

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**INFORMATIKAI ESZKÖZÖK ÉS RENDSZEREK A
HÚSIPARI TERMÉKPÁLYÁK MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSÁBAN**

Füzesi István

Témavezető:

Dr. habil. Herdon Miklós
egyetemi docens



DEBRECENI EGYETEM

Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2009

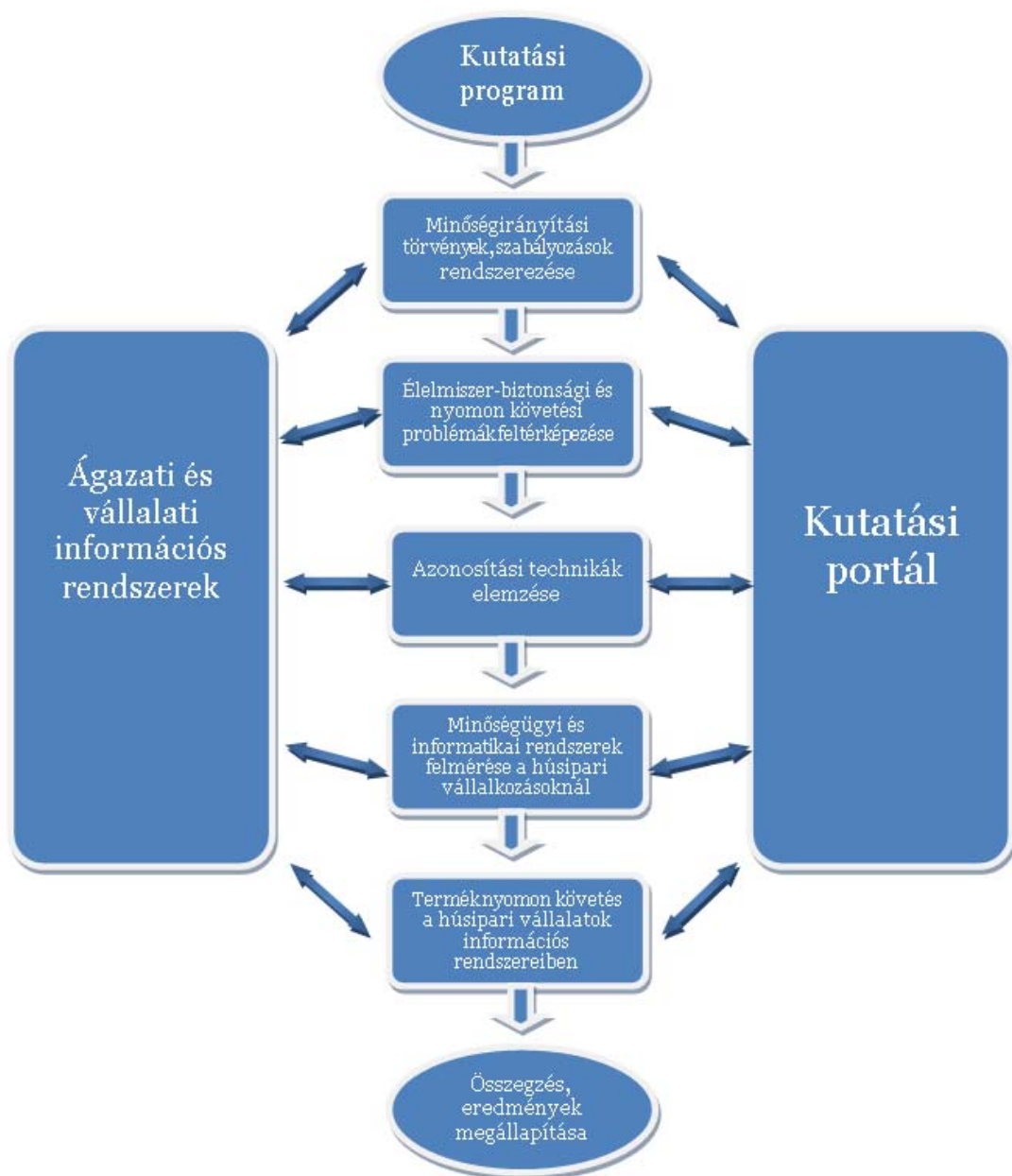
1. CÉLKITŰZÉSEK

Kutatásaim középpontjában a húsiparban (húsipari termékpályákba a baromfiipart is beleérttem) előforduló minőségügyi rendszerek informatikai támogatásának-fejlődésének vizsgálata mellett, a területen jelenleg alkalmazott minőségmenedzsment rendszerek és szabályozások, az élelmiszer nyomon követési rendszerek, az alkalmazott és a jövőben alkalmazható azonosítási és informatikai eszközök, illetve a hazai húsipari vállalkozások felkészültségének vizsgálata állt (1. ábra). A vizsgálatok eredményére támaszkodva olyan eszköz és ajánlás rendszer kidolgozását tűztem ki, amely segítséget nyújthat a húsipari vállalkozásoknak a minőségügyi rendszerük kiválasztásában, a hatékony termékazonosítás és nyomon követés megvalósításában, figyelembe véve bevezetésükkel járó előnyöket és ezek költségvonzatait. Részletesebben a kutatási céljaim a következők voltak:

1. Előzetes vizsgálataim során kiderült, hogy Magyarországon igen kevés publikáció és tudásanyag létezik e témakörben. **Kutatási célkitűzéseim között szerepelt részben a további pontokban ismertetett vizsgálatokhoz, részben a dolgozatom témaköréhez kapcsolódó Internetes kutatási portál kialakítása, melynek célja az információgyűjtés, illetve az eredmények megismertetése, publikálása az érdekelt, érintett üzemek, szakemberek számára.** A portál nagy segítségére lehet az informatikus és szakigazgatási agrármérnök szakos BSc hallgatóknak is a Minőségbiztosítás informatikai eszközei című tárgy ismereteinek elsajátításában.
2. A kutatási téma alapját a termékminősítéshez, termékazonosításhoz kapcsolódó szabályozások, szabványok, rendeletek alapvetően meghatározzák. Ezért célkitűzésemben a témakörhöz kapcsolódó, elsősorban **a húsipari termékláncban alkalmazott előírások és szabványok feldolgozása, rendszerezése és ezeknek a témakör szempontjából fontosabb előírásainak, jellemzőinek meghatározása szerepelt.** Elsősorban a magyarországi és Európai Unió szabványokat, irányelveket és rendeleteket tekintettem dominánsnak kutatási célterületem alapján. Hipotézisként feltételeztem, hogy az alkalmazott minőségirányítási rendszer korszerűsége összefüggésben van a vállalat gazdasági fejlettségével, termékláncban elfoglalt helyével és piaci pozíciójával.
3. A termék nyomon követhetőségét biztosító eszközöknek egyik meghatározó csoportja az azonosítási technológiák, amelyek alkalmazása a termékpálya szinte minden fázisában fontos az egyértelmű azonosítás biztosításához. Az azonosítási technológiák

típusai (ezek különböző válfajai) és az alkalmazott technológiai rendszerek az alapanyag előállításától a késztermékig tartó termékláncban különbözőek lehetnek és alkalmazási lehetőségüket sok tényező befolyásolja. Ilyenek a környezet, a gazdasági tényezők, a termékhez kapcsolódó és tárolandó információ mennyisége, termelési, gyártási rendszerek stb. Célkitűzésem **a húsipari termékpályákban alkalmazható azonosítási technológiák és rendszerek feltárása, rendszerezése és elemzése, amely alapját képezi a következő kutatási részterületnek a termék nyomon követésnek.** Feltételeztem, hogy az alkalmazott azonosítási technológiák nagyrészt a hagyományos gyári számos és vonalkód rendszerekre épülnek, de a fejlettebb üzemekben már alkalmazzák a korszerűbb, például az RFID alapú azonosítási technológiákat.

4. **Következő célkitűzésként a termék nyomon követés követelményeit, a nyomon követés szintjeit, problémáit, gazdasági-szervezési háttérét és a húsipari termékpálya különböző lépcsőin történő megvalósítását kívántam megvizsgálni.** A termékpálya lépcsői közül elsősorban a következő fontosabb fázisokra kívánok fókuszálni: takarmányok nyomon követése, az élőállat nyomon követés kérdései és a feldolgozott termékek területe. Ezek közül is elsősorban a húszüzemeket kívánom részletesebben elemezni kérdőíves felmérésre, üzemekben történő személyes üzemlátogatásra és mélyinterjúkra alapozva.
5. **A termékláncban fontos kutatási célterület a húsipari vállalatokban működő információs rendszerek és ezekben megvalósított termék nyomon követés vizsgálata.** Közepes, illetve nagyobb húsipari vállalatok esetében elengedhetetlen az információs rendszerek (integrált információs rendszerek) működtetése. Dolgozatomban elsősorban azon vállalatokra, vállalkozások körére fókuszálok, amelyek integrált vállalati információs rendszert alkalmaznak, és amelyekben a termék nyomon követési funkciók integrálásra kerültek. A dolgozatomban nem nélkülözhető az élelmiszer-biztonságot, az élelmiszerlánc felügyeletét, a termékvisszahívások hatékony megvalósítását biztosító központi (országos, ágazati) információs rendszerek vizsgálata, illetve ezek kapcsolódása a terméklánc különböző lépcsőjéhez. E kapcsolatok vizsgálatánál elsősorban az élőállat azonosítás, az állattenyésztés területéhez kapcsolódó központi nyilvántartások, valamint az élelmiszerek és takarmányok gyors riasztási rendszerét kívánom megvizsgálni.



1. ábra: A kutató munka felépítése

2. ELŐZMÉNYEK ÉS AZ ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

2.1. Előzmények

A fogyasztók körében manapság egyre többször merülnek fel különböző aggályok az élelmiszerek biztonságával és eredetével kapcsolatban. Az utóbbi évek élelmiszerek biztonságával és eredetével kapcsolatos, a sajtó által néha túlreagált botrányai, alapvetően rendítették meg a fogyasztók bizalmát a boltokban kapható élelmiszerek iránt. Az élelmiszerek gyártása, elosztása és kiskereskedelmi forgalmazása rendkívül komplex üzleti tevékenységgé vált. Ez a rendkívüli összetettség szükségessé teszi átfogó irányítási eljárások kifejlesztését, melyek elengedhetetlenek a biztonságos és kiváló minőségű élelmiszerek gyártásának biztosításához. Ilyen háttér mellett a teljes élelmiszerláncnak azt is biztosítania kell, hogy a legszigorúbb minőségi szabványok és biztonsági előírások érvényre juthassanak. Ezért az élelmiszerlánc minden fázisában, a nyersanyagok beszerzésétől a gyártáson, elosztáson és értékesítésen keresztül, legyen az kiskereskedelmi bolt vagy ellátási egység, az adott termékekkel, folyamatokkal és kezelési módszerekkel kapcsolatos minőségi elvárásokat teljesíteni kell. Ugyanakkor mivel a fogyasztóknak nincs igazából rálátása az előállítás technológiájára, körülményeire, csak a termék előállítójába vetett bizalma segíthet az élelmiszer kiválasztásánál. Az élelmiszer-biztonsági problémákat a területet érintő szabályozások betartása (betartatása), a modern minőségbiztosítási rendszerek bevezetése, a termékek nyomon követhetősége, illetve a minden kétséget kizáró azonosíthatósága oldhatja meg. A húsipari termékpályák biztonságát és a termékek nyomon követését ma már lehetetlen megoldani bizonyos szintű informatikai rendszerek alkalmazása nélkül. Azonban a legújabb technológiákkal és informatikai megoldásokkal jelentősen lehetne javítani a húsipari termékpálya minden szereplőjénél az élelmiszer-biztonság és az információ ellátottság szintjén.

2.2. Az alkalmazott módszerek

Az élelmiszer-biztonsági és nyomon követési rendszerek vizsgálatát, az azonosítási technológiák feltérképezését, illetve az információs rendszerek termék nyomon követésre vonatkozó elemzését szakirodalmi kutatással kezdtem. Ebből következik, hogy a kérdéskör vizsgálata során elsősorban szekunder jellegű kutatást lehet végezni. A „desk” kutatás, másodelemzés során a témában ez ideig megszületett publikációkat, szaktanulmányokat tekintettem át. Ezekből kiszűrtem, majd feldolgoztam a kutatási témámra vonatkozó ismereteket, eredményeket.

