



Cukorgyári termeltetési rendszer térinformatikai értékelése

Nagy I., Takács P.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Víz- és Környezetgazdálkodási Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

ÖSSZEFOGLALÁS

A technológiák fejlődésével (GIS, GPS, precíziós gazdálkodás) egyre több nagyobb méretű mezőgazdasági vállalkozás tárolja és elemzi termelési adatait számítógépes rendszerek segítségével. A jellemzően térinformatikai (GIS) rendszerekben tárolt adatok/adatbázisok előnyei sokrétűek: a földrajzi koordinátákhoz köthető adatok megjelenítése és kezelése; sokrétű adatformátumok (digitális talaj és kataszteri térképek, távérzékelt felvételek, mérési adatok, stb.) egyidejű kezelése; korszerű geostatistikai elemzések elvégezhetősége. Cikkünkben az Eastern Sugar Rt. kabai cukorgyárának termeltetési rendszeréhez kapcsolódó komplex térinformatikai adatbázis kialakításának első lépéseit ismertetjük. (Kulcsszavak: cukorgyári termesztési rendszer, térinformatikai adatbázis, adatintegrlás)

ABSTRACT

GIS based evaluation of the production system of a sugar factory

I. Nagy, P. Takács

University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture, Department of Water- and Environmental Management, Debrecen, H-4032, Böszörményi street 138.

Technological development enables for more and more middle and large sized agricultural firms to store their data about their production on computers. Most database are stored in GIS-based systems, which have several advantages: handling and visualizing data with geographic coordinates; capability to use various data formats (digital soil and cadastre maps, remotely sensed images, field measurements, etc.); geostatistical analyses can be performed. In our article we intrude the first steps of building the Eastern Sugar Ltd.' complex GIS database in the area of the sugar factory at Kaba.

(Keywords: sugar factory crop production system, GIS data base, data integration)

BEVEZETÉS

A mezőgazdasági termelőnek folyamatos törekvése, hogy a termőhely tulajdonságait egyre nagyobb részletességgel ismerje meg és ezeket az ismereteket fokozott hatékonysággal tudja felhasználni. A termőhelyi környezetet napjainkig, a termesztési gyakorlat a maga bonyolultságában azonban főleg a meghatározó folyamatokra alapozva és nagyobb művelési egységekben kezelte (Tamás, 1999). Folyamatos technikai fejlesztés után az 1980-1990 közötti évtizedben következett be az a technikai-technológiai és szemléletbeli áttörés, melynek hatására bekövetkezett a térinformatika magyarországi megjelenése. A mezőgazdasági gyakorlatban a szántóföldi növénytermesztés keretei között a helymeghatározáson alapuló technika alkalmazása

lehetőséget nyújt ahhoz, hogy a korábbi, a termesztési egységekre (táblákra) vonatkozó információk (pl. hozamtérkép, talajtérkép, növényi kórokozók, kártevők és gyomok által károsított terület és a károsítás foka) egységes rendszerben legyenek kezelhetők és a beavatkozások – trágyázás, növényvédelmi munkák, stb. – adott helyhez kötötten történhessenek (Németh és Jolánkai, 2002).

A térinformációs rendszerek helyhez kötött információk gyűjtésére, kezelésére, elemzésére és megjelenítésére szolgálnak. Az információk elemzésében fontos szerepet játszik a térbeliség, a megjelenítésben pedig a képi jelleg (Detrekői és Szabó, 1995).

A helyhez kapcsolható információk következtében a hely szinte önként adódik a különböző információk összekapcsolásának eszközeként (Detrekői és Szabó, 1995). Az információk közel 80-90%-a a térhez kapcsolódik. Az információs társadalom kialakulása idején ez a szakterület alkalmazását kikerülhetetlenné teszi (Tamás, 2001). Az adatok térinformatikai elemzése egyszerűbb, könnyebb kezelhetőséget biztosít, az egyes adatok átláthatóbbak, de nem hanyagolható el a megjeleníthetőség jelentősége sem, hiszen a hagyományos térképi ábrázolásokkal szemben a térinformatikai rendszerek lényegesen gazdagabb megjelenítési lehetőségekkel rendelkeznek (képernyőn, plotteren, nyomtatón való adatközlés, raszter- és vektorábrázolás, színek, vonalvastagság, textúra változtathatósága stb.) (Buttenfield and Mackaness, 1991). Mindemellett megfelelő minőség esetén a térinformációs rendszerekben tárolt, illetve előállított új információkra teljesülhetnek a Kesselyák (2001) által előírt, illetve megkívánt tulajdonságok, vagyis a sértetlenség, a biztonság, az adatvédelem/adatbiztonság, a titkosság, a hitelesség, a rendelkezésre állás, a könnyű kezelhetőség, a könnyű visszakereshetőség, valamint az archiválhatóság.

