árszintet eredményezett, ami 22 százalékkal haladta meg az előző évit.

Az áraknak 2007, 2015, 2016 és 2018 kivételével volt jövedelemtartalmuk, tehát e négy évben az értékesítési árak nem haladták meg az önköltségek szintjét (11. ábra). A veszteség 24, 8, 12 és 14 forint volt megtermelt élőtömeg kilogrammonként. A többi megfigyelt évben 7 és 67 forint közötti volt a kilogrammonkénti nyereség. Azon években, amelyekben több mint 5 százalékkal növekedett az értékesítési átlagár, a fajlagos jövedelem is nőtt. Az árcsökkenés kivétel nélkül a jövedelmezőség romlásával is járt. Az átlagok mögött különböző üzemek sokasága húzódik meg, amelyek között veszteségesek és nyereségesek egyaránt előfordulnak. Az országos átlagot tekintve a veszteséges években is az élőtömeg 17-24 százalékát nyereségesen tudták előállítani, míg az átlagot tekintve kirívóan profitábilis 2019. évben is az élőtömeg 7 százaléka veszteségesen lett előállítva. A 2005 és 2019 közötti időszak átlagában a fajlagos jövedelem 14,64 forint/kilogramm volt, de az élőtömeg csak valamivel több mint felét, 54,81 százalékát állították elő nyereségesen.



11. ábra: A vágósertés ára, önköltsége és jövedelmezően megtermelt aránya 2005 és 2019 között

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját szerkesztés

A fajlagos jövedelem mellett az ágazati költség-jövedelem számítások másik fontos jövedelemmutatója az ágazati eredmény. Az ágazati eredmény a termelési érték és a termelési költség különbözete. A termelési értékbe a termelt mennyiség értékén túl beletartoznak az ágazathoz köthető egyéb bevételek és a közvetlen állami támogatások is. A termelési értékre hatással van a hizlalásban elhullott egyedek tömege is, hiszen a termelési értékbe nem számoljuk bele az elhullott sertéseket, míg az élőtömegnek részese az elhullott állatok tömege is. A sertéshizlaláshoz kapcsolódó ágazati támogatások 6-14 forint/kilogrammmal javították a jövedelmezőséget 2005 és 2019 között (8. táblázat). A 2015-től bevezetett a tenyészkocartartásra vonatkozó állatjóléti támogatás számos sertéstartón segített. Igen kritikus időszakban kaptak plusz forrást azon hizlalók is, amelyek az alapanyagot saját maguk állítják elő. Mivel a tenyészállatjóléti támogatás nem közvetlenül a hizlaláshoz (hanem a kocartartáshoz) kapcsolódó támogatási forma, a sertéshizlalás termelési értékében és ágazati eredményébe nem számoljuk el. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a tenyészkoca állatjóléti támogatás sertéshizlalásra való vetítésével a tenyészkocákat is tartó hizlalók akár 10-15 forint/kilogrammmal tudták növelni ágazati eredményüket a támogatási feltételek betartása esetén.

8. táblázat: A sertéshizlalás jövedelmezősége 2005 és 2019 között (HUF/élőtömeg kilogramm)

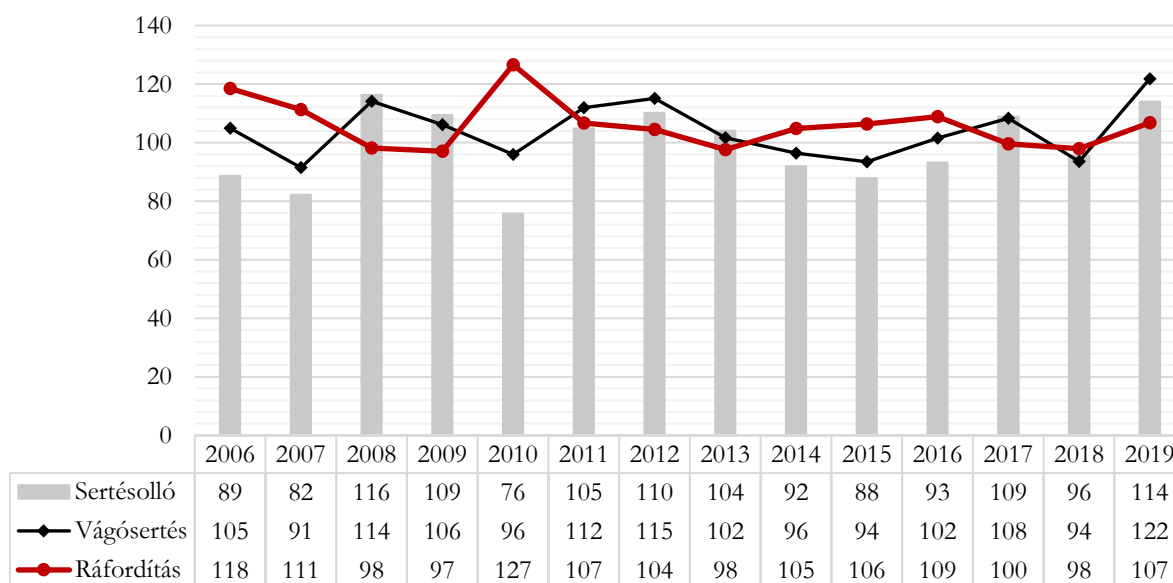
Év	Termelési érték	Közvetlen állami támogatás	Termelési költségek	Ágazati eredmény
2005	269,41	6,55	248,60	20,80
2006	286,71	9,60	257,27	29,45
2007	260,18	6,45	283,75	-23,56
2008	298,00	5,95	281,71	16,29
2009	314,24	6,55	281,28	32,96
2010	304,45	8,01	295,19	9,26
2011	342,46	11,52	316,77	25,69
2012	390,33	11,73	347,15	43,17
2013	401,30	11,82	364,26	37,04
2014	388,19	13,06	364,23	23,96
2015	360,30	9,25	364,58	-4,28
2016	369,30	11,93	373,67	-4,36
2017	400,93	14,14	383,27	17,66
2018	373,44	9,49	380,87	-7,42
2019	450,09	7,38	380,15	69,94

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját számítások

4.1.2. A vágósertésolló és a változatlan inputáras vizsgálat

A korábbiakban két fő csoportra osztottam az sertéshizlalás önköltségére ható tényezőket, **naturális hatékonysági mutatókra** és az **inputok fajlagos értékére**. A természetes hatékonysági mutatók változására leginkább a sertéstartók döntései hatnak. A kiválasztott genetika és takarmány-receptúra, a tartástechnológia, a telepi infrastruktúra kialakítása, a

munkaerőmenedzsment mind olyan tényező, amely szoros kapcsolatban van a termelés természetes hatékonyságának alakulásával. A felsorolt elemeket **belső hatótényezőknek** nevezhetjük, mivel a gazdálkodónak szabad kezük van a tárgyi eszközök megválasztásának tekintetében, szakértelmük pedig elősegíthetik az erőforrások megfelelő menedzselését. Az inputok fajlagos értékét a termeléshez felhasznált ráfordításfeleségek árai és a saját előállítású inputfeleségek önköltségei határozzák meg. Az előbbieket az adott inputfeleségek kereslet-kínálat viszonyai, a piaci környezet határozza meg, míg az utóbbiakét a mezőgazdasági üzem egyéb divízióinak (növénytermesztés, alapanyagtermelés) hatékonysága, illetve az időjárás. A sertéshizlalónak az üzem belüli és kívüli alkupozíciójának függvényében lehet valamennyi hatása mind az inputárakra, mind pedig az input önköltségekre, azonban ezek alakulására többnyire csak korlátozott a befolyása, ezért **külső adottságként** tekinthetünk rájuk. Ha nem csupán a költségoldalra koncentrálnak, elmondható hogy ilyen külső adottságként kezelendő az output (vágósertés) ár alakulása is. A mezőgazdasági elemzéseknél gyakran használt agrárrolló a mezőgazdasági termelők árindexeket a ráfordítások árindexét egyesíti egy mutatóban. Ezen elv alapján megalkottam a vágósertésollót a 2006 és 2019 közötti időszakra vonatkozólag, amely a sertéshizlalásra ható külső adottságok alakulását számszerűsíti (12. ábra).



12. ábra: A sertéshizlalás termelők- és ráfordítás árindexe, valamint a vágósertésolló 2006 és 2019 között (Előző év = 100 %)

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének és a KSH adatai alapján saját számítások

A termelők ár lánccindexeit a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtése alapján képeztem. Azon ráfordítási elemeknél, ahol volt mennyiségre vonatkozó adat is (munkaerő, takarmányozás, hízóalapanyag), a ráfordításfeleségek árindexeinek képzéséhez a tesztüzemi adatokat használtam,

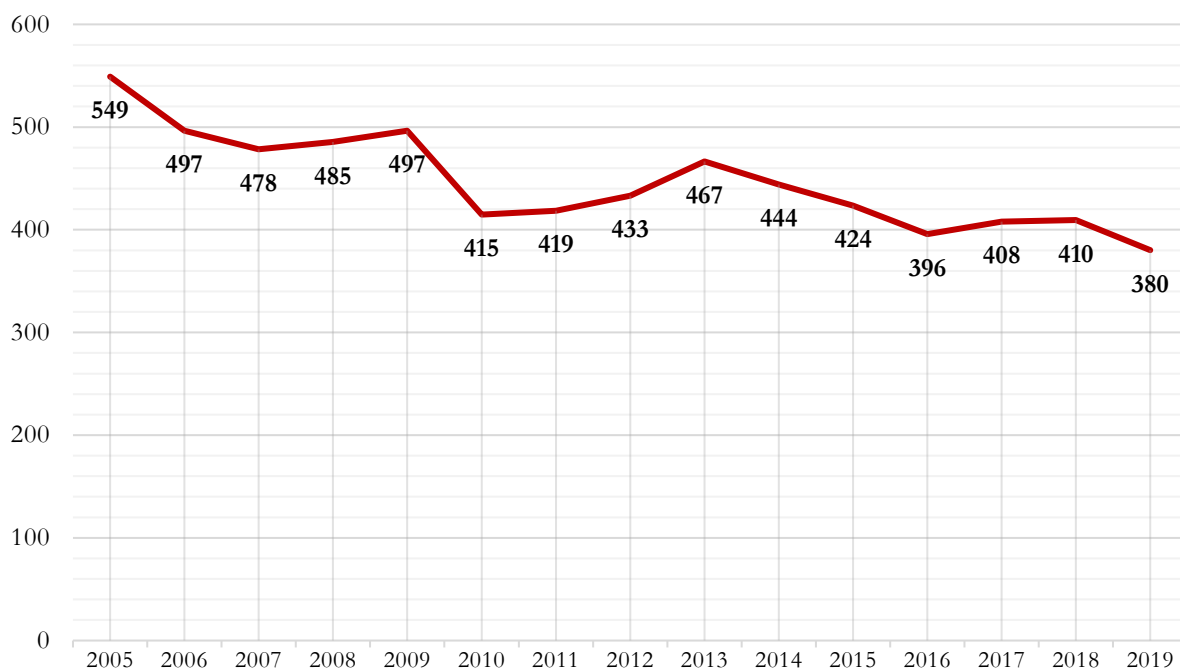
a többi ráfordítási elem esetében viszont a KSH agrárrollójának értékeit vettem igénybe. A különböző költségelemekhez tartozó árindexeket súlyoztam annak függvényébe, hogy azok adott évben mekkora részaránnyal képviseltették magukat a költségszerkezetben, aminek eredményeképpen megkaptam az ráfordítások összesített árindexét.

A sertésolló alakulása alapján megállapítható, hogy 2006-ban, 2007-ben, 2010-ben, 2014-ben, 2015-ben, 2016-ban és 2018-ban romlott a sertéshizlalók piaci környezete. Ezzel párhuzamban 2006 kivételével valamennyi felsorolt évben romlott az ágazati eredmény. A többi évben nyílt a vágósertésolló és javultak a termelők külső adottságai, amivel csupán 2013-ban nem tudtak élni, amikor is az ágazati eredmény 14 százalékkal csökkent. Összességében látható, hogy a sertésolló alakulása többnyire jelzi a jövedelmezőség változásának irányát, a külső adottságoknak való kitettség igen jelentős, ezért ebben az ágazatban is kiemelkedő szerepe van a megfelelő kockázatkezelésnek. Ugyanakkor a két kakukktojás év (2006 és 2013) is jelzi, hogy a piaci környezet kedvezőtlen változása is ellensúlyozható a telepi menedzsment javulásával, illetve a javuló piaci környezet sem jelent feltétlenül javuló jövedelmezőséget. A vágósertésolló és a sertésciklus között szoros az összefüggés, hiszen a termelés felhagyása, elkezdése, folytatása illetve szüneteltetése közötti döntésnél a termelők jövedelemhelyzete a legfontosabb szempont, ami szoros kapcsolatban áll az output/input árárányal.

Az ágazati elemzések nagyrésznél a költségekre vonatkozó adatok általában folyó áron számítva kerülnek bemutatásra, hiszen így demonstrálható leginkább egy-egy ágazat éppen aktuális gazdasági helyzete. Idősoros elemzéseknél tanácsos azonban megvizsgálni azt is, hogy változatlan áron hogyan módosulnak a költségviszonyok. Az idősoros összehasonlításoknál az ökonómiai hatékonyság monitorozására a folyó áron számolt önköltség alakulása az egyik legjobbnak tekinthető mutató. Ha ezt mutatót megtisztítjuk a piaci árváltozások és egyéb külső adottságok okozta torzító tényezők hatásaitól, tulajdonképpen az output és input mennyiségek arányára vonatkozólag kapunk egy új mutatószámot, amely valamennyi lényeges hatékonysági paramétert egyesít egy értékben. Tehát a változatlan áron számolt önköltség alakulása egy szinte tökéletesnek mondható mutató a természetes hatékonyság monitorozására. Hátránya, hogy nem mutatja meg elég részletesen a változásra ható tényezőket, előnye hogy egy számmal, komplexen értékelhető a gazdálkodók teljesítménye.

A változatlan áras vizsgálatoknál gyakran csupán az inflációval korrigálják az értékeket, én azonban ezúttal a vágósertésolló-kalkulációim során használt ráfordítási árindex-készlettel és a költségstruktúra alapú súlyozással dolgoztam. Bázisévnek 2019-et tekintettem, és onnan kiindulva 2005-ig visszamenőleg állapítottam meg valamennyi évre a különböző költségfeleségek

bázisindexeit. Tehát a 2005 és 2018 közötti önköltségeket a 2019. évi árakon számoltam újra (13. ábra).



13. ábra: A sertéshizlalás önköltsége 2005 és 2019 között, változatlan (2019. évi) inputáron számolva
Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének és a KSH adatai alapján saját számítások

A változatlan áron számolt önköltség alakulása csökkenő trendet mutatott a vizsgált periódusban. A csökkenési üteme átlagosan évi 2,59 százalék volt. Egészen 2017-ig a változás iránya megegyezett a vágósertésolló változásának irányával, ami azt jelenti hogy pont azokban az években romlott a természetes hatékonyság, amikor piaci helyzet javult. A leghatékonyabbak 2019-ben voltak a sertéshizlalók. Ekkor a kiváló piaci környezet a korábbi években nem tapasztalt természetes hatékonysággal párosult. A rekord mértékű közel 70 forint/élőtömeg kilogrammos 2019. évi ágazati eredményhez tehát nem csupán a külső adottságoknak, hanem a belső hatótényezőkön egyre inkább javító sertéstartók fejlődésének is köszönhető. E pozitívumra építhet az ágazat, ez mindenképpen pozitív jövőképpel kecsegtet. Bár a termelés ökonómiai és természetes hatékonyságának javításában is még van bőven a potenciál, a 2005 és 2019 év közötti időszak országos átlagainak áttekintése után arra következtethetünk, hogy magyar sertéságazat jó úton halad.

4.1.3. Kitekintés a 2020 és 2022 közötti időszakra

A doktori munka során kiválasztott elemzési időszak 2005-2019, azonban a közelmúlt szélsőséges piaci eseményei megkívánják, hogy kilépjek az előre meghatározott keretek közül, és a 2020-2022 közötti rövid – ám eseményekben gazdag – időszakra is kitekintsek.

Míg 2019-ben 380 forint/élőtömeg kilogramm volt a vágósertés átlagos önköltsége Magyarországon, addig 2020-ben 402 forint/kilogramm, 2021-ben 433 forint/kilogramm, a 2022. évi előrejelzés alapján pedig 575 forint/kilogramm. A vágósertés értékesítési átlagára ezzel szemben 2019-ben 447 forint, 2020-ban 431 forint, 2021-ben 391 forint élőtömeg kilogrammonként a Tesztüzemi Rendszer adatai szerint, a PÁIR adatbázisa alapján pedig 2022-ben 574 forint/kilogramm. Tehát a fajlagos jövedelem – 42 forint/kilogramm és + 29 forint/kilogramm között változott ebben a rövid periódusban ha az éves átlagokat vizsgáljuk. Az évközi kilengések ugyanakkor még jelentősebbek voltak. A 2022. év februárjában az élőtömeg kilogrammonkénti veszteség megközelítette a 100 forintos szintet, pár hónapra rá pedig a nyereség volt több mint 127 forint.

Nem csak időben tapasztalhattunk hatalmas mértékű szélsőségeket a jövedelmezőség tekintetében. Az országon belül a szokottnál is nagyobb különbségek alakultak ki üzem és üzem között. A korábbiakhoz képest sokkal nagyobb jelentősége volt annak, hogy milyen beszállítói és vevői szerződéseket sikerül kötni, a kiváló naturális hatékonyság pedig már nem felétlenül volt elegendő a jövedelmező termeléshez. A választott malacok piacán is erős volatilitás volt jellemző. Ebből kifolyólag míg 2021-ben a hizlalási fázison képződött magasabb jövedelem, addig 2022-ben a kocatartás fázis bizonyult jövedelmezőbbnek. A világ is szétszakadt. Európában 2021 katasztrófális évnak számított, miközben az Egyesült Államokban az utóbbi évtizedek egyik legsikeresebb éve volt. Egy évre rá az egyesült államokbeli sertéstartók már az utóbbi évtizedek legsikertelenebb évét élték meg.

A kiszámíthatatlanság fő mozgatórugói a következők voltak: Ingadozó kínai kereslet és a vártnál gyorsabb talpra állás az afrikai sertéspestis után, COVID járvány és poszt-COVID gazdasági fellendülés, orosz-ukrán háború, kedvezőtlen időjárás okozta takarmánytermés-visszaesés.

4.2. A magyarországi sertéshizlalás költség-jövedelem helyzetének ágazati összehasonlító elemzése

Sertéságazatunk értékelését nem elegendő csak idősorban vizsgálva, „önmagához” viszonyítva elvégezni. Célszerű az adatokat más kontextusba helyezni. Jelen fejezetben a sertéstartás költség-jövedelem helyzetét más mezőgazdasági ágazatok értékeivel fogom összehasonlítani. A főbb állattartó ágazatok értékeit táblázatos formában is megjelenítettem (9. táblázat), egyes növénytermesztő ágazatok mutatóira pedig csak szövegszerűen utalok az összevetések során. Ilyen ágazati összehasonlításoknál nem érdemes csupán egy év adataira hagyatkozni, hiszen egy adott év rendkívül szélsőséges piaci viszonyokat hozhat, így az éves átlagok nem feltétlenül az

ágazatokat alapvetően jellemző képet tükrözik vissza. Ezért a következőkben a 2017-2019. évek átlaga adja majd a vizsgálat alapját.

Az ilyen típusú ágazati összevetésnél szinte szó szerint értelmet nyer a mondás, miszerint „az almát nem lehet a körtével összehasonlítani”. Éppen ezért összegyűjtöttem az ágazati összehasonlításra legalkalmasabb mutatókat, amelyek segítségével a termék jellegétől függetlenül értékelhetem a kiválasztott ágazatok gazdasági helyzetét. A kiválasztott mutatók: Költségarányos jövedelmezőség, Fedezeti hányad, Munkaerőarányos jövedelmezőség, Támogatások aránya a termelési értékben, Önköltség szélsőértékek közötti eltérése, Jövedelmezően megtermelt mennyiség aránya. Az önköltséget és fajlagos jövedelmet csak tájékoztató jelleggel közlöm a táblázatban, ágazati összehasonlításukból önmagában nem sok következtetést lehet levonni.

9. táblázat: A fontosabb állattartó ágazatok összehasonlítása, 2017-2019

Megnevezés	Mértékegység	Tejelő tehenészet	Étkezési tyúktojás-termelés	Bikahizlalás	Csirkehizlalás	Sertéshizlalás
<i>A főtermék önköltsége</i>	<i>Ft/ kg*</i>	95,00	353,04	657,66	247,45	381,35
<i>Fajlagos jövedelem</i>	<i>Ft/ kg*</i>	4,95	92,96	-34,82	11,02	24,24
Költségarányos jövedelmezőség	%	32,09	36,39	0,10	8,09	7,87
Fedezeti hányad	%	45,76	41,69	14,96	15,17	13,69
Munkaerőarányos jövedelmezőség	HUF/óra	3 969	2 595	6	1 859	2 619
Támogatások aránya a termelési értékben	%	16,36	2,23	6,40	4,31	2,47
Önköltség szélsőértékek közötti eltérése	x	1,72	1,90	2,11	1,39	1,51
Jövedelmezően megtermelt mennyiség aránya**	%	67,57	78,74	46,13	69,69	58,14

* *Tejnél tej kilogrammra átszámolt; Tojásnál becsült, átlagosan 60 grammos súllyal számolva*

** *Fajlagos jövedelem alapján*

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját számítások

A költségarányos jövedelmezőség alapján az étkezési tyúktojás-termelés a legjobban teljesítő ágazat a főbb állattartó ágazatok közül. A 36,39 százalékos értékével megközelíti, sok esetben meg is haladja a szántóföldi ágazatok szintjét. A kertészeti ágazatok 60-120 százalékos rátájától azonban még rendesen elmarad. Hasonlóan jól szerepel e tekintetben a tejelő tehenészet, kicsivel több mint 4 százalékponttal marad el az étkezési tyúktojás-termeléstől. A hizlaló ágazatok jócskán leszakadva követik őket. A sertés-, illetve csirkehizlalás költségarányos jövedelmezősége 8 százalék körüli, a bikahizlalásé pedig az 1 százalékot sem éri el. Fontos megjegyezni, hogy a bikahizlalás jövedelmei között nincsenek elszámolva a húshasznú tehenészet érintő támogatások, csakúgy ahogyan a sertéshizlalásnál nincsenek a kocatartást érintőek. A bikahizlalás esetében

viszont még nagyobb a saját hízóalapanyagot használók aránya, a húshasznú tehéntartásnak jutott támogatás pedig tetemesebb. Számításaim szerint ez a tényező közel 10 százalékponttal javítaná a bikahizlalás jövedelmezőségét és csupán 1-gyel a sertéshizlalását.

A fedezeti hányad az üzemgazdaságossági vizsgálatok egyik alapvető mutatója, a fedezeti összeg (termelési érték – változó költségek) és a termelési érték hányadosa. Ha a fedezeti hányad értéke nullára csökken, akkor elérte az üzembeszárási pontot, ami jelen esetben (ágazati elemzés) az adott ágazat-felszámolási pontjának tekinthető. Vállalati szinten jóval nagyobb jelentősége van-e mutatónak, de egyes szektorok átlagainak áttekintése is sokat mondó, előre jelezheti az adott tevékenységgel a közeljövőben felhagyók számát. A fedezeti összeg szempontjából a tejelő tehenészet számít a legsikeresebb ágazatnak 45,76 százalékos arányával, amelyet kissé lemaradva az étkezési tyúktojás-termelés követ. A hizlaló ágazatok nagyon leszakadva csupán 14-15 százalékos fedezeti hányadot produkáltak a három év átlagában. Legrosszabb mutatóval a sertéstartás rendelkezik, ami komoly probléma annak fényében, hogy 2019 az utóbbi 15 év legsikeresebb éve volt és 2017 is relatív jó évnak ítéltető. A szántóföldi ágazatok esetében ez az érték 50-60 százalék körüli, a kertészetnél pedig 60-70 százalék körül alakul.

A vizsgált mutatók közül a munkaerőarányos jövedelmezőség tekintetében állja ki a próbát leginkább a sertéshizlalás. A 2 619 forintos munkaóra jutó nyereség a második legmagasabb öt fő állattartó ágazatunk közül. A tejelő tehenészetnél ez az érték 3 983 forint/óra, amivel kiemelkedik a vizsgált állattartó ágazatok közül. A bikahizlalásnál a legrosszabb a helyzet 6 forinttal, ráadásul húshasznú tehéntartás támogatásainak figyelembevételével sem tudná elérni a negyedik helyet. Ez a gyenge teljesítmény a bikahizlalás kicsi átlagos ágazati méretéből fakad, mivel az ágazatban még mindig meghatározó a kisgazdaságok szerepe.

A támogatások aránya a termelési értékben kirívóan magas, 16,36 százalék a tejelő tehenészetnél. Ez arányaiban az étkezési tyúktojás-termelés és sertéshizlalás 7-szerese, a csirkehizlalás 4-szerese és a bikahizlalás 3-szorosa. Figyelemfelkeltő, hogy az arányaiban legkevesebb támogatást kapó tojástermelésnél a legmagasabb a költségarányos jövedelmezőség, míg ezzel kontrasztban a viszonylag erősen támogatott bikahizlalás esetében a legrosszabb. A sertéságazat támogatottsága kritikusan alacsony. A szántóföldi növénytermesztőknél ez az arány 20-30 százalékos, arányaiban 8-15-ször magasabb a sertéshizlalásénál. Egyértelmű, hogy a forráselosztás nem optimális a mezőgazdaságban (*Törőné Dunay, 2012/a*). A Közös Agrárpolitika a nemzeti sajátosságokat csak korlátozott mértékben veszik figyelembe (*Törőné Dunay, 2012/b*), miközben a nemzeti agrárpolitika nem minden esetben a gazdasági célokat prioritizálja. A gazdaságpolitikába szociálpolitikai elemek keverednek, a gazdasági teljesítmény optimalizálása mellett pedig egyéb politikai szempontok is szerepet kapnak.