Annak ellenére, hogy a szekunder kutatás képezi a vizsgálat legfőbb kiindulási pontját, az esettanulmányok készítéséhez nélkülözhetetlenek voltak az alapos szakmai interjúk és konzultációk. Számos húsipari üzemet meglátogattam, hogy gyakorlatban is felmérjem a szektorban alkalmazott megoldásokat. A mélyinterjúk során az alkalmazott technológiákat és rendszereket ismertem meg, a kutatási portál tematikájának kialakításához szereztem információkat, valamint a kérdőíves felmérés tartalmi és módszertani kérdéseiről folytattam párbeszédet húsipari vállalkozások minőségbiztosítási és informatikai szakembereivel. Ezek felbecsülhetetlen háttér-információkat szolgáltathatnak egy-egy kérdéskör megértéséhez. Így a kvantitatív kutatás mellett az információk jelentőségét primer jellegű, kvalitatív kutatási rész is biztosítani hivatott.

Kutató munkám során szükséges volt a vállalatok által elvégzendő vizsgált feladatok konzisztens megjelenítésére és leírására tartalmi és időbeni függőségükkel együtt. Éppen ezért az üzleti (termelési) folyamatok vizsgálatára és a dolgozatban történő bemutatására az ARIS üzleti folyamatmodellező és tervező szoftverrendszert használtam. Az ARIS egy általános, széles körben alkalmazott módszertan a vállalatok működésének egységes modellezésére, leírására és dokumentálására. A módszertan lényege: egységes objektumok és modellek használata egy egységes keretrendszeren belül. A módszerek közül a folyamatok szemléltetésére a kibővített eseményvezérelt folyamatlánc diagramot (eEPC - extended Event driven Process Chain) használtam. Ezen belül két általános módja van a folyamat láncok realizálásának. A "karcsú (lean)" modellezés csak az időbeli és a logikai folyamat aspektusokat ábrázolja egy eEPC-ben. A kibővített modellezés viszont integrálja a funkciókat és adatokat is, illetve a termék/szolgáltatás és szervezeti nézet közti statikus kapcsolatokat az eEPC-be, ezért ezt a modellezési típus választottam. A modellben a feladatok összekapcsolása az őket kiváltó, valamint a feladat elvégzése által létrejött eseményeken keresztül történik. A folyamatmodelleket különböző részletezési szinteken és elvonatkoztatási síkokon lehet definiálni. A folyamat modellezésre, a termék nyomon követés fontosabb ellenőrzési pontjainak meghatározására és bemutatására az ARIS Designer 7.0-ás változatát használtam.

A kérdőív Internetes változata a Limesurvey szoftver rendszerrel készült. Az alkalmazás 50 nyelven kínál teljes értékű, nyílt forráskódú, „php webes” adminisztrációs felülettel rendelkező megoldást, mely segítségével húsz különböző kérdéstípusban tetszőleges számú kérdést, illetve válaszlehetőséget hozhatunk létre. A kérdőívet és az adatokat MySQL adatbázisban tároltam, majd a válaszokat az alkalmazás segítségével az SPSS programcsomag által feldolgozható formába konvertáltam, így a kiértékelés is ezzel történt. Az eredmények bemutatására, diagramok készítésére a Microsoft Office Excel 2007 programot használtam.

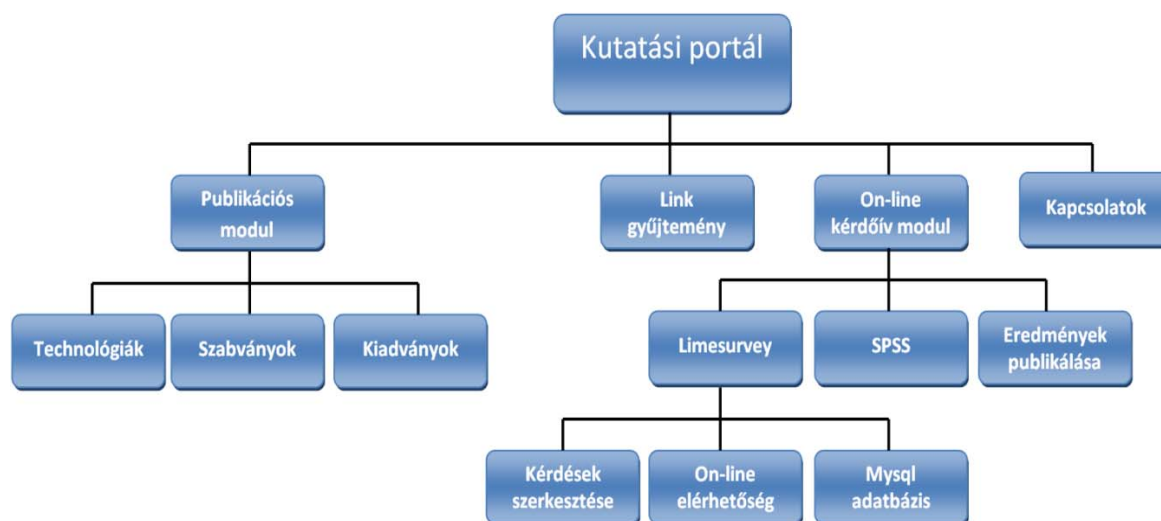
Az összehasonlító elemzési módszerek a rendszer kiválasztási metodikáknál, a különböző azonosítási és nyomon követési technikák összehasonlító értékelésénél kerültek felhasználásra.

Módszerem szerint a dolgozatban feltárt elméleteket, valamint az üzemlátogatásokból, interjúkból és a felmérésből keletkező tapasztalatokat összevetve próbáltam levonni az általánosan érvényes megállapításokat és mutattam be a minőségmenedzsment rendszerek informatikai támogatásának trendjeit (induktív megközelítés).

3. AZ ÉRTEKEZÉS FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSAI

3.1. Kutatási portál szakmai információ szolgáltatása

A kutatásaim keretében készítettem egy kutatási portált, melynek feladata a húsipari vállalkozások körében alkalmazott, illetve tervezett korszerű minőségirányítási és nyomon követési rendszerekre vonatkozó kutatómunka támogatása és a témához kapcsolódó tudásbázis publikálása (2. ábra).



2. ábra: A kutatási portál vázlata

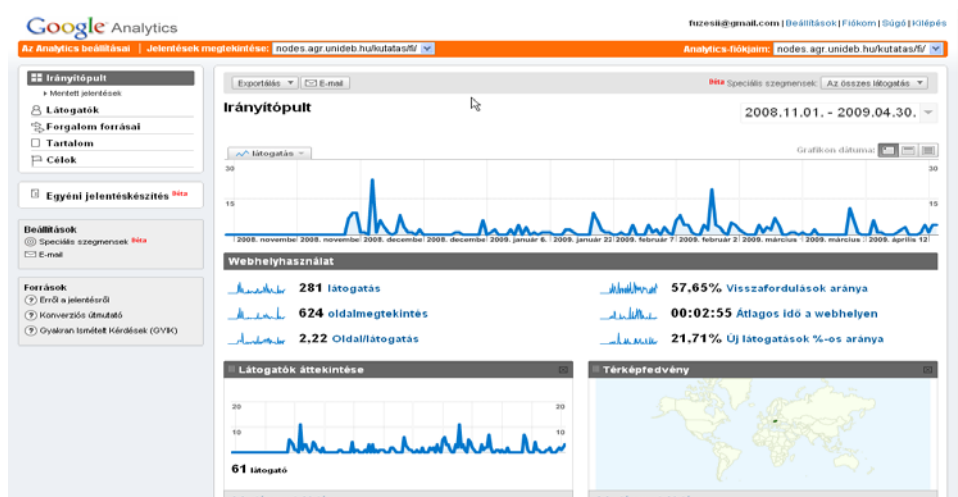
A portál elkészítésnek több célja is volt. Egyrészt szerettem volna egy helyen összefoglalni a témával kapcsolatos legfontosabb ismeretanyagokat, melyekhez Magyarországon nehéz hozzáférni, illetve jelentős irodalmi és Internetes kutatást igényelnek. Tudomásom szerint ehhez hasonló kezdeményezés csak a nyomonkovethetoseg.hu portálon található. Sajnos az oldal tartalma évek óta szinte változatlan, alig bővül néhány információval. Másrészt a portálon keresztül a húsipari vállalkozásokhoz eljutatott kérdőívem elektronikus formában kitölthető volt, illetve a felmérésből származó eredmények is megtekinthetőek.

A portálon különböző témakörökben található információk:

- **Technológiák.** A menüpont alatt összegyűjtöttem az azonosítási technikákkal kapcsolatos legfontosabb tudományos cikkeket (sajnos egy része csak angolul áll rendelkezésre), tájékoztató anyagokat, a megoldásokkal foglalkozó cégeket, és az azonosítási témakörökben további szakmai portálok gyűjteményét.
- **Kiadványok.** A témával kapcsolatos kiadványok, irodalmak gyűjteménye. Bemutatott könyvek segítségével bárki részletesebb információkat kaphat a minőségmenedzsment, a nyomon követés, az élelmiszer-biztonság, a korszerű azonosítási technikák témakörében. A kiadványok közötti válogatást segíti, hogy az alapvető adatok mellett rövid tartalmi ismertetőt is találhatunk minden irodalomhoz.

- **Publikációk.** Ezen az oldalon felsoroltam a Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék témában megjelent publikációit, a tudományos diákköri konferenciákra beadott dolgozatokat, diplomamunkákat.
- **Szabályozások.** Szabványok, rendeletek és szabályozások kollekciónját tartalmazó oldal. Itt találhatóak a húspart érintő a kötelező, az önkéntes illetve a kereskedelmi szabványok megismeréséhez szükséges, részletes leírást tartalmazó oldalakra való hivatkozások.
- **Linkek.** A hazai illetve nemzetközi hús és élelmiszer-biztonsággal foglalkozó szervezetek, hatóságok elérhetőségeit, internet címeit tartalmazza.

A kutatási portál forgalmát a Google Analytics segítségével mértem. A látogatottságról elmondható, hogy indulása óta 2009. április hó kivételével minden hónapban megduplázódott a forgalma. 281 különböző számítógépről keresték fel a portált és 624 oldalmegtekintés lett regisztrálva (3. ábra). Legnagyobb részben közvetlenül érték el az oldalt (köszönhetően például annak, hogy az elérhetőséget a kérdőívben is megadtuk), de egyre növekszik az Internetes keresők általi találat (50 db) és 10 külső webhely is hivatkozik már a portálra. Az érdeklődők átlagosan 2,22 oldalt tekintettek meg és 57,65% volt a visszafordulók aránya, vagyis azoknak akik többször is felkeresték az oldalt. Egyelőre a portálnak még csak magyar verziója létezik, de tervezem angol nyelvre való átültetését, illetve ezzel összefüggően a tartalom bővítését. Ebből következik, hogy az oldalt leginkább Magyarországról látogatják, legtöbbször Debrecenből, Budapestről, Szegedről illetve egyéb nagyvárosokból.



3. ábra: A Google Analytics irányítópult képernyője

3.2. Minőségügyi rendszerek használata

Mára már azt mondhatjuk, hogy a magyarországi élelmiszeripari vállalatok mindegyike bevezette a minőségmenedzsment rendszerét. Fontosnak tartottam megvizsgálni, hogy a magyarországi húsipari vállalkozások mely rendszereket alkalmazzák a termékpálya egyes lépcsőin (1. táblázat). A rendszerek bevezetésével jobb minőségű árut lehet előállítani, ezen kívül az élelmiszeripari vállalatok felől is erős a nyomás a beszállítókkal kapcsolatban, és nem mellékes követelmény az Uniós elvárásoknak, szabályozásoknak való megfelelés. Felmérésem adataiból látszik, hogy a megkérdezett vállalkozások közül a húsipari termékpályán minden cég rendelkezik HACCP-vel, de ez az eredmény nem meglepő, hiszen alkalmazása 2002-től kötelező. A GXP szabályozások és a kereskedelmi szabványok alkalmazása nagyban függ, hogy a terméklánc milyen szintjén található a cég. Általánosságban az is elmondható, hogy sajnálatos módon a TQM és az ISO 22000-es rendszerek használata igen alacsonynak tekinthető.

