

Családi gazdaságok termék nyomon követése a Közvetlen Számítógépi Leképezés módszerével

Tracing of family farm products with Direct Computer Mapping method

Tankovics András¹

INFO

Received 14 May 2012

Accepted 10 Jun 2012

Available on-line 15 Jun 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

agrifood processes, traceability, family farm, Direct Computer Mapping

ABSTRACT

Sector spanning traceability of actors in agrifood process networks has not been solved fully. Present work is an application of the studies, carried out by the Research Group on Process Informatics at Kaposvár University, based on the simplified dynamic mass balance of process networks. Actually, the possible network participation of crop producing family farms, being at the beginning of process chain was investigated. Considering the huge percentage of these small actors, first the data recording and reporting activity of small family farms were studied. Accordingly, the technological processes and data recording activities of these actors were analyzed. With the knowledge of the experiences a temporary data reporting system was developed that supports the recording of all data, necessary for the participation in the sector spanning traceability system. The suggested solution was convenient for tested family farms. The applied methodology proved to be feasible for the integration of the small family farms into the complex traceability system

INFO

Beérkezés 2012 Máj. 14.

Elfogadás 2012 Jún. 10.

On-line elérés 2012 Jún. 15.

Felelős szerkesztő: Rajkai K

Kulcsszavak:

agrár-élelmiszeripari folyamatok, nyomon követés, családi gazdaság, Közvetlen Számítógépi Leképezés

ÖSSZEFOGLALÓ

Az agrifood folyamat hálózatok szereplőinek szektorok között átívelő nyomon követése jelenleg nem teljesen megoldott feladat. Munkámmal a Kaposvári Egyetem Folyamatinformatikai Kutató Csoportjának a folyamat hálózatok egyszerűsített dinamikus tömegmérlegeken alapuló vizsgálatára irányuló kutatásaihoz kapcsolódtam. Kutatási témám a folyamatlánc elején lévő legkisebb szereplők, a növénytermesztő családi gazdaságok rendszerbe való csatlakozási lehetőségeinek vizsgálata volt. Tanulmányoztam a hazánkban, nagy számban jelen levő családi gazdaságok számára előírt adatszolgáltatási kötelezettségeket. Megismertem a kis mezőgazdasági termelők munkafolyamatait, és a gyakorlatban alkalmazott adatrögzítési módszereit. Ezen információkat felhasználva kidolgoztam egy ideiglenes adatrögzítési megoldást, amely alkalmas ezen gazdaságok összes olyan adatának rögzítésére, amely szükséges a nyomon követési rendszerbe való csatlakozáshoz. Az adatszolgáltatási eljárás megvalósítása nem jelentett nehézséget az általam vizsgált gazdaságoknak. Megállapítottam, hogy az általunk alkalmazott metodika szerint megvalósítható a legkisebb szereplők komplex nyomon követési rendszerbe integrálása is.

1. Bevezetés

Az élelmiszerek nyomon követésének megvalósítása nem tekinthető új elvárásnak. Az élelmiszerlánc szereplőinek korábban is el kellett tudni számolniuk az előállított termékeikhez felhasznált anyagok eredetével, valamint azzal, hogy a késztermékek mikor milyen mennyiségben és kinek kerültek átadásra. Ennek ellenére jelenleg még mindig nem teljes körűen megoldott az agrifood termékek teljes termékáncra vonatkozó nyomon követése, az összes felhasznált anyag eredetének visszaellenőrizhetősége.

Több szabvány és rendelet foglalkozik a nyomon követés témakörével. Az ISO 9001:2000 szerint: „Képesség arra, hogy nyomon kövessék a múltját, az alkalmazását vagy a helyét annak, amiről szó

¹ András Tankovics

Kaposvár University, 40 Guba S Kaposvár, 7400, Hungary

tankovics.andras@gmail.com

A cikk a Baross Gábor K+F program REG-DD-09-2-2009-0101 sz. projektjének támogatásával készült.

van.” Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002 2002. EK rendelete alapján: [I1] „Nyomon követhetőség: lehetőség arra, hogy nyomon követhető legyen egy élelmiszer, takarmány, élelmiszer előállítására szánt állat vagy olyan anyag, amely anyagot élelmiszer vagy takarmány előállításánál felhasználásra szánunk, illetve amelynél ez várható, a termelés, a feldolgozás és a forgalmazás minden szakaszában.” A nyomon követés alapja a termékazonosítás és tételazonosítás. A rendszer kapcsolatot teremt a termék és az ahhoz kapcsolódó információk között, megadja a termék életútját, összetevőit, adalékanyagait, melléktermékeit. A nyomon követést gyakran a teljes termékcikluson, hosszú és bonyolult élelmiszerláncokon keresztül kell biztosítani. Amennyiben a nyomon követés követelményeit a résztvevők egy része nem biztosítja, akkor a lánc megszakad, és kérdésessé válik a termék biztonsága. [I2]

Más területeken egységes kódolási eljárásokat alkalmaznak a nyomon követés megvalósítására. Kialakultak olyan globálisan unikális kódolási eljárások és szabványok, mint például az EAN és az UCC gyökereire épülő GS1 rendszer [I3]. Célszerű lenne az agrár- és élelmiszer szektorokban is hasonló elveken alapuló szabványokat alkalmazni.

A nyomon követési egység (TRU = Traceable Resource Unit) egzakt fogalmát Kim alkotta meg. (Kim et al., 1995) A TRU egyedileg azonosítható és nyomon követhető nyersanyagokat, termékeket és termelést azonosít. A nyersanyagok és termékek elég kis egysége ahhoz, hogy követhető legyen, ugyanakkor elég nagy egysége ahhoz, hogy racionálisan lehessen követni.