A jövedelmezően megtermelt mennyiség aránya az étkezési tyúktojás-termelés esetében a legmagasabb 78,74 százalékkal és a bikahizlalással foglalkozók esetében a legalacsonyabb 46,13 százalékkal. Fontos, hogy e mutatónál a közvetlen állami támogatások nem kerültek számbavételre. A jövedelmezően megtermelt mennyiség képet ad arról, hogy az átlag mögött hogyan oszlik meg a sokaság. Érdekes rámutatni arra, hogy a jövedelmezőségi mutatók esetében igen alacsony értékekkel találkozhattunk a csirkehizlalás esetében, viszont a (támogatás nélkül) jövedelmezően megtermelt mennyiség aránya közel 70 százalék. A vágócsirke-termelés ugyan alacsony, de biztos jövedelmet hozó tevékenység, és ez a stabilitás kulcsfontosságú egy ágazat fejlődésének szempontjából. A vágósertések 58,14 százalékát hizlalták fel támogatások nélkül is nyereségesen a gazdák a 2017 és 2019 közötti időszakban. Ez a főbb állattartó ágazataink között a második legrosszabb arány.

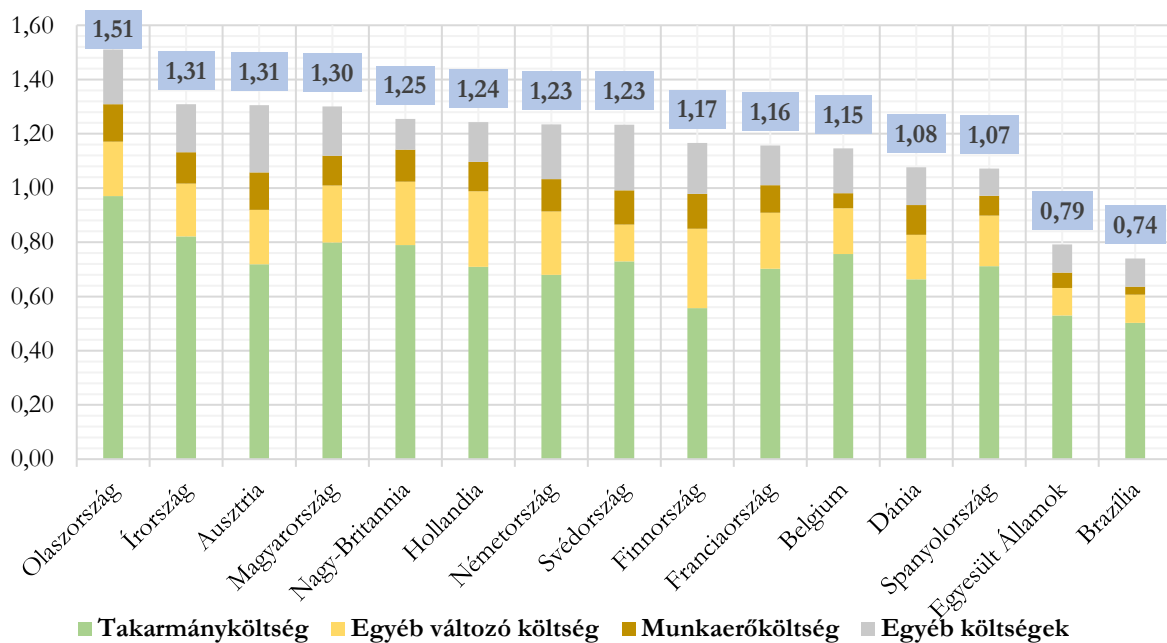
Az átlagok mögött különböző üzemek sokasága húzódik meg. Az átlag mögötti sokszínűség bemutatására több statisztikai módszer létezik. A leíró statisztikai módszerek közül a legismertebbek a terjedelem (szélsőértékek vizsgálata), a szórás, a variancia és az interkvartilis terjedelem. Elemzésem során a szélsőségek közötti különbséget szerettem volna szemléltetni az önköltségi mutató esetében, azonban a minták minimum és maximum értékeinek vizsgálat rendkívül félrevezető lehet. Tapasztalataim alapján, a minimum és maximum értékek nem változnak számottevően az évek között, a szélsőértékek egy-egy speciális esetet mutatnak be, amelyek bármikor előfordulhatnak függetlenül attól, hogy a vizsgált paraméterre ható tényezők hogyan változnak. Mindeközben a mintában található elemek elhelyezkedése változik, a közel fix szélsőértékekhez hol közelebb, hol távolabb helyezkednek el a hatótényezők változásától függően. Ezért a szélsőségek bemutatása során szélső csoportok átlagainak összehasonlítását tartom célszerűnek egy-egy szélső mintaelem vizsgálata helyett. Ehhez egy sajátos módszert alkalmaztam: Az átlagos önköltségtől plusz-mínusz 10 százalékban eltérő üzemekből alkottam egy csoportot, amelyet „centrumnak” neveztem el. Az önköltség átlagától több mint 10 százalékban eltérő üzemeket pedig a „centrum alatti” és „centrum feletti” csoportokba helyeztem, majd megvizsgáltam e két szegmentum átlagait. Végül a „centrum alatti” és „centrum feletti” csoportok átlagos önköltségének egymáshoz viszonyított arányait számoltam ki és jelenítettem meg a 9. táblázatban. E vizsgálat alapján a bikahizlalással foglalkozók a legdiverzebbek a megfigyelt ágazatok közül. Ez egyáltalán nem meglepő, mivel mind tartástechnológia, mind genetikai tekintetében itt van legnagyobb mozgásterük a gazdálkodóknak. A „centrum feletti” csoportban több mint dupla annyiba került egy kilogramm élőtömeg előállítására, mint a „centrum alatti” csoportban. A csirkehizlalás esetében volt a legkisebb a differencia, mindössze 1,39-szeres a különbség. Ez sem meglepő annak tudatában, hogy az öt ágazat közül a csirkehizlalásnál a

legjelentősebb a vertikális integrációk szerepe, így ez a legszabályozottabb ágazat. A sertéshizlalás 1,51-szeres értéke a csirkehizlalás után a második legalacsonyabb.

Összeségében megállapíthatjuk, hogy a sertéshizlalás gazdasági helyzete nem túl rózsás a főbb állattartó és a főbb növénytermesztő ágazatok relációjában sem, ez a helyzet nem sokat változott az EU-csatlakozást követő évtized óta sem (*Illés et al. 2012, Illés és Dunay, 2014*). Bár az idősoros elemzés során javuló trendeket és ígéretes jövőképet mutatott, az ágazati összehasonlítás eredménye már pesszimizmusra ad okot. A mezőgazdasági ágazatok, azok közül is kiváltképp az állattartó ágazatok tulajdonképpen ugyanazokért az erőforrásokért versenyeznek, ezért ha az egymáshoz viszonyított gazdasági helyzetük tartósan rossz, akkor az komoly veszélyt jelent az ágazat jövőjére nézve. A vizsgálat során az is egyértelművé vált, hogy a sertéstartás támogatottsága igen alacsony. Jelen körülmények között - gondolok itt a sertéstartók természetes hatékonyságára és a piaci körülményekre -, e volumennel leginkább csak az ágazat fennmaradását és szinten tartását lehet elősegíteni, a fejlődést csak nehezen. Ezzel párhuzamban ugyanakkor ki kell emelni az étkezési tyúktojás-termelés helyzetét, amelynek jövedelempozíciója támogatások nélkül is kedvező, példát mutatva ezzel a sertéságazat szereplőinek is.

4.3. A magyar sertéstartás költség- jövedelemhelyzetének értékelése nemzetközi viszonylatban, 2019

Manapság már csak igen csekély számban fordulnak elő szinte teljesen zárt gazdaságú államok. A globalizáció, az országok eltérő természeti-, társadalmi-, és gazdasági adottságai, valamint a különböző gazdaságpolitikai irányoknak köszönhetően a vágókapcaitások már csak igen kevés esetben vannak párhuzamban a sertéstartó országok állományának méretével. Ebből kifolyólag nem elég csupán a szűkebb, nemzeti környezetben vizsgálni a sertéstartók versenyképességét, mivel a gazdák külföldi társaikkal is versengenek. Még nagyobb a verseny a húsfeldolgozó üzemek között a nemzetközi piacon, és gyakran megesik hogy ezek a gazdasági egységek vertikális integrációk révén a sertéstartásban is érdekelték. Ennek köszönhetően a feldolgozott sertéshús önköltségére a vertikális integrációk sertéstartási tevékenységének ökonómiai hatékonysága is befolyással van, sőt az már alapvetően meghatározhatja pozíciójukat a nemzetközi versenyben. Ezért a disszertációmban elengedhetetlennek tartom a nemzetközi összevetést. Szükségszerű tudnunk, hogy nemzetközi porondon hová pozícionálható a magyar sertéságazat, mely területeken szenvedünk hátrányt és melyek azok az erősségek amelyekre építhetünk. Az összehasonlításhoz az InterPIG adatbázisát hívtam segítségül, amelyből 15 ország 2019. évi természetes és ökonómia adatait használtam fel.



14. ábra: A vágósertés termelési költségei nemzetközi összehasonlításban (Euró/élőtömeg kilogramm), 2019

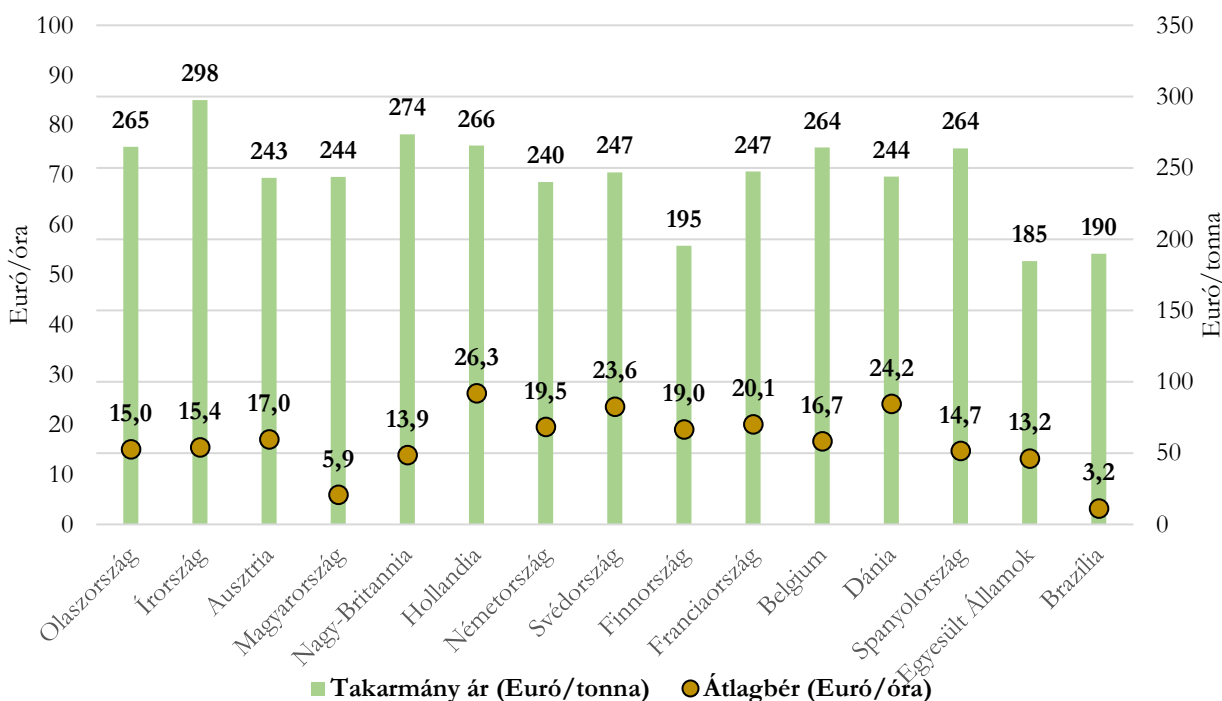
Forrás: Az InterPIG 2019. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés

A vágósertés előállításának költsége 0,74 és 1,51 Euró/élőtömeg kilogramm között alakult 2019-ben a kiválasztott országok esetében (14. ábra). Az önköltségszint alapján hat különálló csoportot vehetünk észre:

Az első csoportba tartozik Brazília és az Amerikai Egyesült Államok, a globális szinten a legolcsóbban termelők (0,74 és 0,79 Euró/élőtömeg kilogramm). A két ország sikerességének okai között vannak átfedések és eltérő tényezők is. Mindkét ország sertéstartói helyben, alacsonyabb áron, nagy mennyiségű szójához és gabonához juthatnak. A takarmányköltség szintje e két országban a legalacsonyabb, 0,50, illetve 0,53 Euró/élőtömeg kilogramm, ugyanakkor a takarmányköltség aránya a költségszerkezetben e két ország esetében a legmagasabb (68, illetve 67 százalék). Ez egyúttal azt is jelenti, hogy egyéb változó ráfordításokra kevesebbet költenek mint versenytársaik, illetve a vélhetően nagyobb üzemméretből adódóan egyéb állandó költségeik is relatíve alacsonyak. Munkaerőköltség terén is versenyelőnyre tesznek szert, Braziliában a rendkívül alacsony bérek, az Egyesült Államokban pedig a kiemelkedő munkaerőhatékonyságból adódóan. Ezzel együtt meg kell jegyezni, hogy az Egyesült Államokban más a húsminőség. Az európai átlaghoz hasonló vágáskori tömeg mellett csupán 55 százalékos a színhús arány. Ehhez köze lehet az eltérő fogyasztói igényeknek is. Húsminőséghez kapcsolódóan meg kell említenem, hogy mind a két országban engedélyezett a raktopamin használata, amely egy a sertések növekedését serkentő anyag. Doppingszerként is ismert, és a Doppingellenes Világügynökség tiltólistáján van. A legtöbb országban nem engedélyezett a takarmányadalékként való használata sem, azonban a két tengerentúli ország nem tartozik ezek közé. Az Egyesült Államokban igen nagy a raktopaminnal nevelt sertések aránya, míg Braziliában már csekély. Ez annak köszönhető,

hogy brazil sertéságazat rendkívül exportorientált, célpiacaik pedig nem tartanak igényt ilyen minőségű sertéshúsrá. E csoportot követik az „európai etalonok”, Spanyolország és Dánia, ahol 1,07, illetve 1,08 Euro/élőtömeg kilogramm volt a vágósertés önköltsége 2019-ben. Dánia régóta a világ egyik legjelentősebb sertéstartó nemzetének számít, több mint 2-szer akkora az ország sertésállománya, mint a lakossága. Dániához köthető a világ talán legkiválóbb genetikai bázisa, kiemelkedő a tenyésztés-szervezésük. Olcsón, helyben megtermelve, rendkívül jó minőségű tenyészállatokkal alapozzák meg a sikert. A másik európai mintapélda a spanyol sertéságazat fejlődése. Míg 2005-ben 24,9 milliót számlált a spanyol sertésállomány, addig 2019-ben már 31,2 milliót. Ebben az időszakban Spanyolország megelőzte Németországot, és ma már elmondható, hogy Spanyolországban található az Európai Unió legnagyobb sertésállománya. A kirobbanó fejlődés forrása a vertikális integrációk elterjedése. A vertikális integrációból fakadó előnyöknek köszönhetik az alacsony önköltséget, a folyamatos fejlődést és az állomány növekedését. A harmadik csoportban lévő Belgium, Franciaország és Finnország 1,15-1,17 Euro/élőtömeg kilogramm önköltségszinten termelt, tőlük pedig nagyjából 8 Eurocenttel lemaradva Nagy-Britannia, Hollandia és Németország található a negyedik csoportban. A negyedik csoport mindhárom tagjáról elmondható, hogy kiemelt jelentőséget tulajdonítanak az állatjóléti- és állategészségügyi kérdéseknek. Hollandia és Németország két tradicionálisan nagy sertéstartó nemzet, ahol az egyre fokozódó társadalmi nyomás miatt teljesítendő állatjóléti és állategészségügyi követelmények negatív hatással vannak az önköltség alakulására. Sőt jelenleg Hollandiában az agrárpolitikai cél az állomány csökkentése, miközben a holland sertéshibridek a dánokéhoz hasonló teljesítmény elérésére is képesek. Nagy-Britanniában a vizsgált országok között egyedülállóan nagy az aránya az extenzív, külterjes sertéstartásnak. Állatjóléti szempontból ezzel alaptól jobb a brit sertések helyzete, nincs szükség akkora paradigmaváltásra, mint más nyugat-európai országokban. Az ötödik csoportban találhatóak a hagyományos 110-120 kilogrammos vágáskori tömeg mellett legdrágábban termelő országok, köztük Magyarországgal, Ausztriával és Írországgal (1,30-1,31 Euro/élőtömeg kilogramm). Magyarország tehát nemzetközi összehasonlításban a sor végén kullog, és még jelentős a lemaradásunk európai versenytársainkhoz képest is. A vizsgált 15 ország közül Olaszországban a legmagasabb az önköltség (1,51 Euro/élőtömeg kilogramm). Itt ugyanakkor 170 kilogrammig történik a hizlalás, így teljesen más jellegű sertéságazatról beszélhetünk. Ezen sertéseket feldolgozva prémium minőségű húsokat állítanak elő, amelyek már az Egyesült Államok piacain is egyre nagyobb teret nyernek. Az olasz sertéstartás paramétereit éppen ezért nagyon nehéz összehasonlítani a többi ország sertéságazatának teljesítményével. Ezzel együtt jó példaként szolgálhat azok számára, akik a jövőjüket a niche-piacokra való termelésben látják.

Ahogy azt a korábbiakban már megfogalmaztam az önköltségre ható paramétereket két fő csoportra oszthatjuk, a **naturális hatékonysági mutatókra** és az **inputok fajlagos értékére**. A naturális hatékonysági mutatók alakulás általában az üzemvezető gazdasági döntéseinek helyességét tükrözik vissza, míg az az inputok fajlagos értékére többnyire nincs vagy csak korlátozott ráhatása van a menedzsmenetre. A vizsgált országok sertéságazatai adottságaik folyamányaként eltérő fajlagos inputértékekkel kénytelenek szembenézni a termelés során. A 15. ábrán két kiemelten fontos inputféleségnek, a takarmánynak és a munkaerőnek az árát hasonlítottam össze a 15 vizsgált ország viszonylatában.

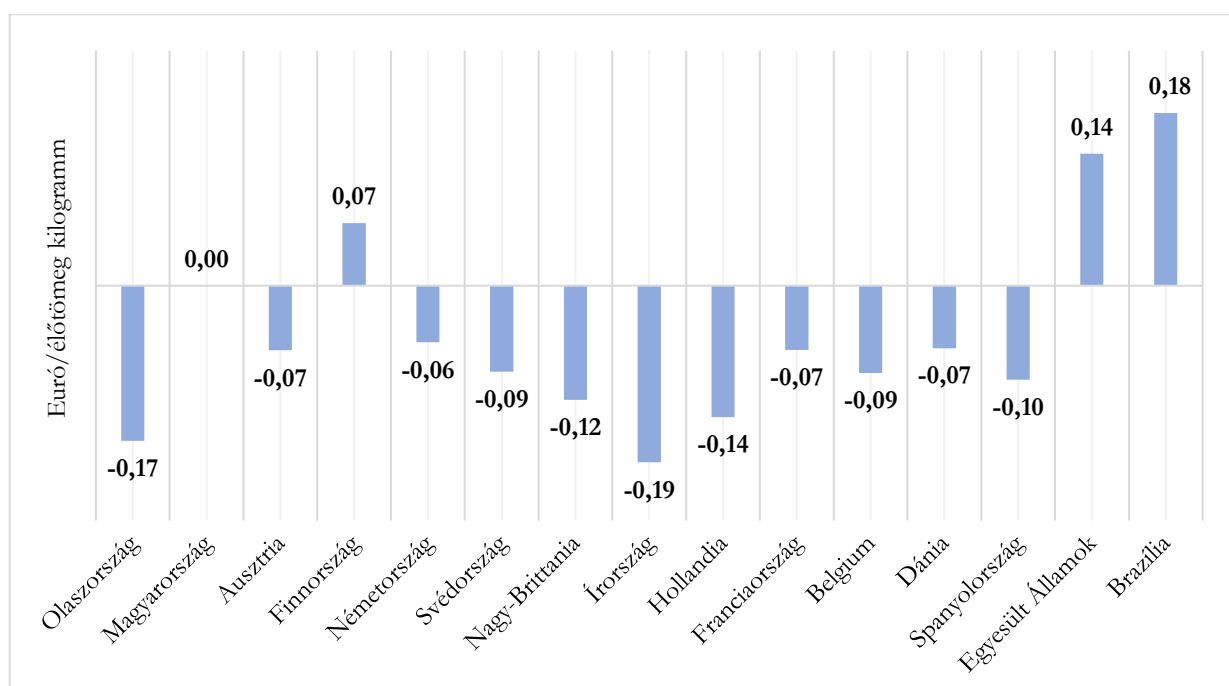


15. ábra: A sertésárasztásban felhasznált takarmány árának és a munkabérek nemzetközi összevetése, 2019
 Forrás: Az InterPIG 2019. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés

A legolcsóbb takarmányárak a tengerentúlon találhatóak, ahol a 200 Euro/tonnás szintet sem éri el a feletett takarmány ára. A helyben, nagy területen meglévő szója és gabona, valamint a magas termésátlagok biztosítják a legfontosabb inputféleség olcsó árszínvonalát. Az európai országok közül messze Finnországban a legkedvezőbbek a takarmányárak (195 Euro/tonna), amit kiváltképp annak köszönhetnek, hogy a takarmánygyártás alapanyagai között kiemelt fókuszot kapnak élelmiszeripari melléktermékek. Fehérjeszükségletüket szinte teljes egészében e forrásból biztosítják. Ezzel szemben Írország fehérjeigényét többnyire importtal képes csak kielégíteni, aminek következtében az ottani 298 Euro/tonnás takarmányár a legmagasabb a vizsgált országok tekintetében. Magyarországon 244 Euro/tonna volt a feletett takarmány ára, ami a hatodik legalacsonyabb ezen összevetésben, az európai országokra leszűkítve az összehasonlítást pedig harmadik helyen állunk. Ezt egyrészt annak köszönhetjük, hogy Magyarországon nagy mennyiségű gabona terem, és nem vagyunk híján szemes fehérjetakarmány-növényeknek sem.

Másrészt pedig nagyobb arányban vannak jelen vegyes gazdaságok, diverz termelési szerkezettel, szemben sok más nyugati versenytársunkkal, ahol a specializált üzemek dominálnak. Fontos szerepe van tehát annak ökonómiai szempontból is, ha egy sertésstartó a saját földjén tudja megtermelni az állattartó divíziója által igényelt takarmányalapanyagot. A legalacsonyabb bérek Braziliában vannak, ahol 1 munkaóráért átlagosan 3,2 Eurót fizettek 2019-ben a munkaadók. Brazília után Magyarországon fizetik meg legkevésbé a sertéságazatban tevékenykedő munkavállalókat. Itthon 5,9 Euró/óra a bruttó átlagbér. Hollandiában, Dániában és Finnországban ennél legalább 4-szer nagyobb fizetést kapnak az ágazatban tevékenykedők, de a többi vizsgált országhoz képest is 2-3-szoros a differencia. Ez a magyar munkaadók, jelent esetben a mezőgazdasági vállalkozások szempontjából mindenképp előnynek ítélné. Vidékpolitikai és szociálpolitikai szempontból azonban ez aggodalomra ad okot.

A takarmányárak és a munkabérek áttekintése után megállapítható, hogy ezen adottságainkból adódóan egyes országokhoz képest előnyünk van, egyesekhez képest viszont hátrányunk. Kísérletet tettem arra, hogy ezeket a különbségeket Európában kifejezve is számszerűsítsem. A kiválasztott országok által beküldött adatokat módosítottam az InterPIG által számomra biztosított számológéptáblában, mégpedig úgy hogy valamennyi országnál a magyar takarmányárakkal és munkabérekkel kalkulálva számoltam ki a költség-jövedelmhelyzetüket. Az ily módon korrigált önköltségek és az eredeti önköltségek közötti különbségek azt mutatják meg, hogy pusztán az eltérő takarmányárakból és munkabérekkel adódóan mekkora versenyelőnyünk és versenyhátrányunk van a kiválasztott országokhoz képest (16. ábra).



16. ábra: A magyar takarmányárakkal és munkabérekkel történő korrigálás hatása a vágósertés önköltségére, 2019

A diagram alapján egyértelmű, hogy az inputár-korrekcióknak Írország és Brazília esetében volt a legnagyobb hatása. A magyar takarmányárak és munkabérek mellett Írországban 19 Eurócenttel lehetne olcsóbban előállítani a vágósertés kilogrammját, Brazíliában viszont 18 Eurócenttel növekedne az önköltség. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy ezen adottságainkból kifolyólag Írországhoz képest 19 Eurócentes versenyelőnyünk van, Brazíliához képest pedig 18 Eurócentes versenyhátrányunk. A hazai sertéstartóknak ugyancsak versenyhátránya van az észak-amerikai és a finn kollégáikkal szemben, aminek mértéke 14, illetve 7 Eurócent. Az eddig nem említett európai versenytársak velünk szembeni hátránya 6 és 17 Eurócent között ingadozik.

Adottságaink tehát kiválóak. De akkor miért kullogunk a sor végén az önköltségek összehasonlításánál? A válasz kézenfekvő: A természetes hatékonyság miatt. A 10. táblázatban az egyedre (nem átlaglétszámra) vetített munkaóra, a takarmányhasznosulási arány és a napi tömeggyarapodás értékei láthatóak. A takarmányhasznosulási arányt és a napi tömeggyarapodást standardizált formában jelenítettem meg. Ez azt jelenti, hogy az InterPIG formuláinak segítségével a két természetes mutatót átszámoltam 30 és 120 kilogramm közötti periódusra. A kapott értékek tehát azt mutatják meg, hogy mekkora lenne a takarmányhasznosulási arány és a napi tömeggyarapodás értéke, ha hizlalási fázis 30 kilogrammos tömeggel kezdődne és 120 kilogrammos tömeggel érne véget. Ezzel a beállításkori tömeg és vágáskori tömeg torzító hatását kiszűrtem és a két igen fontos természetes mutató összehasonlítás szempontjából kedvezőbb formáját prezentáltam. Olaszország esetében például a napi tömeggyarapodás 694 gramm, a takarmányhasznosulási állandó 3,71 kg/kg. Az értékek gyatrák, de ez pusztán abból adódik, hogy Olaszországban jóval magasabb súlyra hizlálnak. A természetes hatékonyság megfelelő összehasonlításához, standardizálni kellett az értékeket, amely eredményeképpen 819 gramm napi tömeggyarapodást és 3,00 kg/kg-os takarmányhasznosulási arányt kapunk. A standardizált takarmányhasznosulást tekintve Belgium a leghatékonyabb 2,52 kg/kg-gal, de tőle csak kissé van lemaradva Hollandia 2,55 kg/kg-gal. A leggyengébb érték Magyarországra jellemző, ahol 3,17 kilogramm takarmány szükséges 1 kilogramm tömeggyarapodáshoz. Napi tömeggyarapodás tekintetében Dánia a legsikeresebb (954 gramm/nap), de Finnország is a 900 gramm/napos szint felett van. E tekintetben is Magyarország teljesít a legrosszabbul a 15 vizsgált ország közül (747 gramm/nap). Érdekességként emelném ki Spanyolországot és Belgiumot, ahol az átlag alatti napi tömeggyarapodás viszonylag jó takarmányhasznosulási aránnyal párosul. Ez azt jelenti, hogy naponta kiosztott takarmányfejadag igen alacsony. A napi fejadag terén fennálló különbségek egyrészt az eltérő sertésfajták igényeiből származnak, másrészt a takarmányösszetételből, harmadrészt pedig a teljesen eltérő takarmányozási-filozófiából. Spanyolországban és Belgiumban például egészen biztos, hogy a hizlalási fázisban sem zajlik ad libitum etetés.