1. táblázat Minőségügyi rendszerek használata a termékláncban

| | HACCP | GMP, GHP kézikönyvek | ISO 9000- es szabványok | BRC, IFS | TQM ¹ | ISO 22000 |
|--|-------|-------------------------|-------------------------------|-------------|------------------|--------------|
| Állattenyésztés | 100% | 7% | 40% | 13% | 7% | 7% |
| Élőállat felvásárlás | 100% | 12% | 36% | 28% | 4% | 8% |
| Vágás | 100% | 8% | 27% | 27% | 3% | 11% |
| Feldolgozás | 100% | 11% | 35% | 30% | 3% | 7% |
| Konyhakész termékek forgalmazása | 100% | 0% | 47% | 37% | 0% | 11% |

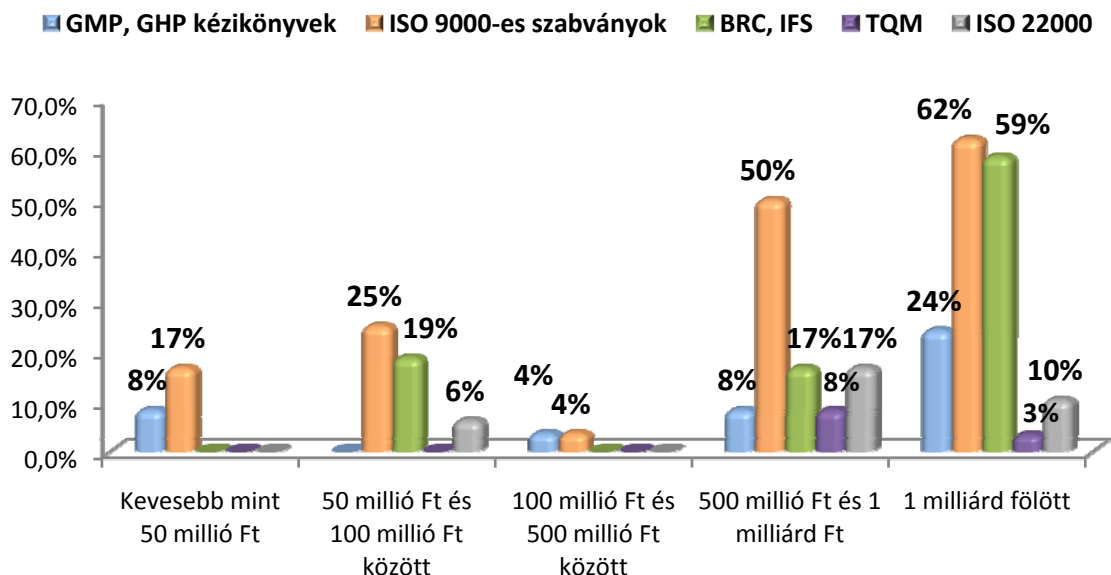
A minőségmenedzsment rendszerek alkalmazása nem mutat nagy ingadozást a húsipari termékpálya lépcsőin néhány kivételtől eltekintve:

- Az állattenyésztéssel (is) foglalkozó cégeknél nyilvánvalóan alacsony a kereskedelemben használatos rendszerek alkalmazása (IFS, BRC), mert legtöbbször ők nem állnak közvetlen kapcsolatban a kereskedelmi láncokkal, hacsak más tevékenységük nincs, ami ezt indokolná. Ezzel párhuzamosan a feldolgozottsági szint növekedésével e rendszerek használata fokozatosan növekszik.

¹ A TQM nem tartozik szorosan a minőségügyi rendszerek közé, mégis fontosnak tartottam felmérni alkalmazásának arányát.

- A konyhakész termékek forgalmazásával foglalkozó cégeknél növekszik az ISO szabványok használata, ezzel párhuzamosan a leginkább gyártási folyamatokhoz használt GXP rendszerek alkalmazása megszűnik.

Érdekesnek tartottam árbevétel szerint vizsgálni a minőségmenedzsment rendszerek használatának arányát, hiszen a bevezetési és auditálási folyamatok jelentős költségekkel járhatnak, így igen érzékenyen érinthetik a vállalatokat. Az eredmény várakozásomnak megfelelően alakult: vagyis megállapítható, hogy az árbevétel növekedésével a használt rendszerek száma is növekszik (4. ábra), bár a 100 és 500 millió forintos árbevételű cégeknél ismételtén visszaesés tapasztalható. A jelenség okának megfejtése további vizsgálatokat igényel. (Az egyes árbevételi kategóriákon belül viszonylag egyenletesen oszlott el a beérkezett válaszok száma, így ennek ingadozása nem magyarázhatja a várakozástól eltérő eredményeket.)



4. ábra: Minőségügyi rendszerek használata árbevétel szerint

3.2.1. Mikrobiológiai adatbázisok és modellek

A legtöbb élelmiszeripari késztermék nagyon összetett és igen nehéz meghatározni vagy akár kategorizálni az egyes összetevőit, ezáltal a benne található mikroba populáció dinamikáját. További nehézség, hogy az általánosan rendelkezésre álló háttér információk alapján a lehetséges mikrobiológiai reakciókat felmérni egy sokváltozós és kétséges kimenetelű vállalkozás. A mikroba jellemzők (mint a növekedési ráta, a csirázási idő, stb.) lehetséges variációi nagy mértékben nőnek a válaszüdő növekedésével. Az ilyen problémák kezelésére hozták létre 2003-ban a párizsi „Predictive Modelling in Foods” konferencián a

ComBase adatbázist. A ComBase nagyon hasznos abban az értelemben, hogy precíz (matematikai és kvantitatív) alapokat teremtett a további mikrobiológiai kutatásoknak. Nagy számban használják a kutatók, kockázatbecslők, hivatalok, élelmiszergyártók és ezek laborvezetői, mivel a közzétett adatok gyorsan és költségmentesen elérhetőek. Ezenkívül szintén hasznos lehet a prediktív mikrobiológiai eredmények megbecslésében. Jelenleg mintegy 40 ezer kinetikai adatsort tartalmaz élelmiszerben előforduló baktériumok növekedéséről, túléléséről és inaktiválásáról. Az adatok többsége laboratóriumi tápközegben vagy élelmiszerben megfigyelt, élő csíraszámokkal mért görbét illusztrál. A felhasználók összehasonlíthatják megfigyeléseiket a szoftver csomagból származó független prognózisokkal, amely segítségével következtethetnek a várható eredményekre. A ComBase egy olyan mikrobiológiai adatbázis, melyet különböző országok kockázat becslői használnak rendszeresen, ezért nemzetközileg elismert tesztközpontnak tekinthetjük. Természetesen több mikrobiológiai adatbázissal és azonosító rendszerrel is találkozhatunk már az Interneten, melyek elérhetőségét az 2. táblázat tartalmazza.

Az utóbbi években más területen is jelentős fejlődés tapasztalható. Az információ technológia forradalmasította az élelmiszer eredetű betegségek felderítésének módszereit. Találkozhatunk számos járványtani adatok feldolgozásával foglalkozó ingyenes programmal is (pl. Epi Info vagy Epidata). A legtöbb országban már elkezdtek elektronikus formában gyűjteni a fertőző betegségek megfigyeléseinek adatait az orvosoktól, amire valamilyen standard formátumokat használnak. Ezek a rendszerek sokkal hatékonyabbak és több információt nyújtanak, mint a papír alapú jelentések. Így az informatikai eszközök hozzájárulnak az észlelési eszközök fejlődéséhez, ezáltal ez élelmiszer eredetű járványok kiderítéséhez. Ezenfelül a térinformatikai rendszerek lehetőséget nyújtanak a járványkutatóknak, hogy területileg is körülhatárolják a fertőzéseket.

Az élelmiszer eredetű kórokozók kapcsolatos genetikai adatbázisokra jó példa a PulseNet rendszer, melyet a CDC (Centers for Disease Control and Prevention) fejlesztett ki. A hálózatot 1996-ban hozták létre az Egyesült Államokban. A közegészségügyi laboratóriumokat összekötő országos számítógépes hálózat felállításának célja az volt, hogy lehetővé tegyék az élelmiszerekben jelen lévő kórokozók gyors azonosítását. A hálózat sikere következtében azóta több hasonló rendszer kiépítésére került sor, Kanadában 2000-ben, Ázsia csendes-óceáni térségében 2002-ben, Európában és Latin-Amerikában 2003-ban. Ezek a hálózatok a PulseNet International égisze alatt működnek együtt egymással, azért, hogy közösen adjanak választ az élelmiszer eredetű megbetegedések és bioterrorizmus kapcsán napjainkban egyre növekvő aggályokra. A nemzetközi hálózatnak jelenleg hat független

hálózat, összesen 81 ország tagja. A hálózat hozzájárul a nemzeti laboratóriumok és az élelmiszer-biztonsági szakemberek közötti hatékonyabb globális információcseréhez a kórokozók molekuláris sajátosságairól. Ez lehetővé teszi az élelmiszer-fogyasztáshoz köthető események időbeni felismerését és – a laboratóriumi hálózaton keresztül - egy korai gyorsriasztási rendszer működtetését. A rendszer osztályozza például az emberi megbetegedéseket okozó szalmonella és E. coli törzseket és az eredményeket egy úgynevezett „Bionumerics” adatbázisban tárolja, melynek adatain a programban résztvevő laboratóriumok osztoznak. Az adatbázis segítségével már több nagyszabású élelmiszer fertőzőes járványt sikerült megállítani és a minták alapján készített DNS könyvtár referenciaként szolgálhat a későbbi eseteknél.

Az Interneten más adatbázisok is szolgálnak a kórokozók genetikai állományának összehasonlítására. Egy jó példa erre az Egyesült Királyságban található vírus adatbázis (Health Protection Agency), mely az utóbbi tíz év összes fertőzést okozó vírustörzsének adatait tartalmazza. Ezek az adatbázisok hatékony eszközök lehetnek az élelmiszer fertőzések forrásának megállapításához és a tendenciák meghatározásához.

2. táblázat Fontosabb mikrobiológiai adatbázisok az Interneten

| Név | Felhasználhatósági terület | Elérhetőség |
|--|---|---|
| Combined Database for Predictive Microbiology | Mikrobiológiai kutatások | http://www.combase.cc/ |
| PulseNet | Genetikai adatbázisok | http://www.pulsenetinternational.org/ |
| Health Protection Agency EPI Info | Genetikai adatbázisok | http://www.hpa.org.uk/HPA/ |
| EPIdata | Járványtani adatok feldolgozása, analízise | http://www.epidata.dk/ |
| Food Safety Network | Élelmiszer fertőzésekkel kapcsolatos információ központ | http://www.foodsafetynetwork.ca/ |
| Promed | Élelmiszer fertőzésekkel kapcsolatos információ központ | http://www.promedmail.org/ |

3.2.2. Minőségügyi rendszerek alkalmazásának szoftveres támogatása

A legtöbb vállalkozás számára megfelelni a kötelezően alkalmazandó minőség menedzsment rendszereknek nehézkes és költséges feladat. Ezen segíthetnek a minőségügyi szoftverek, melyeket több kategóriába sorolhatjuk. Nagyszámú alkalmazás létezik, melynek segítségével számos élelmiszer-biztonsági és minőségügyi folyamat könnyebben és gyorsabban megoldható:

- Egységes keretrendszert nyújtanak a minőségmenedzsmentnek.
- Folyamatosan biztosítják a szabványok, szabályozások (ISO, HACCP, IFS, BRC, stb.) teljesítését.

- Csökkentik az élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos adminisztrációs időt. A dokumentumokat egyszerűen tárolhatjuk, könnyű őket frissíteni és nyomtatni.
- Az egyes protokollok beépítetten megtalálhatóak a szoftverekben. Ez azt jelenti, hogy a felhasználók folyamatos utasításokat és emlékeztetőket kapnak a hátralévő feladataikról; az alkalmazás végig vezeti őket a minőségügyi rendszer bevezetésének lépésein.
- Az információkat több helyen rögzíthetjük, szerkeszthetjük, megfigyelhetjük, akár távoli eléréssel is.
- Egyszerű a veszélyforrások, az összetevők és a folyamatok azonosítása, kategorizálása.
- Jelentősen csökken a papír alapú adminisztráció. Minden információ és riport egy rendszerben van tárolva, könnyű a hozzáférés, illetve a módosítás.
- Automatikusan riasztja az egyes dolgozókat feladataik elvégzésére. Ezek a feladatok lehetnek: elektronikus űrlap kitöltés, napló bejegyzés, karbantartási munkálatok ellátása, részvétel visszahívási folyamatban, kiugró esetek vizsgálata.
- Felelősség szintek meghatározása után a felelősöknek rálátása lesz az összes hozzájuk tartozó minőségügyi tevékenységre.
- A webes felületek révén bármilyen adat és információ bárhol lekérdezhető egy böngésző használatával.
- A legtöbb rendszer már támogatja a mobil megoldásokat, így az említett feladatok elvégezhetőek egy okostelefon, tablet PC vagy egy PDA segítségével is.