Az agrifood szektor nyomon követésére két teljesen különböző felfogás terjedt el. Az elsőben szabványos azonosítók segítségével lépésről lépésre haladunk a szereplők között, az „egy lépés előre, egy lépés hátra” elvén. A második megoldásban hatalmas központi adatbázisokat alakítanak ki, ahol a lánc összes résztvevőjének adatait tárolják. A két megközelítés mellett, középutas megoldás a Kaposvári Egyetem Folyamatinformatikai Kutatócsoportja által kidolgozott, a dinamikus tömegmérlegek nyomon követésén, valamint az ismert vagy becsült sztöchiometriai összefüggéseken alapuló megközelítés (Varga és Csukás, 2010; Varga et al., 2010; Csukás et al., 2011b).

Schiefer (Schiefer, 2008) leírja, hogy az agrifood lánc összetettsége miatt az egyes szereplők egyedül nem tudják megoldani a teljes láncrekterjedő nyomon követést. Véleménye szerint a piac valamennyi szereplőjének együtt kell működnie, és be kell lépnie a rendszer fejlesztésébe. Wolfert (Wolfert et al., 2010) munkájában megállapítja, hogy a szektorokon átívelő, ténylegesen működő rendszereket még nem fejlesztették ki.

A nyomon követés legelső lépése az agrifood folyamatban résztvevő, növénytermesztéssel foglalkozó szereplő adatainak pontos rögzítése. Az elsődleges termelés fogalmát a 178/2002/EK rendelet 3. cikkének 17. pontja határozza meg: „Elsődleges termelés: elsődleges termékek előállítása, termesztése vagy tenyésztése, beleértve a termés betakarítását, a fejtést és a haszonállat-tenyésztést az állatok levágásáig.” A 852/2004/EK rendelet I. melléklete A. részének I. 1. pontja [I4] az elsődleges termeléshez kapcsolódóan a növénytermesztésre vonatkozóan a következő műveletekre is kiterjed: Olyan növényi termékek előállítása, termelése vagy nevelése, mint a magvak, gyümölcsök, zöldségek és fűszernövények, valamint ezeknek a gazdaságon belül történő szállítása és tárolása, valamint e termékek kezelése, és valamely létesítménybe történő továbbszállítása.

A hazai növénytermesztésben Táblatorzskönyvet használnak a termelés adatainak, munkafolyamatainak rögzítésére. A Táblatorzskönyv tartalmazza a parcella alapvető adatait, a talajvizsgálatok eredményét, a munkaműveleteket, a felhasznált anyagokat és a betakarított termést. Használata nem kötelezően előírt minden gazdasági szereplő számára. Vezetését és adattartalmának helyességét nem ellenőrzik.

A Permetezési Napló a növényvédőszeres kezelések adatainak nyilvántartására szolgál. Rögzítésre kerülnek benne a gazdálkodó adatai, a szakirányító megnevezése, a kezelés helye és időpontja, a használt növényvédőszer megnevezése és mennyisége, a permetlé mennyisége, továbbá a felelős aláírása. A Permetezési Napló vezetése kötelezően előírt minden növényvédőszeres kezelésnél, amelyet értékesítési célra szánt növény, növényi termék előállítása, raktározása és feldolgozása során végeznek. A nyilvántartást naprakészen kell vezetni és öt évig meg kell őrizni.

A legteljesebb adatszolgáltatást az agrár-környezetgazdálkodási (AKG) célprogramokban részt vevő gazdálkodók számára írják elő. Gazdálkodási Naplót (GN) kell a teljes támogatási időszak alatt vezetniük. A Gazdálkodási Napló vezetése a Natura 2000 gyepterületeken, illetve a kedvezőtlen adottságú területeken (KAT) kompenzációs kifizetésben részesülő gazdálkodók számára is előírt feladat, akkor is, ha nem vesznek részt az AKG célprogramban. [I5] A 2009-ben indult támogatás integrált szántóföldi növénytermesztési célprogramjába 16071 kérelem érkezett, összesen 1.647.399,25 hektár területtel. [I6] Ezek a gazdaságok, az AKG-s területeikről teljes körű adatszolgáltatást végeznek. Azonban felmerül a kérdés, hogy az összegyűjtött adatokat milyen célra használják fel, illetve lehet felhasználni. A legvalószínűbb válasz erre a kérdésre, hogy csak statisztikai és adminisztratív célokra. A rendszerben tárolt adattartalommal pedig megvalósítható lenne a gazdálkodók belső folyamatainak nyomon követése is.

A kizárólag Permetezési Napló vezetésére kötelezett (nem az AKG rendszerébe tartozó) családi gazdaságokra (beleértve a nem üzemszerű, ház körüli termelést folytató gazdaságokat) is ugyanazok az élelmiszeripari előírások és szabályok vonatkoznak, mint a nagy, esetleg AKG-ban részt vevő társas vállalkozásokra. Legjobban dokumentált tevékenységeik a vételi és eladási tranzakciók, melyekkel kapcsolódni tudnak az agrifood szektor szomszédos résztvevőiehez. Megkérdőjelezhető azonban, hogy ezek a kis termelők, akik pár hektár földön, vagy esetenként egy nagyobb konyhakertben gazdálkodnak, valóban megvalósítják-e gazdaságuk belső folyamatainak követését. Feltehető a kérdés, hogy a Permetezési Naplót a kis családi gazdaságok valóban vezetik-e, továbbá hogy hány százalékuk használja a Táblatorzskönyvet termelési adatainak rögzítésére. Kérdéses továbbá, hogy azok, akik nem vezetnek egyiket sem, rögzítik-e egyáltalán valamilyen módon termelési adataikat.

Sokféle mezőgazdasági szoftvert használnak a világon a termelési adatok rögzítésére. Ezeknek elsődleges célja, a termelő munkájának támogatása, egyszerűbbé tétele. Többségük tartalmazza a gazdaság alapvető adatait, mint például a használt földterületek paraméterei, a gazdaságban használt gépekre, eszközökre, munkaerőre vonatkozó információk. Használatuk során folyamatosan kell rögzíteni az új eseményeket, változásokat. Egy átlagos méretű növénytermesztő gazdaságnál az év nagyobb részében ez napi szintű adatrögzítést jelenthet. A bevitt adatokat felhasználva a programok automatikusan elkészítik a szükséges kimutatásokat, kötelezően előírt adatszolgáltatásokat. Az újabb fejlesztésű programok képesek a GPS alapú technológiát használni a térképek kezeléséhez, a területek nyilvántartásához, talajvizsgálatok elvégzéséhez, hozamtérképezéshez, a célzott műtrágyaszóráshoz, flottakövetéshez, és akár az üzemanyag fogyasztás dokumentálásához is.