Munkaerőhatékonyság szempontjából az Egyesült Államok teljesít legjobban, Európából pedig Franciaország, Belgium és Dánia emelkedik ki. Munkaerőhatékonyság szempontjából is tetemes a lemaradásunk, sőt e tekintetben a legnagyobb. Ha az olasz adatoktól eltekintünk, Magyarországon 2-5-ször több munkaórát igényel egységnyi vágósertés felhizlalása, mint a többi referenciaországban. Ha egy főre vetítve átlagosan évi 2000 munkaórával számolunk, egy munkásra közel 2600 kibocsátott hízó jutott 2019-ben Magyarországon, míg Franciaországban ez a szám több mint 13 000. Bár a 10. táblázatban csak a hizlalási fázis főbb természetes mutatóit jelenítettem meg, a vágósertés önköltségére jelentős hatással van a kocatartás (malacelőállítás) természetes hatékonysága is. A kocára vetített választott malacok száma messze Dániában a legjobb (33,60 malac/koca/év), még a második helyezett Hollandiának is több mint 10 százalékos a lemaradása. Magyarország 10. helyen áll a mezőnyben, a kocatartásban tehát kisebb lemaradásunk.

10. táblázat: A sertéshizlalás főbb természetes hatékonysági mutatói nemzetközi összehasonlításban, 2019

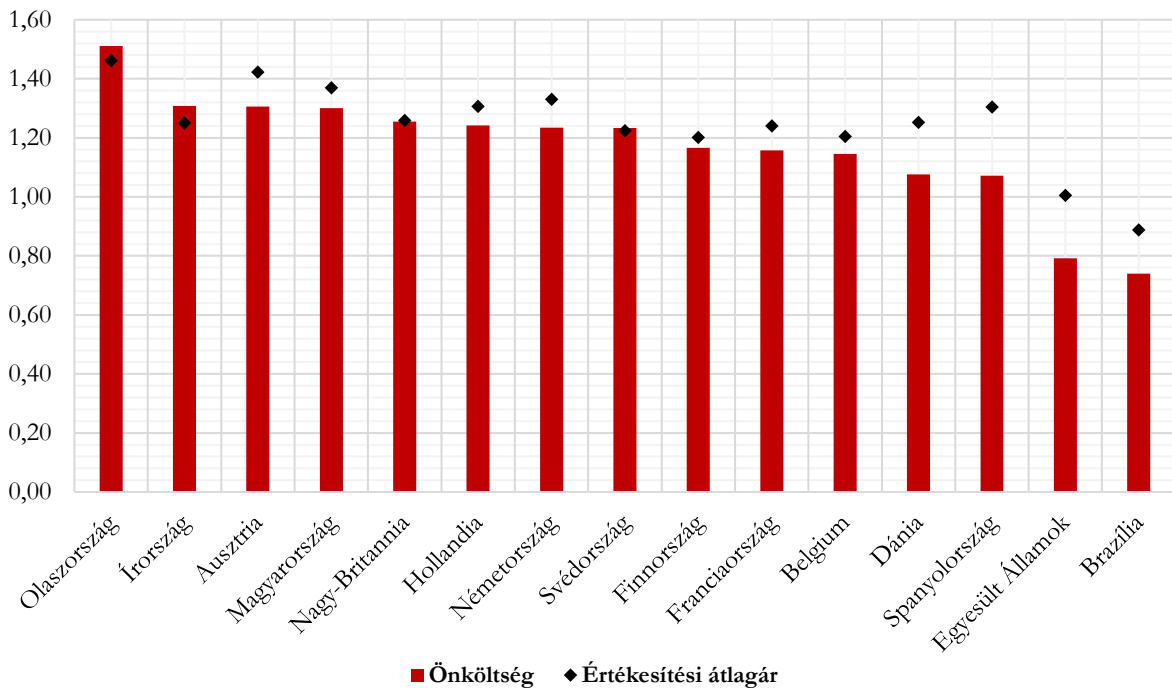
Ország	Standardizált takarmányhasznosulás (kg/kg)*	Standardizált tömeggyarapodás (g/nap)*	Munkaóra (óra/hízósertés egyed)
Olaszország	3,00	819	0,65
Írország	2,76	863	0,30
Ausztria	2,76	825	0,35
Magyarország	3,17	747	0,77
Nagy-Britannia	2,75	833	0,35
Hollandia	2,55	873	0,21
Németország	2,74	855	0,32
Svédország	3,08	883	0,20
Finnország	2,82	931	0,35
Franciaország	2,75	812	0,15
Belgium	2,52	791	0,16
Dánia	2,79	954	0,18
Spanyolország	2,73	760	0,22
Egyesült Államok	2,96	821	0,14
Brazília	2,76	864	0,28

* 30 és 120 kilogramm közötti fázisra standardizált érték

Forrás: Az InterPIG 2019. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés

A 2019. év többnyire pozitív változásokat hozott árak terén szinte valamennyi országban. Az értékesítés árak erősen függenek a globális kereslet-kínálati viszonyoktól, 2019-ben pedig túlnyomóan alacsony volt a kínálat. Az afrikai sertéspestis két oldalról hat az árak alakulására. Egyrészt megtizedeli az állományt, és ha egy nagyobb sertéstartó országban (pl.: Kína) tör ki, akkor az globális hiányt indukálhat, ami felfelé tolja az árakat. Másfelől viszont beszűkítheti egyes országok exportlehetőségeit, ezzel regionális túlkínálatot és alacsony árakat okozva. Az elmúlt években elkezdődő tendencia vélhetően folytatódik, miszerint az egyes országok között egyre

nagyobb differenciák lesznek árak tekintetében. A differenciák folyamatosan változhatnak a külkereskedelmi kapcsolatok alakulásának és az afrikai sertéspestis terjedésének függvényében. A 2019. évben Olaszország és Ausztria után Magyarországon lehetett elérni a legmagasabb árat a vágósertés kilogrammjáért (1,42 Euró) a vizsgált országok között (17. ábra). Tehát versenytársainkhoz viszonyítva nem csupán az inputárak tekintetében volt kedvező a helyzetünk, hanem az output oldalon is. A tengerentúlon jóval alacsonyabb termelői árszínvonal jellemző a sertésstartásban, Brazíliában 0,89 Euró/élőtömeg kilogramm volt a vágósertés ára, az Egyesült Államokban pedig 1,01 Euró/élőtömeg kilogramm. Európában Finnországban a legalacsonyabb a vágósertés ár (1,20 Euró/kg), de a finnek szinte teljes egészében csak belpiacra termelnek, így a többi országtól jelentősen eltérő körülmények befolyásolják az árak alakulását. Az árak jövedelemtartalma Spanyolországban volt a legmagasabb a 2019-ben, 23 Eurócent nyereséget könyvelhettek élőtömeg kilogrammonként. Az alacsony önköltség és az átlagnál magasabb árak következtében még az egyesült államokbeli (21 Eurócent/kg) és brazil (15 Eurócent/kg) jövedelmezőséget is felülmúlták. Ez alapján egyáltalán nem meglepő, hogy a vizsgált országok közül Spanyolország sertésállománya növekszik a legintenzívebben. Kiemelkedőnek tekinthető a dán fajlagos jövedelem is, ahol az értékesítési ár 18 Eurócenttel haladta meg az önköltséget. Csupán három ország sertéságazata volt veszteséges, Írországé, Olaszországé és Svédországé. Az InterPIG módszertanával számolt 7 Eurócent/élőtömeg kilogrammos profittal Magyarország a középmezőnyben helyezkedik el 2019-ben.



17. ábra: Az vágósertés önköltsége és értékesítési ára nemzetközi összehasonlításban (Euró/élőtömeg kilogramm), 2019

Forrás: Az InterPIG 2019. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés

Mindezek alapján külső adottságainkat tekintve kiváló helyzetben vagyunk európai viszonylatban, a piaci környezet arra predesztinálná Magyarországot, hogy sertéstartó nagyhatalom legyen vagy legalábbis az EU belpiacának egy meghatározó piaci szereplője. Ehhez képest a legdrágábban termelő országok közé tartozunk és kiváltképp az ebből adódó, gyakorta fellépő veszteséges termelés, illetve az alacsony jövedelmezőségi szint következtében egyre többen hagynak fel a termeléssel. Persze az ágazati szereplők általában a túl alacsony piaci árakkal, illetve azok magas volatilitásával indokolják rossz helyzetüket és termeléssel való felhagyást, de az igazsághoz hozzátartozik, hogy ma már a megfelelő technológiai színvonal és menedzsment mellett olyan önköltség érhető el, amellyel bármely piaci krízis alatt lehetséges a jövedelmező termelés.

4.4. Magyar Sertéshizlalás- és Komplex Sertéstartás Teljesítmény Mutató

Számos olyan tényező van, amely determinálja az ágazat sikerességét. Ezen tényezőket több olyan mutató számszerűsíti, amelyek használata ugyan már széles körben elterjedt, de kizárólagos használatuk félrevezető lehet. Megkönnyítené viszont a dolgunkat, ha a legfontosabb hatékonysági mutatók értékeit egy számban összegyűrva látnánk, ezzel komplex áttekintést adva a termelő-tevékenység hatékonyságról. Éppen ezért alkottam meg a Magyar Sertéshizlalás Teljesítmény Indexet (rövidítve: MSTI), és a Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Indexet (rövidítve: MKSTI). Az általam kidolgozott módszer segítségével a következő képleteket kaptam eredményül:

$$MKSTI = (1 - X_1) * \left(19 * X_2 + \frac{312}{X_3} + \frac{3,5}{X_4} + 3 * X_5 + \frac{193}{X_6} + \frac{314}{X_7} \right)$$

Ahol:

X_1 = Mortalitás (elhullás kilogramm / élőtömeg kilogramm)

X_2 = Napi tömeggyarapodás (kilogramm/nap)

X_3 = Takarmányhasznosulási arány (takarmány kilogramm/tömeggyarapodás kilogramm)

X_4 = Munkaerőhatékonyság a hizlalási fázisban (óra/férőhely)

X_5 = Választott malacok száma (malac/koca/év)

X_6 = Takarmányfogyasztás a kocatartásban (kg/koca/nap)

X_7 = Munkaerőhatékonyság a kocatartásban (óra/koca)

$$MSTI = (1 - X_1) * \left(19 * X_2 + \frac{312}{X_3} + \frac{3,5}{X_4} \right)$$

Ahol:

X_1 = Mortalitás (elhullás kilogramm / élőtömeg kilogramm)

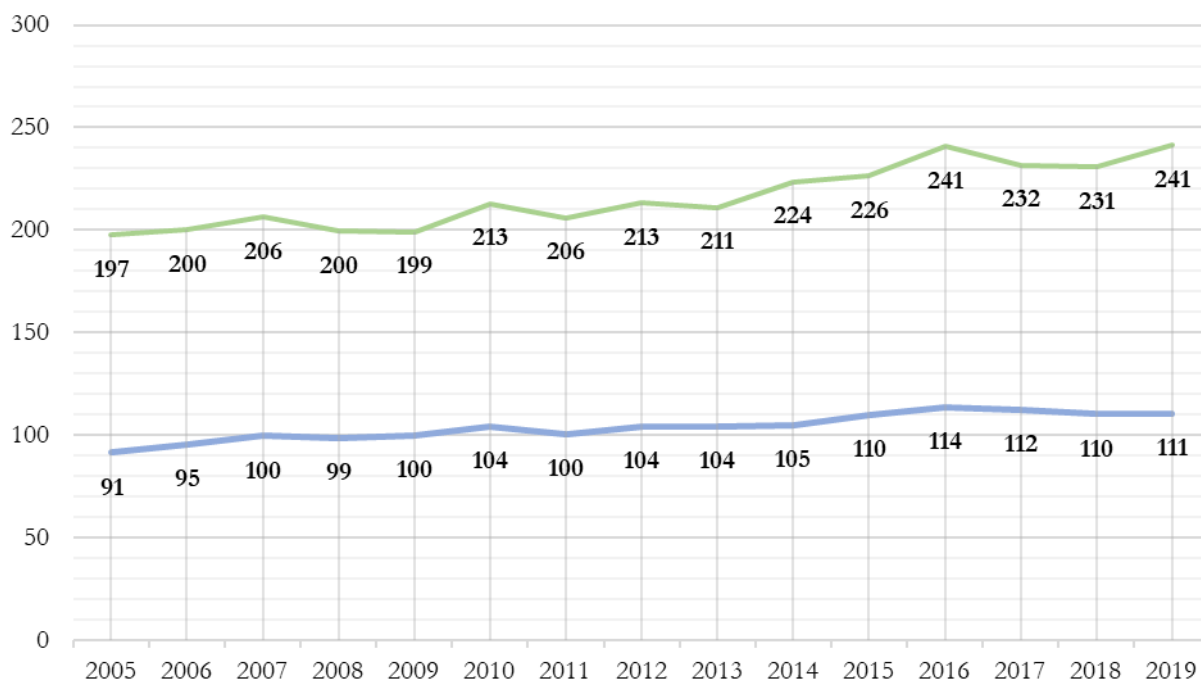
X_2 = Napi tömeggyarapodás (kilogramm/nap)

X_3 = Takarmányhasznosulási arány (takarmány kilogramm/tömeggyarapodás kilogramm)

X_4 = Munkaerőhatékonyság a hizlalási fázisban (óra/férőhely)

A képletek ismeretében egy újabb aspektusból értékelhető a hazai sertéstartás hatékonyságának alakulása. Az MKSTI értéke 44 ponttal nőtt 2005 és 2019 között, ami 22 százalékos hatékonyság javulást jelez (18. ábra). Az MSTI esetében hasonló arányú, 21 százalékos javulást láthatunk. Ha egyenként vizsgáljuk a főbb természetes hatékonysági mutatók alakulását, igen különböző mértékű változást tapasztalhatunk. A mortalitás szintje 66, a napi tömeggyarapodásé 11, a takarmányhasznosulási arányé 16, a hizlalás munkaerőhatékonyságé 62, a választott malacsámé 34, a kocatartás takarmányfelhasználásé 4, a kocatartás munkaerőhatékonyságáé 10 százalékkal volt kedvezőbb 2019-ben, mint 2005-ben. Egy-egy fontos természetes mutató vizsgálata tehát nem ad pontos képet arról, hogy a sertéstartás hatékonysága milyen mértékben javult a vizsgált időszakban. A korábbi fejezetekben – általam – szinte tökéletes természetes hatékonysági mutatónak titulált változatlan áras önköltség 31 százalékkal mutatott alacsonyabb értéket 2019-ben, mint 2005-ben. Az MKSTI és a változatlan áras önköltség változása közötti 9 százalékpontos különbség jelentősnek tekinthető. A differencia az eltérő módszertanból adódik. A változatlan áras önköltség-kalkuláció előnye, hogy az egyéb ráfordításfeleségek felhasználásának hatékonyság-mérésére is kísérletet tesz, hiszen valamennyi költségfeleséghez indexet rendel. Az MKSTI és MSTI előnye,

hogy nem csupán dinamikus viszonyszámok képzéséhez és idősoros vizsgálatokhoz használhatóak, hanem kiválóak bármilyen összehasonlító elemzés esetében. Üzemek közötti benchmarkvizsgálatoknál épp úgy használható, mint régiók vagy éppen más üzemsoportok összevetésénél.



18. ábra: Az MSTI (kék) és MKSTI (zöld) értéke Magyarországon 2005 és 2019 között

Forrás: Az AKI Tesztüzemi Rendszerének adatai alapján saját számítások

A két összetett mutató 22, illetve 21 százalékos növekedése átlagosan 1,44, illetve 1,37 százalékos éves növekedési ütemet jelent, de az értékek nem ugyanolyan mértékben változtak az évek között. A 2005 és 2009 közötti időszakban az MKSTI értéke 197 és 206 pont között mozgott, az MSTI értéke 91 és 100 pont között. Ezt egy nagyobb ugrás követte 2010-ben, amikor az MKSTI értéke 213 pontra ugrott, 14 ponttal meghaladva az előző évi szintet, az MSTI értéke pedig 104 pontot ért el, 4 ponttal meghaladva az előző évi szintet. Szomorú tény azonban, hogy a 2009. decemberi sertésállomány közel fél millió egyeddel maradt el az egy évvel azelőttitől. Ezt figyelembevéve arra következtettek, hogy a 2010. évi erélyes természetes hatékonyság javulás részben a „piac tisztulásából” adódik, ami alatt jelen esetben a gyengén teljesítő termeléssel való felhagyását értem. Az ilyen áron történő hatékonyságjavulás pedig semmiképpen sem tekinthető kedvezőnek. A 2011. évben kissé visszaesett, 2012-ben és 2013-ban pedig a 2010. évi szint környékén állapodott meg a két mutató értéke. A következő 3 évben történt a legmeredekebb emelkedés a vizsgált időszakban. A 2016. évben az MKSTI értéke 241 pont volt, ami 30 ponttal magasabb mint 2013-ban, az MSTI értéke 114 pont volt, ami 10 ponttal haladta meg a 2013. évit. Különösen példaértékűnek tekinthető ez az időszak annak tudatában, hogy a sertésállomány növekedett (2013

december – 2,99 millió; 2016 december – 3,12 millió). Nem lehet kiemelni egyetlen naturális mutatót, ami ennyire felfelé húzta az összetett mutatók értékét, mind a hét részmutató értéke jelentősen javult. A következő két évben kisebb visszaesés történt, majd 2019-ben az MKSTI és az MSTI is újra megközelítette a 2016. évi szintet, de ebben már újra szerepet játszott az állománycsökkenés „piactisztító” hatása.

Fontosnak tartottam, hogy a képzett mutatókhoz valamiféle klasszifikációt is készítsék (11. táblázat). Ennek célja, hogy az adott üzem vagy bármely más vizsgálati egység viszonyítási alap nélkül is értékelhesse saját teljesítményt. Például ha egy telepnek az MKSTI értéke 280 pont, de nincs adata a versenytársairól vagy éppen az országos átlagról, akkor nem igazán tudja hová tenni a saját teljesítményét. A minél pontosabb önértékelés érdekében olyan klasszifikációt alakítottam ki, amely 5-5 osztályba sorolja a vizsgálati egységeket a teljesítményük alapján. Az „A” kategória alsó küszöbének kiszámításához olyan értékekkel helyettesítettem be a független változókat, amelyek nemzetközi szinten modern telepek paramétereire közelítenek, és elérendő célként kell hogy lebegjen a telepvezetők szeme előtt. Például a napi tömeggyarapodásnál 0,95 kg/nap, a takarmányhasznosulási aránynál 2,6 kg/kg, a hizlalás munkaerőhatékonyság esetében 1 óra/férőhely volt a behelyettesített érték. Az MKSTI-nél 310 pont lett az „A” kategóriába való belépés alsó határa, az MSTI-nél 140 pont. A „B” kategóriába olyan hatékonyságú üzemek kerülhetnek be, amelyek a 2017-2019. évi átlagos input- és output árak mellett legalább 21 százalékos költségarányos jövedelmezőséget képesek elérni, ami igen kedvezőnek tekinthető az állattartásban. Az ehhez tartozó alsó küszöböt a részmutatók szintjének iterációjával próbáltam meghatározni, aminek eredményeképpen 255, illetve 120 pontot kaptam. Ugyanezzel a módszerrel határoztam meg a „C” és „D” kategória alsó küszöbeit is. A „C” kategóriánál olyan minimum szint meghatározása volt a cél, amelynek elérése már támogatás nélkül is nyereséges termelést biztosít, a „D” kategóriánál pedig egy olyané, amely támogatással együtt már pozitív fedezeti hozzájárulást biztosít a telepnek (a 2017-2019. évi átlagos input- és output árak mellett). Ez azt jelenti, hogy a 2017-2019. évi piaci viszonyok között a „D” kategóriát tartósan el nem érő telepeknek az ágazat felszámolásával kell szembenézniük. Mivel a négy osztópontból háromnál jelentős szerepe van a piaci környezetnek, bizonyos időközönként a kategorizálás újragondolására, frissítésre lesz szükség.

11. táblázat: A Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Index és a Magyar Sertéshizlalás Teljesítmény Index ajánlott klasszifikációja

Kategória	MKSTI	MSTI
A	310 -	140 -
B	255 - 310	120 - 140
C	220 - 255	105 - 120
D	205 - 220	95 - 105
E	- 205	- 95

Megjegyzés: A kategóriákhoz rendelt intervallumok alulról nyitottak és felülről zártak.

Forrás: Saját szerkesztés

A teljesítményindexek megalkotásának legmunkaigényesebb és talán legfontosabb fázisa a kiválasztott természetes mutatók önköltségre való hatásának számszerűsítése volt. Ezt egy szimulációs modell segítségével végeztem el. E modell megléte azonban számos más vizsgálattal és elemzési lehetőséggel is kecsegtet. Lehetőségem nyílik például arra, hogy a két egymástól független természetes hatékonysági mutató valamely ökonómia paraméterre vonatkozó együttes hatását vizsgáljam. Az ilyen jellegű számítások segítséget nyújthatnak jónéhány gazdasági döntés meghozatalában. A tenyészállatok genetikája például alapvetően hatással van a választott malacok számára, és a takarmányhasznosulási arányra is. E két természetes mutató hat leginkább az önköltség alakulására, így ha van sejtésünk arról hogy a bevezetendő genetika mennyivel javítja ezen paraméterek szintjét, akkor képet kaphatunk arról is, hogy mennyit sikerül ezzel faragni a költségeken, illetve mennyire sikerül javítani a termelés jövedelmezőségén. A 12. táblázatban a 2017-2019 közötti időszak országos átlagos adataival szemléltettem, hogy a két említett mutató bizonyos szintjeivel milyen önköltség érhető el.

12. táblázat: A vágósertés önköltsége a választott malacszaám és a takarmányhasznosulási arány különböző szintjein (2017-2019 országos átlagos adataival számolva)

Önköltség (Ft/kg)	Választott malacszaám (db/koca/év)						
	10	15	20	25	30	35	40
2,70	559,75	445,40	388,23	353,92	331,05	314,72	302,47
2,85	567,54	453,20	396,02	361,72	338,85	322,51	310,26
3,00	575,34	460,99	403,82	369,51	346,64	330,31	318,06
3,15	583,13	468,79	411,61	377,31	354,44	338,10	325,85
3,30	590,93	476,58	419,41	385,10	362,23	345,90	333,65
3,45	598,72	484,38	427,20	392,90	370,03	353,69	341,44
3,60	606,52	492,17	435,00	400,69	377,82	361,49	349,24

Forrás: Saját számítások

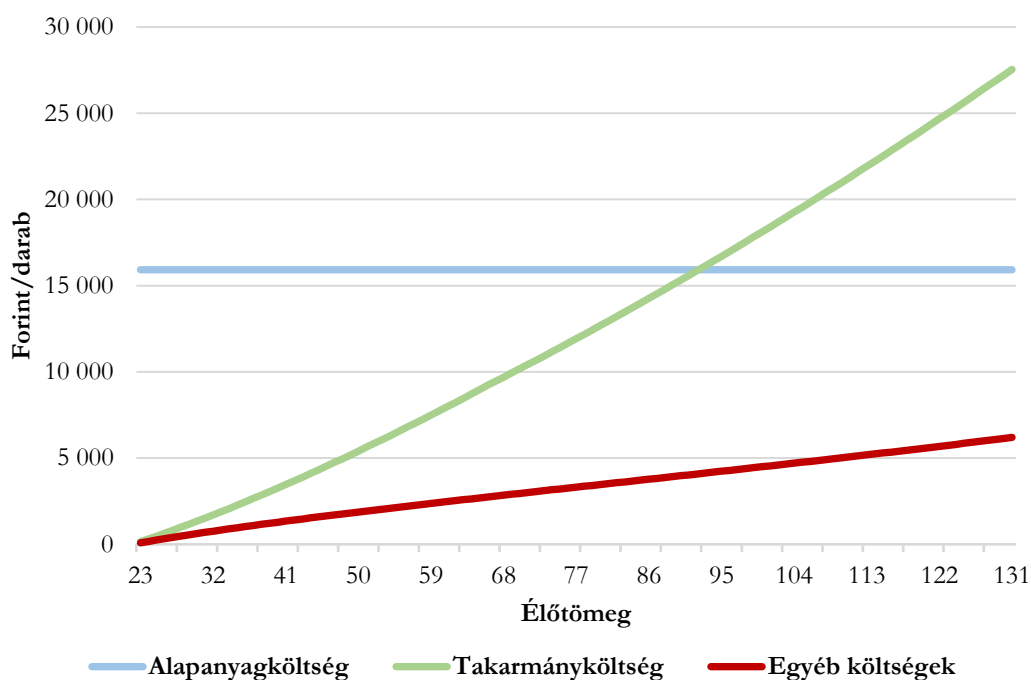
A táblázat jól mutatja, hogy évi 15 darab/kocás választott malaclétszám alatt szinte lehetetlen a jövedelmező sertéshizlalás, mivel az önköltség az igen kedvező 2,7 kg/kg-os takarmányhasznosulási arány mellett is több mint 445 forint élőtömeg kilogrammonként. Ebben

az esetben csak úgy érhető el jövedelem, ha valamilyen alternatív értékesítési csatornán keresztül adják el a hízót (például rövidebb ellátási láncon keresztül, háztól vagy piacon értékesítenek), vagy ha továbbfeldolgozás után hús formájában kerül termék a felvásárlóhoz. Ezzel szemben legalább 30 darab/kocás választott malacszám mellett még igen rosszul működő hízótakarmányozás mellett is jövedelem érhető el, hiszen az önköltség a 380 forint/élőtömeg kilogrammos szintet sem éri el 3,6 kg/kg-os takarmányhasznosulási arány mellett. Tehát már a kocatartás, azaz hízóalapanyag-előállítás fázisában is könnyedén eldőlhet, hogy nyereséggel, avagy veszteséggel fogják-e értékesíteni a vágósertést.

