

Élelmiszerbiztonság és termékazonosítás napjainkban

Füzesi István

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar,
Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék, Debrecen
fuzesi@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A XXI. század elejére az élelmiszeriparban kiemelt szerepet játszik az élelmiszerbiztonság kérdése. Különös fontosságát a bioterrorizmus lehetőségének veszélye, a termékláncba bekerülő különböző szennyeződések és a növekvő fogyasztói igények hangsúlyozzák. A problémák megoldását a modern minőségbiztosítási rendszerek bevezetése, a termékek nyomonkövethetősége és azonosíthatósága oldhatja meg. A dolgozatban számba veszem a rendszerek különböző megvalósíthatóságait, a bevezetésükkel járó előnyöket és ezek költségvonzatait. Természetesen a dolgozat keretei határt szabnak, ezért nem térek minden egyes technológiára és melyeket tárgyalok, abból is a legfontosabb ismérveket tárgyalom, leginkább azokat, amelyek napjaink minőségi, élelmiszeripari problémáira megoldást kínálhatnak.

Kulcsszavak: élelmiszerbiztonság, nyomonkövethetőség, azonosíthatóság, minőségbiztosítás

SUMMARY

In the beginning of the 21st century the matter of food safety plays an accentuated role in the food industry. Important issues in this topic are the risk of bioterrorism, impurities in the food chain and the ascendancy of customer needs. The solutions of these problems are the introduction of modern quality assurance systems, traceability and identification of products. I review in this paper the possibilities of these systems, the potential advantages

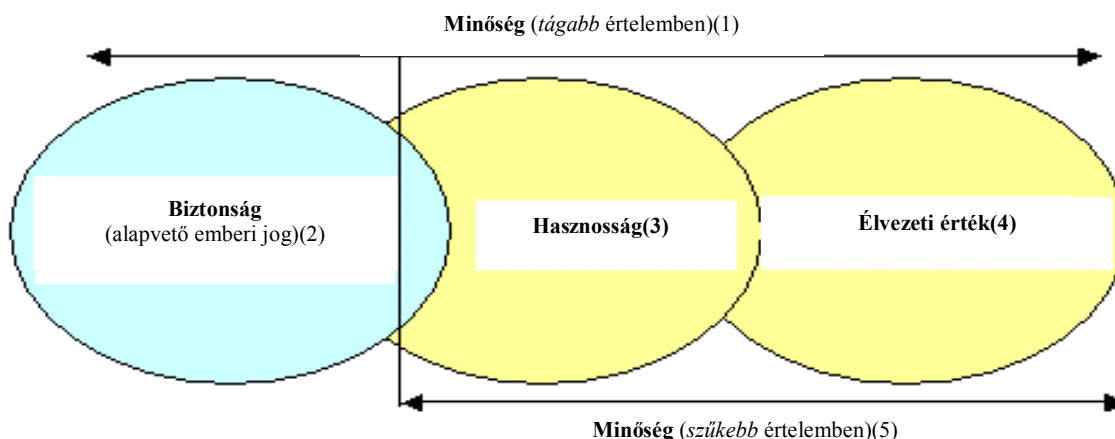
and incidental costs. In the tight frame of this paper – omitting the descriptions of technologies – I discuss the most important criteria of systems, which may be able to solve today's quality food industry problems.

Keywords: food safety, traceability, identification, quality assurance

ELŐTÉRBE AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG

Napjainkban az élelmiszerbiztonság kulcsfontosságú szerepet kap az élelmiszeripar minden területén. Az emberek aggodalma az élelmiszerek minőségével szemben az elmúlt években egyre nőtt Európában, mert az élelmiszerláncban olyan problémákkal találkozhattunk, mint a BSE, a dioxin és a közelmúltban a fűszerpaprika szennyezés. Az élelmiszer minősége a fogyasztó szempontjából minden embernek más jelent: egészségességet, energiatartalmat, ízletességet. A fogyasztók az érzékszerveik alapján választják ki az élelmiszereket (illat, íz, kinézet) és a minőséget megfigyeltetik a frissességgel. A jó minőségű élelmiszer nagy arányban tartalmaz értékes összetevőket, hozzájárul a szükséges tápanyagok megszerzéséhez. Azonban mindezek előtt legfontosabb és alapvető elvárás, hogy az élelmiszer biztonságos legyen fogyasztója számára (1. ábra).