A hazai piacon több mezőgazdasági szoftvert is használnak. Ilyen például az Agrár-Office integrált rendszer, melyet a kaposvári székhelyű PC Agrár Kft fejlesztett ki [I7], továbbá a Pacsirta Táblatorzskönyv Nyilvántartó Rendszer [I8], melyet a kecskeméti VÁZSONYI Információ- és Tudásmenedzsment Bt. csapata dolgozott ki. Ezen szoftverek is alkalmasak a Táblatorzskönyv, Permetezési napló és Gazdálkodási Napló vezetésére, de nem kompatibilisek egymással és nem tudják megvalósítani az anyagok, termékek, folyamatok belső nyomon követését.

Az angol Tenacious Systems komplett ERP rendszert kínál FarmSoft néven [I9] a növénytermesztők számára. Ez a szoftvercsomag már tartalmaz nyomon követési modult is, melynek segítségével rövid időn belül, kis veszteséggel és célzottan megvalósítható a termékek visszahívása.

Az amerikai RedLine Solutions kifejlesztett egy olyan rendszert [I10], mellyel megvalósítható az agrifood termék szektorokon átívelő nyomon követése.

2. Alkalmazott módszer

2.1 A Közvetlen Számítógépi Leképezés alapelvei

A Kaposvári Egyetem Folyamatinformatikai Kutatócsoportja által kifejlesztett, a szektorokon átívelő lánc modellezésére alkalmas rendszer a Csukás Béla által kialakított (Csukás, 1998; Csukás, 2000) és folyamatosan fejlesztett (Csukás et al., 2011a) közvetlen számítógépi leképezésen (DCM = Direct Computer Mapping) alapul. Ennek lényege, hogy a folyamatok valóságos elemeit és kapcsolatait olyan, opcionálisan önálló programokat (vagy program prototípusokra való hivatkozásokat) is tartalmazó dinamikus adatbázis elemekre képezzük le, amelyek egy általános mag

(kernel) program segítségével autonóm módon segítik a különféle probléma megoldó algoritmusok működését.

A DCM alapelve, hogy minden folyamat felírható, azok állapot és változás elemeinek visszacsatolt rendszerével. Az aktuális állapotokat kapcsolatok segítségével továbbítjuk a változás elemeknek, majd a változás elemek módosíthatják az állapotokat a módosító kapcsolaton keresztül.

A programcsomag a logikai GNU-Prolog nyelven megírt, platform független rendszer, ami képes a dinamikus szimulációt megvalósító számítógépi programok generálására, és ezen keresztül a folyamatok szimuláción alapuló identifikálására, irányítására és tervezésére.

2.2 A módszer alkalmazásának sajátosságai agrifood folyamatokra

Az agrifood szektor vizsgálatára épített nyomon követési megoldás a hálózati kapcsolatok struktúráján alapuló kvalitatív nyomon követés mellett az egyszerűsített tömegmérlegek és sztöchiometriai jellemzők felhasználásával kvantitatív nyomon követést is biztosít. A tömegmérleg ugyanis célirányosan kiegészíthető a tömeggel együtt mozgó, éppen vizsgált komponensek terjedésének közelítő kiszámítását biztosító koncentrációkkal, és az ismert vagy becsült sztöchiometriákkal (Csukás et al., 2012).

A gazdasági szereplők folyamathálózatba való beléptetésénél generálni kell a szóban forgó modell struktúráját és fel kell tölteni a megfelelő modell adatbázist. Az induló állapot statikusan is feltölthető, azonban ebben az esetben a követhetőség szempontjából csak hosszabb idő után alakul ki a rendszer megfelelő „emlékezete”. Ez a probléma az előző időszak dinamikus adatainak a múltba is visszanyúló rögzítésével küszöbölhető ki.

Az induló állapot rögzítését követően, a folytatólagos adatfeltöltés fázisában a szereplők a technológia jellegzetességeitől függően különböző időléptékekkel és gyakorisággal, időről-időre megadják a tömegmozgással járó változásaikat, vételek, beszállítások, felhasználások, termelések, tárolások és eladások formájában.

3. Számítógépes vizsgálatok és diszkusszió

Munkám kezdetén felkerestem több családi gazdálkodót, hogy megismerjem adatrögzítési szokásaikat, rendszereiket és az általuk vezetett nyilvántartásokat. Általánosan elmondható, hogy az AKG-ban részt nem vevő, nagyobb méretű gazdaságok többsége vezeti a permetezési naplót és a táblatorzskönyvet is. Ezzel szemben a kisebb méretűek ritkábban használják ezeket az eszközöket, inkább határidőnaplóba, egyéb jegyzetekbe rögzítik az adataikat.

3.1 Ideiglenes adatbekérő felület kidolgozása

Jelen munkában egy tipikus családi gazdaságot vizsgállok, amely nem tagja az AKG-nek, nem vezeti a permetezési naplót és a táblatorzskönyvet sem. Termelési adataikat a „kockás füzetbe”, papír alapon dokumentálják.

Első lépésem az általuk vezetett nyilvántartások megismerésére irányult. Papír alapú jegyzeteikből kitöltöttem a Gazdálkodási Naplót (GN) és a Táblatorzskönyvet. A táblázatok adatainak felhasználásával és a DCM alapelveit szem előtt tartva létrehoztam egy ideiglenes, Excel alapú adatbekérő felületet, amely tartalmaz minden adatot, ami szükséges a nyomon követés megvalósításához. Céлом az volt, hogy a GN-nál könnyebben kitölthető, egyszerűen kezelhető rendszert hozzak létre, melyet akár papír alapon is lehet vezetni. A GN-ban megtalálható minden szükséges adat, ami nélkülözhetetlen egy családi gazdaság belső folyamatainak nyomon követéséhez.