A cukorrépa – összehasonlítva más növényeinkkel – egyik legfiatalabb kultúrnövényünk. Magyarországra a répát Tessedik Sámuel 1767-ben hozta be Németországból. A hazai ipar alig 200 éves múltra tekint vissza. Az első répacukorgyártó üzem munkába állítására 1808-ban, Ercsiben került sor (Kettinger és Ördög, 2004). A nagyobb cukorgyárak építése az 1830-as években kezdődött, mely az 1880-as évekre befejeződött, majd a magyar cukoripar virágzásnak indult.

Az I. világháború kitöréséig az országban 31 cukorgyár működött, a háború után már csupán 12. Magyarországon az 1930-as évekig főleg németek által nemesített cukorrépát termesztettek. A II. világháború után a cukorgyárakat államosították, 1971-től a cukorgyárak önálló vállalatok lettek, trösztirányítással, mely 1980-ban szűnt meg.

A rendszerváltozáskor Magyarországon 12 cukorgyár működött. A privatizáció 1991-ben kezdődött meg, a jelenlegi tulajdonosi szerkezet 1997-re alakult ki. 3 nagy európai cukorgyártó társaság: az osztrák Agrana, a francia Eridania Béghin-Say és a brit és francia Eastern Sugar szerzett többségi tulajdont. Ők jelentős fejlesztéseket hajtottak végre a cukorgyárakban, növelték a feldolgozó kapacitást, korszerűsítették a technológiát.

Az európai cukorpiac átfogó reformjának köszönhetően a hazai cukorgyárak is szerkezetváltásra kényszerülnek. A kabai Eastern Sugar Rt. fennmaradása érdekében sürgető feladat a többszempontú optimalizálás végrehajtása, hiszen a cukorágazatban bekövetkező változások és a támogatások átcsoportosulása következtében a termelők egy része a cukorrépa termesztés feladására kényszerül. A versenyhelyzet a cukorgyáraktól is megköveteli a költséghatékonysági szempontú gazdálkodás ártérítelését. A hatékony működéshez átfogó ismeretekre van szükség valamennyi termelési alközetről. Munkánk során a kabai cukorgyár termelési rendszerének adatain nyugvó integrált térinformatikai adatbázist hozunk létre, melynek segítségével kiválasztható a gyár működéséhez legoptimálisabb termeltetés, ezáltal javítva annak cukorpiaci versenyképességét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az Eastern Sugar cukorrépa feldolgozással foglalkozó vállalatcsoport. A cég elsődleges üzleti tevékenysége EU minőségű cukor előállítás a helyi fogyasztói szükségletek kielégítésére. Az Eastern Sugar Csoport Közép-Európában az egyik legnagyobb cukorgyártó, mely az egykori kabai Hajdúsági Cukorgyár felvásárlásával alakult 1991-ben. Ma az Eastern Sugar Csoport 5 gyárat működtet 3 országban (egyet Magyarországon (Kabán), egyet Szlovákiában (Dunaszerdahelyen) és hármat Csehországban (Nemcice nad Hanou-n, Kojetin-ben és Hrochuv Tynece-ben) (1. ábra). Évente több mint 300.000 tonna cukrot állít elő. Méretének köszönhetően az Eastern Sugar Csoport az egyik vezető cukorrépa feldolgozó vállalat a régióban.

1. ábra

Az Eastern Sugar Csoport gyárainak elhelyezkedése



Forrás (Source): www.easternsugar.hu

Figure 1 Location of the Eastern Sugar Group's sugar factories

A térinformatika rohamos fejlődésének köszönhetően az Eastern Sugar Rt. is belépett azon felhasználók sorába, akik termeltetési adataikat térinformatikai eszközök segítségével akarják feldolgozni. Ennek egyik kiemelkedő oka a megnövekedett információ mennyiség, valamint az adatok helyhez kapcsolhatósága. A széleskörű alapadatokból kiépített adatbázis mindemellett alapul szolgál a termelési alkörzetekben végrehajtandó optimalizálás elvégzéséhez. Vizsgálataink kiterjednek többek között az egyes termelési alkörzetekben gazdálkodók terméshozam adatainak értékelésére, a gépellátottság felmérésre, továbbá a szántóföldről a cukorgyárba kerülésből adódó szállítási költséget is vizsgáljuk. A termelési alkörzeteket 1:10.000 méretarányú kataszteri térképek digitalizálását követően válogattuk le. Az adatszolgáltatásban az Eastern Sugar Rt. volt segítségünkre. A cukorgyár munkatársai kérdőíves felmérést végeztek termelők körében a 2004-es évre vonatkozóan. Ezen kérdőívek is feldolgozásra kerültek munkánk során.