1. ábra: A minőség különböző szintjei



Forrás: Falus (2002)

Figure 1: Levels of the quality
Quality (in a wider sense)(1), Security(2), Utility(3), Value(4), Quality (proper)(5)

MINŐSÉGÜGYI RENDSZEREK ALKALMAZÁSA

Manapság az élelmiszer előállítása és feldolgozása időben és térben elválik egymástól. A nagy mennyiségben előállított élelmiszerek a világkereskedelemben gyorsan, nagy számú fogyasztóhoz juthatnak el. A fogyasztóknak így nincs igazából rálátása az előállítás technológiájára, körülményeire és csak a termék előállítójába vetett bizalma segíthet az élelmiszer kiválasztásánál. Az Európai Unió politikájához tartozik az egységes belső piac kialakítása. Ennek következménye, hogy az élelmiszer bármelyik tagállamból is származik, annak meg kell felelnie a magas szintű élelmiszerbiztonsági előírásoknak, ezért hatékonyabb, dinamikusabb élelmiszerpolitikára, átfogó, egységes és átlátható intézkedésekre volt szükség (Falus, 2002).

Ennek első lépéseként hozzáálltak az úgynevezett a Fehér Könyv elkészítéséhez, melynek fő célja az volt, hogy a tagállamokon belül a vizsgálatokat és a minősítéseket kölcsönösen elismerjék. Az intézkedések következtében a kölcsönös bizalomnak nemcsak a termékre kell irányulnia, hanem a vizsgáló és tanúsító intézményekre is. Így elkerülhetővé váltak a párhuzamos vagy többszöri vizsgálatok, melyek jelentős idő- és költségmegtakarítással jártak. A Fehér Könyv a következő elveket rögzíti:

- egy független Európai Élelmiszer Hivatal megalakítása, amely feladata az élelmiszer biztonsággal kapcsolatos tudományos tanácsadás és veszélyhelyzet esetén egy gyors jelrendszer működtetése, a hatékony kommunikáció megteremtése;
- a nemzeti élelmiszerbiztonsági rendszerek egységesítése;
- a teljes élelmiszerláncot egységesen kell kezelni;
- meg kell valósítani az egyes termékek nyomomonkövethetőségét;
- az élelmiszerlánc szereplőinek pontosan meg kell határozni a feladatait és ezeket részletesen dokumentálni kell;
- magasabb szintű kommunikáció a fogyasztók és a termék előállítói között.

Az élelmiszeriparban nem lehet kérdéses, hogy minden résztvevőnek rendelkeznie kell korszerű komplex minőségbiztosítási rendszerrel. Ezen rendszereknek már nemcsak a kötelező tanúsítványok megszerzését kell szolgálni, hanem jóval tovább kell mutatni. Ezt az is alátámasztja, hogy az élelmiszerminőség és élelmiszerbiztonság kérdése kulcsfontosságú szerepet kapott az Európai Bizottság 6-os keretprogramjában, a program keretében 685 millió eurót költenek a fejlesztésre a következő években.¹ Ebben a programban megalapozzák a tudományos kereteit a környezetbarát termelésnek és a disztribúciós lánc biztonságossá tételének annak érdekében, hogy az európai fogyasztók egészségesebb és változatosabb ételeket fogyaszthassanak.

Régebben kivétel nélkül olyan minőségellenőrzési rendszerek léteztek, melyek a késztermékeket vizsgálták és ellenőrizték, de a hibákat utólag kijavítani nem minden esetben lehetséges, vagy meglehetősen idő- és erőforrás-igényes. Ezért különböző gyártástechnológiai és higiéniai szempontokat dolgoztak ki, majd később ezeket rendszerbe foglalták és kialakították a HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Points) „Veszélyelemzés Kritikus Irányítási Pontoknál” rendszerét. A HACCP-t az Amerikai Űrkutatási Hivatal fejlesztette ki tudományos módszerekkel, célja az volt, hogy mindenáron megóvják az asztronauták egészségét az élelmiszerekkel esetlegesen bekerülő szennyeződésektől. A gyakorlati eredményekre épülő rendszer lényege, hogy az élelmészeti láncolat (nyersanyagtermelés, feldolgozás, forgalmazás) összes műveletében, minden egyes termékre meghatározzák, melyek lehetnek azok a tényezők, amelyek különösen nagymértékben befolyásolják, esetleg veszélyeztetik a késztermék minőségét. Meghatározzák a kritikus pontokat, azokat a helyeket, műveleteket, ahol az élelmiszerláncban a szennyeződés bekövetkezhet. A kritikus pontokban a technológiai műveleteket úgy irányítják, hogy az esetleges veszélyhelyzetek kialakulását megakadályozzák. Ezáltal a késztermékek biztonsága, minősége biztosítható. Az élelmiszerláncba bekerülő veszélyeket a következőképpen csoportosíthatjuk:

- Fizikai veszélyek. Az élelmiszerekbe kerülő, egészséget veszélyeztető idegen anyagokat értjük alatta. Ezeknek a veszélyeknek a korszerű gyártási technológiák és ellenőrzési rendszerek bevezetésével az előfordulási esélyük viszonylag kicsi.
- Mikrobiológiai veszélyekhez tartoznak a gombák, vírusok, baktériumok által okozott fertőzések.
- Élelmiszer-kémiai veszélyek, melyek az előző században kerültek előtérbe a technika fejlődésével, és a mezőgazdaságba alkalmazott kémiai anyagok használatával. A kémiai anyagok általában a növényvédelem és az állatgyógyászat, valamint a felszabaduló gázok és vegyi hulladékokkal kerülhetnek az élelmiszerekbe.
- Egyéb veszélyek. Ide soroljuk például a radioaktív szennyezéseket, vagy a genetikailag módosított élelmiszerek kérdéskörét (GMO), melyeknek hosszabb távú hatásai még nem tisztázottak. Ezekhez tartoznak azok a veszélyek is, melyekről még nincs jelenleg tudomásunk.

Az élelmiszerek előállításának és forgalmazásának élelmiszer-higiéniai feltételéről szóló 17/1999. (II. 10.) FVM-EüM együttes rendelet 2002. január 01-től kötelezően előírja az élelmiszer előállítóknak a HACCP alkalmazását. A HACCP és egyéb minőségbiztosítási rendszerek kialakítása természetesen nemcsak a szigorú törvényi követelmények miatt fontos. Hasznos lehet például további minőségbiztosítási rendszerek bevezetéséhez is. Az ISO 9000 szerinti rendszereket például ajánlatos a HACCP rendszerrel összehangolva

¹ http://europa.eu.int/comm/research/agriculture/era/fp6_intro_outreg.html

kiepíteni, a már működő rendszereket célszerű továbbfejleszteni a HACCP alkalmazásával. Az ISO és a HACCP nem ellentétes követelményekre épülnek, mindkét rendszer alapvető fontosságú vezetői eszköz a vállalati tevékenység hatékony irányítására is. A minőségbiztosítási rendszerek hatékony alkalmazásának azonban elengedhetetlen eleme a vezetés elkötelezettsége, támogatása és személyes példamutatása.

Természetesen ezeknek a különböző ún. „első generációs” élelmiszerbiztonsági és minőségügyi rendszereknek is megvannak a hibáik. Az ISO 9000-es rendszerek például megvalósítják a minőségbiztosítást, de nem kifejezetten az élelmiszerbiztonság kérdéseinek megoldására lett kitalálva. A HACCP ezzel ellentétben megvalósítja a biztonságos élelmiszer előállításának feltételeit, de a minőséggel igazából nem foglalkozik. Ezen rendszerek előnyös tulajdonságait a jövőben megjelenő „második generációs” szabványok fogják egyesíteni, mint a EUREP GAP, SQF 1000/2000 és a BRC.

KÖLTSÉGEK ÉS MEGTÉRÜLÉSI FORMÁIK

Az élelmiszerbiztonság és a minőségbiztosítási rendszerek alkalmazásával keletkező ún. minőségköltségeket négy nagyobb csoportba oszthatjuk:

1. Hiba-megelőzési költségek. Ide azok a kiadások tartoznak, melyeket a minőségbiztosítási rendszer kialakítása követel meg. A minőségügyi rendszer tervezése és fejlesztése, a dolgozók továbbképzése a minőségtechnikáról, és az auditálások elvégzésének költségei.
2. Vizsgálati költségek. A vizsgálati tervben előírt ellenőrzéssel és az elemzésekkel keletkező költségek. Jellemző példájuk a mérő- és bevizsgáló eszközök hitelesítésének és kalibrálásának költségei.
3. Belső hibaköltségek. A termelés során keletkezett selejttermékek keletkezéséből származó többletköltségek, illetve az esetlegesen szükséges utómunkálatok költségei.
4. Külső hibaköltségek. A garanciális problémákból adódó költségek. Ezeknek a hibáknak a jelentősége többszörös, hiszen a többi minőség költségtől eltérően ez a fogyasztónál keletkezik, emiatt esetleg el is veszthetjük a fogyasztót és presztízsvesztéssel is számíthatunk.

A költségek azonban több területen is megtérülhetnek:

- Manapság a központi kormányzatok és az EU jelentős összegekkel támogatja a modern minőségbiztosítási és környezetvédelmi rendszerek kialakítását. Pályázatok elnyerése esetén a befektetés részben vagy egészben megtérülhet.
- A minőségbiztosítási rendszerek bevezetésével csökken a selejt és az alacsony minőségű termékek aránya, melyeket nem, vagy csak

lényegesen alacsonyabb áron lehet értékesíteni a piacon, ezáltal nő a bevétel.