4.5. A vágósertés önköltségének és a termelés átlagjövedelmének változása a vágósertés tömegének függvényében

A vágósertés önköltsége 380,15 forint/élőtömeg kilogramm volt 2019-ben, de ahogy azt a disszertációm során már több ízben kifejtettem az önköltség alakulására rengeteg tényező hat. Két sertéstelep összehasonlításánál vagy akár az ágazat idősoros elemzésénél érdemes minél mélyebbre ásni, és minél nagyobb mértékben feltérképezni az összefüggéseket. Az eltéréseket (legyen az telepek vagy akár évek közötti) sok esetben a különböző természetes hatékonysága okozza, a természetes hatékonysági mutatók értéke azonban nem teljesen csak attól függ, hogy a termelés mennyire effektíven zajlik. Befolyásoló tényező a sertés kora, illetve súlya is. A sertés élettani sajátosságaiból adódóan, azonos termelési színvonal és adottságok mellett is eltérő önköltséget kaphatunk. Tehát ha a 2019. évi 380,15 Ft/élőtömeg kilogrammos önköltséget összehasonlítjuk a 2018. évi 380,87 Ft/élőtömeg kilogrammos önköltséggel, nem tudhatjuk hogy pontosan mekkora eltérést okoz pusztán az a tény, hogy 2018-ban 109 kilogramm volt az átlagos vágáskori tömeg, míg 2019-ben 116 kilogramm. Már csak ezért érdemes egy a sertéságazatot elemző kutatónak megvizsgálni vágósertés önköltségének alakulását az élőtömeg függvényében, de a piaci szereplők számára is hasznos eszköz lehet. Túl azon, hogy pontosabbá teszi a benchmarkingot, a függvényből kiindulva az átlagjövedelem kiszámolásán keresztül megtudhatjuk az optimális vágáskori tömeget is.

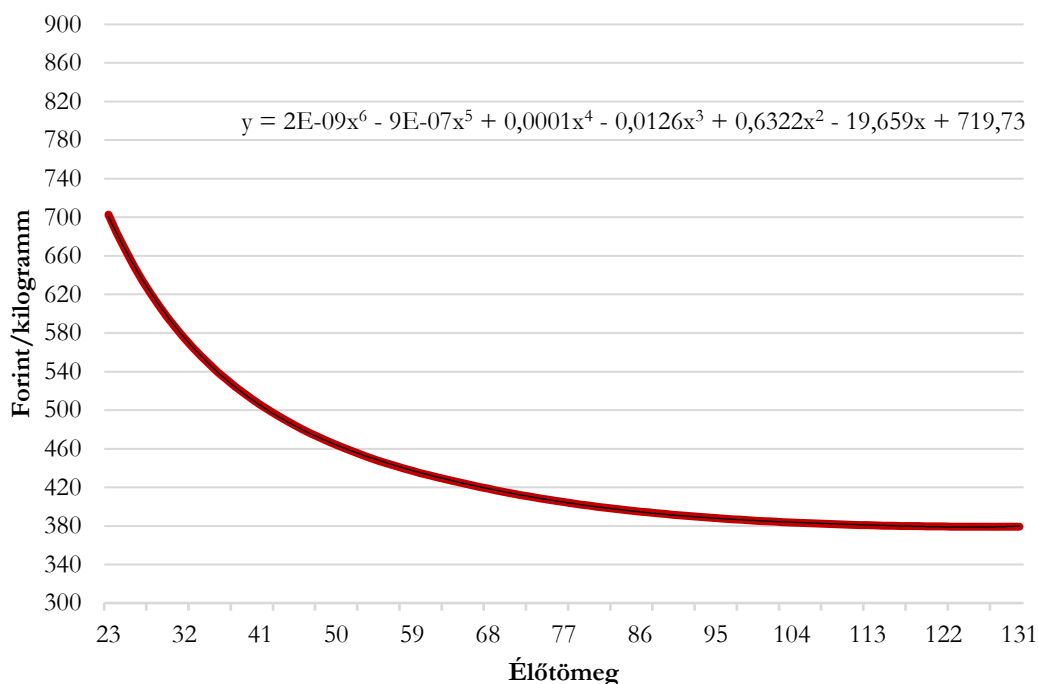
Az InterPIG standardizálási képleteiből és a Tesztüzemi Rendszer 2019. évi adataiból kiindulva elkészítettem az alapanyagköltség-, takarmányköltség és egyéb költségek-függvényeket, amelyeket összevonva eljutottam a sertéshizlalás magyar önköltség-görbéig.



19. ábra: A hizósertés kumulált alapanyagköltség-, takarmányköltség- és egyéb költség-függvénye, 2019

Forrás: Saját számítások

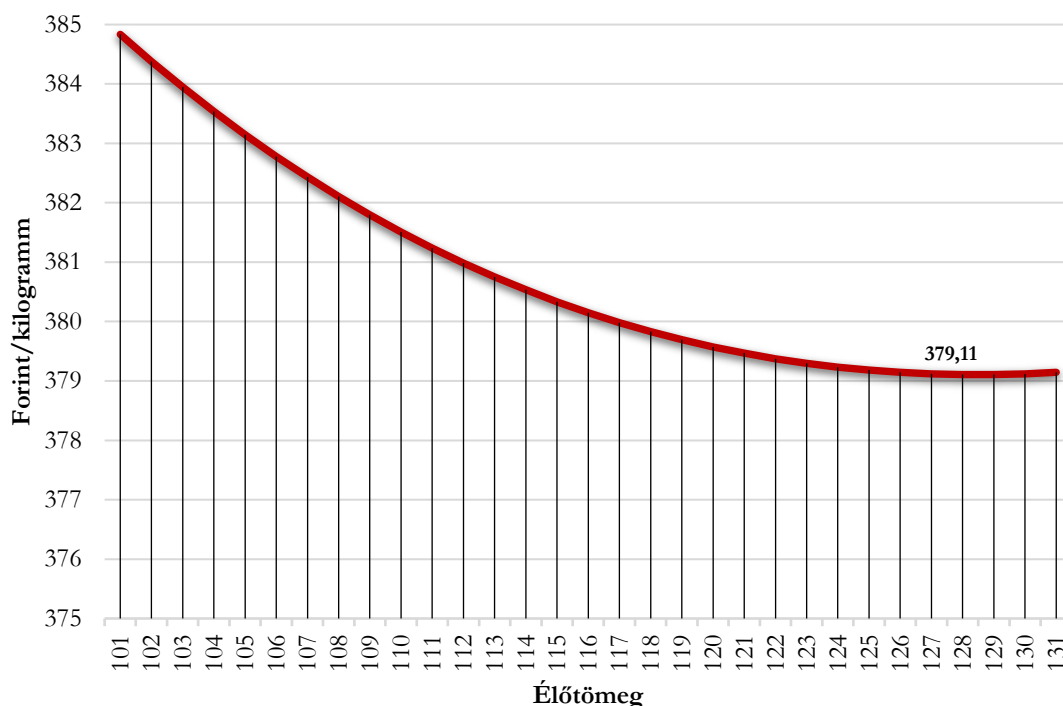
Az alapanyagköltség-, takarmányköltség- és egyéb költség-függvények kumulált verzióját a 19. ábrán szemléltettem. Az ábrán tehát az látszik, hogy egy sertésre az élete során az adott pontig összesen mekkora költségek hárulnak. Az alapanyagköltség csak egyszer merül fel a termelés során (a hizalási fázis kezdetén), összege tehát a sertés élete során végig egy fix összeg, 15 923 Ft/egyed, ebből az aspektusból tehát állandó költségként viselkedik. A kumulált takarmányköltség alakulása folyamatos, meredeken emelkedő trendet mutat. Ez abból adódik, hogy az állatok takarmányhasznosítási képessége folyamatosan romlik, a tömeggyarapodáshoz egyre több takarmányra van szükségük. Igaz, hogy közben takarmányváltások is történnek, az egyedek folyamatosan változó szükségletei miatt, aminek következtében csökken a feletett takarmány értéke, de ez csak töréseket okoz a kumulált takarmányköltség-függvényen, a trendet nem változtatja meg. A kumulált takarmányköltség 157 és 27 543 forint/egyed között alakul a vizsgált tartományban. A kumulált egyéb költségek függvénye szintén növekvő trendet mutat, de függvény meredeksége jóval kisebb, mint a kumulált takarmányköltség-függvényé. Változása alapvetően a napi tömeggyarapodás változásához kötött, és mivel az egy bizonyos ponttól csökken, az adott tömegben eltöltött napok száma nő, aminek hatására az egyéb-költség függvény meredeksége nőni kezd. A kumulált egyéb költség 84 és 6 202 forint/egyed körül alakul a vizsgált tartományban.



20. ábra: A vágósertés önköltség-görbéje Magyarországon a 23 és 131 kilogramm közötti fázisban, 2019
Forrás: Saját számítások

Ha a 19. ábrán látható kumulált értékeket összeadjuk, és azt elosztjuk az élőtömeggel, akkor eljutunk a célhoz, a 20. ábrán látható önköltség-görbéhez. Ha a három részköltség alakulását élőtömegre leosztva vizsgálnánk, akkor két emelkedő (takarmányköltség, egyéb költségek) és egy csökkenő trendet kapnánk (alapanyagköltség). E három hatást összesíti egy alakzatban az önköltség-görbe, amelynek az általam alkotott formája a magyarországi, 2019. évi átlagra reprezentatív. A görbe U-alakú, ahogyan egy átlagköltséget mutató görbének lennie kell, de ez az ábrán nem kifejezetten látszik. Az emelkedő szakasz, pont a szemléltetett tartomány végétől indul, csak a vizsgált tartományt kiterjesztve válna érzékelhetővé a U-alakzat. A függvény értéke 702,78 és 379,14 Ft/élőtömeg kilogramm között alakul, a vizsgált 23 és 131,99 kilogramm közötti tartományban. Mivel e tartomány végén a függvény igen hasonló értékeket vesz fel a kritikus rész szemléletesebbé tétele érdekében készült a 21. ábra, amely kizárólag a 101 és 131,199 kilogramm közötti szakaszt mutatja be. A függvény értéke 127-nél van a minimumom (379,11 Ft/élőtömeg kilogramm), azaz **az önköltség-minimalizálás szempontjából 127 és 128 kilogrammos élőtömeg között kell vágásra küldeni a hizókat**. E pont önköltsége és a 100 kilogrammál található önköltségi szint között csupán 5,73 Ft/élőtömeg kilogramm között van. Ez nem tűnhet soknak első hallásra, azonban egy átlagos évben ez a fajlagos jövedelem 24 százaléka. Fontos kiemelni, hogy a görbe értékeire jelentős hatással van a vizsgált költségfeleségének aránya. Ezt nagy mértékben befolyásolják a vizsgált időszak piaci körülményei az input oldalon, de igen eltérő különbségeket kaphatunk annak függvényében is, hogy mely ponttól kezdjük el a hizlalást. E vizsgálatnál sem mindegy, hogy egyáltalán csak tisztán hizláló üzembről beszélünk-e, vagy egy

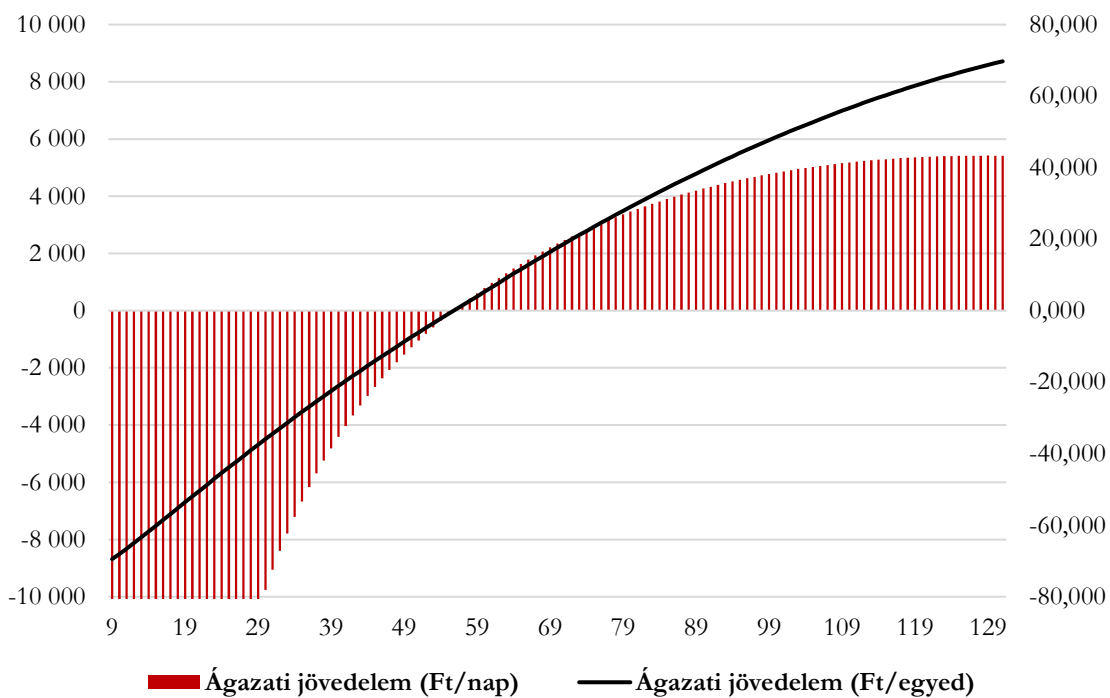
olyan zárt rendszerűről, amely a hízóalapanyagot saját forrásból biztosítja. Az utóbbi esetben pedig még a kocartás hatékonysága is kihat a hizlalás önköltség-görbéjére.



21. ábra: A vágósertés önköltség-görbéje Magyarországon a 101 és 131 kiló közötti fázisban, 2019

Forrás: Saját számítások

Az önköltség-görbéből kiindulva már el tudtam készíteni a termelési költség-függvényt (egyedre vetítve), a 2019. évi átlagos piaci ár segítségével pedig elkészítettem a termelési-érték függvényt is. A termelési érték- és termelési költség függvények értékeinek különözete az egyedre vetített ágazati jövedelmet mutatja az élőtömeg függvényében. Az átlagjövedelem kiszámításához ezt időegységre (napra) vetítettem, így eljutottam az átlagjövedelem-függvényig (22. ábra), aminek a segítségével meg tudtam határozni az optimális vágáskori tömeg. **Számításaim alapján profitmaximalizálás akkor érhető el, ha a hízókat 128 és 129 kilogramm közötti élőtömegben vágják, tehát ezt a pontot tekintetem a vágáskori tömeg optimumának.**



22. ábra: A sertéshizlalás ágazati jövedelme Magyarországon a 9 és 131 kilogramm közötti fázisban, 2019
Forrás: Saját számítások

4.6. A tenyészkocák selejtezésének optimális időpontja

A tenyészkocák optimális selejtezési idejének meghatározásánál saját számításaim egy korábbi költség-minimalizálási modellre alapoztam, melynek lényege, hogy a beállított tenyészállat érték, a selejt állat érték, termelési költségek, és egy feltételezett szaporaság alapján ellésenként meghatározza a választott malac önköltségét, és azt az időpontot tekinti selejtezés szempontjából a legkedvezőbbnek, ahol a malac fajlagos jövedelme a legmagasabb. Vélhetően modellszámokkal dolgozott, amelyek az akkori piaci viszonyokat és természetes hatékonyságot reprezentálta, így értelem szerűen eredményei már nem felhasználhatóak, a módszer viszont igen. Módszerét kicsit továbbfejlesztettem: A termelési költség fialásonkénti alakulását nagyobb részletezettséggel vizsgáltam, illetve a fajlagos jövedelem meghatározásánál diszkontáltam is az értékeket. Egy lépéssel kiegészítettem, miszerint a termelési érték és termelési költség függvényt is elkészítettem, és a kettő különbségeként kapott értékeket időegységre (termelési ciklusra) vetítettem. Ahogyan az várható volt az e kiegészítéssel számolt optimum megegyezett a diszkontált fajlagos jövedelemvizsgálattal eredményével. A módszerhez valós adatokat rendeltem modellszámok helyett.

A kalkulációhoz a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésének 2017-2019 közötti átlagadatait használtam fel. Ezek átlagadatokat takarnak, nekem viszont az ellésenkénti termelési költségek becslése volt a célom. A becsléshez indexálnom kellett a felhasznált tesztüzemi alapadatokat, amit

szakirodalmi források alapján tettem meg (13. táblázat). A szakirodalom alapján a kocák reprodukciós teljesítőképességük maximumát harmadik ellésnél érik le, testtömegük pedig a hatodik ellést követően már nem változik számottevően.

13. táblázat: A szaporulat, a selejt koca érték, és a koca takarmányköltségének aránya a fialásszám függvényében

Fialások száma	1	2	3	4	5
Szaporulat szorzó	0,9012	0,9654	1,0000	0,9985	0,9976
Koca selejtezési érték szorzó	0,7143	0,8163	0,8929	0,9592	1,0000
Koca takarmányköltség szorzó	0,8000	0,9143	1,0000	1,0743	1,1200
Fialások száma	6	7	8	9	10
Szaporulat szorzó	0,9902	0,9670	0,9384	0,9090	0,9300
Koca selejtezési érték szorzó	1,0204	1,0204	1,0204	1,0204	1,0204
Koca takarmányköltség szorzó	1,1429	1,1429	1,1429	1,1429	1,1429

Forrás: Saját számítások

Mivel a tesztüzemi adatok alapján a kocákat az ötödik ellés környékén selejtezik, azt feltételeztem, hogy a kocák átlagos életkora a harmadik ellésre tehető. Ezért a minta egy fialásra jutó választott malacsámát és a kocára jutó takarmányköltséget a harmadik ellés költség-jövedelem számításainál használtam fel, a selejtkoca értékét pedig az ötödik ellés adataihoz rendeltem. Ezután a megállapított szorzók segítségével kalkuláltam a többi fialáshoz tartozó értékeket (14. táblázat).

14. táblázat: A választott malacsám, a beállított tenyészkocaérték, a selejtezett tenyészkocaérték, és a termelési költségek változása a fialásszám függvényében

Fialások száma	1	2	3	4	5
Választott malac/fialás	9,98	10,69	11,07	11,05	11,04
Beállítás értéke (Ft/db)	140 067	0	0	0	0
Tenyészállatra jutó takarmányköltség (Ft/koca)	36 518	41 735	45 648	49 039	51 126
Szaporulatra jutó takarmányköltség (Ft/koca)	5 610	6 009	6 225	6 215	6 210
Tenyészállatra jutó egyéb változó költség (Ft/koca)	10 803	10 803	10 803	10 803	10 803
Szaporulatra jutó egyéb változó költség (Ft/koca)	9 735	10 428	10 803	10 787	10 777
Állandó költségek (Ft/koca)	40 212	40 212	40 212	40 212	40 212
Selejtezés értéke (Ft/db)	43 000	49 143	53 750	57 743	60 200
Fialások száma	6	7	8	9	10
Választott malac/fialás	10,96	10,70	10,39	10,06	10,30
Beállítás értéke (Ft/db)	0	0	0	0	0
Tenyészállatra jutó takarmányköltség (Ft/koca)	52 169	52 169	52 169	52 169	52 169
Szaporulatra jutó takarmányköltség (Ft/koca)	6 163	6 019	5 841	5 658	5 789
Tenyészállatra jutó egyéb változó költség (Ft/koca)	10 803	10 803	10 803	10 803	10 803
Szaporulatra jutó egyéb változó költség (Ft/koca)	10 696	10 446	10 137	9 819	10 047
Állandó költségek (Ft/koca)	40 212	40 212	40 212	40 212	40 212
Selejtezés értéke (Ft/db)	61 429	61 429	61 429	61 429	61 429

Megjegyzés: Vásárolt tenyészkoca-beállítást feltételezve

Forrás: Saját számítások

A szorzószámoknak megfelelően a választott malacsám a harmadik ellésnél éri el a maximumát (11,07 db/koca), ezután pedig folyamatosan csökken a kilencedik ellésig (10,06 db/koca). Ennek megfelelően a harmadik ellésnél a legmagasabbak a szaporulatra jutó változó költségek. A tenyészállatokra jutó takarmányköltséget a koca tömegének változása függvényében módosítottam, így a maximális értéket a hatodik ellésnél éri el. A tenyészállatokra jutó egyéb változó költségeknél (pl.: állategészségügyi költségek, energiaköltségek) feltételezésem az volt, hogy azok nem függenek az állat súlyától és korától ezért az ellésszámtól független változónak tekintettem, csakúgy mint az állandó költségeket. Ezzel ellentétben a selejt állat értéke annak tömege függvényében változik.

A 14. táblázatban található költségtételek és a beállítás értéke a 15. táblázat *Költség/fialás* sorában lett összesítve. Mivel a beállítás értéke az első fialáshoz van elszámolva, ezért az első fialásra vonatkozó terhek a legmagasabbak (242 944 forint). Nettó költségnek a selejtezési értékkel csökkentett költségek összeségét tekintettem. A kumulált nettó költség és a kumulált választott malacsám hányadosa a fialásokhoz tartozó malac önköltség. Az önköltség az első ellésnél a legmagasabb (20 042 Ft/darab), és egészen a nyolcadik ellésig csökken (11 637 Ft/db), amikor is a kocára jutó kumulált nettó költség megközelíti az 1 millió forintot, a kumulált szaporulat pedig közel 86 darab. Az önköltséget a Tesztüzemi Rendszer értékesítési átlagárával összevetve a költségminimum pontján 4 701 Forint/darab a fajlagos jövedelem. Jövedelem-kalkulációm tovább szerettem volna módosítani a pénz időértékének figyelembevételével, ezért a fajlagos jövedelmeket diszkontáltam. A diszkontálásnak a végeredményre is hatása volt, hiszen ennek köszönhetően az optimális selejtezési pont korábbra, a hetedik ellés utánra került (vásárolt tenyészszülő feltételezésével).

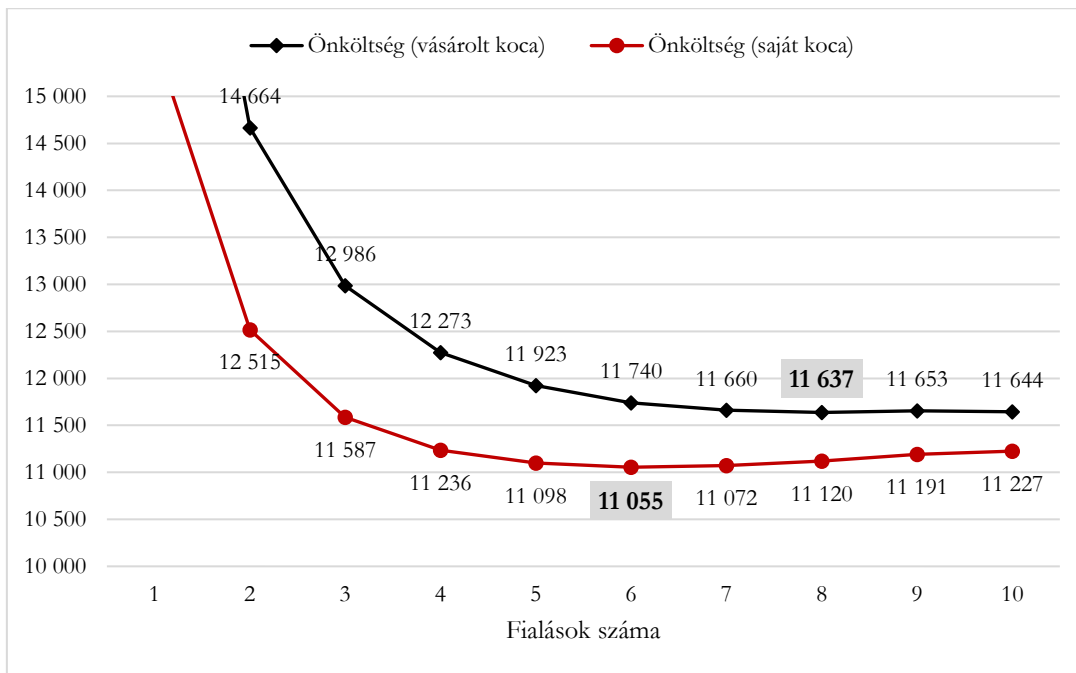
15. táblázat: A kocartás költség-jövedelemhelyzetének változása a fialásszám függvényében

Fialások száma	1	2	3	4	5
Költség/fialás	242 944	109 187	113 690	117 055	119 127
Nettó költség/fialás	199 944	60 044	59 940	59 312	58 927
Kumulált nettó költség	199 944	302 989	412 071	525 133	641 803
Kumulált választott malacsám	9,98	20,66	31,73	42,79	53,83
Malac önköltség (Ft/db)	20 042	14 664	12 986	12 273	11 923
Malac ár (Ft/db)	16 338	16 338	16 338	16 338	16 338
Fajlagos jövedelem (Ft/db)	-3 704	1 674	3 352	4 065	4 415
Diszkontált fajlagos jövedelem (Ft/db)	-3 704	1 661	3 299	3 968	4 276
Fialások száma	6	7	8	9	10
Költség/fialás	120 043	119 649	119 161	118 660	119 019
Nettó költség/fialás	58 614	58 221	57 733	57 232	57 591
Kumulált nettó költség	760 618	880 267	999 428	1 118 089	1 237 108
Kumulált választott malacsám	64,79	75,50	85,88	95,95	106,24
Malac önköltség (Ft/db)	11 740	11 660	11 637	11 653	11 644
Malac ár (Ft/db)	16 338	16 338	16 338	16 338	16 338
Fajlagos jövedelem (Ft/db)	4 598	4 678	4 701	4 685	4 694
Diszkontált fajlagos jövedelem (Ft/db)	4 418	4 459	4 445	4 394	4 368

Megjegyzés: Vásárolt tenyészkoca-beállítást feltételezve

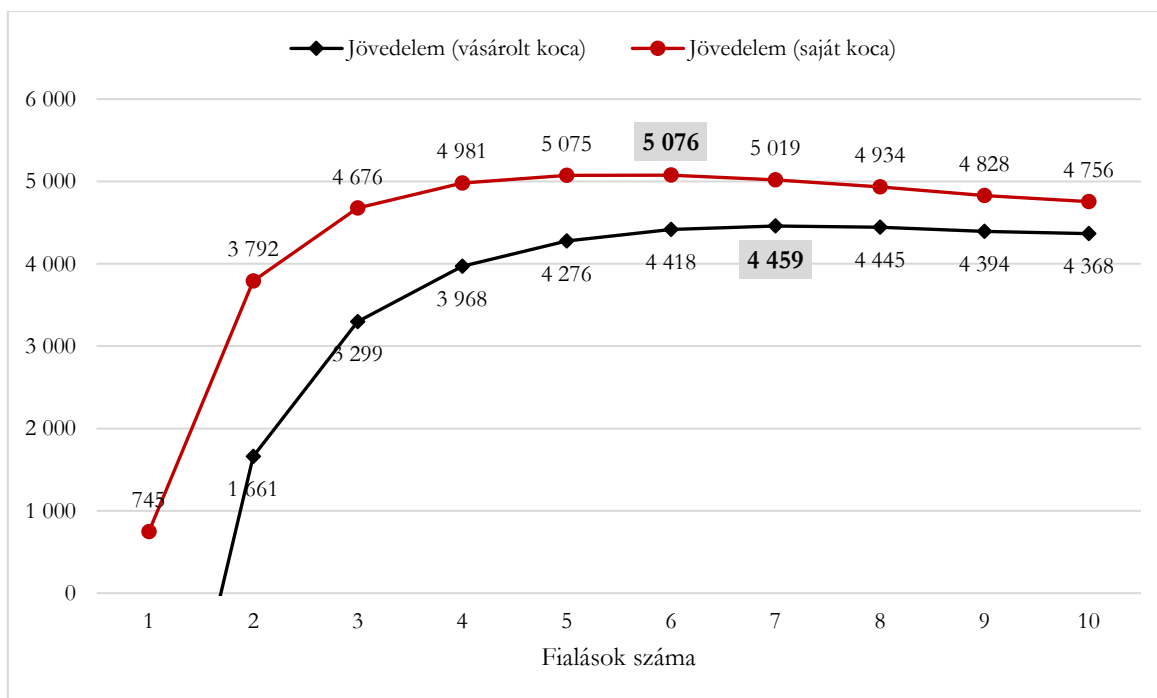
Forrás: Saját számítások

Az önköltség alakulására nagy hatással van a beállított tenyészállat értéke, ennél fogva merőben más eredményeket kapunk, ha beállított tenyészkoca nem vásárolt, hanem az üzemen belül felnevelt, saját állományból beállított (23. ábra). Ezért a számításokat elvégeztem önköltségen értékelt tenyészkoca-beállítással is, tehát a 140 067 forint/darabos beállítási értéket 95 680 forintra módosítottam. Saját tenyészkoca használata esetén a költségminimum a hatodik ellésnél található. Ekkor 11 055 forint/darab a választott malac önköltsége, ami 5 százalékkal alacsonyabb a vásárolt tenyészkocás számítás nyolcadik elléséhez tartozó önköltségénél. A két kalkuláció közötti különbség folyamatosan csökken, hiszen az idő előrehaladtával egyre inkább csökken a beállítási érték önköltségre gyakorolt hatása. A különbség az első ellésnél 4 449 Forint, a tizediknél már csak 389 forint.