A cukorgyár 2 fő termeltetési körzetre bontható: a kabai és a békéscsabai körzetre. Vizsgálatainkat a kabai körzetre terjesztettük ki, ezt a termeltetési körzetet 45 térképszelvény fedi le. Ezen a termelési körzeten belül a cukorgyárnak beszállító cégek

területei eloszlásuk szerint 6 településre terjednek ki (Hajdúböszörmény, Nagyhegyes, Debrecen, Ebes, Hajdúszoboszló, Balmazújváros). A 2. ábrán Nagyhegyes egyik kataszteri térképét láthatjuk. A kataszteri térképeket ArcView 3.3 program segítségével dolgoztuk fel.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A munka első részében a meglévő természetstechnológiai adatokból komplett adatbázist alakítottunk ki. Az adatok beszerzése folyamatosan történik, jelenleg az Eastern Sugar Rt. munkatársai által, a termelők körében végzett kérdőíves felmérésből származó adatok állnak rendelkezésünkre 4 termelési alkörzetre. A kérdőívben szereplő kérdések az általános termelési színvonal vizsgálatára irányultak.

Az adatbázis alapjául 1:10.000 méretarányú kataszteri térképek szolgálnak. Ezek rektifikálást követő digitalizálása után a helyrajzi számok megadásával leválogattuk az egyes termelők szántóterületeinek nagyságát minden egyes termelési alkörzetre. Ezt követően meghatároztuk az ily módon felosztott területek nagyságát az ArcView 3.3 program segítségével. A m²-ben megkapott adatokat átváltottuk hektárba, majd összesítettük először cégenként, majd termelési alkörzetenként a szántóterületek nagyságát (3., 4. ábra).

2. ábra

Nagyhegyes egyik kataszteri térképének részlete, rajta a gazdálkodók területeinek elhelyezkedésével

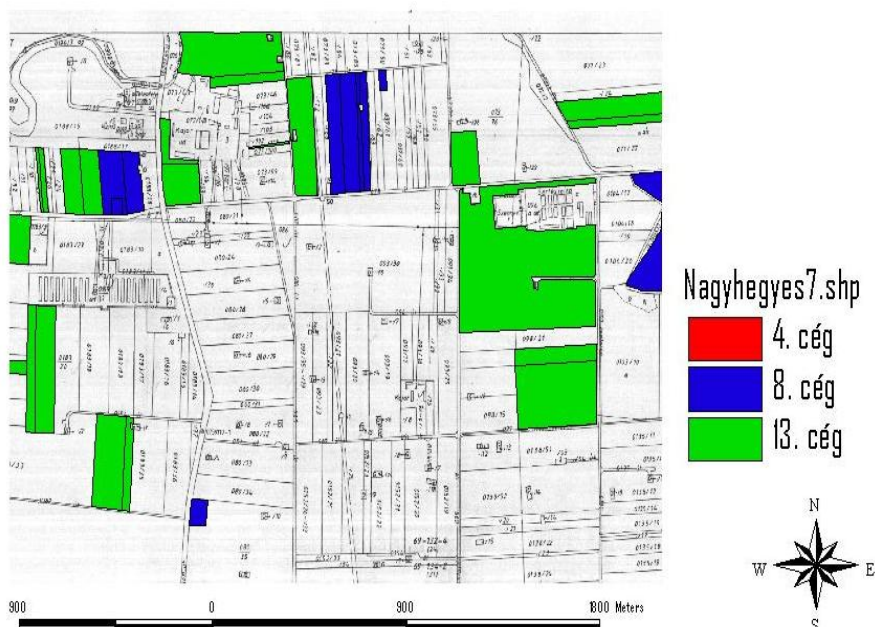
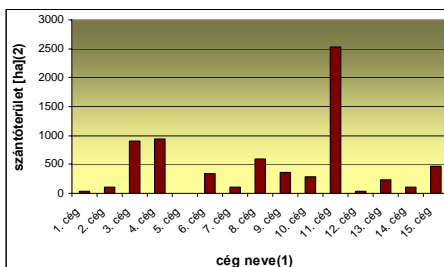