- Mivel a nagyobb multinacionális cégeknél követelmény, minden szállítónak rendelkeznie kell a megfelelő tanúsítványokkal, az élelmiszeripari cégek jelentős megrendelésektől esnének el ezek hiányával, illetve a korszerűbb rendszerrel rendelkező vállalatok jelentős előnyt élveznek versenytársaikkal szemben, mivel gyorsabban tudnak reagálni a piac változásaira.
- Elkerülhetőek a minőséggel kapcsolatos kárigények és a hatósági ellenőrzés során felmerülő hiányosságok miatti bírságok költségei.
- Nő a vásárlói elégedettség a cég termékei iránt, ezáltal azok keresettebbek lesznek.
- A letisztult vállalati struktúrának (hatás-, feladat- és felelősségkörök) és a pontos dokumentálásnak köszönhetően világos és átlátható lesz a cég gazdálkodása, így a problémák könnyen és gyorsan felfedezhetők és orvosolhatók.

NYOMONKÖVETHETŐSÉG

A nyomonkövethetőség ISO 8402:1994 szerinti definíciója szerint: egy bizonyos termék életútjának, a rajta végrehajtott műveleteknek és térbeli elhelyezkedésének követési képessége rögzített információk alapján. Mivel egyre több élelmiszer jelenik meg az élelmiszerértékesítési láncban, nő az esély a szennyezésre. A nyomonkövethetőségnek legfontosabb célja, hogy elkülöníthető és pontosan meghatározható legyen egy esetleges szennyeződés forrása, ezáltal hatásosan megoldható a termék visszahívása, kivonása a forgalomból. Szintén fontos, hogy segítségével vásárláskor bizonyos adalékanyagok vagy élelmiszerek elkerülhetőek, így nagyobb választási lehetőséget biztosítanak a termékek közötti választáskor. Ennek azért van kiemelt szerepe, mert egyes kutatások szerint az európai lakosság 20%-a szenved valamilyen étel allergiában, vagy intoleranciában. Ez a szám a gyermekeknél régiótól függően 4% és 8% között változik. Éppen ezért az élelmiszer előállítási lánc minden egyes résztvevőjénél rögzíteni kell az egyes egységek közötti mozgásokat ugyanúgy, mint az élelem előállításának folyamatait.

A termékek nyomonkövethetőségének két irányban is működnie kell. Egyrészt képesnek kell lennünk lépésről-lépésre végigkövetni egy kiválasztott terméket a termelési lánc minden egyes szervezeten (2. ábra). Ezt a termelési láncban előrefele irányuló tevékenységet folyamatosan végezzük. Másrészt egy készterméket egészen pontosan azonosítani kell tudni, vagyis hogy a termék milyen összetevőkkel rendelkezik, milyen gyártási és disztribúciós folyamatokon ment keresztül. Ez pedig egy alkalmanként előforduló, visszafelé irányuló folyamatot takar, melyet legtöbbször akkor végzünk el, ha valamilyen hibát észlelünk a termék előállítása során, esetleg a végtermék minőségében.

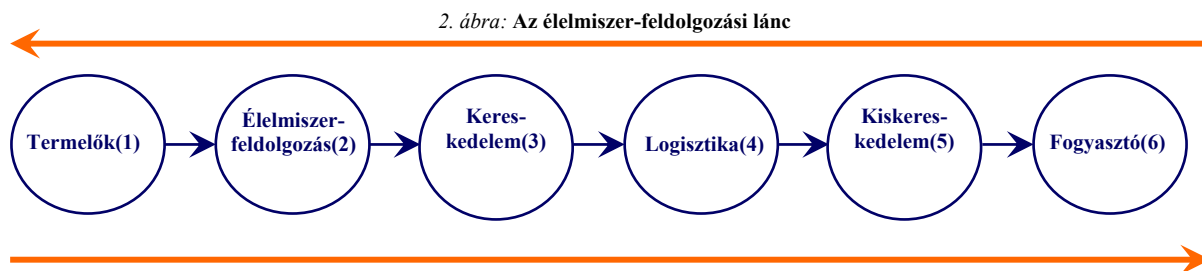


Figure 2: The food supply chain
Grower(1), Food processing(2), Trade(3), Logistics(4), Distribution(5), Customer(6)

Egy jól működő nyomonkövetési rendszer megvalósításakor három tényezőt kell figyelembe venni:

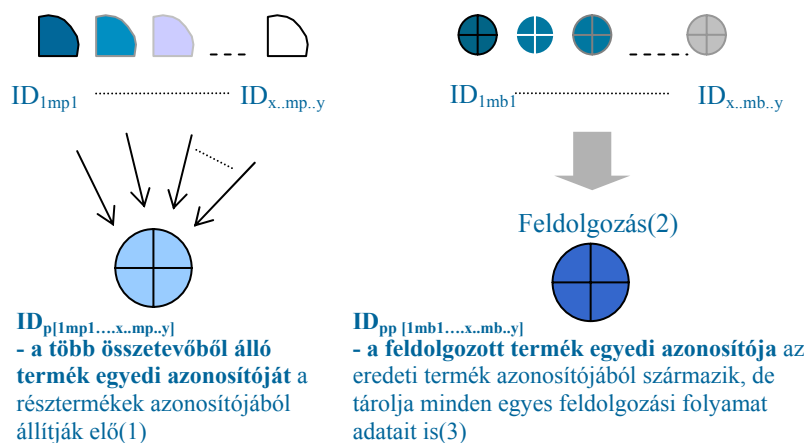
1. A termék mely tulajdonságait vizsgáljuk. (Szélesség.) Természetesen nem kell a termék összes attribútumát figyelemmel kísérni a teljes folyamat során, csak azokra kell koncentrálni, melyek befolyásolhatják a termék minőségi mutatóit.
2. Milyen mélységig és milyen mennyiségben követjük a terméket. (Mélység.) Ha nagyon kis mennyiségekre bontjuk az alapvető megfigyelési egységet, az rendkívül megrághatja a folyamatot. Viszont esetleges szennyeződés, hiba esetén sokkal kisebb mennyiséget kellene kivonni a forgalomból, amely jelentős költségmegtakarítással járhat.
3. Milyen pontossággal működik a rendszerünk, mekkora hibahatárokat engedünk meg. (Precízió.)

AZ AZONOSÍTHATÓSÁG PROBLÉMÁI

A nyomonkövethetőség koncepciójának egy legkritikusabb pontja, hogy a folyamat során elveszhet a teljes körű azonosíthatóság. Ez történhet az azonosító címkék eltűnéséből vagy sérüléséből, a termékláncok összekapcsolódása miatt, egynél több azonosító alkalmazása és a lánc szintjeinek különbözőségei miatt.

Az egyik leggyakoribb probléma akkor adódik, ha különböző termékláncok összekapcsolódnak. Például, ha egy malomban több gazdaságból érkezett búzát dolgoznak fel. A feldolgozási folyamatok során a különböző beszállítóktól érkező alapanyagok összekeverednek, mivel a későbbiekben újra elkülönítésük nem lehetséges, az előállított terméknek nyilván kell tartani az egyes alapanyagait, illetve származásukat (3. ábra).

3. ábra: Az egyedi azonosítók összeállítása különböző termékek és folyamatok találkozásánál



Forrás: Furness (2003)

Figure 3: Composition of item identifiers at the meeting of different products
Mixed product unique ID linked to elemental item ids(1), Processing(2), Processed product unique ID linked to source items or ingredients(3)

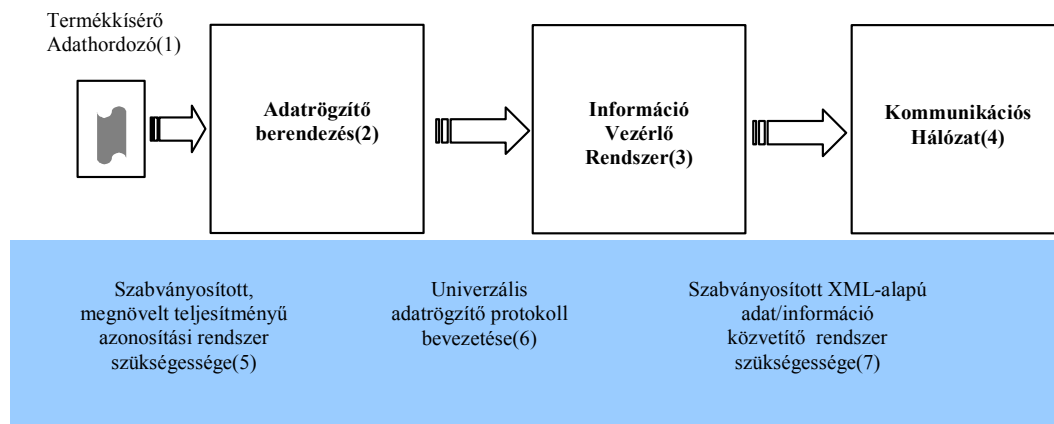
- Ilyenkor általában két probléma adódhat:
- Az egyes összetevőknél más és más adatstruktúrában vannak tárolva az információk, illetve különböző az adat kommunikációs protokoll.
 - Az összetevőknél a rendszer eltérő nyomonkövethetőségi adatokat, funkciókat támogat.