3.2 Az induló állapot létrehozása

Az induló állapotot, azaz a 2009/2010-es gazdálkodási év adatait a gazdálkodóval együtt rögzítettük a táblázatba. Először a parcellák felvételére került sor, ahol az alábbi adatokat rögzítettük: parcella elnevezése, területe, MEPAR azonosító száma, parcella változás esetén MEPAR szám- és területváltozást, első- és másodvetésben termesztett növény. Ezután következtek a felhasznált nyersanyagok adatai, nevezetesen az, hogy mit, mennyit és mikor vásároltak. A vásárolt mennyiségek

a következők voltak: vetőmag, műtrágya, növényvédő szer, lombtrágya. A felhasználások után következtek a megtermelt termékek adatai, nevezetesen, hogy mit, mennyit és mikor termeltek. A megtermelt termékek adatainak rögzítése után az eladói és vevői információkat, eladások és vételek mennyiségét, idejét dokumentáltuk. Az adatok felvétele során, a TRU fogalmát szem előtt tartva mindig a lehető legnagyobb, még egységesen kezelhető mennyiségeket választottam.

Az (1. táblázat) egy parcella teljes évi adattartalmát mutatja. Rögzítésre kerültek a parcella adatai, az input és output mennyiségek, valamint az anyagmozgással járó tevékenységek.

1. táblázat. Parcella_3 adattartalma az első évben

Parcella név	Parcella 3	Anyagmozgással járó tevékenységek	Kezlete	Vége
MEPAR azonosító	r1qqw-v-08	műtrágyázás - NPK 15-15-15	2010.04.15	2010.04.15
Terület	3.6	vetés	2010.04.20	2010.04.20
Termesztett növény	Fűszerpaprika	növényvédő kezelés - Devrinul	2010.04.27	2010.04.27
Másodvetésben termesztett	-	növényvédő kezelés - Command 48 CE	2010.04.27	2010.04.27
Előző évi MEPAR azonosító	-	növényvédő kezelés - Reglon	2010.05.02	2010.05.02
Előző évi terület	-	műtrágyázás - Linczi só 27%	2010.05.22	2010.05.22
		lombtrágyázás - Amargeroll	2010.06.02	2010.06.02
		növényvédő kezelés - Champion 5dwp	2010.06.02	2010.06.02
		növényvédő kezelés - Karate Zeon 5cs	2010.06.02	2010.06.02
		lombtrágyázás - Gömal multoleo	2010.07.29	2010.07.29
		növényvédő kezelés - Match 050ec	2010.07.29	2010.07.29
		növényvédő kezelés - Amistar TOP	2010.07.29	2010.07.29
		növényvédő kezelés - Tolstar 10ec	2010.08.10	2010.08.10
		betakarítás	2010.10.28	2010.10.28

Inputok	Mennyiség	Me	Fajlagos mennyiség	Me
NPK 15-15-15	1800	kg	500	kg/ha
Fűszerpaprika Kalorez	28.8	kg	8	kg/ha
Devrinul	18	kg	5	kg/ha
Command 48 CE	0.72	kg	0.2	kg/ha
Linczi só 27%	1440	kg	400	kg/ha
Reglon	18	kg	5	kg/ha
Amargeroll	18	kg	5	kg/ha
Champion 5dwp	9	kg	2.5	kg/ha
Karate Zeon 5cs	1.08	kg	0.3	kg/ha
Gömal multoleo	7.2	kg	2	kg/ha
Match 050ec	1.44	kg	0.4	kg/ha
Amistar TOP	2.7	kg	0.75	kg/ha
Tolstar 10ec	0.72	kg	0.2	kg/ha

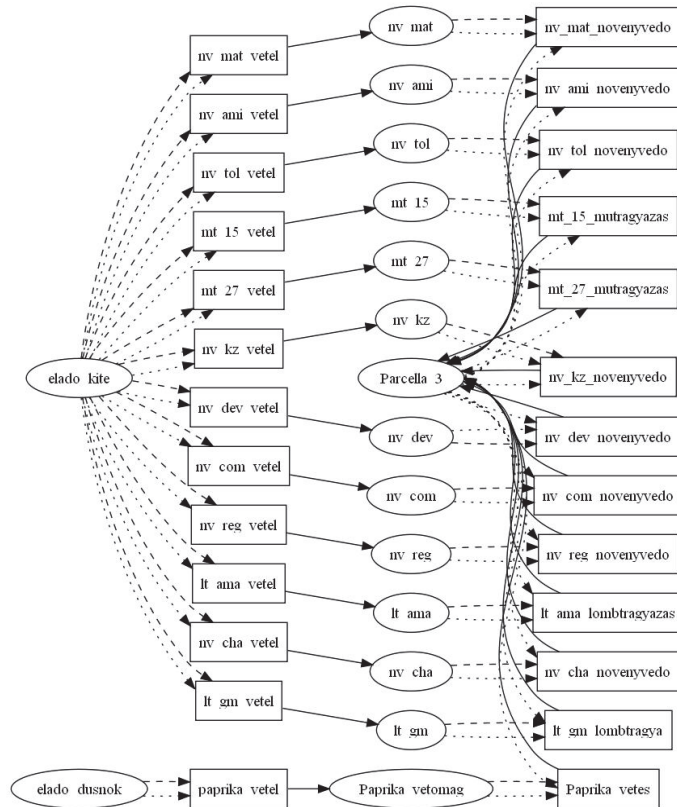
Outputok	Mennyiség	Me	Termésátlag	Me
Fűszerpaprika Kalorez	34.92	t	9.70	t/ha