Figure 2 Part of Nagyhegyes village's cadastric map, indicating the lands of the agricultural firms

3. ábra

Az Eastern Sugar Rt. termelőinek szántóterület nagysága



4. ábra

Szántóterületek nagysága termelési alkörzetenként

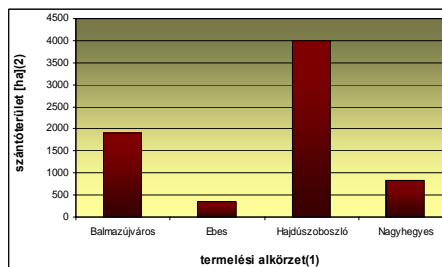


Figure 3 The size of arable land possessed by the firms producing for Eastern Sugar Ltd.

Figure 4 Distribution of the size of arable lands in the production subdivisions

Name of the firm(1), Size of arable land [ha](2)

Production subdivision(1), Size of arable land(2)

A jelenleg birtokunkban lévő adatok feldolgozása után elvégeztük az egyes termelési alkörzetek termésátlagainak kiértékelését és összehasonlítottuk a 2004-es évi országos termésátlagokkal (5. ábra). Az egyes alkörzetekre a 8 fő termesztett növény (csemege kukorica, takarmány kukorica, kalászosok, cukorrépa, burgonya, napraforgó, repce, pillangós takarmány) termésátlagait dolgoztuk fel. Az ebben a körzetben termelők eredményei a cukorrépa és a burgonya esetében jelentősen, a napraforgó, a kalászosok és a pillangósok esetében kis mértékben meghaladja az országos termésátlagokat, viszont a csemege kukorica, a takarmánykukorica és a repce alatta maradtak annak.

A cukorgyár által végzett kérdőíves felmérés kiterjedt a gépellátottság vizsgálatára is. Az adatok alapján kiszámoltuk a gépek átlag életkorát az egyes termelési alkörzetekre vonatkozóan. A teljes műszaki ellátottság bemutatásától eltekintően, ezért csak az általunk 2 legfontosabbnak vélt gépcsoport, az erőgépek és a betakarítógépek adatainak kiértékelésével nyert grafikont mutatjuk be (6., 7. ábra). Az erőgépek átlag életkorából kitűnik, hogy az ebesi alkörzetben tevékenykedő cégek erőgépei a legidősebbek, ám a betakarítógépek vizsgálata azt mutatja, hogy ebben a körzetben a legfiatalabbak a gépek. Hasonló, de fordított összefüggés látható a nagyhegyesi körzet grafikonján. Itt a legfiatalabbak az erőgépek, viszont a betakarítógépek a legidősebbek. Az adatokból jól látható, hogy a cégek többsége nem képes egyszerre minden géptípust fejleszteni, így a gépbeszerzések során általában mindössze csak 1 géptípus fejlesztésére, új gép vásárlására van anyagi kapacitásuk. Az ebesi és a nagyhegyesi termelési alkörzetre a kevés számú, de nagy összefüggő területekkel rendelkező termelők a jellemzőek. A többszempontú optimalizálás során várhatóan inkább a kisebb termelők közül fognak kikerülni azok, akik cukorrépa termesztésük feladására kényszerülnek, hiszen a kis gazdálkodások számára egy új gép beszerzése, különösen ha speciális cukorrépa betakarítógépről van szó, anyagilag rendkívül megerterhelő.

Az adatbázis kialakítását követően rögzítjük térképen az adatokat. Logikai földrajzi modellt alkotunk, majd elemzést hajtunk végre. A kitűzött cél érdekében szükséges adatforrások meghatározását követően azok térképi rétegekre való bontását végezzük el (8. ábra) és annak meghatározását, hogy az egyes rétegekben milyen objektum típusokat

fogunk elhelyezni. Elvégezzük a szükséges adatintegrációt az egységes vektoros vagy raszteres környezet kialakításához. A hagyományos tudományokban az egyes komplex jelenségeket egymástól elkülönítve kellett vizsgálni, míg a térinformatika ezek komplex egymásra hatásában tudja elemezni az egyes jelenségeket. A térinformatikai modellek rendkívül jól tudják támogatni a különböző döntéshozatali folyamatok megértését és szimulálását. Egy egyszerű adatbázis lekérdezés eredményeként gyakran a döntéshozó nem megfelelő információval rendelkezik a döntés előkészítéséhez (Tamás, 2001). Egy komplex döntéstámogatási rendszer viszont, ahol a döntéshozatali szempontoknak megfelelő többtényezős feltételrendszert és elfogadható kockázati szinteket tudunk beépíteni a környezeti modellbe, megalapozottabb, és jóval alacsonyabb döntési kockázattal járó döntési alternatívát hozhatunk, mint egy egyszerű lekérdezés révén.