Szintén problémát okoz, hogy az ellátási lánc különböző szintjein különböző szintű információkra van szükség. Éppen ezért egyre nagyobb szükség van egy harmonizált adatstruktúrával rendelkező szabványosított rendszer kidolgozására és alkalmazására (4. ábra), mint például a napjainkban is működő EAN.UCC rendszer, de e mellett szükséges a hagyományos rendszerek alkalmazása is.

Az EAN.UCC képes a termék egyedi azonosítására világszerte, minden ország és földrajzi határon keresztül és a szektorok között is. Előnyei: egyedi áruként és a logisztikai egységként is képes

azonosítani a terméket, a különböző rendszerekkel való kompatibilitás, rugalmas felhasználhatóság, gyors és precíz reagálás és költségkímélő megoldás.

4. ábra: A nyomkövetési rendszerek harmonizálásának lehetőségei



Forrás: Furness (2003)

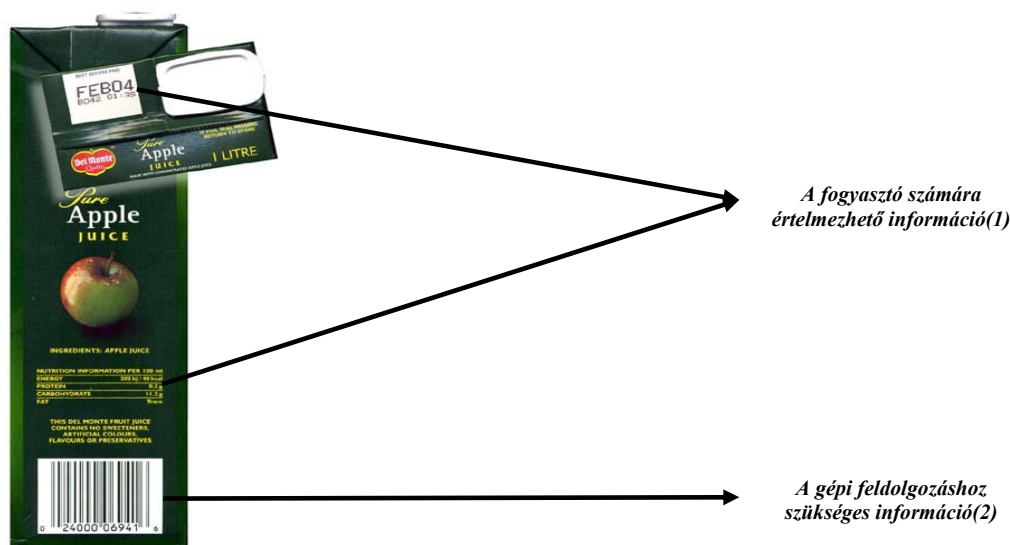
Figure 4: Possibilities of harmonization of traceability systems

Item attendant data carrier(1), Data record system(2), Information managing system(3), Communication system(4), Need of a standard identification system(5), Universal data recording system(6), Need of a standard information communication system(7)

Amikor a termék a kiskereskedelembe kerül, általában kétfajta olyan jelzés található rajta, mely a nyomkövethetőséget szolgálná (5. ábra). Az egyik, a fogyasztó számára is könnyen értelmezhető szöveges, gyakran táblázatba formált információ. Ezekből tudhatjuk meg a termék összetevőit, gyártási vagy eltarthatósági dátumát és a csomagolási információkat. Legtöbbször az a probléma ezekkel a táblázatokkal, hogy a különböző termékeken más és más helyeken lehet megtalálni, eltérő az

összeállításuk, az elrendezésük, nem teljesen ugyanazokat az információkat nyújtják. Éppen ezért sokszor gondot okoz a fogyasztóknak két termék megfelelő szintű összehasonlítása, mely szerepet játszana a vásárlásban. A másik jelzés a gépi feldolgozást teszi lehetővé, mely segítségével további információkat kaphatunk a termékről. Sajnos még ezek az információk sem elegendőek teljes mértékben a nyomkövethetőség megvalósításához.