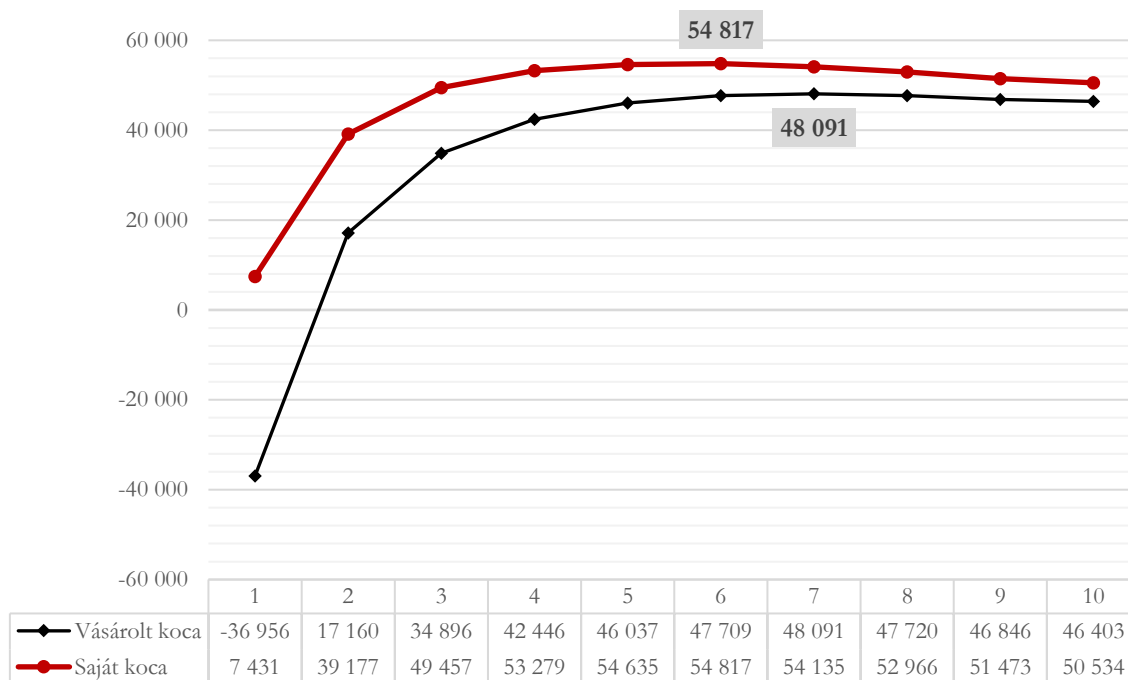
23. ábra: A választott malac önköltsége fialásonként vásárolt, illetve saját anyagkoca-beállítás esetén (Ft/db)
 Forrás: Saját számítások

A beállított tenyészállat forrása természetesen a diszkontált fajlagos jövedelem alakulására is hatással van, hiszen az az értékesítési ár és az önköltség különbsége a pénz időértékének figyelembevételével. Saját koca esetén a maximális diszkontált fajlagos jövedelem 5 076 forint/darab, ami a hatodik ellés utánra tehető (24. ábra). Ez az érték 14 százalékkal magasabb, mint a vásárolt tenyészkoca esetében számolt maximális pont.



24. ábra: A választott malac diszkontált fajlagos jövedelme fialásonként vásárolt, illetve saját anyagkoca-beállítás esetén (Ft/db)
 Forrás: Saját számítások

Az optimum meghatározásának érdekében elkészítettem a termelési ciklusra vetített átlagjövedelem-függvényeket is (25. ábra).



25. ábra: A kocatartás átlagjövedelme (Ft/termelési ciklus) vásárolt, illetve saját anyakoca-beállítás esetén
Forrás: Saját számítások

A 2017-2019. évi átlagos adatok alapján a tenyészkoca-beállítás, mint beruházás már a második fialást követően megtérül, az új beruházás azonban e ponton még nem indokolt, a tenyészállatokat érdemes még tenyésztésben tartani, hogy a bennük lévő gazdasági potenciál maximálisan ki legyen használva. A kocák selejtezési ideje a 6-7. fialást követően a legmegfelelőbb ökonómiai szempontból, attól függően, hogy honnan származik a tenyészállat (saját előállítás/vásárolt állat). A modellszámítások alapján jóval a reprodukciós teljesítmény maximuma után érdemes selejtezni, de ez mindössze a 2017-2019. évi piaci viszonyok és természetes hatékonyság alapján állítható, tehát a kalkulációk folyamatos frissítése és az eredmények elemzése indokolt. Mikroszinten, gyakorlatban célszerű a számítási módszer kocánként történő alkalmazása, és az egyedi elbírálás alapján való döntés a selejtezésről. Ezesetben a reprodukciós teljesítmény romlásának kezdete akár egybe is eshet az optimális selejtezési ponttal.

4.7. A kapacitás-kihasználtság és a természetes hatékonyság változásának kapcsolata

A termelési folyamatok összehangolása, illetve ehhez kapcsolódóan a készletgazdálkodás optimalizálása és a megfelelő infrastruktúra hozzárendelése klasszikusan olyan feladat egy vállalkozás életében, ami jellemzően a felsővezetők vagy a középvezetők hatáskörébe kell hogy

tartozzon. Nyilvánvalóan fontos, hogy ezen a szinten is a megfelelő szakismerettel és lényeglátással rendelkezzen a menedzsment, és az operatív vezetőkkel egyeztetve a lehető legnagyobb hasznot tudják kihozni a rendelkezésre álló eszközökből, valamint minimalizálni tudják a költségeiket. Doktori kutatásom időtartama alatt volt szerencsém néhány sertéságazati vezető tapasztalatait megismerni vagy az általuk tartott előadások és mélyinterjúk keretében. Ezen tapasztalok alapján termelés-szervezés szempontjából két kardinális problémát emelnék ki:

Az első a **férőhelyek üresen állásának minimalizálása**. Amikor a sertésstartás hizlalási fázisában a termelt mennyiségre vetítve vizsgáljuk a költségeket és az üresen állás önköltségre való hatását vizsgáljuk, akkor csak az állandó költségeket kell górcső alá vennünk, hiszen ezek azok a költségfeleségek, amelyek akkor is felmerülnek ha termelőtevékenység nem zajlik az üzemben. A 2017-2019. évek átlagában az állandó költségek 2939 forintot tesznek ki egy egyedre vetítve. A beállításkori tömeg, a vágáskori tömeg, a napi tömeggyarapodás és egy jellemzően 7 napos szervízperiódust feltételezve 133 napra foglal le egy egyed egy férőhelyet a telepen. Összességében ez azt jelenti, hogy az egy napra jutó állandó költség 22,1 forint egyedenként (2939/133). Tehát minden olyan hizlalási nap, amely a tervezett időtartamon túl történik, az 22,1 forint/egyed üresen állási veszteséget okoz a vállalkozásnak, abból kifolyólag, hogy az állandó költségek aránya növekszik a költség-szerkezetben. Ráadásul ezen a ponton még nem számoltunk az elmaradó haszonnal. A kocák esetében, ha „üres napok számáról” beszélünk, akkor ezalatt nem egy férőhely ürességét értjük, hanem a malacok választása után a sikeres megtermékenyítésig tartó időszak hosszát. Ez az időtartam alapvetően attól függ, hogy milyen hosszú választás és az ivarzás közt eltelt időszak, mekkora vemhesülési arány, illetve mikor történik a visszaivarzás. A nem termelő napok számát az üresen állási időtartam mellett még növelik a későbbi vetélések, valamint a már vemhes kocák elhullása. A túl hosszú üresen állási időszak jóval inkább tenyésztés-technológia problémából adódik, mintsem termelés-szervezés-béli hiányosságokból.

A telepek tervezése során megállapított kocaszállás és hizlalda közötti férőhely arányt alapvetően három tényező alakítja: 1. A minimális férőhely méretének biztosításáról szóló jogszabályok. 2. Az éves malacszaporulatszám. 3. A hizlalási idő hossza.

A másik termelés-szervezés szempontjából aktuális hazai a problémának a lényege, hogy a termelés természetes hatékonyságának változásával **a korábban kialakított telepen belüli férőhely arányok már nem megfelelőek**. Egyszerű modellkalkulációim során arra kerestem a választ, hogy gazdasági szempontból mekkora problémát is jelent e jelenség.

Számításaimban a következő hatékonyságot jelző értékekkel dolgoztam:

- Választott malacsám/koca
 - Régi (2007-2009 átlag) hatékonyság: 17,75 db/koca
 - Aktuális (2017-2019 átlag) hatékonyság: 25,20 db/koca
- Napi tömeggyarapodás
 - Régi (2007-2009 átlag) hatékonyság: 594 g/nap → 182 nap hizlalási idő
 - Aktuális (2017-2019 átlag) hatékonyság: 686 g/nap → 159 nap hizlalási idő

A vizsgálat első fázisában a szükséges férőhelyek számát és méretét számoltam ki egy 1000 kocás modell telep esetében:

- Szükséges hízó férőhely
 - Régi (2007-2009 átlag) hatékonyság: 8 855 férőhely (6 331 nm²)
 - Aktuális (2017-2019 átlag) hatékonyság: 10 950 férőhely (7 829 nm²)
- Hízó - koca férőhely arány
 - Régi (2007-2009 átlag) hatékonyság: 72-28 %
 - Aktuális (2017-2019 átlag) hatékonyság: 76-24 %

A régi természetes paraméterek alapján hozzávetőlegesen 8 855 férőhely hízóférőhely tartozik 1000 koca szaporulatához. Ha teljesen racionálisan, az állattól támogatás férőhelykövetelményeit betartva próbáljuk jövedelmünket maximalizálni, akkor a 8 855 férőhelyhez legalább 6 331 négyzetmétert szükséges biztosítani. A 2017-2019. évi hatékonysági paraméterek mellett ugyanehhez a kocalétszámhoz már 10 950 férőhely társul, ami legalább 7 829 négyzetméternyi terület lekötését jelenti a telepen. A régi paraméterekkel 72-28 százalékos a megoszlás a hízó- és kocaszállás között. Az aktuálissal 4 százalékponttal növekszik a hízóférőhelyek aránya, így 76-24 százalékos a megoszlás.

Az elemzés második fázisában egy 1000 kocaférőhelyes modelltelep jövedelemtömegét vizsgáltam 3 különböző alapeset összehasonlításában. Az első alapesetben a régi férőhely arányokkal működő, és egy a - helyhiány miatt - hizlalásban fel nem használt malacokat eladó telep jövedelmezőségét számoltam ki ('A' eset). A második alapesetben azt feltételeztem, hogy a vállalkozás számára nincs elérhető választási malac piac, ezért a kocalétszámot olyan mértékben kell csökkenteni, hogy a szaporulatot 100 százalékosan tovább lehessen nevelni a hízóférőhelyeken ('B' eset). A harmadik alapesetben a feltételezett sertéstelep az aktuális hatékonysági paraméterekkel alapján alakítja ki a férőhelyarányokat, kibővítve ezzel a hizlaldát ('C' eset). Az eredményeket a 16. táblázat szemlélteti.

16. táblázat: Egy 1000 kocaférőhelyes modelltelep jövedelmezősége különböző koca- és hízférőhely kihasználtságok függvényében

Eset	Típus	Értékesített állat (db)	Fajlagos jövedelem (Ft/db)	Termelésből származó jövedelem (Ft)	Jövedelem állatjóléti támogatással (Ft)*	Jövedelem állatjóléti támogatással (Ft/nm ²)*
A	Hízó	20 378	2 707	55 163 246		
	Malac	4 822	2 930	14 128 460		
	Összesen			69 291 706	163 605 536	18 579
B	Hízó	20 378	2 707	55 163 246		
	Malac	0	2 930	0		
	Összesen			55 163 246	142 094 824	16 136
C	Hízó	25 200	2 707	68 216 400		
	Malac	0	2 930	0		
	Összesen			68 216 400	175 718 400	17 053

Forrás: Saját számítások

*Tenyézkoca- és sertés állatjóléti támogatással egyaránt számolva

A tisztán termelésből származó jövedelem a 'B' esetben a legalacsonyabb, kicsivel több mint 55 millió forint. Az eredmény nem meglepő, hiszen ebben az esetben csak annyi történt, hogy a hipotetikus vállalatvezető csökkentette a kocalétszámot, pont olyan mértékben, hogy a szaporulat teljes egészében elférjen a hizlaldában. A kocaszálláson a férőhelyek csaknem 20 százaléka kihasználatlanul marad, az elmaradt haszon pedig 13-14 millió forint. Az 'A' esetben a legmagasabb a támogatások nélküli jövedelem (69 millió forint). E forgatókönyv szerint a telepnek lehetősége van eladni azt a választási malac-többletet, amelyet a hiányzó kapacitások miatt a telepen már nem tud felnevelni. A magas jövedelmezőség a magas választási malac árakból és a kocatartás fázis jövedelmező voltából adódik. A 'C' esetben a feltételezett 1000 kocás telep reagálva a javuló reprodukciós mutatókra pótlólagos beruházás segítségével növeli a hízférőhelyek számát, így vágósertésként el tudja adni a teljes szaporulatot. Ebben az esetben az 'A' esethez közeli, 68 millió forintos jövedelmet ér el a modelltelep.

A felvázolt képet torzítja az állatjóléti támogatás megléte. Feltételezve, hogy mindhárom esetben felveszi a telep a számára maximálisan elérhető állami támogatást, már a 'C' esetben a legnagyobb a jövedelemtömeg (176 millió forint), mivel a másik két esettel ellentétben itt magasabb vágósertéslétszám és férőhely. A 'B' esetben tovább csökken a lemaradás a másik két esethez képest, mivel a kevesebb anyakocalétszám után alacsonyabb tenyészkoca állatjóléti támogatást tudnak csak lehívni. A területre vetített összes (támogatással számolt) jövedelem már újfent az 'A' esetben a legmagasabb (18 579 Ft/nm²).

A menedzsment különféleképpen reagálhat arra problémára, ha az aktuális természetes hatékonysági paraméterek egyre kevésbé illeszkednek a telepen belüli férőhely arányokhoz: 1. A hízférőhelyekhez igazodva csökkentheti a kocaállományát, ezzel csökkentve a kocatartás

kapacitás-kihasználtságát. 2. Diverzifikálhatja a termékkörét azzal, hogy a vállalkozás vágósértésen kívül választási malacot is el kezd értékesíteni. 3. A kocaférőhelyekhez igazodva pótlólagos beruházásokat eszközölhet, ezzel növelve a hízóférőhelyek számát. A számítások alapján a menedzsment akkor jár a legrosszabbul, ha kvázi nem tesz semmit, és csökkenti a kocalétszámot. Területarányos jövedelmezőséget tekintve akkor jár a legjobban, ha diverzifikálja a termékstruktúráját. A telepi szintű jövedelmezőségeket összehasonlítva pedig a pótlólagos beruházás segítségével érhető el a legmagasabb éves jövedelem. Az eredmények visszaigazolják azon tapasztalataimat is, miszerint a gazdasági döntéseknél (különösen a rotációk szervezésénél és férőhely-menedzsmentnél) már kiemelt szerepe van a támogatásoknak, illetve azok részletszabályozásának. A termelők a gyakorlatban már gyakran úgy hozzák meg szakmai döntéseiket, hogy annak eredményeként maximális támogatás legyen lehívható, ahelyett hogy a támogatástól független gazdasági tényezők függvényében optimalizálnak. Ez azt is jelenti, hogy ha a szabályozás nem elég körültekintő, akkor a szubvenció ronthatja az ökonómiai hatékonyságot.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Következtetések

A 2005 és 2019 közötti időszakban a sertéshizlalás jövedelmezősége rendkívül széles skálán ingadozott. Az ingadozó jövedelmezőség egyik forrása a vágósertésár volatilitása, ami egyrészt egy természetes folyamatra, a sertésciklusra vezethető vissza, másrészt egyre sűrűbben jelentkeznek nem mindennapi gazdasági, politikai és természeti eseményekből kiinduló piaci zavarok. A változó jövedelemhelyzet másik forrása a kiadási oldal alakulásában keresendő. A sertéstartóknak ezen a területen van nagyobb mozgásterük, a költségeiket megfelelően menedzselve sokat tehetnek a minél magasabb jövedelem elérésért és a telepek hosszútávú fennmaradásáért. A vágósertés önköltsége lépcsőzetesen növekszik a vizsgált időszakban. A nagyobb ugrásszerű emelkedések többnyire valamilyen piaci folyamatra vezethetők vissza. A piaci árak és a jövedelemváltozás közötti kapcsolatot jól érzékelteti a disszertációm során elkészített vágósertésolló és a Tesztüzemi Rendszer fajlagos jövedelmének összevetése az idősorban.

A negatív piaci folyamatok hatásai ugyanakkor jelentősen mérsékelhetőek a természetes hatékonyság javulásával, az inputárok szempontjából stagnáló időszakban pedig az önköltség csökkentése is elérhető. A természetes hatékonyság számos mutatóval jellemezhető, azonban még a leggyakrabban használtak is csak egy bizonyos szempontból értékelik a hatékonyságot, nincs egy olyan mutatószám, amely a legfontosabb tényezőket együttesen figyelembe véve értékeli a termelés hatékonyságát. Ennek érdekében számoltam ki a változatlan inputáron is az éves költségeket a 2005 és 2019 közötti időszakra vonatkozólag. A változatlan inputárral számolt önköltség nagyszerűen szemlélteti, hogy csak a termelés természetes hatékonyságának változásából adódóan milyen mértékű lett volna az önköltségváltozást, ami pedig a természetes hatékonyság változásának mértékére enged következtetni. Ezzel a módszerrel csak a természetes hatékonyság időbeli változásának mértékére kapunk választ, a kiszámolt értékek önmagukban nem sokat mondanak. Ezért alkottam meg a Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Indexet (MKSTI) és a Magyar Sertéshizlalás Teljesítmény Indexet (MSTI), amelynek értékei tértől és időtől függetlenül jelzik a természetes hatékonyságot. A három mutató (változatlan áras önköltség, MKSTI, MSTI) alapján 2005 és 2019 között a természetes hatékonyság javuló tendenciája figyelhető meg, azonban a javulás nem folyamatos, vannak olyan évek, amelyekben stagnálás vagy éppen kisebb visszaesés történik. Igazán nagy javulás 2010-ben, 2016-ban és 2019-ben látható. A trendet alátámasztják a *Novozánszky (2015, 2019)* jelentései alapján tehető megállapítások, miszerint 2015 után jelentős javulásnak indult a hazai génbázis. A természetes hatékonyság javulását ugyancsak magyarázzák *Ózsvári és Búza (2015)* tapasztalatai, miszerint a 2005 és 2015 közötti a beruházásoknak

köszönhetően javultak az állattartás körülményei. Tisztán a természetes hatékonysági mutatók változását figyelve egyfajta pozitív jövőkép lehet előttünk, hiszen az értékek egyre inkább javulnak, a szakirodalom által közölt technológiai fejlesztéseknek látható hatásai vannak. A téves következtetések elkerülése végett azonban érdemes összevetni az adatokat a sertésállomány változásával is. Az állomány csökken, és nyilvánvalóan azok a termelők hagynak fel a termeléssel, amelyek ökonómiai szempontból nem életképesek, és vélhetőleg a természetes hatékonyságuk alacsony szintű. Tehát a természetes hatékonyság javulása, nem csak a modernizációnak köszönhető.

Indokolt volt összevetni a sertéshizlalás jövedelmezőségét olyan ágazatokkal is, amelyekkel szinte ugyanazokért az erőforrásokért versenyeznek. A főbb állattartó ágazatokkal való összevetést a 2017-2019. évek átlagában végeztem el. E hároméves periódus kedvező időszaknak számít a vizsgált 15 éves időtartam alatt, 2019 az elmúlt évtizedek legsikeresebb évének tekinthető jövedelmezőségi szempontból. Ennek ellenére az ágazati összehasonlítás alapján lesújtó kép tárul elénk. Több fontos ökonómiai mutató szerint a sertéshizlalás rosszabb helyzetben van a főbb állattartó ágazatokhoz képest, mégis alacsony az ágazat támogatottsága. Ez az ellentmondás mindenképpen aggasztó, és ezzel a támogatási színvonallal csak az ágazat fennmaradását és szintentartását lehet elsősegíteni, a fejlődést csak nehezen. Ugyanakkor az ágazatba irányuló közösségi és nemzeti források megléte, illetve növelése önmagában még nem jelent megoldást minden problémára. Fontos azok ésszerű felhasználása és egyéb rendszerszintű problémák kezelése is.

Bár *Ózsvári és Búza (2015)* javuló körülményekről számol be a sertéstartásban, az *AKI (2020)* elemzéséből kiderül, hogy a magyar sertéstartók többnyire elavult telepeken folytatják a termelést. Tehát összességében a helyzet nem jó, de legalább javul. A Tesztüzemi Rendszer idősoros és az InterPIG 2019. évi adatainak vizsgálata alapján ugyanezt a következtetést vontam le. Hosszabb idősort vizsgálva a 2019. év kiválónak tekinthető, de az önköltségünk magas nemzetközi viszonylatban, az ágazat jövedelemhelyzete pedig átlagosnak ítélnélhető. Az alacsony takarmányárakból és munkabérekkel eredő előnyünket nem tudjuk kihasználni, és a természetes hatékonyság terén meglévő jelentős lemaradásunk ökonómia hatékonyságbeli lemaradásává konvertálódik.

Az idősoros, ágazati és nemzetközi összehasonlítás eredményei jó néhány problémára felhívják a figyelmet. Véleményem szerint a gondok egy jelentős része orvosolható lenne az ágazatba jutó pótlólagos pénzügyi forrásokkal és a menedzsment színvonalának javulásával. A jelenlegi rossz helyzet ellenére a sertéstartásban rendkívüli lehetőségek vannak, amelyek a know-how és a tőke találkozásával kiaknázzhatóak lehetnének. A három különböző szempontú összehasonlító-elemzés tapasztalati alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a megfelelő minőségű adatbázisok

megléte elengedhetetlen az igényes helyzetfeltáráshoz. Igaz ez a központi tervezés szintjén és mikroszinten is. A benchmarking különösen értékes eszköze a vállalatvezetőknek.

Kutatásom során a helyzetfeltárást után olyan eljárásokra koncentráltam, amelyek viszonylag egyszerűek, komolyabb telepírányítási szoftver hiányában is elvégezhetőek, mégis a termelési racionalizálásával segíthet a sertéstartóknak kilábalni az aktuálisan kedvezőtlen helyzetből. Számos ilyen módszer létezik, amelyek közül csak néhányat emeltem ki a disszertációmban. Az egyik ilyen volt az önköltségminimalizálást elősegítő vágáskori tömeg, illetve a profitmaximalizálást elősegítő vágáskori tömeg meghatározása. A cél nem csupán az optimális vágáskori tömeg megtalálása volt, hanem egy használható benchmarkmódszer kidolgozása is. *Chantziaras et al. (2020)* is érzékeltte azt a problémát, hogy a sertéstelepek különböző paraméterei nem összehasonlíthatóak egymással, ha a vágáskori tömeg eltérő pontban van, ezért standardizálási formulákra van szükség. A szakirodalmi feldolgozás során nem találtam olyan vizsgálatot, amely egy országos átlagra vonatkozó reprezentatívnek tekinthető élősúly-önköltség képlet felállítását célozta meg. Többnyire saját, kisebb létszámú megfigyelésekkel találkoztam. A számításaim alapján Magyarországon jóval előbb vágják le a sertéseket, mint ahogyan az az önköltségminimalizálás és a profitmaximalizálás szempontjából indokolt volna. Az általam bemutatott önköltség-minimalizálási elvnek a gyakorlatban a következő esetekben lehet relevanciája: 1. Vertikális integrációknál a megfelelő átadási pont meghatározásához hasznos lehet. 2. Bármilyen járvány esetében bekövetkezett elhullás után járó állami kompenzáció értékének kalkulációjához használható, hiszen az egyedek más és más tömegben hullanak el, és azok elhulláskori értékének meghatározása - piac hiányában - nem egyszerű. Más esetekben klasszikus optimalizálást szükséges elvégezni, tehát azt a pontot kell keresni, ahol az átlagjövedelem maximális.