Külön szoftvereket találunk az egyes rendszerek bevezetéséhez és elsajátításához. Ezek segítségével megtervezhetjük és bevezethetjük minőségügyi rendszerünket. Például egy oktató program segítségével könnyen és gyorsan elkészíthetjük egy vállalat minőségbiztosítási tervét az élelmiszer-biztonsági követelményeknek megfelelően, továbbá meghatározhatjuk a szükséges eljárásokat a cég egyéni üzleti folyamatainak megfelelően. Így a szoftver és a sablonszerűen alkalmazható procedúrák jelentősen lerövidítik a bevezetési időtartamot.

3.3. Azonosítási technológiák alkalmazása a húsipari termékláncban

A termékek teljes körű nyomon követhetősége a számozási-, és a vonalkód rendszerek, valamint az elektronikus és biológiai jelölő rendszerek alkalmazásával, illetve megfelelő szintű kombinációjával valósítható meg. Az azonosítás előírásai biztosítják a nyomon követés folyamatosságát és a megbízhatóságát a független partnerek között (közös nyelv és

információk átjárhatósága szükséges). Ahhoz, hogy a nyomon követés a termelőtől a fogyasztóig hatékonyan működjön, minden egyes közbenső lépés során a termékhez tartozó információkat módosítás nélkül tovább kell adni, más kapcsolódó kiegészítő információkkal együtt. A számítástechnika rohamos fejlődésével számos új és innovatív módszert dolgoztak ki ennek megoldására.

Kérdőíves felmérésem során vizsgáltam a Magyarországon alkalmazott termékazonosítási technológiákat is, amiről elmondható, hogy leggyakrabban valamilyen gyári- vagy tételszámot, illetve vonalkódot használnak. Rádiófrekvenciás azonosítást használó vállalkozás nem fordult elő a válaszadók között (bár van tudomásom a technológiát használó cégről), amiből jelenleg a technológia alacsony elterjedtségére lehet következtetni.

Az azonosítási technológiák összehasonlításához több tényezőt kell figyelembe venni. Mindegyik megoldásnak számos előnye, illetve hátránya van a többi technikához képest, mégsem lehet egyértelműen kijelenteni melyik felel meg legjobban a húsipari terméklánc követelményeinek, hiszen a termékpálya egyes lépcsőin eltérő kihívásokkal kell szembenézni. Az azonosítási technológiák összehasonlítását különböző jellemzők alapján végeztem el (5. ábra). Az ábrán nem szerepelnek a vizsgált technológiák közül a bokode és a DNS alapú rendszerek, mert nem nevezhetjük ezeket kiforrott technikának, még leginkább csak kísérleti szinten találkozhatunk vele.

| | Lineáris vonalkódok (EAN/UPC) | Többdimenziós (2D) vonalkódok | RFID címkék (aktív) | RFID címkék (passzív) |
|------------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Ár | Nagyon alacsony | Viszonylag alacsony | Nagyon magas | Magas |
| Működtetési költség | Alacsony | Alacsony | Magas | Viszonylag magas |
| Írasi tolerancia határ | Magas | Közepes | Nem értelmezhető | Nem értelmezhető |
| Olvasási tolerancia határ | Magas | Közepes | Nincs, esetleg néhány frekvencián | Nincs, esetleg néhány frekvencián |
| Az azonosító sérülés esetén | Nem visszaállítható | Hibajavító algoritmusokkal visszaállítható | Nem visszaállítható (bár jól védett) | Nem visszaállítható (bár jól védett) |
| Olvasáshoz szükséges | Bármilyen vizuális beolvasó készülék | CCD szkener | Antenna, olvasó, energiaforrás | Antenna, olvasó |
| Tárolható azonosító mérete | Viszonylag kicsi | Kicsi | Nagy | Változó, típusfüggő |
| Adatbázis függőség | Az információ az adatbázis nélkül nem értelmezhető | Az információ az adatbázis nélkül nem értelmezhető | Automatikusan közvetített információ | Közvetlenül elérhető információ |
| Szabványosítottság | Teljesen szabványosított | ISO 646 szerint a 128 karakteresek | Jelenleg többféle szabvány | Jelenleg többféle szabvány |
| Overall | | | | |
| Főbb felhasználási területek | Az ellátási lánc minden területén | Főként ipari területeken | Leginkább azonosítási rendszereknél | Sok területen, lopásvédelemben |
| Általános költség | Viszonylag kicsi | Viszonylag alacsony | Jelenleg nagyon magas | Jelenleg nagyon magas |

5. ábra: Azonosítási technikák összehasonlítása

Az új azonosítási technológiák elterjedésével kapcsolatban az alábbi következtetésekre jutottam:

- Magas a relatív költségszint. Az RFID és a DNS alapú biológiai azonosítók ára jelentősen csökkent az utóbbi években. Az azonosítók termékekre (esetleg kg-ra) vetített költsége már megengedné alkalmazásukat, azonban az ezekhez kapcsolható járulékos beruházások még sokszor megfizethetetlenek a húsipari vállalkozások számára: az egyes termékekhez köthető azonosítók költsége mellett szükség van az információ kódolására és dekódolására alkalmas infrastruktúra kiépítésére, az információs rendszerek felkészítésére és a humán erőforrás fejlesztésére. Így az ágazat jelenlegi jövedelmezőségi viszonyai mellett a megtérülési idő igen magasnak mondható.
- Másrészt a korszerű azonosítási technikák akkor nyújtanak jelentős előnyt a hagyományos megoldásokkal szemben, ha alkalmazásuk lehetőség szerint végigkíséri a terméket a teljes termékláncon. Jelenleg a lánc egyes lépcsőin a legkülönbözőbb megoldásokat alkalmazzák, melyek legtöbbször nem kompatibilisek egymással, a rendszereket nem, vagy csak nehezen lehet harmonizálni, gyakran új kódolásra is szükség van.
- Új szabványok szükségesek. A korszerű azonosítási technikáknak növelnie kell a folyamatok hatékonyságát, mégpedig úgy, hogy illeszkednie kell mind a vállalat, mind partnereinek információs rendszeréhez. Jelenleg az egyes azonosítóknál akár több szabvány is létezik párhuzamosan. Ezeknek a technikáknak elterjedése nagyban függ a szabványok egységesítésétől, mely lehetőséget adna a teljes termékláncon átívelő interoperabilitásnak.
- Fontos a mobil és a wireless technológiák integrációja. A mobil telefonok és más hordozható eszközök nagyban segíthetik az RFID technológia széleskörű elterjedését. Vezetékmentes kapcsolattal mindig pontosan rögzíteni és szükség esetén módosítani tudjuk (egy RFID címke vagy vonalkód leolvasásával) a termékinformációkat, bárhol legyünk a termékpályán.

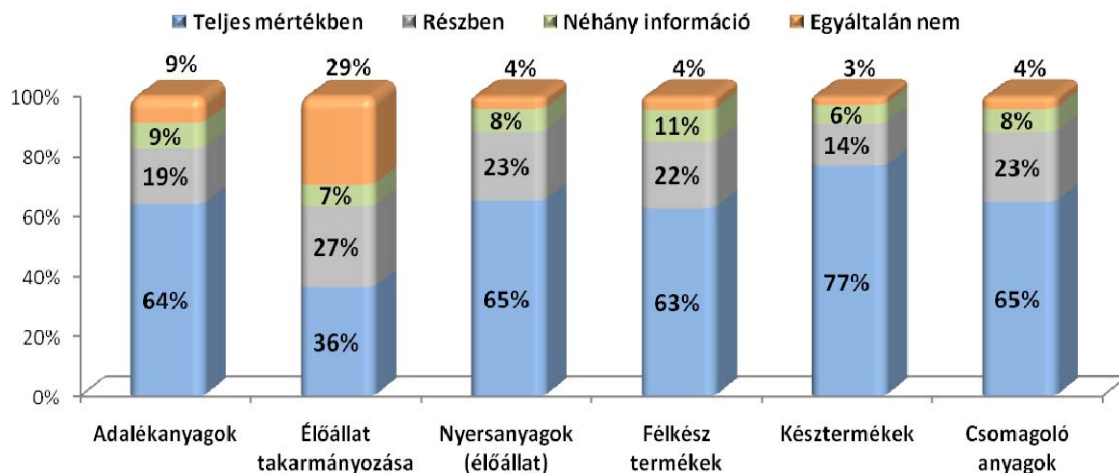
3.4. Élelmiszerek nyomon követése

A termék feldolgozás lépéseinél alkalmazható nyomon követési technikák vizsgálatánál a Debreceni Hús ZRt-nél működtetett nyomon követési rendszert tanulmányoztam, egy konkrét

termék gyártási folyamatain keresztül. A rendszer segítségével gyártási tételeket, azaz termék fajtánként napi gyártási mennyiségeket lehet azonosítani, ezáltal valósul meg az úgynevezett belső nyomon követés. A folyamatot az ARIS folyamatmodellező és tervező szoftver segítségével képeztem le.

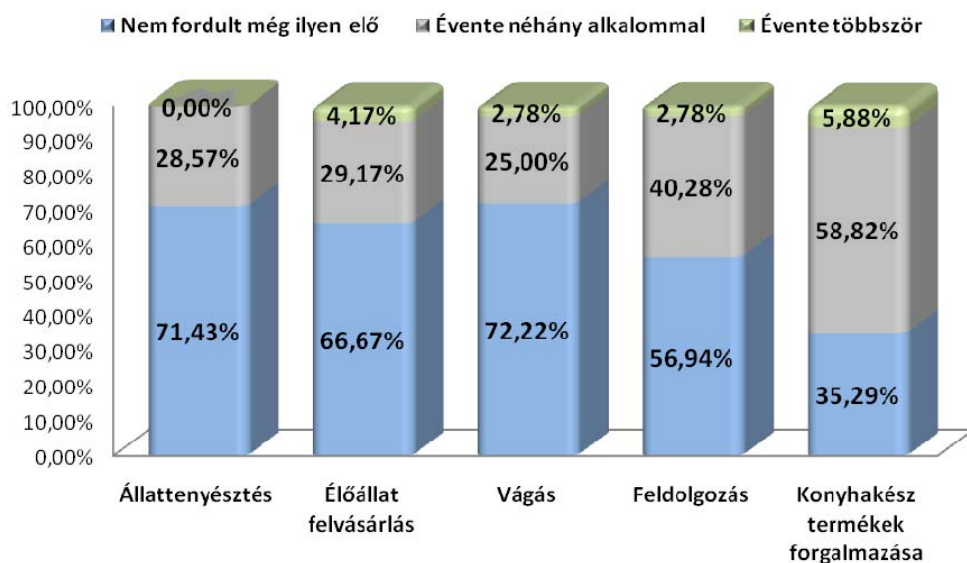
Az ismertetett rendszerről megállapítható, hogy teljes körűen megvalósítható a termék nyomon követés a vállalaton belül, mind az alap, mind a segédanyagok visszakövethetőek egy bizonyos beszállításhoz. A húsipari termékpályák tanulmányozása során viszonylag kevés példát találhatunk erre. Azonban a vizsgált esetben is problémát jelenthet, hogy a gyártást kísérő, nyomon követést szolgáló dokumentumok (adatok) rögzítése manuális úton történik, mely magában hordozza az emberi tévedés lehetőségét, valamint az ehhez szükséges jelölőcímkék sérülékenységét. E problémák megoldására célszerű lenne korszerűbb azonosítási és adattárolási koncepciók alkalmazása (vonalkód, RFID), valamint a rendszer teljes átláthatósága érdekében központi adatbázis létrehozása. Szintén szerencsés lenne teljes körű számítógépes nyilvántartási rendszer alkalmazása (jelenleg főként sziget megoldások léteznek), ahol az adatok egymásra épülnek, illetve egymás mellé kerülnek, ezáltal közvetlenül elérhetőek szükség esetén.