5. ábra: Jelzések a készterméken



Forrás: Russel (2003)

Figure 5: Identifiers on the product

Information's for the costumter(1), Information of computer processing(2)

AZ AZONOSÍTHATÓSÁG MEGVALÓSÍTÁSI FORMÁI

A szakértők egybehangzó véleménye szerint a számozási rendszerek, vonalkód rendszerek, elektronikus és biológiai jelölőrendszerek megfelelő szintű kombinációjával megvalósítható a teljes körű nyomonkövethetőség. Az azonosító rendszereknek több megvalósítási formája is használatos.

Biológiai azonosítók

Biológiai azonosító lehet bármilyen jellemző, amely stabilan és folyamatosan megfigyelhető és nyomonkövethető. Ezeket az azonosítókat más néven elsődleges azonosítóknak nevezzük. A biológiai azonosítók legjellemzőbb fajtái: kémiai, biokémiai, genetikai (DNA változatok), immunológiai, fiziológiai, morfológiai és az ember által tervezett azonosítók (xenobiotika, mikroflóra) (Raspor, 2003).

Vonalkód rendszerek

1. Lineáris vonalkódok

A lineáris vonalkód rendszereket már sok éve használják a termelési láncban, mint az egyik legegyszerűbb módját az automatikus azonosításnak és adatátvitelnek. A szimbólumok változatossága számos kódolhatósági lehetőséget kielégít, mellyel numerikus vagy karakteres szövegrészeket kódolunk. Az alapképessége a lineáris vonalkód rendszereknek 14-50 karakter között mozog, de már találkozni lényegesen továbbfejlesztett megoldásokkal is.

A marhahús nyomonkövethetőségének megoldására például kifejlesztették az EAN-128 vonalkód-technológiát (6. ábra), mely segítségével az elosztási lánc minden pontján adatokat kódolhatunk a termékről és a végrehajtott műveletekről. Ezt a technológiát azóta más területeken is alkalmazzák. A rendszer a termék általános azonosítójának kiegészítő információkkal való kombinálásán alapszik. Szkennerek vagy vonalkód leolvasók segítségével pedig az adatok – melyek azonosítják a terméket a lánc minden pontján – visszanyerhetők. Amikor a termékhez további adalékanyagok kerülnek, vagy valamilyen feldolgozási műveleten esik keresztül, minden esetben új azonosítás és kódolás történik. Maga a vonalkód 10 cm x 4 cm nagyságú és ki lehet egészíteni olyan információkkal is, melyek nem igényelnek gépi leolvasást és akár ezen adatok segítségével is történhet bizonyos szintű azonosítás.

6. ábra: EAN-128 vonalkód



Forrás: www.eurofoodtrace.org

Figure 6: EAN 128 barcode

2. Kétdimenziós vonalkódok

Manapság egyre többet találkozni, két dimenziós, többsoros, mátrix vagy összetett adathordozókkal (7. ábra), melyek a lineáris vonalkódokat helyettesítő információkat tartalmaznak. Ezek a kódrendszerek lényegesen több információt képesek ugyanakkora helyen tárolni, vagy ugyanazt az információt kisebb felületen képesek hordozni, így képesek megoldani azokat a feladatokat, melyek igen nehezek, vagy lehetetlenek lennének lineáris vonalkód segítségével. Ezek a kódok még szintén csak olvashatóak és leolvasásukhoz szükséges vizuális kontaktus, de megőrizték elődjük költség hatékonyságát.

7. ábra: Összetett vonalkód



Forrás: www.eurofoodtrace.org

Figure 7: A kind of complex barcode

Rádió frekvenciás azonosítás

A minden igényt kielégítő azonosíthatóságra azonban a hagyományos vonalkódos rendszerek már nem mindig elegendőek. A hagyományos vonalkód rendszerek felváltására a rádió frekvenciás azonosító rendszerek (RFID) kínálják az egyik megoldást. Az RFID rendszerekben információkat egy kis címkében elektronikusan tárolják. Ez egy különleges öntapadós matrica, mely egy 0,3 mm vastagságú mini chipet és egy antennát tartalmaz, ami kb. 96 bit adatot (vagy esetleg több) is képes tárolni. Ha a mikrochip egy erre a célra kifejlesztett, elektromágneses mezővel körülvett leolvasó berendezés közelébe kerül, rádióhullámokon keresztül automatikusan kommunikálni kezd vele, és elküldi a rajta tárolt információt: az elektronikus termékkódot képező numerikus adatsort. A leolvasó berendezés ezredmásodpercek alatt fogadja az információt, majd továbbítja egy szerverre, ahonnan az adatok elektronikus úton az arra jogosultak számára, és akár az Internet segítségével elérhetővé tehetők. A kód 268 millió cégnek biztosíthat egyedi azonosítót, cégenként 16 millió tárgykategóriával, kategóriánként 68 milliárd szériaszámmal. A chipből egyaránt létezik csak olvasható és írható-olvasható verzió. Ez a technika a vonalkódnál fejlettebb, mivel jóval több információ tárolására alkalmas, nem szükséges vizuális kontaktus a leolvasásához, egyszerre akár több kód hibamentes olvasására/írására alkalmas és nagyobb távolságról is leolvasható, mint a hagyományos rendszerek. Alkalmazásának hátránya, hogy még mindig drágább technológia a hagyományos vonalkód rendszereknél és viszonylag nehezen megoldható az átállás és az összehangolás a többi rendszerrel. Az RFID eltérő adathordozó struktúrát alkalmaz azért sajátos adatprotokoll kialakítására van szükség. Alkalmazásakor, amikor egy bizonyos adatot