A felvett adatokat implementálásával futtattuk le a szimulációt az adott gazdálkodási évre. A program a szimuláció során az általunk beállított időlépésenként (jelen esetben egy nap), végrehajtja a változásokat, amiket a kimeneteként szolgáló CSV fájlban rögzít. Ebben a táblázatban időzítve megtalálható az összes anyagmozgással járó tevékenység. Ezen adatokat felhasználva kirajzoltuk az anyagmozgással járó tevékenységek gráfját, valamint lehetőségünk nyílt egy esetleges szennyező anyag keletkezési helyének, illetve terjedésének a meghatározására. (1. ábra)

3.3 A folytatólagos adatrögzítés

A folytatólagos adatrögzítésnél a 2010/2011-es gazdálkodási év adatait rögzítettük havi gyakorisággal, azt a szituációt modellezve, amikor a gazdálkodó például havonta közli az aktuális anyagárammal járó folyamat elemeket. Ennek során, minden hónap elején bekértem az előző hónap adatait a családtól. Az adatok szolgáltatása nem jelentett problémát a gazdálkodónak. A mezőgazdasági folyamatok jellegzetességeivel összhangban tavasszal és nyáron kell a legtöbb adatot és folyamatot rögzíteni. Ősszel kevesebb esemény van, télen pedig nincs anyagmozgással járó

tevékenység a vizsgált gazdaságnál. A Parcella_3 elnevezésű parcellán a második gazdálkodási évben búzát termesztettek. (2. táblázat) Ebben az esetben nem volt parcellaváltozás, hiszen nem változott a parcella területe és MEPAR azonosítója sem.



1. ábra. Parcella_3 folyamatainak első éves gráfja

2. táblázat. Parcella 3 adattartalma a második gazdálkodási évben

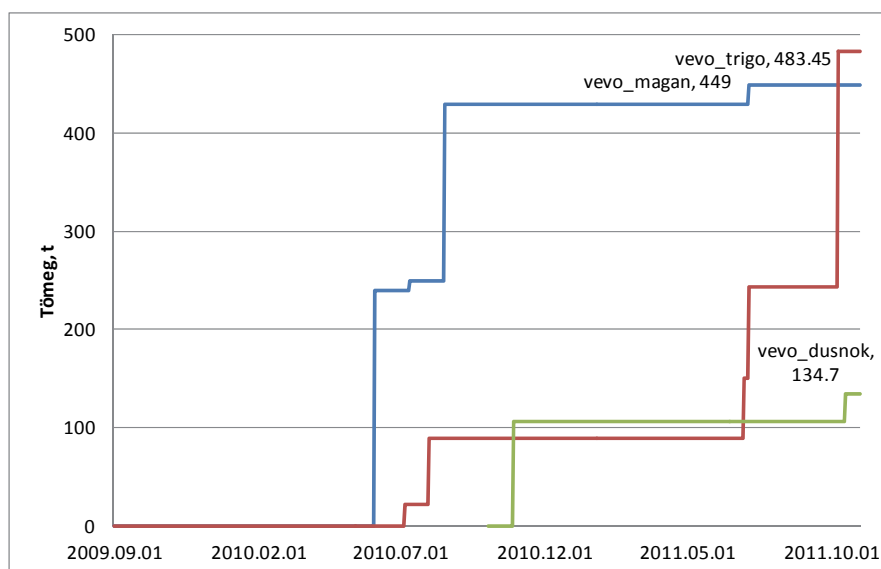
Parcella név	Parcella 3	Anyagmozgással járó tevékenységek	Kezlete	Vége
MEPAR azonosító	r1qqw-v-08	vetés	2010.10.30	2010.10.30
Terület	3.6	műtrágyázás - NPK 15.15.15	2010.10.30	2010.10.30
Termesztett növény	Búza	műtrágyázás - Ammóniumnitrát 34%	2010.10.30	2010.10.30
Másodvetésben termesztett	-	műtrágyázás - Ammóniumnitrát 34%	2011.02.20	2011.02.20
Előző évi MEPAR azonosító	r1qqw-v-08	növvédő kezelés - Karate Zoen	2011.04.07	2011.04.07
Előző évi terület	3.6	növvédő kezelés - Bamber Super	2011.04.07	2011.04.07
		műtrágyázás - Pétisó 27%	2011.04.20	2011.04.20
		növvédő kezelés - Karate Zoen	2011.05.12	2011.05.12
		növvédő kezelés - Tango Star	2011.05.12	2011.05.12
		betakarítás	2011.07.05	2011.07.05

Inputok	Mennyiség	Me	Fajlagos mennyiség	Me
Őszi búza - Lupus	828	kg	230	kg/ha
NPK 15-15-15 %	900	kg	250	kg/ha
Ammóniumnitrát 34%	1800	kg	500	kg/ha
Ammóniumnitrát 34%	900	kg	250	kg/ha
Karate Zoen	0.72	kg	0.2	kg/ha
Bamber Super	3.6	kg	1	kg/ha
Pétisó 27%	720	kg	200	kg/ha
Tango Star	3.6	kg	1	kg/ha
Karate Zoen	0.72	kg	0.2	kg/ha

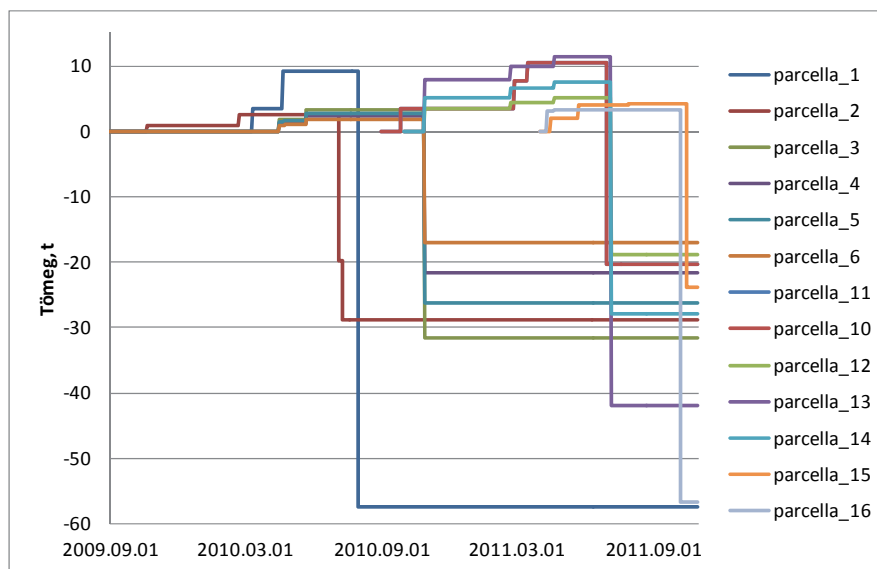
Outputok	Mennyiség	Me	Termésátlag	Me
Búza	19.8	t	5.50	t/ha
Búzaszalma	3.4	t	0.20	t/ha