Ahhoz, hogy egy esetlegesen bekövetkező élelmiszer probléma esetén az érintett terméket ki lehessen vonni a forgalomból megfelelő információkkal kell rendelkezni minden egyes összetevőjével és a gyártási folyamatokkal kapcsolatban. Kérdőíves felmérésem során vizsgáltam, hogy a magyarországi vállalkozások, milyen adatokkal rendelkeznek termékeikről (6. ábra). Az eredmények megmutatják, hogy a visszakövethetőségi láncban a legnagyobb szakadás a takarmányok követhetőségénél van, a megkérdezett vállalkozások 29%-a semmilyen információval nem rendelkezik az élőállatok takarmányozásáról. Kutatásaim során többször is kiderült, hogy általánosságban a mezőgazdasági nyomon követhetőség jóval több problémával küszködik. A többi összetevő esetében hozzávetőleg azonos információ ellátottságról beszélhetünk, azonban fontosnak tartom a jelenlegi szintek növelését, hiszen hatékony termék visszahívás, csak akkor létezhet, ha a termék lánc minden szereplője tisztában van készítményei összetevőinek származásával.



6. ábra: Információ ellátottság a húsipari termékeknél

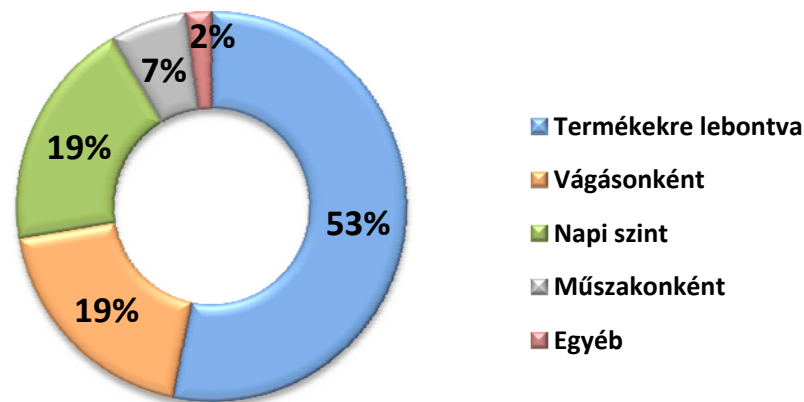
A termékviSSzahívások gyakorisága a terméklánc vége felé növekszik (7. ábra), azonban ez nem meglepő eredmény. Egyrészt az élelmiszerproblémák leggyakrabban a fogyasztónál érzékelhetőek, másrészt minél több összetevővel rendelkezik a termék, minél több gyártási folyamaton ment keresztül, annál nagyobb a különböző problémák előfordulásának esélye.



7. ábra: Élelmiszer visszahívások aránya a húsipari terméklánc egyes szintjein

Érdekes eredményre jutottam felmérésem során a nyomon követési adatok mélységének meghatározásánál (8. ábra). A magyarországi vállalkozások 53%-a termékekre lebontva rendelkezik nyomon követhetőségi adatokkal, amit nyilvántartani magasan a legköltségesebb megoldás, azonban egy esetleges termékviSSzahívás lényegesen kevesebb költséggel járhat, hiszen csak a meghatározott (problémás) termékeket kell kivonni a piacról, nem pedig egy

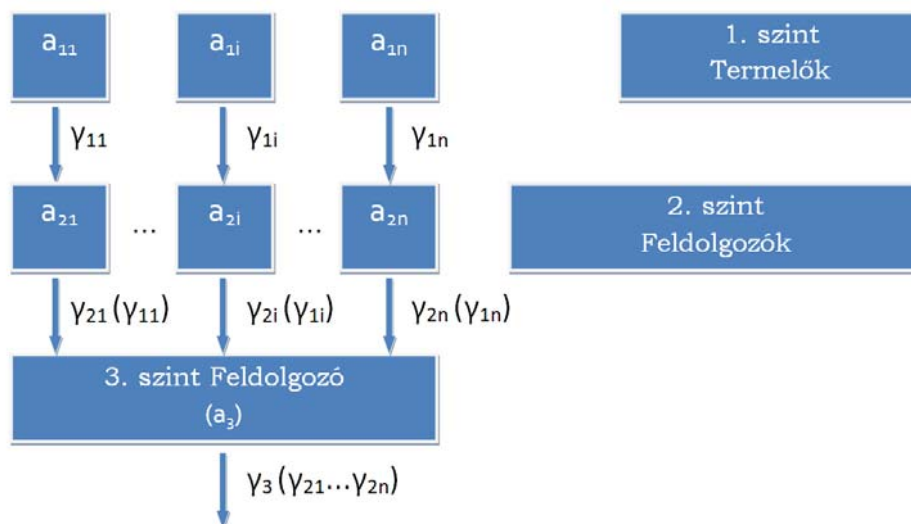
nagyobb mennyiséget. Azonban tapasztalataim szerint ez a szám igen magasnak mondható, valószínűleg a kérdés nem megfelelő értelmezéséből adódott a kedvező eredmény.



8. ábra: A nyomon követési adatok mélysége

A nyomon követhetőség gazdasági jelentőségének vizsgálatával ritkán lehet találkozni. Dolgozatomban a több összetevős élelmiszerek nyomon követhetőségének szervezési és általános gazdasági aspektusait vizsgálom. Több összetevős élelmiszerek nevezük azokat a termékeket, melyeket különböző agráripari árucikkek (vagy eltérő módon feldolgozott termékek) kombinációjából állítanak elő. Általános jellemzőjük, hogy egy meghatározott receptúra alapján készülnek és a végtermék minősége nagyban függ az egyes összetevők minőségétől. Napjainkban rengeteg több összetevős termékkel találkozhatunk a boltok polcain. Ezeknek a termékeknek nyomon követése a termékláncban egy igen komplex koordinációs probléma, kezelésük új intézkedések meghozatalát követeli meg.

Az élelmiszerláncban rengeteg céggel találkozhatunk, melyek különböző tevékenységet végeznek, különböző területeken. A globalizációnak köszönhetően a vállalatok száma egyre inkább növekszik, ezzel párhuzamosan az élelmiszer hálózat komplexitása is. Ebből adódik, hogy az ellátási lánc minden pontján horizontális és vertikális kapcsolatok alakulhatnak ki, melyeknek erőssége igen változó. Az élelmiszer termelés és feldolgozás másik sajátossága a heterogenitás, mely jelentősen befolyásolja a tevékenységek koordinálását. Az általam használt egyszerűsített három lépcsős modellnek (9. ábra) három szintje: a termelők, a közbenső feldolgozók és a termék végső feldolgozója.



9. ábra: Az élelmiszer feldolgozás három lépcsős modellje

A harmadik szinten lévő vállalkozás tekinthető a több összetevős termék előállítójának, aki különböző félkész termékeket vásárol a második szint feldolgozóitól. A félkész termékek előállításához a második szint alapanyagokat szerez be az első szintről. Az első két szinten specializálódott vállalkozásokat találunk, mivel csak egy outputtal és a hozzá kapcsolódó információval rendelkeznek. A második szint cégei függenek az első szinten lévő kizárólagos beszállítóiktól kapott inputoktól, ezáltal minden egyes cégnek csak egy kapcsolata van a hálózati struktúrán belül. Például ha az a_{11} farm paprikát termel, akkor azt csak az a_{21} feldolgozónak adja el, mivel feltételezzük, hogy csak ez az egyetlen feldolgozó, aki a paprikát inputként használja. (Az első szinten lévő vállalkozásokat tekintjük úgy, mint egy kisvállalkozó, vagy a feldolgozó szervezeti egysége.)

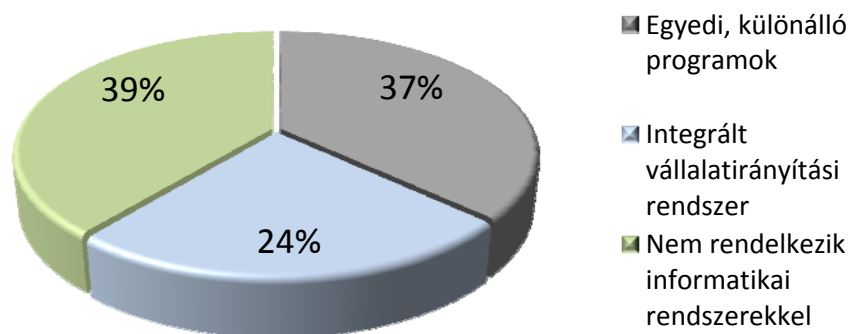
A modellből több következtetés is megállapítható:

- Több összetevős élelmiszeripari termékpályák esetén (a legtöbb húsipari terméknel ez fordul elő), meglehetősen komplex a nyomon követhetőség gazdaságosságának meghatározása a terméklánc egyes lépcsőin, ami a lánc vége felé egyre több tényező függvénye.
- A modell alkalmazásának kulcskérdése, hogy a fogyasztó hajlandó fizetni a termék nyomon követhetőségéért. Az állítást több említett tanulmány is alátámasztja, azonban napjaink kiélezett viszonyai között (főleg Magyarországon) nem biztosított ennek mértéke, illetve fenntarthatósága.
- Az előző megállapításokból következik, hogy a totális és globális nyomon követhetőség nem, vagy csak tökéletesen optimális körülmények esetén valósítható

meg, például, ha a teljes termelési vertikumot egy vállalat vagy vállalatcsoport valósítja meg.

3.5. Információs rendszerek alkalmazása a húsipari vállalkozásokban

A magyarországi húsipari vállalkozások körében végzett felmérésekből kiderült, hogy az integrált vállalatirányítási rendszereket igazából csak a nagyobb árbevétellel rendelkező cégek engedhetik meg maguknak. Ezek licenz és bevezetési költsége (infrastruktúra kialakítása, betanítás, testre szabás, stb.) legtöbbször eléri a több tíz millió forintos nagyságrendet. Nyilvánvalóan ez a kisebb cégeknek gyakorlatilag megfizethetetlen és beláthatatlanul hosszú megtérülési idővel járna. A felmérésem adataiból kiderül, hogy az összes húsipari vállalkozás közül mennyien használnak egyedi, illetve integrált rendszereket (10. ábra). Láthatjuk, hogy többségben vannak a részmodulokat használó, leginkább szigetmegoldásokat alkalmazó cégek. Ezért tartottam fontosnak a kisvállalkozások minőségmenedzsment, nyomon követési és informatikai rendszereinek feltérképezését.

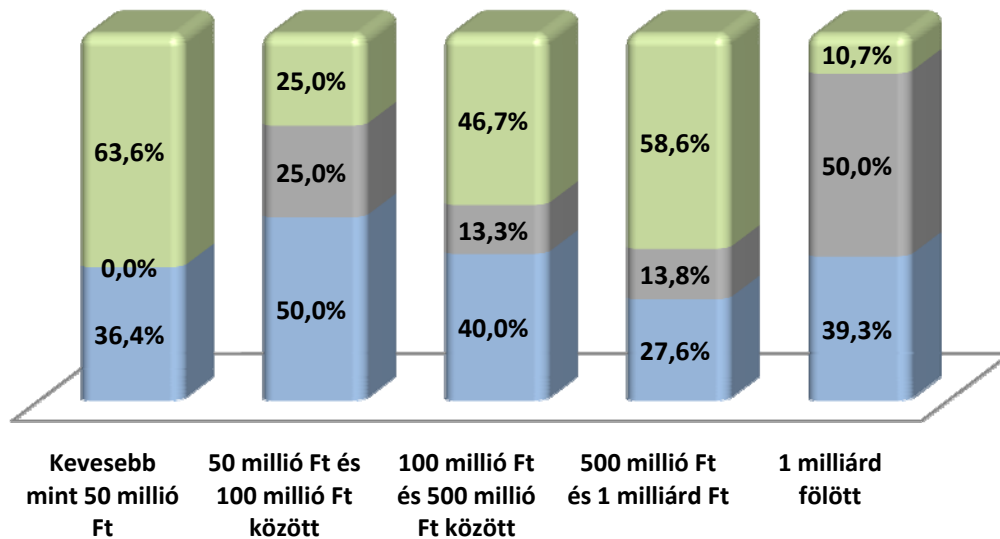


10. ábra: Informatikai rendszerek használata a magyarországi húsipari vállalkozások körében

Vizsgáltam, hogy Magyarországon árbevétel szerint hogyan változik az információs rendszerek használata a húsipari cégeknél (11. ábra). Az eredmények alapján a legkisebb árbevétellel rendelkező kategóriában használnak legkevésbé információs rendszereket, a cégek 63,6% egyáltalán nem is rendelkezik semmilyen rendszerrel. Az 1 milliárd forint árbevétel fölötti cégeknél ez a szám alig haladja meg a 10%-ot, itt már jelentős számban, a válaszadók fele integrált vállalatirányítási rendszert használ. A többi csoportban vegyes eredmények születtek, de általánosságban megállapítható, hogy magasnak mondható a vállalatok különböző területein alkalmazott egyedi, szigetmegoldások alkalmazása. Ezeket leginkább a készletgazdálkodás és pénzügyi területeken használják. Az integrált vállalatirányítási rendszerek alkalmazásánál is igen változatos a kép. Leginkább a Microsoft

Navision és a CSB-System rendszer előfordulása jellemző, néhányan saját fejlesztésű programot működtetnek, más rendszerből pedig egy-egy példával lehet találkozni.