használnuk, nem az egész memóriát olvassuk (írjuk), hanem csak a szükséges memória blokkot. Ez olyan, mintha a vonalkód csak egy meghatározott területét vizsgálnánk. Ebből nyilvánvalóan az következik, hogy elsődlegesen azt kell tudnunk, hol van a kívánt adat kódolva a memóriában, ezért van szükség magasabb szintű adattárolás megvalósítására (Raux, 2003).

Amennyiben valamely gazdaság adatrögzítő rendszere képes a kis címkére adatot felvinni, akkor ez az adat végigkísérné az élelmiszerláncon a terméket. Ha valahol a folyamat során plusz adatokra lenne szükség, akkor az írható-olvasható címkékkel ez is könnyen megoldható. Például amikor több

helyről termékek összekeverednek és feldolgozzák azt, nem lehetséges újra specifikálni őket, de az elektronikus adatrögzítés segítségével meghatározható lenne az egyes összetevők származása, mely végigkísérné a terméket.

Nyilvánvaló, hogy a közeljövőben az árak mérséklődésével nagy szerepe lesz az RFID rendszereknek, de az informatika fejlődésével újabb és újabb technikákkal is találkozhatunk majd. Ilyen lehet az EPC, vagyis az elektronikus termék kód, mely már képes megkülönböztetni ugyanazon típus egyedi tételeit is. Ezáltal társítva az EPC-t az új Internetes szolgáltatásokkal lehetővé válhat akár egyedi tételek nyomonkövetése is.

IRODALOM

- Bodnár Á. (2003): Ellátási lánc intelligencia a SAS-tól. HWSW informatikai hírmagazin, 2.
- Falus G. (2002): Napjaink prioritása: az élelmiszer-biztonság. 9. <http://www.pointernet.pds.hu/ujzagok/agaragazat/2002-ev/09-szeptember/agarag-11.html>
- Furness, A. (2004): Foodtrace Generic Framework. Foodtrace Workshop, Brüsszel
- Furness, T. (2003): Cross-Supply Chain Traceability from an ICT Perspective. Food Trace Conference Sitges
- Golan, E.-Kuchler, F.-Mitchell, L. (2000): Economics of Food Labeling. Economic Research Service, U. S. Department of Agriculture, Agricultural Economic Report, 793.
- Hajdu I.-Lakner Z. (1999): Az élelmiszeripar gazdaságtana. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- Hajtun Gy. (1998): Mérlegen az élelmiszerszabályozás. Húsos, VI. 6. http://www.edosz.hu/husos/98/6/98_06_11.html
- Hajtun Gy. (2002): Termőföldtől az asztalig. Húsos, X. 3. http://www.edosz.hu/husos/02/06/02_06_06.html
- Juhász P.(2003): Leckéink a mezőgazdaság új rendje érdekében. Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem
- Nagy F. (2002): A biztonság új dimenziója. Magyar Tudomány, 9. <http://www.matud.iif.hu/02sze/nagyf.html>
- Raspor, P. (2003): Primary identifiers of Food items using Bio(logical) markers. 2nd International Food Trace Conference, Barcelona
- Raux, C. (2003): Traceability in Food Industry. Food Trace Conference, Sitges
- Russel, I. (2003): ebXML and Network Communications strategies for accomodating complexities. Food Trace Conference, Sitges
- Verdenius, F. (2003): Development of Traceability Systems. Food Trace Conference, Sitges
- Agro Napló (2003): Minőségbiztosítási elvárások a nemzetközi baromfiiparban. VII. 3. 2-4.
- EAN Hírek (2002): Élelmiszerek nyomon követése. IX. 3.
- Natural Resources Institute (2003): Food Management and Marketing Group. <http://www.nri.org/about/fmmg.htm>
- http://europa.eu.int/comm/research/agriculture/era/fjp6_intro_outreg.html
- <http://www.eufoodtrace.org>