Az adatok rendszerbe való bevitele után, lehetőség nyílt a szimuláció lefuttatására. A rendszer által rögzített adatokat elemezve megfigyelhetjük, hogy mikor, kinek és mennyi terméket adott el a gazdálkodó. Jelen esetben a különböző vevőknek eladott termékeket ábrázoltam (2. ábra), ami egyenértékű azzal, mintha a vevők tároló szintjének növekedését figyelnék.

A (3. ábra) néhány parcellához tartozó anyag tömegének változását mutatja be, a kezdő pillanattól a szimuláció végéig. Érdekessége az ábrának, hogy a belépő tömegek mindig kevesebbek, mint a kilépők. Ennek az az oka, hogy a rendszerben csak az általunk bevitt anyagok szerepelnek. Nem számolunk jelenleg a környezetből felvett anyagokkal, a felvett vízzel, az átalakított széndioxiddal és a kibocsátott oxigénnel sem.



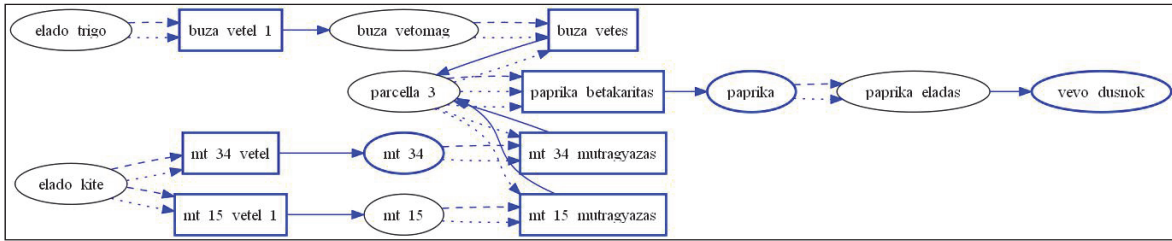
2. ábra. A gazdálkodó eladásai



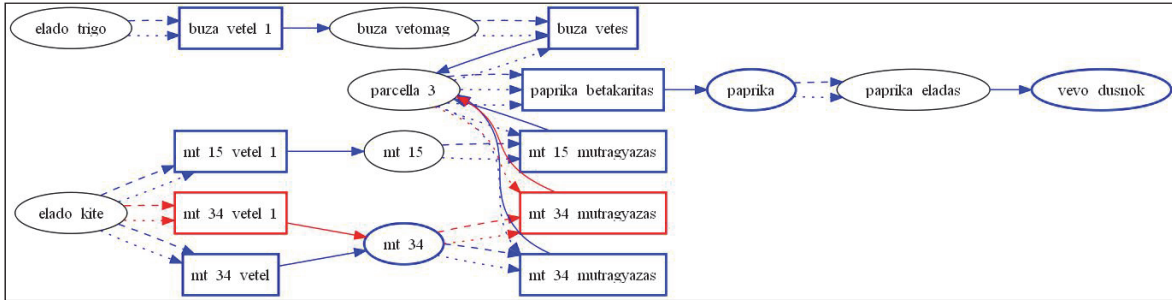
3. ábra. Parcellák tömegváltozása a teljes szimuláció során

A szimulációs adatokból minden hónapban ki lehet rajzoltatni a kapcsolatok gráfját.

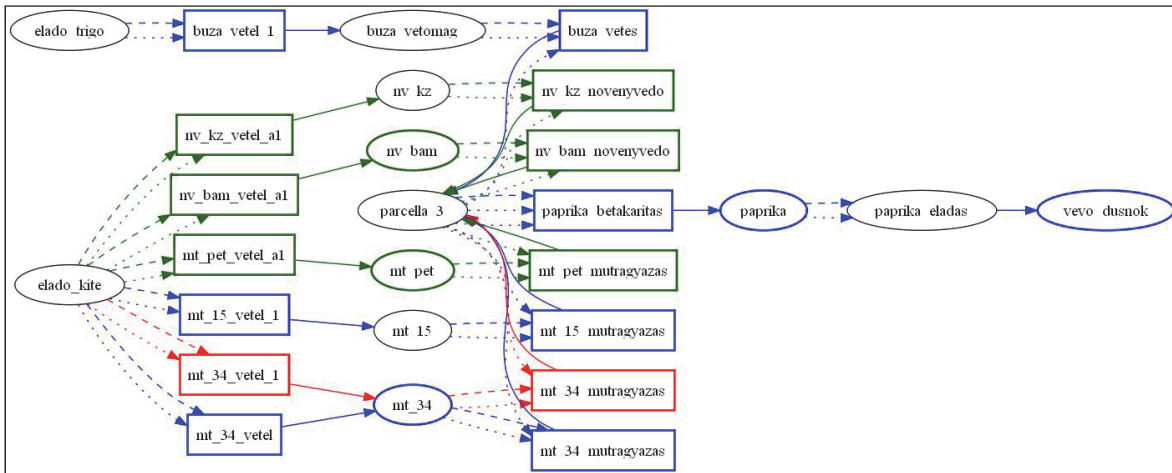
A következő ábrásorozaton az előzőleg bemutatott parcella folyatónalagos adatrögzítéseit vizsgálom. A (4. ábra) az októberi eseményeket ábrázolja, amelyet kék színnel jelöltem. Megfigyelhető, hogy az előző gazdálkodási évben termesztett paprikát októberben, vagyis a második vizsgált évben takarították be. Az (5. ábra) a februári eseményeket pirossal ábrázolja. A következő ábrán zöld színnel ábrázoltam az áprilisi változásokat (6. ábra) A (7. ábra) a májusi eseményeket narancssárga színnel jelöli. A júliusi ábrán, a betakarítási műveletek barnával szerepelnek (8. ábra)