■ Nem rendelkezik informatikai rendszerekkel ■ Integrált vállalatirányítási rendszer ■ Egyedi, különálló programok



11. ábra: Információs rendszerek alkalmazása árbevétel szerint

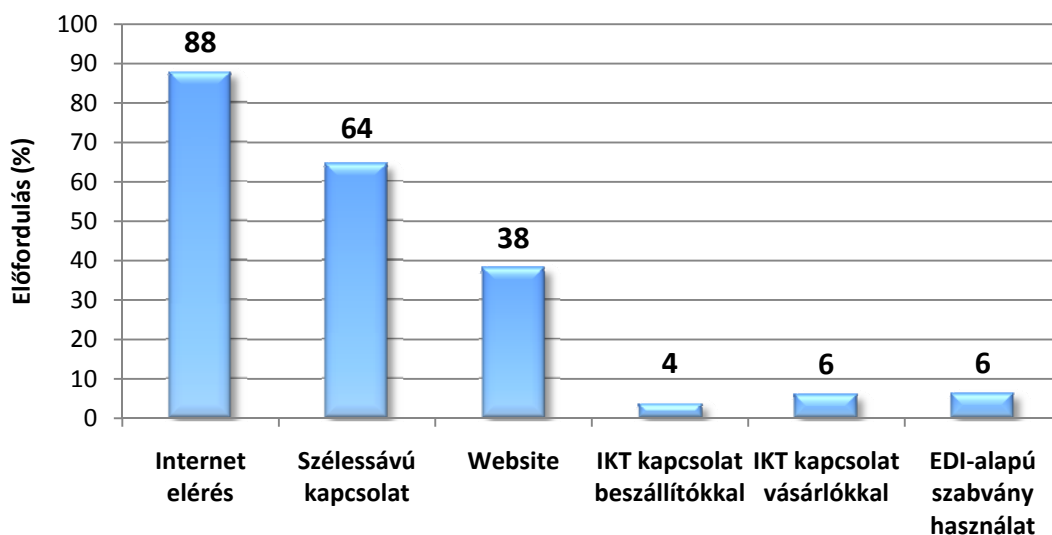
A hazai agrárgazdaságnak égetően szüksége lenne olyan innovációs folyamatokra, az azokat megalapozó, támogató innováció politikára, amelyek a legutóbbi években megtépzott versenypozícióját feljavítanák. A témakör ismételt elővételét az indokolja, hogy az EU-s tervezési időciklus szerinti 2007–2013 közötti időszak fejlesztéspolitikája döntő lehet a nemzetek, nemzetközösségek közötti verseny hosszabb távú kimenetelét illetően. Ez indokolta, hogy a felmérés során rákérdeztem, hogy a vállalkozások mennyit fordítanak százalékos arányban éves árbevételükből informatikai rendszerük fejlesztésére és karbantartására, valamint ha terveznek ilyen irányú beruházásokat, akkor ezek milyen nagyságúak lesznek. Az elemzést az SPSS program segítségével végeztem. Az első vizsgálatkor látszott, hogy a válaszadásoknál találkozhatunk kiugró esetekkel, ami szerint egyes cégek éves árbevételük 7-10%-át is hajlandóak informatikai rendszerükre illetve annak fejlesztésére költeni (számuk egyik kérdésnél sem volt jelentős). Nyilvánvalóan ezek annyira szélsőséges és nem életszerű esetek, hogy a végleges számok vizsgálatkor figyelmen kívül hagytam. Valószínűleg ezek a hibák a kérdőív hibás kitöltéséből, illetve a kérdés félreértelmezéséből adódtak. A táblázatból (3. táblázat) látszik, hogy az informatikai rendszerekre és ezek fenntartására fordított összeg az árbevétel 0,6%-a körül mozog és ha terveznek beruházásokat és fejlesztéseket ennek értéke valamivel kevesebb. Ez az arány

rendkívül alacsonynak mondható, az ágazat versenyképességének érdekében mindenképpen növelni kellene az ilyen jellegű beruházásokat.

3. táblázat A jelenlegi illetve a tervezett informatikai rendszerekre fordított összegek az árbevétel arányában

| | Informatikai rendszerre és fenntartására fordított összeg az éves árbevétel arányában | Tervezett informatikai rendszerre illetve fejlesztésre szánt összeg az éves árbevétel arányában |
|-------------------------|---|---|
| Átlag | 0,63% | 0,61% |
| Medián | 0,20% | 0,10% |
| Variancia | 0,74% | 0,73% |
| Legkisebb érték | 0,00% | 0,00% |
| Legnagyobb érték | 3,00% | 3,00% |

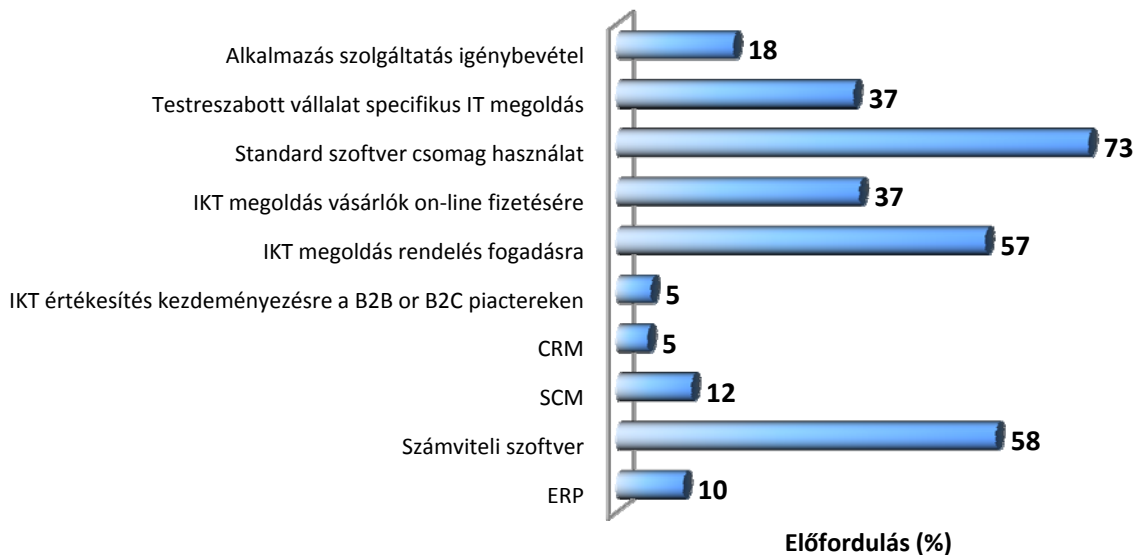
Ahhoz, hogy pontosabb képet kapjunk a húsipar technológiai felkészültségről fontosnak tartottam általánosságban megvizsgálni az európai élelmiszeripar helyzetét az információ és kommunikáció technológiák (IKT) alkalmazásának szempontjából. Vizsgálataimat az e-Business W@tch adatbázisa alapján végeztem. A felmérést az Európai Bizottság és az Industry Directorate General indította 2002-ben. Céljük az volt, hogy meghatározzák az Európai Unióhoz csatlakozott országok egyes ipari szektoraiban mennyire terjedtek el az elektronikus üzleti alkalmazások.



12. ábra: Informatikai felkészültség az élelmiszeriparban

Az adatbázisra alapozott elemzési eredményekből tisztán látszik, hogy az élelmiszeripari vállalatok nagy része már rendelkezik Internet eléréssel, mely nagyobb részben szélessávú kapcsolat (12. ábra). Viszont a cégeknek csak alig 38%-a rendelkezik saját weboldallal és ennél is alacsonyabb az elektronikus kapcsolattartás aránya a beszállítókkal és a vásárlókkal egyaránt. Az alkalmazott információs rendszer tekintetében elmondhatjuk, hogy a

vállalkozások majdnem háromnegyede használ valamilyen standard szoftver csomagot. Szintén magas a számviteli szoftverek, illetve a rendelések fogadására alkalmazott rendszerek száma, az arányuk 60% körül mozog. Azonban igen alacsony számban alkalmaznak CRM és integrált vállaltirányítási rendszereket, valamint igen mérsékelt az IKT értékesítés kezdeményezésére használt szoftverek aránya a B2B és B2C piactereken (13. ábra).



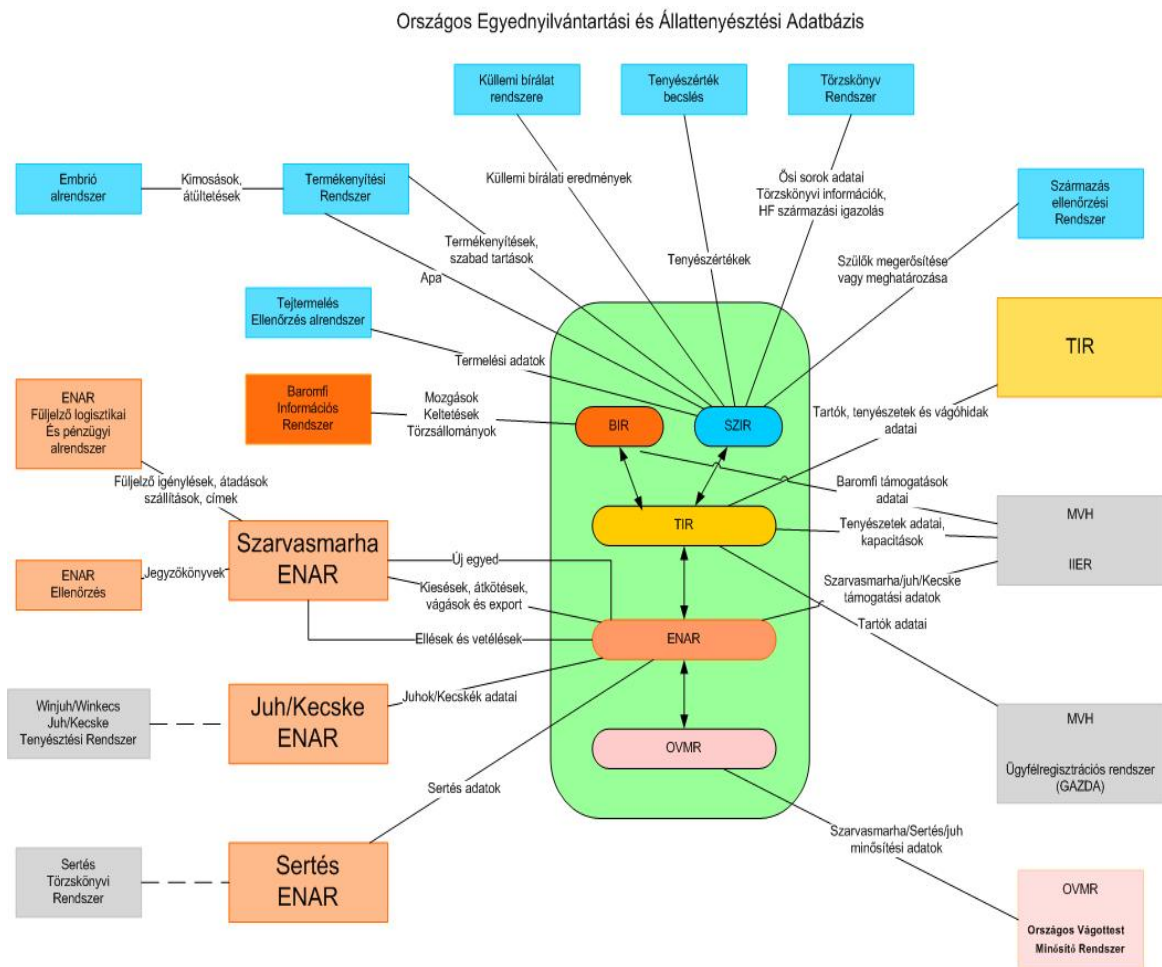
13. ábra: Szoftverek alkalmazásának aránya az élelmiszer szektorban

Egy integrált vállalati információs rendszer kiválasztása, bevezetése és működtetése számos nehézséggel és buktatóval jár. Az ERP bevezetési projektek mintegy 40%-a nem a tervek szerint valósul. A jelentős erőforrásokat igénylő rendszer kiválasztásánál körültekintően kell eljárni. Különösen igaz ez az ágazatban működő vállalatok számára a specifikus igények teljesítése miatt is. Ebből a szempontból vizsgáltam meg dolgozatomban a Technology Evaluation Center szolgáltatását, hogy milyen lehetőséget nyújt a vállalatok számára a megfelelő szoftver kiválasztásához.