Az optimális kocaselejtezési időpont meghatározásával már számos kutató foglalkozott (*Márai – Székely, 1974, Kristensen, 1991, Rajnai et al., 2001, Balogh et al., 2007*). Közülük volt aki csak a módszertan kialakítását célozta, és volt aki a tényleges selejtezési időpontot is meghatározta valamilyen adatbázis vagy tapasztalati számok felhasználásával. Én egy korábbi költségminimalizálási modellre építve egy módszertani szempontból egyszerű, gyakorlatban könnyedén használható módszert dolgoztam ki, amivel meghatározható a maximális átlagjövedelem. Saját számításaim alapján, ha a tenyészkoca saját állományból biztosított, akkor azt a 6. ellés után érdemes selejtezni az aktuális piaci körülmények között, ha vásárolt akkor viszont a 7. ellést követően. Tehát a saját modellem alapján a tenyészkocák selejtezése a 6-7. fialást követően a legmegfelelőbb ökonómiai szempontból, ami megegyezik a *Rajnai et al. (2001)* által

megállapított 6-7. fialást követő optimummal, de későbbi mint a *Balogh et al. (2007)* által megállapított 5. fialást követő időpont.

Végezetül a kapacitás-kihasználtsági vizsgálataim arra irányutak, hogy utánajárjak egy - több ágazati szakértő által említett - termelés-szervezés szempontjából aktuális hazai problémának, miszerint termelés természetes hatékonyságának változásával a korábban kialakított telepen belüli férőhely arányok már nem megfelelőek. A kalkulációm eredményei szerint a sertéstartó a területarányos jövedelmezőség szempontjából akkor jár a legjobban, ha megpróbál piacot szerezni a választási malac-feleslegnek, ezzel diverzifikálva a termékstruktúrát. A telepi szintű jövedelmezőség szempontjából pedig a természetes hatékonyság javulásával párhuzamban a pótlólagos beruházások elindítása is indokolt.

5.2. Javaslatok

A kutatómunkám eredményi alapján a magyar sertéstartás nincs jó helyzetben, de nagy potenciál rejlik benne. Az ágazattal kapcsolatos szakmai viták gyakran a kisüzem/nagyüzem törésvonal mentén pozicionálódnak, és a központi források elosztása során is gyakran merül fel a kérdés, hogy a kis- vagy nagygazdaságok élvezzenek-e nagyobb támogatottságot. Véleményem szerint nem helyes priorizálni egyik pólust sem, azonban a különböző agrárpolitikai eszközöket a kisüzemek és nagyüzemek sajátosságait figyelembevéve szükséges kialakítani.

A disszertáció központi eleme a természetes hatékonyság vizsgálata. A természetes hatékonyság javulását legfőképpen a technológia fejlesztésével és a menedzsment színvonalának javításával lehetne elérni. A beruházási támogatások növelése és a beruházási hitelek kamattámogatása Oroszországban is rendkívüli mértékű fejlődést segített elő. Az ilyen jellegű szubvenciókhoz mindenképpen érdemes szigorú feltételrendszert kötni. Csak olyan üzemek beruházási támogatása indokolt, ahol biztosan megfelelően fog hasznosulni a beáramló tőke. Ilyenek a nagyobb, megfelelő menedzsmenttel és szakértelemmel rendelkező vállalkozások. Fontos, hogy a szakértelem megléte a tőkéhez jutás feltétele legyen. A beruházási támogatásoknál szükséges volna biztosítani, hogy az ágazatnak juttatott források ne vándoroljanak a kivitelezőkhöz az inputáruk megnövelésén keresztül.

A természetes hatékonyság javulásához elengedhetetlen a genetikai háttér fejlesztése. Jelenleg a kiváló minőségű külföldi tenyészhíbridek beszerzésének támogatása lenne indokolt, de hosszabb távon gondolkodva szükség volna a magyar törzstenyészetek fejlesztésére, és egy magyar hibrid program kidolgozására, akár a külföldi szakértők megszerzésével, bevonásával. A holland és dán sertéságazat példamutató ebből a szempontból.

A kisebb termelőket a magasabb hozzáadott értékű, prémium termékek előállítására kell ösztönözni, és segíteni kell őket a piacaik megtalálásában. Az olasz sertéstartás megfelelő példa arra, hogy gyengébb természetes hatékonysággal, de magas minőséget előállítva is életképes lehet az ágazat.

Ugyancsak a kisgazdaságoknál volna igazán releváns a biológiai biztonság fejlesztésének támogatása, illetve folyamatos ellenőrzése. Különösen fontos ez manapság, amikor is az afrikai sertéspestis terjedése elleni küzdelem ennyire fókuszban van.

A földárveréseknél és földpályázatoknál kiemelten nagy előnyt kellene élveznie az állattartóknak, annak érdekében, hogy a megtermelt abrak ne feldolgozatlan formában legyen exportálva, hanem „bőrbe varrva”.

A jelenlegi piaci krízis és az ágazatot általánosságban jellemző árvolatilitás tükrében nagyon fontos volna kockázatkezelési eszközök minél szélesebb körű igénybevétele a gazdák részéről. A 2021-ben elindult Krízisbiztosítási Rendszer jó lehetőség arra, hogy a piaci eseményekből eredő kockázatokat csökkentsék, viszont az alacsony belépési díjak ellenére is csak kevesen vették igénybe ezt a lehetőséget eddig. Szintén a piaci problémákhoz kapcsolódik a főbb piaci szereplők által is hangsúlyozott szerződéses fegyelem hiánya. A megkötött szerződések egyes pontjainak be nem tartása csökkent a bizalmat a piaci szereplők között, és megnehezíti a jövőbeli hosszútávú megállapodások megszületését is. Több sertéstartó egyáltalán nem próbál hosszabb távú, fix árat garantáló megállapodásokat kötni a vágóhidakkal. Inkább hazárdíroznak, reménykedve hogy piaci árak nekik kedvezően alakulnak majd.

Szükség volna az alternatív fehérjeforrásokra való nyitottságra is mind a termelők, mind pedig a központi irányításrészéről. Az Európai Bizottság 2021-ben életbe lépett új irányelve szerint a baromfik és sertések takarmányozásában engedélyezetté válik például a rovaralapú fehérjék használata. A rovaripari kutatásokat is támogatni kéne, mivel hasznos volna ha etekintetben az úttörők között lenne Magyarország, ahelyett hogy egy újabb, a jövőben vélhetően nagyobb hangsúlyú ágazatban legyünk importőrök mind a termékek, mind a technológia szintjén.

A spanyol sertéságazat felemelkedéséhez alapvetően hozzájárult a vertikális integrációk elterjedése. A vertikális integrációk támogatása, és a vertikális integrációk iránti gazdálkodási hozzáállás javulása rendkívül fontos volna az ágazat számára. Ahelyett, hogy a specializáció kérdéskörére koncentrálnánk, és azt vizsgáljuk, hogy a saját hízóalapanyag előállítással foglalkozó, zárt rendszerű telepeknek vagy a specializált hizlaló és malacelőállító telepeknek van-e jövője, a takarmánygyártástól a feldolgozásig tartó vertikális integrációkba való belépést kellene

propagálni, amelyekben az erőforrások megfelelő elosztása, a folyamatok megfelelő koordinációja és tranzakciós költségek csökkentése együtt nagy sikerekre predesztinálja az integráció tagjait.

A vertikális integrációkba csatlakozni nem kívánók számára fontos volna a horizontális szerveződésekhez való kapcsolódás. A horizontális integrációk alkupozíciója nagyobb mind a vevőkkel, mind a beszállítókkal szemben.

Az eddig felsorolt javaslatokhoz részben a sertéstartók magatartásának változása, részben az állami szerepvállalás szükséges. Azonban az Agrárminisztérium kezét sok esetben kötik az európai uniós szabályozások. Véleményem szerint a mezőgazdaság pont egy olyan terület, ahol a nemzeti érdekeket sokkal nagyobb arányban kéne figyelembe vennie a Közösségnek. Emellett a Közös Agrárpolitika első pillérének nagyrészt adó területalapú alaptámogatási rendszer rendkívül igazságtalan. Amellett hogy az állattartókat teljesen kizárja e forrásokból, ágazati szempontból a kiosztott támogatási összegek semmilyen összhangban nincsenek a hozzáadott érték-teremtéssel, a vállalt kockázatok mértékével, valamint az ágazatok jövedelemhelyzetével, miközben az első pillér elméletileg a jövedelem stabilizálását, a közjavak előállítását és a piacok egyensúlyát szolgálja. Sokkal igazságosabb és észszerűbb volna az alaptámogatás termelési érték alapján történő szétosztása, de a termelési költségek figyelembevétele sem elvetendő az erőforrások allokációjánál.

Végezetül kulcsfontosságúnak találok az adatgyűjtési rendszerek fejlesztését és anyagi forrásokkal való támogatását, mivel megfelelő mennyiségű és minőségű adat hiányában teljesen elhibázott stratégiát alkothatunk. Tapasztalataim alapján van még hová fejlődünk e téren is.

5.3. Hipotézisvizsgálat eredménye

H1: A sertéshizlalás természetes hatékonysága javuló tendenciát mutat 2005 és 2019 között.

A rendszerváltás után az egész mezőgazdaság komoly krízisbe került, az újonnan megalakult vállalkozások inkább a növénytermesztésre helyezték a hangsúlyt, a továbbra is állattartással foglalkozók nagyrészt pedig nem volt elegendő szakértelme e tevékenységhez (Bartha, 2012). A 2005-ben még újak számító európai uniós követelményeknek megfelelni kényszerülő ágazat vélhetően kritikus állapotban volt. Ózsvári és Búza (2015) kutatásuk során megállapították, hogy a 2015 előtti öt-tíz évben az európai uniós beruházási támogatásnak köszönhetően az állattartás körülményei igen pozitívan változtak. A hőmérséklet, a szellőzés, a takarmány és az ivóvíz minősége javult. A hatékonyság fejlődését sejtetik Novozányszky (2019) megfigyelései is, aki a hazai genetikai bázis erőteljes javulását vélte felfedezni. Mindezek alapján feltételeztem, hogy a sertéstartás természetes hatékonysága javuló tendenciát mutat.

A természetes hatékonyságot több mutatóval is lehet értékelni. A fontosabbak közé tartozik például a napi tömeggyarapodás, a takarmányhasznosulási mutató vagy a kocára vetített választott malacsám. Ezek viszont csak egy-egy szempontból értékelik a hatékonyságot, és akármennyire is kulcsfontosságúak azok a szempontok, a hipotézisemet mindenféleképpen egy olyan összetett mutatóval kívántam igazolni, amely több hatékonysági elem hatását gyűrja össze. Az egyik ilyen potenciális mutatószám a változatlan inputáron számolt önköltség, a másik pedig a doktori munkám során előállított Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Index (MKSTI). Az előbbi kiszámításával egy idősoros hatékonysági összehasonlításhoz kiváló értéket kapok, hiszen a fix inputáron számolt önköltségek változásának mértéke tisztán a természetes hatékonyságban bekövetkezett változást tükrözi vissza, mivel az input és output mennyiség egymáshoz viszonyított aránya az egyetlen változó a vizsgálat során. Az utóbbi (MKSTI) egy olyan több hatékonysági mutatót is magába foglaló összetett index, amely az idősoros elemzéseken túl az üzemek vagy régiók egymással való összehasonlítására is alkalmas.

A változatlan inputáron számolt önköltség csökkenő trendet mutat 2005 és 2019 között, az Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Index pedig növekvő trendet, ezzel mindkét mutató a természetes hatékonyság javulását jelzi. Egyik mutató esetében sem folyamatos a változás, egyes években a hatékonyság romlása figyelhető meg az megelőző év viszonylatában. A változatlan inputáron számolt önköltség 31 százalékkal alacsonyabb 2019-ben, mint 2005-ben, az MKSTI pedig 22 százalékkal magasabb az utolsó vizsgált évben, mint az elsőben. Tehát a hipotézisemet **elfogadtam**.

H2: A sertéshizlalás ökonómiai szempontból kedvezőtlen helyzetben van a többi főbb állattartó ágazathoz képest (tejelő tehéntartás, bikahizlalás, csirkehizlalás, étkezési-tyúktojástermelés).

Második hipotézisemnél tulajdonképpen az állatállomány változásának tendenciáiból indultam ki. A tyúkállomány nem csökkent olyan mértékben, mint a sertésállomány, a szarvasmarhák létszáma ráadásul még nőtt is 2005 és 2019 között. Feltételeztem, hogy az állomány növekedéséhez elengedhetetlen az ágazat stabilan kiváló jövedelemhelyzete. Második előfelvetésem erősíti az a tény is, hogy a szarvasmarhatartás Közös Agrárpolitika által erősen támogatott szektorok közé tartozik, valamint véleményem szerint a baromfitartás ökonómiai helyzetét alapvetően segíti annak szabályozottsága és a vertikális integrációk nagyobb arányú megjelenése.

A hipotézisvizsgálathoz először is meg kellett találni azokat a mutatókat, amelyek alkalmasak az ágazatok közötti összehasonlításra. Az ágazati jövedelemhelyzet elemzésénél gyakorta használt önköltség, fajlagos jövedelem és ágazati eredmény például szinte semmit mondó mutatók az

ágazatok közötti összehasonlítás szempontjából. Ezzel ellentétben a költségarányos jövedelmezőség, a fedezeti hányad a két legjobb mutató az ágazatok összevetésénél. A két mutató 2017-2019. évi átlagait a Tesztüzemi Rendszer adatbázisát felhasználva kiszámoltam, és az eredmények alapján a tejelő tehéntartás, étkezési-tyúktojástermelés és a csirkehizlalás egyértelműen kedvezőbb helyzetben van a sertéshizlaláshoz képest. A bikahizlalással való összevetés eredménye azonban már nem egyértelmű. A költségarányos jövedelmezőség alacsonyabb a bikahizlalásnál, a fedezeti hányad pedig a sertéshizlalásnál. Mindehhez hozzátartozik, hogy alapvetően csak a hizlalási fázishoz tartozó értékeket vettem össze. Ha a bikahizlaláshoz hozzávonnánk még a hízóalapanyag-termelésen (húshasznú tehéntartáson) lévő közvetlen állami támogatás mennyiségét, akkor a költségarányos jövedelmezőség 10 százalékponttal javulna, miközben ugyanez az eljárás csak 1 százalékponttal javítaná a sertéshizlalás költségarányos jövedelmezőségét. A bikahizlalás ezen korrekcióval még a csirkehizlalásnál is kedvezőbb helyzetben lenne. Ezt figyelembevéve a húshasznú tehének létszámának folyamatos növekedése sem meglepő. Összességében **elfogadottnak** tekintem a második hipotézisemet is.

H3: A nemzetközi összevetésben magas vágósertés önköltség leginkább a gyenge természetes hatékonyságból adódik.

A nemzetközi összevetést csak azon országok körében tudtam elvégezni, amelyek tagjai az InterPIG szervezetnek, így a harmadik hipotézisem vizsgálatát is e keretek között vizsgáltam a 2019. évi adatok alapján. A relatíve magas önköltség két fő forrásból adódhat: A gyenge természetes hatékonyságból és a magas inputárakból. Tekintettel a szakirodalmi feldolgozás során feltárt hazai problémákra (genetikai, menedzsment), és a hazai diverz takarmánybázis meglétére, az adatbázis elemzése előtt a természetes hatékonyság terén való elmaradásunkat értékeltem nagyobb problémának.

Az elemzés alapján a hipotézisem csak **részben fogadható el**. A főbb európai versenytársainkhoz képest valóban rendkívüli a hatékonyságból adódó lemaradásunk, és egyes esetekben az alacsony inputárakból (takarmányár, munkabér) származó versenyelőnyünk. Brazíliához, az Egyesült Államokhoz és Finnországhoz képest is gyengébbek a természetes paramétereink, azonban e három ország jóval alacsonyabb árú takarmányt etet fel sertéseivel, sőt Brazíliában az átlagbérek is alacsonyabbak. Tehát az e három versenytársunktól való lemaradás nem csak a gyenge természetes hatékonyságunkból adódik.

H4: A hízósertések átlagos vágáskori tömege a jövedelem-maximalizálás szempontjából nem optimális.

Feltételezésem szerint a vágáskori tömeget általában a vágóhidak által meghatározott árazási politika mozgatja, amely kialakításakor többnyire a vágósertés piac kereslet-kínálati viszonyai, a fogyasztói trendek, illetve a feldolgozási fázis jövedelemoptimalizációja van fókuszban. Ezt felülírhatják a szélsőséges piaci viszonyok. A 2020. év végén és a 2021. év elején például jelentősen feltorlódott a hazai vágósertés kínálat, a feldolgozók egyszerűen nem tudták átvenni a vágásérett sertések nagyrészét. Ennek következtében a hízókat tovább kellett tartani, az átlagos vágáskori tömeg megnőtt. Bár a termelő jellemzően gyenge alkupozíciójából adódóan csak alkalmazkodik a vágóhidak árképzéséhez, minimális mozgástere azért van. A sejtésem mégis az volt, hogy a hizlalási fázis átlagjövedelmének alakulása irreleváns a vágósertés árképzésének szempontjából, amiből kifolyólag az átlagos vágáskori tömeg nem fog egyezni azzal a ponttal (súllyal), ahol a sertéshizlalás átlagjövedelme maximális. Hipotézisem igazolásához el kellett készítenem a magyar átlagra reprezentatív átlagjövedelem-görbét, amelyet az elérhető legfrissebb (2019. évi) adatok alapján tettem meg. A számításaim eredménye alapján az optimális vágáskori tömeg 128-129 kilogramm körüli hazánkban, amely sokkal magasabb, mint a tesztüzemi átlag szerinti, 116 kilogrammos átlagos vágáskori tömeg. Hipotézisemet ezért **elfogadottnak** tekintem.

6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Kutatómunkám során a magyar sertéstartás gazdasági elemzése volt a fókuszban, melynek produktumaként a következő új tudományos eredményeket értem el:

1. Saját módszeremmel megalkottam a **vágósertésollót**, amely átfogó képet ad sertéstartók gazdasági környezetének alakulásáról, és amelynek monitorozása már jóval a pénzügyi beszámolók megjelenése előtt előrejelzi a várható eredményeket.
2. A **változatlan inputáras vizsgálat** önmagában nem tekinthető új tudományos eredménynek, de kalkulációhoz általam kialakított eljárás igen. A módszer segítségével a természetes hatékonyság változása vizsgálható idősoros elemzések során.
3. Megalkottam a **vágósertés önköltség-kalkulációs modelljét**, mely pontos számviteli- és készletnyilvántartás nélkül, természetes mutatók és inputárok alapján számol vágósertésönköltséget és elősegíti a főbb paraméterek önköltségre való hatásának pontos számszerűsítését.
4. Megalkottam a **Magyar Komplex Sertéstartás Teljesítmény Indexet és a Magyar Sertéshizlalás Teljesítmény Indexet**, amelyek segítségével könnyedén értékelhető és összehasonlítható a sertéstartók természetes hatékonysága. A komplex indikátorok kialakítása során kiemelten fontos szempont volt, hogy a részindexek önköltségre való hatása minél jobban számszerűsítve legyen, ezzel olyan komplex mutatókat létrehozva, amelyek az ökonómiai hatékonysággal is szoros kapcsolatban állnak.
5. A 2019. évi adatok alapján elkészítettem a **magyar átlagra vonatkozó napi tömeggyarapodás-görbét és a takarmány-hasznosulási görbét**, amely az élőtömeg függvényében jelzi a két fontos természetes mutató alakulását.
6. Kidolgoztam a módszertanát annak, hogyan állapítsuk meg részletes készletnyilvántartási rendszer hiányában a **sertéshizlalás önköltség-görbéjét, ami az önköltség alakulását mutatja a vágáskori tömeg függvényében**. A 2019. évi országos átlagra vonatkozólag meg is alkottam a függvényt.
7. Egy korábbi költségminimalizálási modellt továbbfejlesztve újszerű megközelítésben és aktuális, országos átlagra vonatkozó adatokkal vizsgáltam, hogy mikorra tehető a **tenyészkocák selejtezésének ökonómiai szempontból optimális ideje**.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Doktori értekezésemben a magyar sertéstartás költség- és jövedelemhelyzetének elemzéséből kiindulva egy mélyebb analízisen keresztül rávilágítottam az ágazatot érintő problémákra, amelyek megoldására a szakirodalmi és saját tapasztalataim alapján tettem javaslatot.

Az irodalmi áttekintés során bemutattam a jelentősebb globális szereplőket, és a magyar sertéstartást több aspektusból tárgyaló tanulmányokat. Kisebb szakirodalmi összefoglalót állítottam össze az önköltségszámítási módszerekről, valamint a saját számításaimhoz kapcsolódó kutatásokról is.

Számításaimat a Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésére és az InterPIG adatbázisára alapoztam. A költség-jövedelem elemzés általam használt logikai fonalának követésével átfogó képet kaphatunk bármely ágazat aktuális helyzetéről a megfelelő információhalmaz birtokában. Elemzésem során vizsgálatom tárgyát egyre inkább részletekbe menően értékeltem, annak érdekében, hogy minél több ok-okozati összefüggés feltárára kerüljön. Az sertéstartás természetes és ökonómiai adatait különböző kontextusokban vizsgáltam. Készült idősrös, ágazatok közötti és nemzetközi összevetés is. Számos olyan módszert alkalmaztam, amelyek segítségével az adatok közös nevezőre hozhatók, összehasonlíthatóvá válnak, ami elengedhetetlen az összehasonító-elemzések készítésénél. Saját módszert találtam ki a természetes hatékonyság értékelésére is. A helyzetértékelés után olyan termelésoptimalizálási eljárásokat ismerttettem, amelyek segíthetik a jövedelem maximalizálását.

A 2005 és 2019 közötti 15 éves periódusban a sertéshizlalás jövedelmezősége igen széles skálán mozgott. A természetes hatékonyság javuló tendenciát mutat, de a termelés hatékonyságának jelenlegi színvonala - függetlenül attól, hogy természetes hatékonyságról vagy ökonómiai hatékonyságról beszélünk-e - nem elégséges ahhoz, hogy sertéságazat újra növekedési pályára álljon.

Az ágazat újbóli fellendüléséhez pénzügyi forrásokra volna szükség és olyan átfogó intézkedéscsomagra, illetve állami koordinációra, amely ezen forrásokat megfelelően osztja el a fejleszteni kívánt célterületek között. A központi segítség viszont önmagában nem elegendő. A telepi menedzsment színvonalának javulására és a termelők attitűdjének változására is szükség van, hiszen ennek hiányában csak elpazaroljuk erőforrásainkat.

8. SUMMARY

In my PhD thesis, starting from an analysis of the cost and income situation of the Hungarian pig farming sector, I tried to shed light on the problems affecting the sector through a deep analysis, and I proposed solutions based on the literature and my own experiences.

In the literature review, I presented the major global players and the studies discussing the Hungarian pig sector from different perspectives. I have also compiled a small literature summary on costing methods and research related to my own calculation.

My calculations were based on the sectoral data collected by the Farm Accountancy Data Network (FADN) and the InterPIG databases. By the logic of the cost-income analysis I have used, a comprehensive analysis of the current situation in any sector can be described based on the relevant information sources. In the course of my analysis, I have assessed the subject of my analysis in details in order to uncover as many causal links as possible. I examined the natural and economic data on pig farming in different contexts. Time series, cross-sectoral and international comparisons were made. Different methods were used to bring the data into a common denominator and make them comparable, which is essential for the production of intercorrelation analyses. I have also developed my own method for assessing natural efficiency. After the situation analysis, I have described production optimisation procedures that can help to maximise income.

Over the 15-year period from 2005 to 2019, the profitability of pig fattening changed in a wide range. Natural efficiency is on an improving trend, but the current level of production efficiency, whether we talk about natural efficiency or economic efficiency, is not sufficient to put the pig sector back on a growth path.

In order to revive the sector, financial resources would be needed and a comprehensive package of measures and public coordination would be needed to allocate these resources appropriately to the target areas to be developed. But central support alone is not enough. We also need better farm management and a change of attitude on the part of producers, without which we are wasting our resources.

9. MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

1. AKI (2020): A sertéságazat helyzete Magyarországon (rövid összegzés a 2020-2027 közötti KAP stratégiai tervezésének támogatásához. *In print*
2. Akter, S. - Jabbar, M. A. - Ehui, S. - F. Goletti F. (2004): Competitiveness of poultry and pig production in Vietnam: an application of policy analysis matrix. *Quarterly Journal of International Agriculture*. 43: 176-189. p. *Link: 10.22004/ag.econ.182993*
3. Alexandratos, N. – Bruinsma, J. (2012): World agriculture towards 2030/2050. The 2012 Revision. Food and Agriculture Organization of the United Nations. ESA Working Paper No. 12. 146. p. *Link: 10.22004/ag.econ.288998*
4. Aliczki K., Garay R. - Mándi-Nagy D. - Nagy L. - Varga E. - Vőneki É. (2013): A magyar mezőgazdaság főbb ágazatainak helyzete, piaci kilátásai rövid és középtávon. Budapest, Agrárgazdasági Kutató Intézet, 115-133. p. *Link: http://repo.aki.gov.hu/53/1/A_magyar_mezogazdasag_fobb_agazatai_web.pdf*
5. Anneberg, I. - Bubandt, N. – Vaarst, M. (2013): Pigs and profits: hybrids of animals, technology and humans in Danish industrialised farming. *Social Anthropology*. Vol. 21. No. 4. 542-559. p. *DOI: doi.org/10.1111/1469-8676.12049*
6. Arens, L. – Plumeyerb, C.-H. – Theuvsenc, L. (2012): Determinants of the Use of Information: An Empirical Study of German Pig Farmers. - *International Food and Agribusiness Management Review*. Volume 15. Issue 1. 51-72. p. *Link: 10.22004/ag.econ.120858*
7. Bai A. (2013): Sertés-hígrágyára alapozott kapcsolt energia- és takarmány-előállítás. *Journal of Central European Green Innovation*. Vol. 1. No. 1. 11-20. p. *Link: 10.22004/ag.econ.170721*
8. Balogh, P. – Nábrádi, A. – Szűcs, I. (2013): A kocartartás és a malacnevelés jövedelmezőségére ható tényezők. pp. 177-186. In: Balogh, P. Novotniné, Dankó G. (szerk.) *Versenyképes kocartartás és malacnevelés*. Szaktudás Kiadó, Budapest 282 p.
9. Balogh P. – Novotniné Dankó G. (szerk.) (2013): *Versenyképes kocartartás és malacnevelés*. Budapest, Szaktudás Kiadó. 282 p.
10. Balogh, P. – Ertsey, I. – Kovács, S. (2007): Survival analysis of culling reasons and economic examination of production period in sow culling, Paper prepared for presentation at the 104th (joint) EAAE-IAAE Seminar Agricultural Economics (No. 689-2016-47239), Budapest, 2007 September 6-8. *Link: 10.22004/ag.econ.7794*
11. Banhazi, T.M. – Black, J.L. (2011): The precision livestock farming journey: from a scientific dream towards commercial reality. In: *Acceptable and practical precision livestock farming*. Bright Animal (1). European Union, Halifax, United Kingdom, 192-207. p.