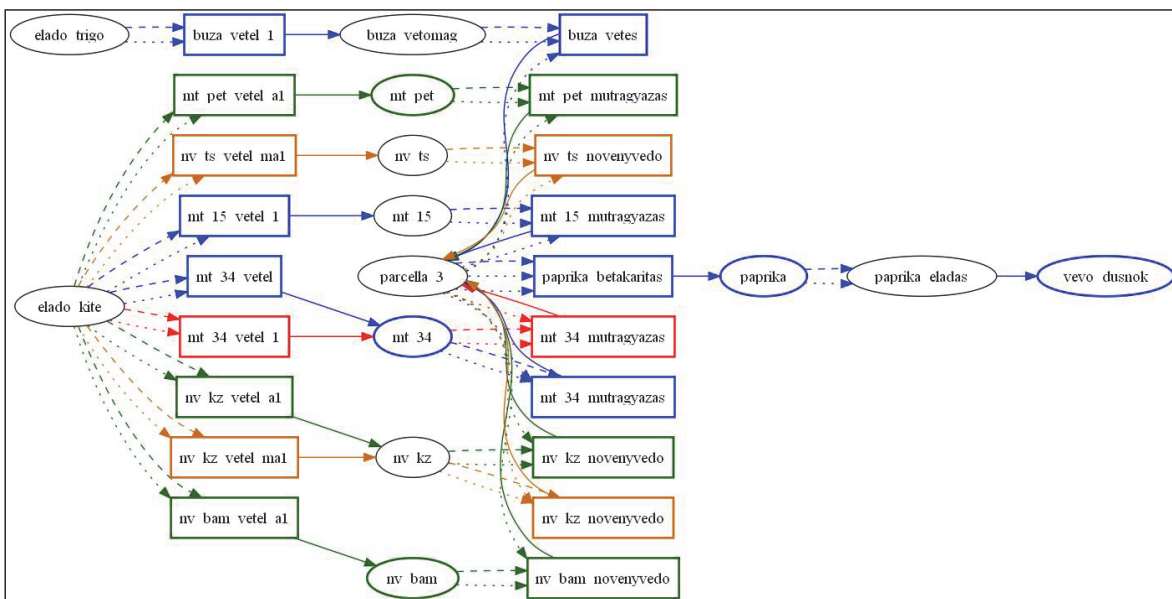
4. ábra. Októberi változások



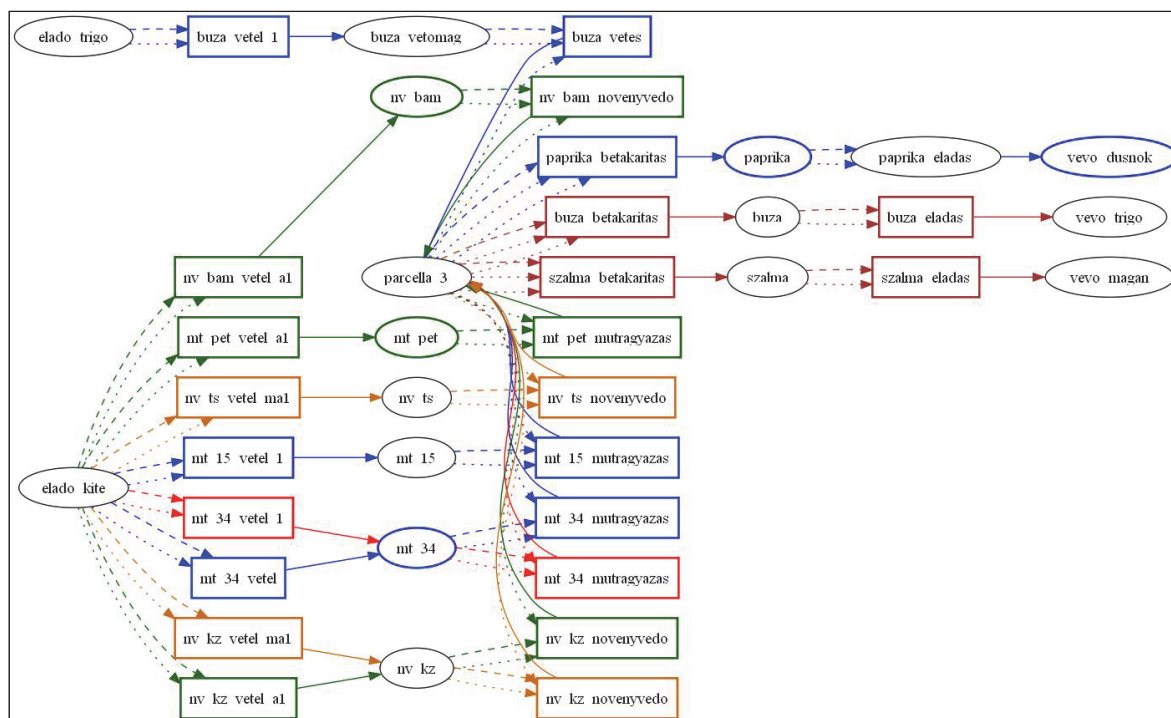
5. ábra. Februári változások



6. ábra. Áprilisi változások



7. ábra. Májusi változások



8. ábra. Júliusi változások

4. Következtetések

Össességében megállapítható, hogy az általunk használt ideiglenes adatbekérő felület adattartalma alkalmas a növénytermesztő családi gazdaságok adatainak rögzítésére. Széleskörű alkalmazásához azonban természetesen további fejlesztések szükségesek. Az egyetemi kutatócsoport jelenleg dolgozik egy jól működő, nagy kapacitású webes felületről elérhető adatbázis kialakításán, a begyűjtött adatok tárolására és kezelésére. További cél, hogy minden résztvevő gazdálkodónak legyen ehhez hozzáférése, ahol akár napi szinten rögzítheti az aktuális eseményeket. A valós idejű adatrögzítés lehetőséget teremt arra, hogy ez a módszer az eddig használatos összes adatrögzítési eljárást helyettesítse. A növényvédőszeres kezelések információinak mindennapos rögzítésével helyettesíthető a Permetezési Napló papír alapú vezetése. A központi rendszerek összehangolásával az ellenőrzést végző szervezetek is napi szinten tudják követni a gazdálkodók munkáját. A talajvizsgálati, öntözési, legeltetési, növényvédelmi megfigyelés és egyéb műveleti adatokkal kiegészítve a rendszer alkalmassá válhat a Gazdálkodási Napló helyettesítésére is.

A webes rögzítés mellett létre kell hozni egy könnyen kitölthető, papír alapú űrlapot, amelyet a számítógéphez nem értő emberek is ki tudnak tölteni, továbbá adataik webes rögzítésére valamilyen segítséget lehetne felhasználni.

A belső nyomon követés kialakítása lehetőséget teremt a gazdaságnak, hogy eladási tranzakciói révén be tudjon kapcsolódni a szektorok között átívelő nyomon követésbe. Ennek további feltétele, hogy az agrifood szektor többi résztvevője is hasonló nyilvántartást végezzen. Az általunk használt módszer a szereplők adatrögzítésének összehangolásával segíti a teljes agrifood szektor nyomon követését. Egy ilyen rendszer segítségével kiküszöbölhető a kétséges eredetű termékek megjelenése a piacon. Azonnali intézkedést tesz lehetővé a szennyező anyagok lokalizálásában. Vevői oldalról naprakész információkat kaphatunk az általunk vásárolt termékről, gazdálkodói oldalról folyamatosan tudjuk követni a piac mozgását, változását. Egy ilyen rendszer használatával támogatható az agrifood piac logisztikájának racionalizálása, valamint csökkenthető a szállítási és egyéb költségek.

Hivatkozások

Csukás B. 1998. "Simulation by Direct Mapping of the Structural Models onto Executable Programs". In AICHe Annual Meeting, Miami, Paper 239/9. pp.

- Csukás B. 2000. Megmaradás, információ, evolúció - a folyamatmérnöki tudomány alapjai. pp. 55-86. In: Ed.:Somogyi F., Környezettudomány' 2000. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém,