Sajnos Magyarországon a felhasználók számára ilyen független értékelő rendszerek nem állnak rendelkezésre. Az erp.lap.hu portál az élelmiszeriparra vonatkozóan tartalmaz néhány linket, azonban ez minimális információt nyújt a vállalatok számára.

3.6. Országos és nemzetközi információs rendszerek a minőségbiztosításban

Magyarországon több országos nyilvántartási rendszert is találunk, melyek különböző területeken próbálják összefogni a jogszabályokban megkövetelt nyilvántartásokat. Az élőállatokra vonatkozó nyilvántartásokat és ezek kapcsolatrendszerét a 14. ábrán láthatjuk.



14. ábra: Országos egyednyilvántartási adatbázisok és kapcsolatrendszerük

Az ágazati irányításban több információs rendszer szolgálja a hatósági ellenőrzést, minőségbiztosítási feladatokat. Ezen rendszereket az MgSZH-ban, a vállalatoknál és a felügyeletknél tanulmányoztam. Működtetésük szerint két csoportba sorolhatóak:

- a) Az állategészségügy területén működő az Országos Állategészségügyi Információs Rendszer (OÁIR), és alrendszerei.
- b) A Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal központjában az állattenyésztési terület informatikai rendszerei.

Ezek a rendszerek többnyire különállóan működnek és régebbi fejlesztésűek. Azonban feladataikat megfelelő színvonalon képesek ellátni. Folyamatosan történik a rendszerek interoperabilitásának biztosítása, a rendszerek integrálása és technikai, technológiai fejlesztése.

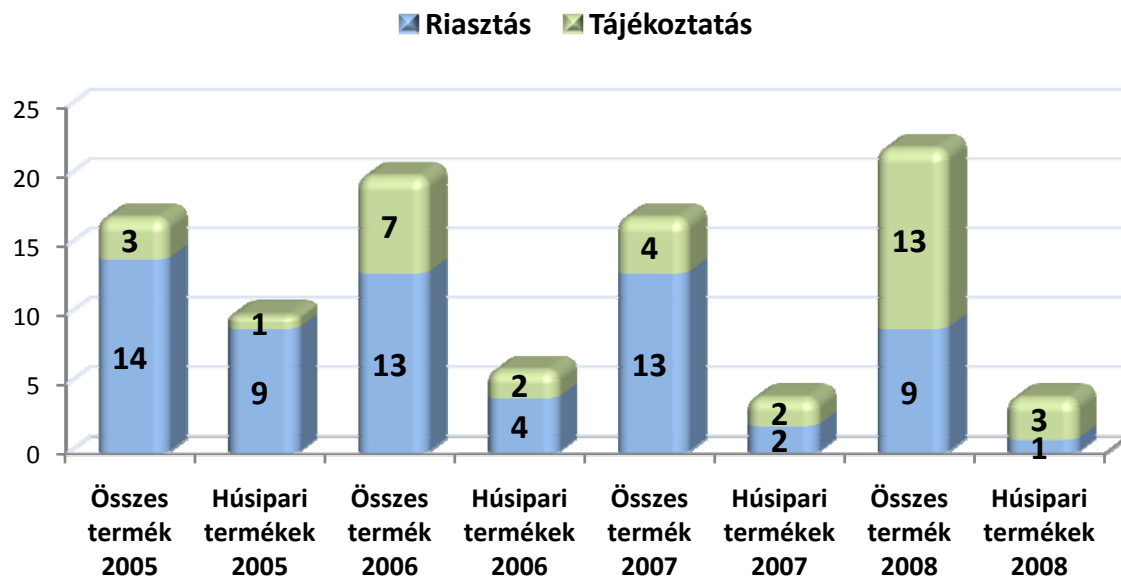
Néhány éve alkalmazzák az Élelmiszerek és Takarmányok Gyors Riasztási Rendszerét (RASFF), melybe az EU csatlakozást követően azonnal Magyarország is bekapcsolódott. A létrehozását a 178/2002/EK rendelet írta elő. A tagállamok bejelentései alapján a RASFF azonnal eldönti, hogy a kifogásolt esemény vagy áru pusztán információs értékkel bír, vagy

riasztani kell miatta az intézkedésre jogosult hatóságokat. A RASFF minden esetben közli a gyanúsított vállalat nevét és többnyire a telephelyét, így a MEBiH (Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal) által vett riasztás továbbításakor az illetékes magyar hatóságok azonnal megtalálják az elkövetőket. A megtett intézkedésekről a brüsszeli RASFF központot haladéktalanul értesíteni kell, aki ennek elfogadása esetén pótlólagos értesítést küld az ügy lezárásáról.

Bár a RASFF rendszer kötelező használata a tagországok számára új keletűnek nevezhető, az adatbázis és a szolgáltatás 1979 óta, tehát már harminc éve működik. A kezdeti szakaszban még csak telefonon történtek bejelentések, azonban később már telexen és faxon is lehetett információt közölni. Az igazi ugrás az online elektronikus rendszer bevezetésével következett be. A megalakulás óta fokozatosan növekszik az események száma, 2008-ban már 7000 rekordot rögzítettek. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy az élelmiszerek kevésbé lennének biztonságosak, hanem a rendszert egyre több ország használja a különböző élelmiszer-biztonsági incidensek kezelésére. Hátránya, hogy csak azok a problémákat kerülnek lejelentésre, melyek az EU tagországok határait valamilyen formában átlépik, szükséges lenne nemzeti szinten is hasonló publikus rendszerek alkalmazása.

A magyarországi húsipari termékek élelmiszer-biztonsági kockázatainak felméréséhez a RASFF online kereső adatbázisát használtam. A portálon öt szűrési feltételnek megfelelően lehet keresni: bejelentés adatai, dátum, bejelentő ország, riasztás típusa, termékek. Vizsgálatomban külön foglalkoztam a Magyarországon észlelt esetekkel és a Magyarországról származó termékekkel.

A Magyarországon észlelt esetekről megállapítható, hogy a riasztások és tájékoztatók száma 2005-től folyamatosan csökken. A húsipari termékekkel kapcsolatos bejelentések száma ugyanezt a tendenciát mutatja, minden évben alacsonynak mondható.



15. ábra: Riasztások és tájékoztatások magyar termékekről

A magyar termékekről bejelentett események száma nagyjából állandónak mondható, ezen belül a húsipari termékek száma is (15. ábra). Egyetlen kiugró eset 2005-ben volt, ekkor a Magyarországról származó termékekkel kapcsolatos jelentések majdnem 60%-a származott a húsiparból. További vizsgálat után kiderült, hogy a tíz esetből 8 baromfi ipari termékkel kapcsolatos, ezek a termékek szalmonella fertőzöttek voltak és 90%-ban Olaszországból jelentették őket.

A továbbiakban vizsgáltam a húsipari termékeknél előforduló észlelések arányát az összes élelmiszeripari termék viszonylatában. Az eredményekről elmondható, hogy a Magyarországon felderített esetek száma megfelel az Uniós átlagnak, több esetben még az alatt is marad. Azonban a Magyarországon előállított termékek esetében a külföldön regisztrált esetszám minden esetben többszöröse az átlagnak. Ez a 2005-ös évben a már említett baromfi termékeknél előforduló kiugró fertőzési számnak tulajdonítható. A többi vizsgált évben is magasnak tekinthető ez a szám, azonban egyik évben sem emelkedik a bejelentések száma hat eset fölé, valamint a jelentések száma csökkenő tendenciát mutat, ezért nem tekinthetjük komoly problémáknak.

4. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ, ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

Kutató munkámban a húsipari termékpályák biztonságát és nyomon követését támogató informatikai lehetőségek, alkalmazásuk technológiai, szervezeti, gazdasági tényezőinek feltárása volt az alapvető célkitűzés. Feltérképeztem az ellátási lánc különböző szintjein rendelkezésre álló megoldásokat és az alkalmazásukat befolyásoló tényezőket. Kutatási eredményeim szerint a korszerű minőségirányítási és informatikai megoldásokkal jelentősen lehetne növelni a húsipari termékpálya minden szereplőjénél az élelmiszer-biztonság és az információ ellátottság szintjét. Ezt igazolják kutatási eredményeim, melyek közül a következő fontosabb eredményeimet, megállapításaimat emelem ki:

- 1) **Kifejlesztettem az „Informatikai rendszerek és eszközök a húsipari termékpályák minőség biztosításában” kutatási portált.** A portál megvalósítását az indokolta, hogy a húsipari terméklánc minőségmenedzsmentjének és informatikai hátterének átfogó vizsgálatára hasonló kezdeményezéssel nem találkoztam. A portál kiépítésével a következő eredményeket értem el:
 - **Olyan szakmai ismeretanyag került publikálásra, mely húsipari terméklánccal kapcsolatban nem, vagy csak hiányosan elérhető el.** A portál az azonosítási technológiákkal, a szabványokkal, a témakörrel foglalkozó kiadványokkal és szervezetekkel kapcsolatos ismereteket szolgáltat.
 - **A portálon kialakított online kérdőíves felmérési rendszer a kutatásaimat támogatta, melynek eredményeit a portál segítségével publikáltam.**
 - **A portál további kutatások végzésére is alkalmas, fejleszthető, lehetőség van újabb szakmai anyagok publikálására, amely széles körben felhasználható a vállalkozásokban és oktatásban.**
- 2) **Megvizsgáltam, hogy a magyarországi húsipari vállalkozások mely rendszereket alkalmazzák a termékpálya egyes lépcsőin. Ezek alapján megállapítottam, hogy a minőségmenedzsment rendszerek alkalmazása nem mutat nagy ingadozást az egyes területeken, ez alól kivételt képez az ISO, a GXP és a kereskedelemben használatos rendszerek használata, mely a termék feldolgozottság szintjétől függően változik. Továbbá összegyűjtöttem és elemeztem a külföldi online elérhető mikrobiológiai adatbázisokat és modelleket, valamint a minőségügyi rendszereket támogató szoftveres megoldásokat, melyek sajnálatos módon hiányoznak a magyar ágazatban.**
- 3) **Felmérésem alapján megállapítottam, hogy a vonalkódos technika jelenleg egyeduralgódó az ágazatban, bár a modern megoldások számos előnyt nyújtanak, rentábilis alkalmazásuk jelenleg még nehezen megoldható. A portálon publikált eredményeim megfelelő alapot biztosítanak a terméklánc szereplőinek a számukra megfelelő technológia megismeréséhez, kiválasztásához.**

Az azonosítási technológiák elterjedésével kapcsolatban az alábbi következtetéseket vontam le:

- A magyarországi vállalkozások leggyakrabban valamilyen gyári- vagy tételszámot, illetve vonalkódot használnak.
 - Az új technológiák (RFID, DNS) alkalmazásának gátat szab a teljes infrastruktúra kiépítéséhez szükséges magas költségszint.
 - A technikáknak az elterjedése nagyban függ a szabványok egységesítésétől, mely lehetőséget adna a teljes termékláncon átívelő interoperabilitásnak.
- 4) Az felmérésem eredményei megmutatják, hogy a visszakövethetőségi láncban a legnagyobb szakadás a takarmányok követhetőségénél van, a megkérdezett vállalkozások 29%-a semmilyen információval nem rendelkezik az élőállatok takarmányozásáról. A többi összetevő esetében hozzávetőleg azonos információ ellátottságról beszélhetünk, azonban fontosnak tartom a jelenlegi szintek növelését, hiszen hatékony termékvisszahívás, csak akkor létezhet, ha a terméklánc minden szereplője tisztában van készítményei összetevőinek származásával. Az élelmiszer feldolgozás három lépcsős modelljéből **megállapítottam, hogy meglehetősen komplex a nyomon követhetőség gazdaságosságának meghatározása a terméklánc egyes lépcsőin, valamint hogy a totális és globális nyomon követhetőség nem, vagy csak tökéletesen optimális körülmények esetén valósítható meg.**
- 5) Vizsgálataimból megállapítható, hogy a cégek igyekeznek megfelelni az elvárásoknak, de sokszor teljesen eltérő szemlélettel, vásárlóiktól függően akár többféle piaci szempontot is kiszolgálva alkalmaznak különböző megoldásokat. Az élelmiszeriparban felmerülő speciális igényeket igazából teljes körűen csak egy integrált ERP rendszerrel lehet megvalósítani, hiszen fontos, hogy a teljes vertikum minden egyes lépése le legyen fedve, ne legyenek lyukak a termelési láncban. Felmérésemből megállapítottam, hogy a vállalkozások kevesebb mint 1%-ot fordítanak bevételükből informatikai beruházásokra (a teljes élelmiszer ágazat átlaga van), amely nagyon kevés a fejlesztések és korszerűsítések megvalósítására. Éppen ezért a vállalkozásoknál gyakoriak a szigetmegoldások, alacsony az új technológiák használatának aránya.
- 6) Az ágazati irányításban több információs rendszer szolgálja a hatósági ellenőrzést, minőségbiztosítási feladatokat. Ezen rendszereket a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatalnál, a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatalban, a vállalatoknál és a felügyeletknél tanulmányoztam. A rendszerekkel kapcsolatos megállapításaim a következők. **Az egyes ágazati rendszerek különállóan működnek és régebbi fejlesztésűek. A szükséges feladatok ellátását megfelelő színvonalon biztosítják, azonban mind szakmai, mind szervezeti átalakítások miatt szükséges a rendszerek interoperabilitásának biztosítása, a rendszerek integrálása és technikai, technológiai fejlesztése. Továbbá fontos lenne az adatok szélesebb körét publikussá tenni az ágazatban működő vállalkozások és felhasználók számára.**

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

A kutatási portál segítséget nyújthat a húsiparban a minőségbiztosítás területén dolgozó szakembereknek (16. ábra). Egyrészt összefoglalja a témával kapcsolatos legfontosabb ismeretanyagokat, másrészt a felmérés eredményeivel saját rendszereiket és felkészültségüket össze tudják hasonlítani, el tudják cégüket helyezni a többi magyarországi vállalkozáshoz mérten. Szintén hasznos lehet az informatikus és szakigazgatási agrármérnök szakos BSc hallgatóknak a minőségbiztosítás informatikai eszközei című tárgy ismereteinek elsajátításában, melynek tematikája nagy átfedést mutat a portál szerkezetével. Az új technológiák leírása és felmérés eredménye hasznosítható az ágazatirányítás szereplői körében is.

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék

Informatikai rendszerek és eszközök a húsipari termékpiacok minőségbiztosításában kutatási portál

Főoldal
Kérdőív
Technológiák
Szabályozások
Publikációk
Kiadványok
Linkek
Elérhetőség

Szabványok, rendeletek, szabályozások

1. GXP szabályzatok:
 - GMP: Good Manufacturing Practice - jó gyártási gyakorlat,
 - GLP: Good Laboratory Practice - jó laboratóriumi gyakorlat,
 - GALP: Good Automated Laboratory Practice - jó automatizált laboratóriumi gyakorlat,
 - GHP: Good Hygiene Practice - jó higiéniai gyakorlat,
 - GAP: Good Agricultural Practice: jó mezőgazdasági gyakorlat.
2. ISO és egyéb szabványok
 - ISO 9001:2000
 - ISO 22000
 - ISO 14000
 - SQF (Safe Quality Food) 1000
 - SQF (Safe Quality Food) 2000
3. HACCP. Hazzard Analysis Critical Control Points - veszélyelemzés kritikus ellenőrzési pontok/on
4. Kereskedelmi szabványok:
 - IFS (International Food Standard)

16. ábra: Kutatási portál

6. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN

Tudományos könyvrészlet magyar nyelven

1. **Füzesi I.** (2009): Termék nyomon követés Informatikai eszközei, pp. 326-341. In: Herdon M. (szerk.): Informatika agrárgazdasági alkalmazásokkal, Szaktudás Kiadó Ház ZRt, Budapest 355 p. (megjelenés alatt) 0,15

Magyar nyelvű tudományos folyóirat idegen nyelvű összefoglalóval

2. **Füzesi I.** (2005): Élelmiszerbiztonság és termékazonosítás napjainkban, Agrártudományi Közlemények, 2005/16. különszám pp. 339-345. HU ISSN 1587-1282 0,2
3. **Füzesi I.** - Herdon M. (2006): RFID-rendszerek perspektívái a húsiparban, A Hús, 2005/4. szám pp. 229-234. HU ISSN 1215-0665 0,1
4. Herdon M. - **Füzesi I.** - Rózsa T. (2006): ERP rendszerek szektorspecifikus funkcionális követelményei az élelmiszerláncban, Acta Agraria Kaposváriensis, Vol 10 No 3. pp. 223-231. HU ISSN 1418-1789 0,066
5. **Füzesi I.** (2008): Elektronikus adatcsere technológiák alkalmazása az élelmiszer nyomonkövetésben, Agrártudományi Közlemények, 2008/29. különszám pp. 69-74. HU ISSN 1587-1282 0,2
6. Herdon M. - **Füzesi I.** (2009): Információtechnológiák a húsipari termékpályák minőségmenedzsmentjében, Acta Agraria Kaposváriensis, HU ISSN 1418-1789 (megjelenés alatt) 0,1

Magyar nyelvű folyóirat idegen nyelvű összefoglaló nélkül

7. **Füzesi I.** - Herdon M. (2008): RFID az élelmiszerek nyomonkövetésében, Térinformatika online, 2008. május 16. http://terinformatika-online.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=225&Itemid=84, 12 p. 0,05

Külföldön idegen nyelven teljes terjedelemben megjelent előadás

8. **Füzesi I.** (2006): Product tracing in meat industry, Information systems in agriculture and forestry, XII. European Conference Prague, CD-ROM kiadvány, 7 p. ISBN 80-213-1494-X 0,3
9. Herdon M. - **Füzesi I.** (2006): Quality control and product tracing in ERP systems, Computers in Agriculture and Natural Resources, Proceedings of the 4th World Congress, Orlando Florida, pp. 518-521. ISBN: 1-892769-55-7 0,15
10. Szilagyi R. - Lengyel P. - **Füzesi I.** (2006): Mobile Internet in Agri-logistic, XV. Agrarian Perspectives Conference Prague, Conference Proceedings. 4 p. ISBN-80-213-1531-8 0,1

11. **Füzesi I.** - Rózsa T. (2006): Interoperability of information systems and the food traceability, XV. Agrarian Perspectives Conference Prague, Conference Proceedings. 5 p. ISBN-80-213-1531-8 0,15
12. Herdon M. - Rózsa T. - **Füzesi I.** (2006): Food traceability solutions in information systems, 3rd HAICTA International Conference in Information Systems in Sustainable Agriculture, Agroenvironment and Food Technology, Volos-Greece, Conference Proceedings. pp. 187-195. ISBN: 960-8029-42-2 (set), 960-8029-43-0 (Vol. A) 0,1
13. Salga P. - **Füzesi I.** (2007): Mobile traceability systems, Information systems in agriculture and forestry XIII. European Conference Prague. Conference Proceedings 5 p. 0,15

Magyarországon idegen nyelven teljes terjedelemben megjelent előadás

14. **Füzesi I.** (2006): Economic aspect of traceability systems in the meat industry, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development, CD issue, pp. 158-162. ISBN-13:9789638736604 0,15
15. **Füzesi I.** - Herdon M. (2006): Traceability requirements for information systems in the agro-food sector, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development, CD issue, pp. 152-157. ISBN-13:9789638736604 0,075
16. **Füzesi I.** - Herdon M. (2007): Printed electronics in product identification and tracing, AVA3 International Conference on Agricultural Economics, Rural Development and Informatics, Conference Proceedings. pp. 220-228. ISBN 978-963-87118-7-8 0,075
17. Salga P. - **Füzesi I.** (2007): Edi and barcode based mobile traceability system in food industry, AVA3 International Conference on Agricultural Economics, Rural Development and Informatics, Conference Proceedings. pp. 229-236. ISBN 978-963-87118-7-8 0,075
18. **Füzesi I.** - Herdon M. (2007): EDI-XML standards and technologies in the agri-food industry, In: Herdon M, Szilágyi R (szerk.) Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development - SU2007. Konferencia kiadvány, Debrecen, Magyar Agrárinformatikai Szövetség, pp. 122-131. ISBN:978-963-87366-1-1 0,075
19. Salga P. - **Füzesi I.** (2007): What are the main difficulties in traceability?, In: Herdon M, Szilágyi R (szerk.) Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development - SU2007. Konferencia kiadvány, Debrecen, Magyar Agrárinformatikai Szövetség, 22 p. ISBN:978-963-87366-1-1 0,075
20. **Füzesi I.** - Mezőszentgyörgyi D. - Herdon M. (2009): Application of modern traceability systems and data storage technologies by Hungarian meat companies, AVA4 International Conference on Agricultural Economics, Rural Development and Informatics, pp. 876-883. ISBN:978-963-502-897-9 0,05

Magyar nyelven megjelent előadás, idegen nyelvű összefoglalóval

21. Salga P. - **Füzesi I.** (2008): A nyomkövetés technikái, Informatika a felsőoktatásban Konferencia Debrecen, Konferencia kiadvány 10 p. ISBN 978-963-473-129-0 0,05

Magyar nyelven megjelent előadás, idegen nyelvű összefoglaló nélkül

22. **Füzesi I.** - Herdon M. (2004): Élelmiszeripari termékek minőségbiztosításának információtechnológiai, Agrárinformatikai Nyári Egyetem és Fórum, SZIE Gödöllő, CD-ROM kiadvány, 8 p. ISBN 963 472 767 0. 0,025
23. **Füzesi I.** (2005): A termékazonosítási technológiák fejlesztésének jelentősége az élelmiszeriparban XI. Ifjúsági Tudományos Fórum, VE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely, CD-ROM kiadvány. 6 p. 0,05
24. **Füzesi I.** - Herdon M. (2005): Az élelmiszer termékláncok harmonizálásának információtechnológiai lehetőségei AVA2 Konferencia, Debreceni Egyetem Agrárgazdasági- és Vidékfejlesztési Kar, CD-ROM kiadvány, 14 p. 0,025
25. **Füzesi I.** - Moldvay J. (2005): A minőség-ellenőrzés és termékkövetés IT támogatásának lehetőségei a baromfi termék feldolgozási láncban, Agrárinformatika 2005 Debrecen, 6 p. ISBN 963 219 023 8 0,025
26. **Füzesi I.** - Herdon M. (2006): Húsipari termékek nyomkövetését biztosító információs rendszerek és azonosítási technológiák alkalmazásának gazdasági előnyei, 4. Gazdaságinformaticai Konferencia, Győr, pp. 45-47 0,016
27. Bencsik A. - **Füzesi I.** (2007): Az RFID technológia alkalmazásának lehetőségei egy pecsenyecsirke tartással foglalkozó mezőgazdasági vállalkozás esetén, AVA3 Konferencia, Debreceni Egyetem Agrárgazdasági- és Vidékfejlesztési Kar, Konferencia kiadvány, 13 p. 0,025
28. **Füzesi I.** (2008): RFID az agrárlogisztikában és a terméknymomonkövetésben, „Tér és idő a logisztikában” Konferencia, Budapest, Konferencia kiadvány 17 p. 0,05

Kumulált Publikációs Értékszám (KPÉ): **2,657**