12. Bartha A. (2012): A sertésvertikum stratégiai elemzése. Debreceni Egyetem, Doktori értekezés. 161 p.
13. Bíró, O. – Illés, B. Cs. (1996): Az állategészségügy szerepének változása és fejlődési tendenciái a sertéstartásban. pp. 65-67. In: Magda, S; Szabó, L (szerk.) V. Agrárökonómiai Tudományos Napok Gazdálkodás - Piaci Verseny a Mezőgazdaságban Gyöngyös. Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Főiskolai Kar 718 p.
14. Bíró, O. – Ózsvári, L. – Illés, B. Cs. (2003): A hazai sertéságazat versenyképességének SWOT analízise. In: Nábrádi, A.; Lazányi, J. (szerk.) Agrárgazdaság, vidékfejlesztés és agrárinformatika az évezred küszöbén (AVA). Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma 387 p. Paper 277.
15. Boland, M.A. - Schinckel, A.P. - Preckel, P.V. - Stocks, R.H. - Neal, S.M. (1993): Optimal Slaughter Weights and Carcass Value for Three Genotypes of Hogs. The Professional Animal Scientist. 9(4). 163–172. p. DOI: [doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)32085-4](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)32085-4)
16. Brody, S. (1945): Bioenergetics and growth. Reinhold, New York, 1023 pp. DOI: doi.org/10.1002/ajpa.1330040117
17. Búza L. - Pogácsás I. - Ózsvári L. (2017/a): A 3 hetes csoportos fíaztatásrendszernek – mint a PRRS mentesítés egyik elemének termelési tapasztalatai. Magyar Állatorvosok Lapja. 139: 643-653. p. Link: hdl.handle.net/10832/2755
18. Búza L. - Vágó L. – Ózsvári L. (2017/b): A dajkásítási eljárások módosításának - mint a PRRS mentesítés egyik elemének termelési tapasztalatai. Magyar Állatorvosok Lapja. 139: 525-535. p. Link: <http://hdl.handle.net/10832/2722>
19. Cain, P. J. - Guy, J. G. - Seddon, Y. - Baxter, E. M. - Edwards, S. E. (2013): Estimating the economic impact of the adoption of novel non-crate sow farrowing systems in the UK. International Journal of Agricultural Management Volume 2. Issue 2. 113-118 p. Link: [10.22004/ag.econ.164361](https://doi.org/10.22004/ag.econ.164361) DOI: doi.org/10.5836/ijam/2013-02-06
20. Carrillo, M. R. (2016): Characteristics of hog producers and how those characteristics affect the rate of adoption of technologies used on the hog industry; evidences in hog producers in United States. Selected Paper prepared for presentation at the 2016 Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting, Boston, Massachusetts, July 31-August 2 Link: [10.22004/ag.econ.236196](https://doi.org/10.22004/ag.econ.236196)
21. Chantziaras, I. - Van Meensel, J. - Hoschet, I. - Leen, F. - Messely, L. - Maes, D. - Millet, S. (2020): Carcass gain per kg feed intake: developing a stakeholder-driven benchmark for comparing grow-finishing pig performance. Animal. Volume 14. Issue 12. 2609-2618. p. DOI: doi.org/10.1017/S1751731120001664
22. Cheng, S. - Hu, J. (2017): Analysis of pork price cycle and its relationship with CPI. Asian Agricultural Research. Vol. 9. No. 6. 7-10. p. Link: [10.22004/ag.econ.263410](https://doi.org/10.22004/ag.econ.263410)
23. Conte, S. - Boyle, L.A. - O'Connell, N.E. - Lynch, P.B. - Lawlor, P.G. (2011): Effect of target slaughter weight on production efficiency, carcass traits and behaviour of

- restrictively-fed gilts and intact male finisher pigs. *Livestock Science*. Volume 136. Issues 2–3. 169-174. p. DOI: doi.org/10.1016/j.livsci.2010.08.018
24. Cromwell, G.L. (2002): Why and How Antibiotics are used in Swine Production. *Animal Biotechnology*. 13: 7-27. p. DOI: doi.org/10.1081/ABIO-120005767
 25. Daza, A. - Rodríguez, I. - Ovejero, I. - López-Bote, C. J. (2003): Effect on pig performance of feed restriction during the growth period. *Spanish Journal of Agricultural Research*. Vol. 1. No. 4. 3-8. p. DOI: doi.org/10.5424/sjar/2003014-42
 26. De Barcellos, M. D. - De Melo Saab, M. S. - Pérez-Cueto, F. A. - Perin, M. G. – Neves, M. F. – Verbeke, W. (2011): Pork consumption in Brazil: challenges and opportunities for the Brazilian pork production chain. *Journal on Chain and Network Science*. Vol. 11. No. 2. 99-114. p. DOI: doi.org/10.3920/JCNS2011.Qpork3
 27. Deblitz, C. – Verhaagh, M. – Rohlmann, C. (2020): Pig Report 2020. Thünen Institute, Braunschweig. 7. p.
 28. Desouzart, O. (2012): Economic future of the poultry industry: Concentration of production, saturation of consumption, adding new customers through lower costs, mitigation of world hunger. XXIV. World's Poultry Congress, 5-9. August 2012, Salvador, Bahia, Brazil. 1-11. p.
 29. Dijkhuizen, A.A. – Morris, R.S. – Morrow, M. (1986): Economic optimization of culling strategies in swine breeding herds, using the “porkchop computer program”. *Preventive Veterinary Medicine*. Volume 4. Issue 4. 341-353. p. DOI: [doi.org/10.1016/0167-5877\(86\)90015-2](https://doi.org/10.1016/0167-5877(86)90015-2)
 30. Djuric, I. – Götz, L. – Glauben, T. (2015): The impact of the russian import ban on domestic pig meat prices in Russia. *Elhangzott: International Conference of Agricultural Economists, Milan (Italy), 2015. augusztus 8-14. Link: 10.22004/ag.econ.211579*
 31. Dobos K. (1980): Állattenyésztési ágazatok szervezése és optimalizálása. *Mezőgazdasági Könyvkiadó. Budapest.* 52-56. p.
 32. Douglas, S.L. - Szyszka, O. - Stoddart, K. - Edwards, S.A. - Kyriazakis, I. (2015): Animal and management factors influencing grower and finisher pig performance and efficiency in European systems: a meta-analysis. *Animal*. Volume 9. Issue 7. 1210-1220. p. DOI: doi.org/10.1017/S1751731115000269
 33. Duan, D. – Mu, X. – Wang, S. – Dan, J. - Cheng, X. – Jiao, F. – Wang, J. – Ren, H. (2017): Feeding Effect of Growing-Finishing Pigs under Fine Division of Feeding Stages. *Asian Agricultural Research*, 9(1812-2018-731), 67-71. p. Link: [10.22004/ag.econ.267667](https://doi.org/10.22004/ag.econ.267667)
 34. Dunay, A ; Vinkler-Rajcsányi, K. (2016). Hungarian pig sector: actual problems and prospects for the future development. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 64 (6) pp. 1879-1888. DOI: [10.11118/actaun201664061879](https://doi.org/10.11118/actaun201664061879)
 35. Elffers, H. - van der Heijden, P. - Hezemans, M. (2003): Explaining regulatory non-compliance: a survey study of rule transgression for two Dutch instrumental laws,

- applying the randomized response method. *Journal of Quantitative Criminology*. 19: 409–439. p. *Link: link.springer.com/article/10.1023/B:JOQC.0000005442.96987.9e*
36. EC (2019), EU agricultural outlook for markets and income, 2019-2030. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels. 43. p., 85. p. *DOI: doi.org/10.2762/904294*
37. Erdei F. – Fekete F. (szerk.) (1965): Önköltség a szocialista mezőgazdaságban. Budapest. Akadémiai Kiadó. 5-9. p.
38. Fenyvesi L. - Mátyás L. - Pazsiczki I. (2003): Sertésstartási technológiák. Gödöllő, FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, 7-17. p.
39. Fogarasi J. – Zubor-Nemes A. (2017): A tőkeszerkezet hatása az agrárgazdasági teljesítményre. *Statisztikai Szemle*. 95. évf. 4. sz. 406-422. p. *DOI: doi.org/10.20311/stat2017.04.hu0406*
40. Fórián, Z. 2008. A magyarországi élelmiszeripar középtávú stratégiájának alapjai. Agrár Európa Kft. Budapest. 61.
41. Fuglie, K. (2015): Accounting for growth in global agriculture. *Bio-based and applied economics*. 4(3). 201-234. p. *DOI: doi.org/10.13128/BAE-17151*
42. Gaillard, C. – Brossard, L. – Dourmad, J-Y. (2020): Improvement of feed and nutrient efficiency in pig production through precision feeding. *Animal Feed Science and Technology*. Volume 268. *DOI: doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114611*
43. Hamulczuk, M. – Stanko, S. (2014): Factors affecting changes in prices and farmers' incomes on the polish pig market. *Problems of Agricultural Economics*. 341: 135-157 p. *DOI: doi.org/10.5604/00441600.1151785 Link: www.zer.waw.pl/pdf-83557-19079?filename=FACTORS%20AFFECTING%20CHANGES.pdf*
44. Harvey, D. - Hubbards, C. - Majewski, E. - Malak-Rawlikowska, A. - Hamulczuk, M. - Gębska, M. (2013): Impacts of improved animal welfare standards on competitiveness of EU animal production. *Proceedings in Food System Dynamics*, 251-274 p. *DOI: doi.org/10.18461/pfsd.2013.1316*
45. Hegedűsné Baranyai N. (2013): Rövid és hosszú távú ciklikusság a kukorica- és a sertéságazat idősoraiban. *Gazdálkodás*. 57: 559-568 p. *Link: 10.22004/ag.econ.199965*
46. Higuera, M. A. (2016): Structure of the pigmeat sector in Spain. Elhangzott: InterPIG 2016 Meeting, Mataró, Spain
47. Hindsborg, J. – Kristensen, A.R. (2019): From data to decision–Implementation of a sow replacement model. *Computers and Electronics in Agriculture*. 165. 104970. *DOI: doi.org/10.1016/j.compag.2019.104970*
48. Hofer, A – Hagger, C. – Künzi, N. (1992): Genetic evaluation of on farm tested pigs using an animal model. Prediction of breeding values with a multiple trait model. *Livestock Production Science*. 30: 69-82. p. *DOI: doi.org/10.1016/S0301-6226(05)80021-1*

49. Holló I. - Koji F. - Tomka J. (1983): Segédlet a mezőgazdasági önköltségszámításhoz és a termékenkénti gazdaságossági elemzéshez. Budapest, Mezőgazdasági Ügyvitelszervezési Iroda, Budapest, 69-71. p.
50. Horn P. (2008): A baromfitenyésztés fejlődésének kilátásai, új kihívások, veszélyforrások és lehetőségek. Állattenyésztés és Takarmányozás. Vol. 57. No. 5. 389-401. p.
51. Horn P. - Pászthy Gy. - Bene Sz. (2011): Sertésenyésztés (E digitális tankönyv). Kaposvári Egyetem – Nyugat-Magyarországi – Pannon Egyetem. *A letöltés ideje: 2018.06.01.:*
https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0059_sertestenyesztes/index.html
52. Hoste, R. (2017): Introduction to pig production in the Netherlands. Elhangzott: InterPig /Agribenchmark Pig Workshop and Conference. Wageningen, Netherlands, 2017. június 26-28.
53. Hua, P. - Wang, J. - Wang, Z. (2017): The pig industry of China in 2016. Elhangzott: InterPig /Agribenchmark Pig Workshop and Conference. Wageningen, Netherlands, 2017. június 26-28.
54. Illés B. Cs. 1998: Az állattenyésztési ágazatok versenyképességének értékelése, figyelemmel a várható mezőgazdasági struktúraváltozásokra. Tudományos Közlemények - GATE GTK, 1. szám, pp. 187-193.
55. Illés, B. Cs. – Bíró, Oszkár (1998): A vertikális integráció és a versenyképesség növelésének további lehetőségei a magyar sertéshústermelésben. Tudományos Közlemények - Gödöllői Agrártudományi Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar 4 pp. 185-206.
56. Illés, B. Cs. – Dunay, A. – Pataki, L. (2012): The impact of EU-accession on the economic support level of farms in Visegrad countries. Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists 14 (6) pp. 95-98.
57. Illés, B Cs – Dunay, A (2014): Competitiveness of Hungarian agricultural enterprises at different farm types. pp. 25-38. In: Dunay, A (szerk.) Challenges for the Agricultural Sector in Central and Eastern Europe. Agroinform Kiadó, Budapest. 260 p. DOI: 10.18515/DBEM.M2014.n01.ch02
58. Jalvingh, A.W. – Dijkhuizen, A.A. – Van Arendonk, J.A.M. – Brascamp, E.W. (1992): An economic comparison of management strategies on reproduction and replacement in sow herds using a dynamic probabilistic model. Livestock Production Science. Volume 32. Issue 4. 331-350. p. DOI: *doi.org/10.1016/0301-6226(92)90004-N*
59. Kapronczai, I. (2011): A magyar agrárgazdaság az EU csatlakozástól napjainkig. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 199 p.
60. Kasab-Bachi, H. – Arruda, A.G. – Roberts, T.E. – Wilson, J.B. (2017): The use of large databases to inform the development of an intestinal scoring system for the poultry

- industry. Preventive Veterinary Medicine. Volume 146. 130-135. p. DOI: doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.07.012
61. Kemp, R.G.M. - Nijhoff-Savvaki, R. - Ruitenbunrg, R. – Trienekens, J.H. - Omta, S.W.F. (2014): Sustainability-related innovation adoption: the case of the Dutch pig farmer - Journal on Chain and Network Science. Vol. 14. No. 1. 69-78. p. DOI: doi.org/10.3920/JCNS2014.0240
62. Khotko, D. (2017): Latest developments in pig farming in Russia. Elhangzott: InterPig /Agribenchmark Pig Workshop and Conference. Wageningen, Netherlands, 2017. június 26-28.
63. Kiss I. (2012): Naturális hatékonysági mutatók változásának hatása a vágócsirke hizlalás jövedelmére. Agrártudományi Közlemények. 45: 57-61. p. Link: dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/2b5ad41b-537e-4694-85c2-42a4815385fa/content
64. Koketsu, Y. – Dial, G.D. (1997): Factors influencing the postweaning reproductive performance of sows on commercial farms. Theriogenology. Volume 47. Issue 7. 1445-1461. p. DOI: [doi.org/10.1016/S0093-691X\(97\)00135-0](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(97)00135-0)
65. Kovách G. (2001): A KA-HYB sertés nemesítése és teljesítmény-vizsgálati eredményei. Acta Agraria Kaposváriensis. Vol. 6. No. 1. 17-23. p. Link: journal.unim-mate.hu/index.php/aak/article/view/1606
66. Kovács S. – Balogh P. (2012): Hierarchikus markov folyamatok alkalmazása a sertéstartás döntési folyamataiban. Journal of Agricultural Informatics. 3. évf. 2. sz. 37-49. p. Link: real.mtak.hu/23908/1/88_370_1_PB_u.pdf
67. Kovalev, Y. (2012): Pig Production in Russia. Elhangzott: EPP Congress Pig Production in the Baltic Region – Chances and Challenges. A letöltés ideje: 2018.06.01.: http://www.pigproducer.net/uploads/media/3_Jurij-Kovalev_.pdf
68. Kozák J. (2015): A világ hústermelésének, kereskedelmének és fogyasztásának tendenciái. Gazdálkodás. 59: 20-34. p. Link: [10.22004/ag.econ.206423](https://doi.org/10.22004/ag.econ.206423)
69. Kristensen, A.R. (1991): Maximisation of net revenue per unit of physical output in Markov decision processes. European Review of Agricultural Economics. 20. 223–239. p. DOI: doi.org/10.1093/erae/18.2.231
70. Kristensen, A. R. - Søllested, T. A. (2004): A sow replacement model using Bayesian updating in a three-level hierarchic Markov process: I. Biological model. Livestock Production Science. 87(1). 13-24. p. DOI: doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.07.004
71. Labajova, K. - Hansson, H. - Asmild, M. - Göransson, L. - Lagerkvist, C. J. - Neil, M. (2016): Multidirectional analysis of technical efficiency for pig production systems: the case of Sweden. Livestock Science. 187. 168-180. p. DOI: doi.org/10.1016/j.livsci.2016.03.009
72. Lagos, R. (2006): A model of TFP. The Review of Economic Studies. 73(4). 983-1007. p. DOI: doi.org/10.1111/j.1467-937X.2006.00405.x

73. Lánghy I. (1830): Az értelmes, gyakorlott, és gondos disznótenyésztő gazda, és orvos. 68 p. Budapest, Fűskúti Landert betűivel (kiadó)
74. Lapar, A., - Ma, L., - Nguyen, N.T., - Staal, S., - Minot, N., - Tisdell. C., - Nguyen, N.Q., - Nguyen, D. - Tuan, A. (2012): Smallholder competitiveness: insights from household pig production systems in Vietnam. International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Brazil. *A letöltés ideje: 2018.06.01.:*
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/126820/2/IAAE%202012%20Smallholder%20competitiveness%20final.pdf>
75. Liesivaara, P. - Myyrä, S. (2016): Income stabilisation tool and the pig gross margin index for the Finnish pig sector. Contributed Paper prepared for presentation at the 90th Annual Conference of the Agricultural Economics Society, University of Warwick, England, 2016 április 4-6. *A letöltés ideje: 2018.06.01.:*
https://ageconsearch.umn.edu/record/236360/files/Sami_Myyr__AES_DP_Liesivaara_Myyr_.pdf
76. Lurette, A. - Belloc, C. – Touzeau, S. - Hoch, T. - Seegers, H. - Fourichon, C. (2008): Modelling batch farrowing management within a farrow-to-finish pig herd: influence of management on contact structure and pig delivery to the slaughterhouse. *Animal*, 2(1). 105-116. p. *DOI: doi.org/10.1017/S1751731107000997*
77. Marczin, T. – Balogh, P. – Bittner, B. – Szenderák, J. (2023): A piaci méret és az árkövető szerep vizsgálata néhány európai ország sertésárai alapján. *Statisztikai Szemle* 101 (6), pp. 542-557. <https://doi.org/10.20311/stat2023.06.hu0542>
78. Marczin, T. – Balogh, P. – Nagy, L. (2020): Egy magyar sertéságazati integráció pénzügyi modellezése. *Gazdálkodás* 64 (4), pp. 265-273.
79. Márai G. – Székely Cs. (1974): A kocák tenyésztésben tartási idejének meghatározása. *Gazdálkodás* 18: 31-39. p.
80. Márkus R. (2011): A vágósertés-előállítás gazdasági hatékonyságának javítása szántóföldi növények energetikai célra történő feldolgozása során keletkező melléktermékek hasznosításával. Doktori értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 131-138. p.
81. McBride, W.D. - Key, N. - Mathews Jr., K. (2008): Sub-therapeutic Antibiotics and Productivity in U.S. Hog Production. *Review of Agricultural Economics*. Vol. 30. No. 2. 270-288. p. *DOI: doi.org/10.1111/j.1467-9353.2008.00404.x*
82. Miklósyné Ács K. - Siklósi Á. - Simon Sz. (2006): A mezőgazdasági vállalkozások számviteli sajátosságai. Budapest, SALDO Pénzügyi Tanácsadó és Informatikai Rt., 29-46 p., 177-179 p.
83. Mirkowska, Z. - Zietara, W. (2015): Economic situation and productivity of the polish pig holdings. *Problems of Agricultural Economics*. 342: 40–54. p. *Link: papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2853404*

84. Moughan, P.J. – Verstegen, M.W.A. (1988): The modelling of growth in the pig. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. Vol. 36. No. 2. 145-166. p. DOI: doi.org/10.18174/njas.v36i2.16687
85. Mountzouris, K.C. – Dalaka, E. – Palamidi, I. – Paraskeuas, V. – Demey, V. – Theodoropoulos, G. – Fegeros, K. (2015): Evaluation of yeast dietary supplementation in broilers challenged or not with Salmonella on growth performance, cecal microbiota composition and Salmonella in ceca, cloacae and carcass skin. *Poultry Science*. Volume 94. Issue 10. 2445-2455. p. DOI: doi.org/10.3382/ps/pev243
86. Musinszki Z. (2012): Költségszámítási rendszerek a mezőgazdasági vállalkozások gyakorlatában. *Gazdaságtudományi Közlemények*. 6. szám 1. kötet, 49–68. p. Link: midra.uni-miskolc.hu/document/13323/5466.pdf
87. Nascimento, M. - Nascimento, A.C.C. - Dekkers, J.C.M. - Serão, N.V.L. (2019): Using quantile regression methodology to evaluate changes in the shape of growth curves in pigs selected for increased feed efficiency based on residual feed intake. *Animal*. Volume 13. Issue 5. 1009-1019. p. DOI: doi.org/10.1017/S1751731118002616
88. Nábrádi, A. – Pető, K. – Balogh, V. – Szabó, E. – Bartha, A. – Kovács, K. (2009): Efficiency indicators in different dimension. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, Vol. 3. No. 1-2. 7-22. p. DOI: doi.org/10.19041/APSTRACT/2009/1-2/1
89. Novozánszky G. (2015): A sertésenyésztés 2015. évi eredményei. Budapest, Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal. 3-9. p. Link: https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/43858/Sert%C3%A9s+%C3%A9vk%C3%B6nyv_2015.pdf/2d730287-18c3-4131-9a5b-8430d0ab0d9e
90. Novozánszky G. (2019): A sertésenyésztés 2019. évi eredményei. Budapest, Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal. 3. p. Link: <https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/43858/Sert%C3%A9s+%C3%A9vk%C3%B6nyv2019.pdf/399f11cb-5660-cb14-1826-659c3551b671?t=1607940770277>
91. Nowland, T.L. – Kind, K. – Hebart, M.L. – van Wettere, W.H.E.J. (2020): Caffeine supplementation at birth, but not 8 to 12 h post-birth, increased 24 h pre-weaning mortality in piglets. *Animal*. Volume 14. Issue 7. 1529-1535. p. DOI: doi.org/10.1017/S175173111900301X
92. Nyárs L. - Vizvári B. (2004): Ciklikus jelenségek az EU néhány országának sertéspiacán. *Gazdálkodás*. 48: 36-51. p. Link: [10.22004/ag.econ.206430](https://doi.org/10.22004/ag.econ.206430)
93. Nyárs L. - Garay R. - Bögréné Bodrogi G. (2012): Ipari és élelmiszeripari melléktermékek felhasználásának lehetőségei a hazai sertéságazatban. Budapest, Agrárgazdasági Kutató Intézet. 37-39. p. Link: <http://repo.aki.gov.hu/304/>
94. OECD/FAO (2021), OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030, OECD Publishing, Paris. 164. p. DOI: doi.org/10.1787/19428846-en
95. Ózsvári L. - Búza L. (2015): Sertéshizláló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) menedzsmentjének

- összehasonlító vizsgálata. Magyar Állatorvosok Lapja. 137: 79-92. p. *Link: hdl.handle.net/10832/2908*
96. Ózsvári L. (2017): A sertésdizentéria elleni védekezés gazdasági jelentősége. Magyar Állatorvosok Lapja. 139: 271-275. p. *Link: hdl.handle.net/10832/2689*
97. Parés Casanova R. (2016): Catalonia, a meat cluster in Europe. Elhangzott: InterPIG 2016 Meeting, Mataró, Spain
98. Pepliński, B. - Wajszczuk, K. - Rafał, B. – Majchrzycki, D. - Wawrzynowicz, J. – Lisiak, D. – Janiszewski, P. (2013): The efficiency of porkers production of intensively and extensively fed. Applied Studies in Agribusiness and Commerce, AGRIMBA. Vol. 7. No. 2-3. 69-74. p. DOI: *doi.org/10.19041/APSTRACT/2013/2-3/11*
99. Pikkemaat, M.G. - Rapallini, M.L.B.A. - Oostra-Van Dijkstra, S. - Elferink, J.W.A. (2009): Comparison of three microbial screening methods for antibiotics using routine monitoring samples. Analytica Chimica Acta. 637:298–304. p. DOI: *doi.org/10.1016/j.aca.2008.08.023*
100. Plá, L.M. – Pomar, C. – Pomar, J. (2003): A Markov decision sow model representing the productive lifespan of herd sows. Agricultural Systems. Volume 76. Issue 1. 253-272. p. DOI: *doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00102-6*
101. Popp J. - Aliczki K., - Bartha A. - Garay R. - Nyárs L. - Papp G. - Potori N. - Vőneki É. (2009): A főbb állattenyésztési ágazatok helyzete. Budapest, Agrárgazdasági Kutató Intézet. 49-74. p. *Link: http://repo.aki.gov.hu/1271/1/at_2009_03.pdf*
102. Popp J. - Oláh J. - Harangi-Rákos M. - Fári M. (2016): A fehérjetakarmány helyettesítése alternatív fehérjeforrásokkal az EU-ban. Gazdálkodás. 60: 506-531. p. *Link: 10.22004/ag.econ.258594*
103. Radnóczy L. - Kövér Gy. - Farkas J. - Nagy I. (2009): A hazai sertésállományok genetikai potenciáljának értékelése, teljesítményvizsgálati eredményeik alapján. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58: 397–410. p. *Link: http://real-j.mtak.hu/14123/33/allattenyesztes_2009_58_5.pdf#page=7*
104. Rajnai Cs. – Biber É.E. – Demeter Gy. (2001): Tenyészkocák reprodukciós paramétereinek újszerű értékelése és ökonómiai vonatkozásai. Acta Agraria Kaposváriensis. 5(3). 25-40. p. *Link: journal.ke.hu/index.php/aak/article/view/1588*
105. Ray, S.M., Ashash, U., Muthukumar, S. (2021): A field study on the evaluation of day-of-hatch and in grow-out application of live infectious bursal disease virus vaccine in broiler chickens. Poultry Science. Volume 100. Issue 8. DOI: *doi.org/10.1016/j.psj.2021.101252*
106. Sabján J. - Sutus I. (2003): Vezetői számvitel az agrártermelésben. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház, 70-74. p.
107. Saintilan, R. - Brossard, L. - Vautier, B. - Sellier, P. - Bidanel, J. - Van Milgen, J. - Gilbert, H. (2015): Phenotypic and genetic relationships between growth and feed intake

- curves and feed efficiency and amino acid requirements in the growing pig. *Animal*, 9(1), 18-27. p.
108. Selva, G. (2005): Analysis of the competitiveness of the pork industry in Denmark. Paper prepared for presentation at the 99th seminar of the EAAE, Copenhagen, Denmark, August 24-27 2005. *A letöltés ideje: 2018.08.01.:*
http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/24618/1/pp05se01.pdf
109. Soltész A. (2014): A sertéshizlalás termelési és gazdasági kockázatának vizsgálata. *Agrártudományi Közlemények*. 58: 171-176. p. *Link:*
https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/3560203e-7317-4ea7-9e9b-578f374921ec/content
110. Stege, H. – Jensen, T.B. – Bagger, J. – Keller, F. – Nielsen, J.P. – Ersbøll, A.K. (2011): Association between lean meat percentage and average daily weight gain in Danish slaughter pigs. *Preventive Veterinary Medicine*. Volume 101. Issues 1–2. 121-123. p.
DOI: doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.12.003
111. Štolcová, J. – Homolka J. (2012): Production Costs in the Fattening Period of Pigs and Assessment of the Influence of Selected Factors on the Amount of These Costs. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. Vol. 4. No. 4. Special. 107-113. p. *Link:*
10.22004/ag.econ.146286
112. Stummer I. – Ecsediné Wanek Zs. – Egri E. – Isépy A. – Mándi-Nagy D. – Pásztor Zs. – Tubáné Elek R. – Vadkerti-Tóth N. (2020): A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2019. Budapest, NAIK Agrárgazdasági Kutató Intézet. 26. p. *Link:*
http://repo.aki.gov.hu/3652/
113. Sutus I. (2004): Ágazatok költség-, fedezet- és eredményszámítása. *Gazdálkodás*. 48: 63-69. p. *Link: 10.22004/ag.econ.207883*
114. Szakál F. (2000): A mezőgazdasági vállalatok alapvető gazdasági döntési problémái. In: Buzás Gy. – Nemessályi zs. – Székely Cs. (szerk.) (2000): *Mezőgazdasági üzemtan I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó*. 128-133. p.
115. Székely Cs. (1973): A sertéshizlalás optimalizálása. *Agrártudományi Egyetem Közleményei*. 205-214. p.
116. Székely, Cs. (1978): Szimulációs modell a sertéstelepek ökonómiai vizsgálatára. *Gazdálkodás* 22 (4) pp. 35-41.
117. Székely, Cs. (1981): A sertéságazat szimulációja. In: Csáki, Csaba; Mészáros, Sándor (szerk.) *Operációkutatási módszerek alkalmazása a mezőgazdaságban*. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest pp. 481-497.
118. Szili V. (2017): A sertéstartás jövedelmezőségének alakulása 2014 és 2016 között, Magyarország pozíciója nemzetközi porondon. Elhangzott: VI. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok előadás, 2017. november 24.