- Csukás B., Varga M., Balogh S. 2011a. Direct Computer Mapping of Executable Multiscale Hybrid Process Architectures. Proceedings of Summer Simulation Multiconference'2011, Den Haag, pp. 87-95. ISBN: 1-56555-345-4
- Csukás B., Varga M., Balogh S. 2011b. Dynamic model based methodology for agrifood process network interoperability. Proceedings of World Computer Congress on Computers in Agriculture, Prague, pp. 309-323, ISBN: 978-80-904830-0-2
- Csukás B., Varga M., Balogh S.: Conservation Based Information System for Agrifood Process Network Interoperability, In: Li D., Chen Y. (szerk.) Computer and Computing Technologies in Agriculture: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 370. New York: Springer-Verlag, 2012. pp. 535-544, (ISBN:978-3-642-27274-5)
- Kim, H. M., M. S. Fox, M. Gruniger. 1995. An Ontology of Quality for Enterprise Modeling. IEEE Proceedings of WET-ICE, 105-116. Los Alamitos, CA, USA. pp.
- Schiefer, G. 2008. Tracing and Tracking – A Challenge for System Organization and IT. Journal of Information Technology in Agriculture, 3, pp. 19-25,
- Varga M., Csukás B. 2010. On the Way toward the Sector Spanning Agrifood Process Traceability. Agricultural Informatics 1(1):8-18,
- Varga M., Balogh S., Csukás B. 2010. Sector spanning agrifood process transparency with Direct Computer Mapping. Agricultural Informatics 1(2): 73-83,
- Wolfert, J., C. N. Verdouw, C. M. Verloop, A. J. M. Beulens. 2010. Organizing information integration in agri-food – A method based on a service-oriented architecture and living lab approach. Computers and Electronics in Agriculture, 70(2), pp. 389-405,
- [I1] „Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002/EK rendelete”
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:06:32002R0178:HU:PDF>, 2012.04.20
- [I2] „Nyomonkövetés” <http://www.soltub.hu/d/nyom.pdf>, 2012.04.20
- [I3] „GS1 The global language of business” <http://www.gs1hu.org/>, 2012.04.24
- [I4]Az élelmiszerhigiénéről szóló 852/2004/EK rendelet
<http://www.vm.gov.hu/main.php?folderID=1933&articleID=8900&ctag=articlelist&iid=1> , 2012.04.29
- [I5] „Segédlet a Gazdálkodási Napló kitöltéséhez”
<http://www.agrarkamara.hu/LinkClick.aspx?fileticket=dksH5TNyMy4%3D&tabid=247>, 2012.04.13
- [I6] „AKG statisztika”
http://hemak.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=62:akgstat&catid=21:akg&Itemid=158, 2012.04.17
- [I7] „PC Agrár Kft.” <http://www.pc-agrar.hu/>, 2012.05.04
- [I8] „PACSIRTA Táblatorzskönyv és Állattörzskönyv Nyilvántartó Rendszer”
<http://www.vazsonyi.hu/pacsirta.html>, 2012.04.25
- [I9] „Small Farm Traceability” <http://www.farmsoft.com/Farm/small-farm-traceability>, 2012.05.03
- [I10] „Traceability Starts in the Field” <http://www.redlineforproduce.com/main-solutions/redline-field.html>, 2012.04.25