119. Szöllősi, L. – Szűcs, I. (2014): An economic approach to broiler production. A case study from Hungary. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*. Vol. 16. No. 3. *Link: 10.22004/ag.econ.204940*
120. Tikász I. E. - Varga E. (2016): GMO-mentes szójára alapozott takarmányozás kilátásai Magyarországon. *Gazdálkodás*. 60: 105-126. p. *Link: 10.22004/ag.econ.253903*
121. Törőné, Dunay A. (2012/a): A Közös Agrárpolitika reformja - új lehetőség a felzárkózásra? *Gazdálkodás* 56 (6) pp. 500-511.
122. Törőné, Dunay A. (2012/b): Az EU agrártámogatási rendszerének változásai és a csatlakozás hatása a mezőgazdasági vállalkozásokra. *Agroinform Kiadó, Budapest* 191 p. DOI: 10.18515/dBEM.B2012.n01
123. Tung, D. X. (2009): Report on structure, productivity, efficiency and production organization of pig and cattles. Ministry of Agriculture and Rural Development. Hanoi, Vietnam. 2-4. p.
124. Udovecz G. - Szili V. - Potori N. (2017): Spanyol lecke a sertéságazat felemelkedéséről *Gazdálkodás* 61: 93-102. p. *Link: 10.22004/ag.econ.264581*
125. USDA (2007): Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms 2004. *Economic Information Bulletin* 32. DOI: *dx.doi.org/10.2139/ssrn.1084904*
126. USDA (2013): U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth. *Economic Research Report Number* 158. *Link: ssrn.com/abstract=2981705*
127. USDA (2020): *Livestock and Poultry: World Markets and Trade*. October 2020. 9.,12. p.
128. Van den Broeke, A. - Leen, F. - Aluwé, M. - Van Meensel, J. - Millet, S. (2020): The effect of sex and slaughter weight on performance, carcass quality and gross margin, assessed on three commercial pig farms. *Animal*. Volume 14. Issue 7. 1546-1554. p. DOI: *doi.org/10.1017/S1751731119003033*
129. Van Wagenberg, C. P. A. – Backus, G. B. C. – Van der Vorst, J. G. A. J. – Urlings, B. A. P. (2012): Usefulness of food chain information provided by Dutch finishing pig producers to control antibiotic residues in pork. *Preventive Veterinary Medicine*. 107: 142-145. p. DOI: *doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.05.005*
130. Wang, S. - Liang, C. (2015): Analysis of the changes in China's grain production costs over the past decade. *Asian Agricultural Research*. Vol. 7. No. 2. 19-22. p.
131. Wolf, J. – Horácková, S. – Wolfova, M. (2001): Genetic parameters for the Black Pied Prestice breed: comparison of different multi-trait animal models. *Czech Journal of Animal Science*. 46: 165–171. p.
132. Yang, C. C. (2009): Productive efficiency, environmental efficiency and their determinants in farrow-to-finish pig farming in Taiwan. *Livestock Science*. Volume 126. Issues 1–3. 195-205. p. DOI: *doi.org/10.1016/j.livsci.2009.06.020*

133. Ye, D. - Liu, H. - Liang, D. (2016): How to optimize the Structure of Agricultural Products in the context of the reform of the supply front?, *Asian Agricultural Research*. Vol. 8. No. 6. 5-8. p. *Link:*
https://www.proquest.com/openview/7c9681ebf8033ee9884da44411c48bf9/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1596368
134. Zakić, V. - Borović, N. (2013): Application Of Activity-Based Costing In Agricultural Enterprises. Belgrad, University of Belgrade. 289-296. p. *Link:* *10.22004/ag.econ.161815*
135. Zhang, Y-G. - Yina, Y-L. - Fangc, J. – Wang, Q. (2012): Pig production in subtropical agriculture. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 92: 1016–1024. p. *DOI:*
doi.org/10.1002/jsfa.4679
136. Zengyong, Z. (2020): Impact of ASF Covid-19 on China’s pig industry and its development trend. Elhangzott: InterPig /Agribenchmark Pig Workshop and Conference. Online konferencija, 2020. június 30.
137. Zhao, Y. – Liu, X. – Mo, D. – Chen, Q. – Chen, Y. (2015): Analysis of reasons for sow culling and seasonal effects on reproductive disorders in Southern China. *Animal Reproduction Science*. Volume 159. 191-197. p. *DOI:*
doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.06.018
138. Ziętara W. (2016): Condition and development opportunities of breeding pigs in Poland. *Journal of Agribusiness and Rural Development*. 4 (42): 687-701. p. *DOI:*
doi.org/10.17306/JARD.2016.95

M2. Ábrajegyzék

1. ábra: Az EU sertésállományának megoszlása.....	12
2. ábra: A magyar sertéstartás SWOT elemzése	33
3. ábra: A tesztüzemi hálózat szervezeti struktúrája	49
4. ábra: Az állatok áramlása a sertéstartó ágazatok között	51
5. ábra: A vágósertés önköltség-kalkulációjának modellje.....	65
6. ábra: A sertés takarmányhasznosulási arány görbéje Magyarországon.....	73
7. ábra: A sertés napi tömeggyarapodás görbéje Magyarországon.....	74
8. ábra: A sertéshizlalás költségszerkezete, 2019	80
9. ábra: A kocartás költségszerkezete, 2019	82
10. ábra: A sertéstartás (kocartás és sertéshizlalás) összevont költségszerkezete, 2019	83
11. ábra: A vágósertés ára, önköltsége és jövedelmezően megtermelt aránya 2005 és 2019 között	88
12. ábra: A sertéshizlalás termelői- és ráfordítás árindexe, valamint a vágósertésolló 2006 és 2019 között (Előző év = 100 %)	90
13. ábra: A sertéshizlalás önköltsége 2005 és 2019 között, változatlan (2019. évi) inputáron számolva.....	92
14. ábra: A vágósertés termelési költségei nemzetközi összehasonlításban (Euró/élőtömeg kilogramm), 2019.....	98
15. ábra: A sertéstartásban felhasznált takarmány árának és a munkabérek nemzetközi összevetése, 2019.....	100
16. ábra: A magyar takarmányárakkal és munkabérekkel történő korrigálás hatása a vágósertés önköltségére, 2019	101
17. ábra: Az vágósertés önköltsége és értékesítési ára nemzetközi összehasonlításban (Euró/élőtömeg kilogramm), 2019.....	105
18. ábra: Az MSTI és MKSTI értéke Magyarországon 2005 és 2019 között.....	107
19. ábra: A hizósertés kumulált alapanyagköltség-, takarmányköltség- és egyéb költségfüggvénye, 2019.....	111
20. ábra: A vágósertés önköltség-görbéje Magyarországon a 23 és 131 kilogramm közötti fázisban, 2019.....	112
21. ábra: A vágósertés önköltség-görbéje Magyarországon a 101 és 131 kiló közötti fázisban, 2019	113
22. ábra: A sertéshizlalás ágazati jövedelme Magyarországon a 9 és 131 kilogramm közötti fázisban, 2019	114

23. ábra: A választott malac önköltsége fialásonként vásárolt, illetve saját anyagoca-beállítás esetén (Ft/db).....	118
24. ábra: A választott malac diszkontált fajlagos jövedelme fialásonként vásárolt, illetve saját anyagoca-beállítás esetén (Ft/db).....	118
25. ábra: A kocatartás átlagjövedelme (Ft/termelési ciklus) vásárolt, illetve saját anyagoca-beállítás esetén.....	119

M3. Táblázatjegyzék

1. táblázat: A vizsgált sertéstartó ágazatok mintáinak mérete	52
2. táblázat: A sertéstartás költségfeleségeihez rendelt árindexek forrása a vágósertésolló megalkotása során	57
3. táblázat: A felhasznált részindexek homogenizálásának folyamata	64
4. táblázat: A felhasznált részindexek súlyozása	68
5. táblázat: A sertéshizlalás termelési költségei 2005 és 2019 között (HUF/élőtömeg kilogramm)	79
6. táblázat: A sertéshizlalás fontosabb naturális mutatói, 2005-2019.....	84
7. táblázat: A kocatartás fontosabb naturális mutatói, 2005-2019	85
8. táblázat: A sertéshizlalás jövedelmezősége 2005 és 2019 között (HUF/élőtömeg kilogramm).....	89
9. táblázat: A fontosabb állattartó ágazatok összehasonlítása, 2017-2019	94
10. táblázat: A sertéshizlalás főbb naturális hatékonysági mutatói nemzetközi összehasonlításban, 2019.....	103
11. táblázat: A Magyar Komplex Sertés Teljesítmény Index és a Magyar Sertéshizlalás Teljesítmény Index ajánlott klasszifikációja.....	109
12. táblázat: A vágósertés önköltsége a választott malacsám és a takarmányhasznosulási arány különböző szintjein (2017-2019 országos átlagos adataival számolva)	109
13. táblázat: A szaporulat, a selejt koca érték, és a koca takarmányköltségének aránya a fialásszám függvényében	115
14. táblázat: A választott malacsám, a beállított tenyészkocaérték, a selejtezett tenyészkocaérték, és a termelési költségek változása a fialásszám függvényében	115
15. táblázat: A kocatartás költség-jövedelemhelyzetének változása a fialásszám függvényében	117
16. táblázat: Egy 1000 kocaférőhelyes modelltelep jövedelmezősége különböző koca- és hízóférőhely kihasználtságok függvényében	122

**M4. A Tesztüzemi Rendszer ágazati költség- és eredményelszámolás adatgyűjtő lapjai
– Hízalás**

9/G ÁLLATTENYÉSZTÉS

Hízó ágazatok

Sorszám	Megnevezés	Mennyiség		Érték	Fajlagos érték
		db	kg	Ft	Ft/kg, Ft/db, kód
1	2	3	4	5	6
g100	Éves átlaglétszám		-	-	
g140	Takarmányozási napok száma		-	-	
g160	Termelési ciklusok száma		-	-	
g180	Hízóállat állomány I. 01-jén				
g181	Hízóállatok alapanyag beállítása saját állományból				
g182	Hízóállatok alapanyag beállítása vásárlásból				
g235	Hízóállat üzemi belső felhasználása				
g2351	ebből: saját fogyasztás				
g2352	saját feldolgozás				
g442	Átminősítés tenyészállatnak				
g450	Hízóállatok értékesítése				
g4506	ebből: elsődleges hízóállat értékesítés				—
g4507	másodlagos hízóállat értékesítés				—
g4508	összes többi hízóállat értékesítés				-
g452	Értékesítés tenyészállatnak				
g455	Egyéb állománycsökkenés				
g4551	ebből: elhullás		-	-	
g4552	kényszervágás				
g479	Hízóállat állomány XII. 31-én				
g495	Tömeggyarapodás (ráhízalt súly)	-		-	
g500	Élőtömeg összesen	-		-	

9/G ÁLLATTENYÉSZTÉS

Hízó ágazatok

Sorszám	Megnevezés	Mennyiség		Érték
		db	kg	Ft
1	2	3	4	5
g600	Közvetlen állami támogatás	-	-	
g6001	ebből: termeléshez kötött támogatás	-	-	
g6002	átmeneti nemzeti támogatások	-	-	
g6003	állatjóléti támogatások	-	-	
g6004	állategyészségüggyel kapcsolatos támogatások	-	-	
g6005	szerkezetátalakítási támogatás	-	-	
g6006	egyéb támogatás	-	-	
g610	Az ágazat egyéb bevételei	-	-	
g620	Termelési érték	-	-	
g630	Az ágazat összes árbevétele	-	-	
g640	Szervestrágya értéke	-	-	

9/G ÁLLATTENYÉSZTÉS

Hízó ágazatok

Sorszám	Megnevezés	Mennyiség	Érték
		óra	Ft
1	2	4	5
g650	Alapanyag költség	-	
g7091	Saját termelésű takarmányok	-	
g7092	Vásárolt takarmányok	-	
g710	Állategészségügyi költség	-	
g730	Teljesítmény vizsgálat költsége	-	
g750	Közvetlen biztosítási költség	-	
g760	Egyéb közvetlen változó költség	-	
g770	Gépköltségek	-	
g780	ebből: traktorok költsége	-	
g790	szállítójárművek költsége	-	
g800	egyéb gépek, berendezések költsége	-	
g810	Fenntartó tevékenységek költsége	-	
g820	Idegen gépi szolgáltatások költsége	-	
g830	Családi munka bérköltsége (m. ó.)		
g840	Rendszeresen foglalkoztatottak bérköltsége (m. ó.)		
g850	Alkalmi munka bérköltsége (m. ó.)		
g860	Munkabérek közterhei	-	
g870	Értékcsökkenési leírás	-	
g880	Egyéb költség	-	
g890	Tevékenység általános költsége	-	
g900	Gazdasági általános költség	-	
g910	KÖZVETLEN VÁLTOZÓ KÖLTSÉG ÖSSZESEN (g650-tól g760-ig)	-	
g920	ÖSSZES KÖLTSÉG (g910+g770+g810-től g900-ig)	-	
g930	FEDEZETI HOZZÁJÁRULÁS (g620-g910)	-	
g935	FŐTERMÉK FAJLAGOS JÖVEDELME	-	
g940	ÁGAZATI EREDMÉNY (g620-g920)	-	
g950	FŐTERMÉK ÖNKÖLTSÉGE Ft/kg	-	

**M5. A Tesztüzemi Rendszer ágazati költség- és eredményelszámolás adatgyűjtő lapjai
– Kocartartás**

Sorszám	Megnevezés	Mennyiség		Érték	Fajlagos érték
		db	kg, l	Ft	Ft/db, kód
1	2	3	4	5	6
h100	Tenyészállatok éves átlagléttszáma		-	-	
h120	ebből: kocalétszám		-	-	
h140	Tenyészállat takarmányozási napok száma		-	-	
h160	Termelési ciklusok száma		-	-	
h161	Tenyészállatok száma I. 1-jén		-	-	
h1611	a nyitóból: kocalétszám		-	-	
h162	Tenyészállat beállítás saját állományból				
h163	Tenyészállat beállítás vásárlásból				
h165	Kiselejtezett tenyészállat üzemi belső felhasználása				
h1651	a kiselejtezteztből saját fogyasztás				
h1652	a kiselejtezteztből saját feldolgozás				
h166	Tenyészállat átminősítése				
h167	Tenyészállat értékesítése				
h1671	értékesítésből: kocalétszám				
h168	Tenyészállat egyéb állománycsökkenése				
h1681	ebből: tenyészállat elhullás		-	-	
h1682	tenyészállat kényszervágás				
h171	Tenyészállatok száma XII. 31-én		-	-	
h1711	a záróból: kocalétszám		-	-	
h180	Malac állomány I. 01-jén				
h200	Malac szaporulat				
h235	Malac üzemi belső felhasználása				
h2351	ebből: saját fogyasztás				
h2352	saját feldolgozás				
h240	Malac átminősítése				
h260	Malac értékesítése				
h2606	ebből: elsődleges értékesítés				—
h2607	másodlagos értékesítés				—
h2608	összes többi értékesítés				-
h265	Malac egyéb állománycsökkenése				
h2651	ebből: malac elhullás		-	-	
h2652	malac kényszervágás				
h270	Malac állomány XII. 31-én				
h275	Malac takarmányozási napok száma		-	-	
h495	Malac tömeggyarapodása (ráhizlalt súly)	-		-	
h500	Malac élőtömeg összesen	-		-	

9/H ÁLLATTENYÉSZTÉS

Kocartartás

Sorszám	Megnevezés	Mennyiség		Érték
		db	kg, l	Ft
1	2	3	4	5
h600	Közvetlen állami támogatás	-	-	
h6001	ebből: termeléshez kötött támogatás	-	-	
h6002	átmeneti nemzeti támogatások	-	-	
h6003	állatjóléti támogatások	-	-	
h6004	állategyészségüggyel kapcsolatos támogatások	-	-	
h6005	szerkezetátalakítási támogatás	-	-	
h6006	egyéb támogatás	-	-	
h610	Az ágazat egyéb bevételei	-	-	
h620	Termelési érték	-	-	
h630	Az ágazat összes árbevétele	-	-	
h640	Szervestrágya értéke	-	-	

9/H ÁLLATTENYÉSZTÉS

Kocartartás

Sorszám	Megnevezés	Mennyiség	Mennyiség	Érték
			óra	Ft
1	2	3	4	5
h650	Tenyészállatok értékcsökkenése	-	-	
h7091	Saját termelésű takarmányok	-	-	
h7092	Vásárolt takarmányok	-	-	
h710	Állategészségügyi költség	-	-	
h720	Természetes- és mesterséges termékenyítés költsége	-	-	
h730	Teljesítmény vizsgálat költsége	-	-	
h750	Közvetlen biztosítási költség	-	-	
h760	Egyéb közvetlen változó költség	-	-	
h770	Gépköltségek	-	-	
h780	ebből: traktorok költsége	-	-	
h790	szállítójárművek költsége	-	-	
h800	egyéb gépek, berendezések költsége	-	-	
h810	Fenntartó tevékenységek költsége	-	-	
h820	Idegen gépi szolgáltatások költsége	-	-	
h830	Családi munka bérköltsége (m. ó.)	-	-	
h840	Rendszeresen foglalkoztatottak bérköltsége (m. ó.)	-	-	
h850	Alkalmi munka bérköltsége (m. ó.)	-	-	
h860	Munkabérek közterhei	-	-	
h870	Értékcsökkenési leírás	-	-	
h880	Egyéb költség	-	-	
h890	Tevékenység általános költsége	-	-	
h900	Gazdasági általános költség	-	-	
h910	KÖZVETLEN VÁLTOZÓ KÖLTSÉG ÖSSZESEN (h650-től h760-ig)	-	-	
h920	ÖSSZES KÖLTSÉG (h910+h770+h810-től h900-ig)	-	-	
h930	FEDEZETI HOZZÁJÁRULÁS (h620-h910)	-	-	
h935	FŐTERMÉK FAJLAGOS JÖVEDELME	-	-	
h940	ÁGAZATI EREDMÉNY (h620-h920)	-	-	
h950	A FŐTERMÉK ÖNKÖLTSÉGE (Ft/kg)	-	-	

**M6. A Tesztüzemi Rendszer ágazati költség- és eredményelszámolás adatgyűjtő lapjai
– Takarmányozás**

9/V AZ ÁGAZAT TAKARMÁNYFELHASZNÁLÁSA

Sorszám	Megnevezés	Mennyiség (kg, ha, nap)	Érték (Ft)
1	2	3	4
v661	Szemestakarmányok (saját)		
v6611	ebből: búza (saját)		
v6612	kukorica (saját)		
v6613	árpa (saját)		
v6614	triticale (saját)		
v6615	szója (saját)		
v6616	takarmányborsó (saját)		
v6617	egyéb szemestakarmányok (saját)		
v671	Szemestakarmányok (vásárolt)		
v6711	ebből: búza (vásárolt)		
v6712	kukorica (vásárolt)		
v6713	árpa (vásárolt)		
v6714	triticale (vásárolt)		
v6715	szója (vásárolt)		
v6716	takarmányborsó (vásárolt)		
v6717	egyéb szemestakarmányok (vásárolt)		
v672	Takarmánykeverékek, tápok (vásárolt)		
v6721	ebből: premix (vásárolt)		
v680	Tömegtakarmányok(saját)		
v6801	ebből: lucernaszéna (saját)		
v6802	réti széna (saját)		
v6803	silókukorica (saját)		
v6804	zöld és lédús takarmányok (saját)		
v6805	egyéb tömegtakarmányok (saját)		
v6806	legeltetés	-	
v690	Tömegtakarmányok (vásárolt)		
v6901	ebből: lucernaszéna (vásárolt)		
v6902	réti széna (vásárolt)		
v6903	silókukorica (vásárolt)		
v6904	zöld és lédús takarmányok (vásárolt)		
v6905	egyéb tömegtakarmányok (vásárolt)		
v7001	Egyéb takarmányok (saját)		
v7002	Egyéb takarmányok (vásárolt)		
v7041	Mezőgazdasági eredetű melléktermékek (saját)		
v7042	Mezőgazdasági eredetű melléktermékek (vásárolt)		

v7052	Ipari eredetű melléktermékek (vásárolt)		
v70521	ebből: szójadara (vásárolt)		
v70522	egyéb ipari eredetű melléktermékek (vásárolt)		
v7091	Saját takarmány összesen		
v7092	Vásárolt takarmány összesen		
v802	Legeltetéssel hasznosított terület		-
v803	Legeltetési napok száma		-

10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt köszönöm Édesanyámnak, aki mindig ott volt mellettem és aki nélkül nem juthattam volna el ideáig. Köszönöm a Nagynénémnek, a Húgomnak és a Sógornak a folyamatos támogatást és a stabil családi háttérrel.

Köszönettel tartozom témavezetőmnek Törőné Dr. Dunay Annának, aki a TDK-dolgozatom óta támogat, és az alapszakos, mesterszakos, valamint doktori tanulmányaim során is folyamatos segítséget nyújtott nekem, illetve köszönöm egykori szakvezetőmnek Dr. Illés Bálint Csabának, aki annak idején kijelölte mellém témavezetőmet és hasznos tanácsokkal segítette munkámat.

Köszönöm Dr. Béládi Katalinnak és Kertész Róbertnek. A velük való találkozás egy új fejezetet nyitott az életemben, és a hatásukra döntöttem úgy hogy agrárökonómiával foglalkozó kutató szeretnék lenni. Köszönöm Dr. Potori Norbertnek, akinek a hatására döntöttem úgy hogy agrárökonómiával foglalkozó kutató szeretnék maradni, és akire most is szakmai iránytűként tekintek.

Köszönöm Dr. Keszthelyi Szilárdnak és a Tesztüzemi Osztálynak a szakmai és emberi segítséget. Az a Tesztüzemi Rendszer volt az alapja kutatásomnak, amelyet ők már hosszú ideje a legnagyobb gondosággal és hozzáértéssel működtetnek.

Köszönöm Dr. Goda Pálnak, aki mindent megtett azért hogy a disszertációm elkészüljön és ne adjam fel a munkát. Személyes biztatásai és a megfelelő háttér biztosítása nagyon sokat jelentett számomra.

Köszönöm Dr. Kapronczai Istvánnak és Dr. Székely Csabának, akik a munkahelyi vitára adott opponenciájukkal nagyban hozzájárultak a disszertáció színvonalasabbá tételéhez.

Végül, de nem utolsó sorban az AKI-s barátaimnak szeretném megköszönni, akiket bár név szerint nem említek, de biztos vagyok benne hogy akikről szó van azok tudják hogy rájuk gondolok. Túlzás nélkül állíthatom hogy a munkám utolsó fázisában ők jelentették számomra a legnagyobb lelki támaszt és nélkülük ez az anyag soha nem készült volna el. Köszönöm!