5. ábra

A termelési alkörzetek termésátlagainak összehasonlítása az országos termésátlagokkal

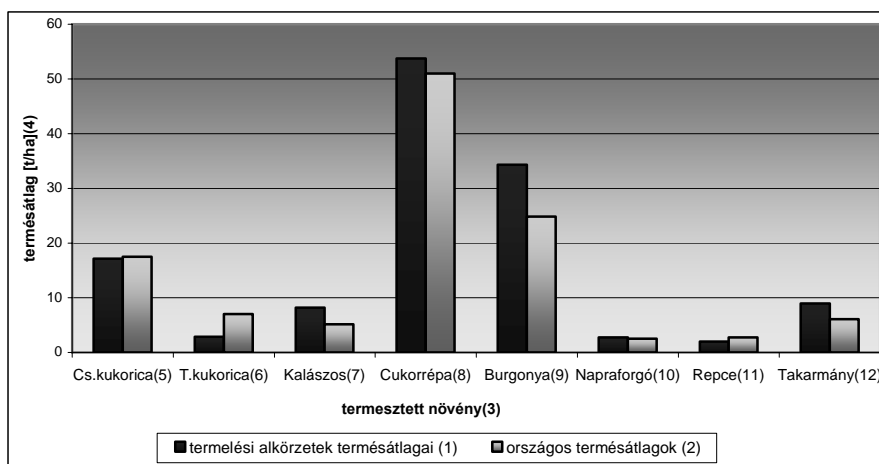


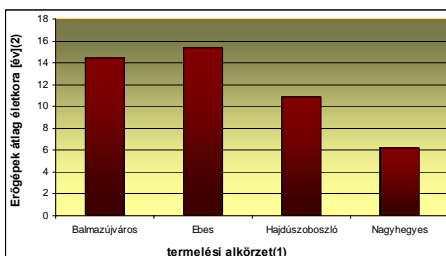
Figure 5 The average yields of the production subdivisions, compared by country yields

Yield of the production subdivisions(1), Country yields(2), Grew plant(3), Yield [t/ha](4), Sweet corn(5), Fodder corn(6), Corn in the ear(7), Sugar beet(8), Potato(9), Sunflower(10), Rape(11), Fodder(12),

A GIS adatbázis nagy előnye az, hogy képes számos más formátumú adat fogadására, megjelenítésére, feldolgozására, interpretálására. A jövőben a folyamatosan beérkező termelési adatokon kívül a következő adatokkal fogjuk kiegészíteni az termeltetői adatbázist: talaj-térképek (AgroTopo, üzemi genetikus és földértékelési térképek), légifotók (hagyományos, valamint a tanszékünkön található multispektrális Tetracam felvételek), műholdas felvételek (MODIS adatsorok, heti vagy havi összesítésben, NDVI index; igény és anyagi lehetőségek szerint Spot vagy Landsat képek). Rendelkezésünkre áll a Corine földhasználati kategóriák térképe. Ezen elemzést fogunk végrehajtani arra vonatkozólag, hogy mennyire változott meg a terület hasznosítása, főleg a szántóföldi területek vonatkozásában, a cukorgyári körzetek területén. Ezen felül az adatbázis bővíthető GPS-es terepi mérések (talajminták, földterületek pontosítása, meteorológiai mérőállomások adataival).

6. ábra

Erőgépek átlag életkor szerinti megoszlása termelési alkörzetenként



7. ábra

Betakarítógépek átlag életkor szerinti megoszlása termelési alkörzetenként

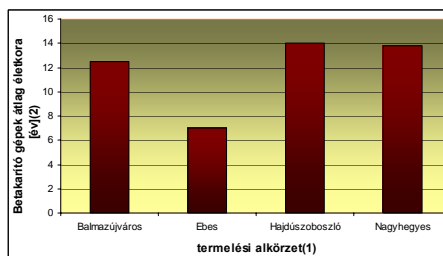


Figure 6 Average year of farm engines by production subdivisions

Figure 7 Average year of harvesting machines by production subdivisions

Production subdivision(1), Average age of farm engines [year](2)

Production subdivision(1), Average age of harvesting machines(2)

8. ábra

A termelési alkörzetek és szántóterületeik

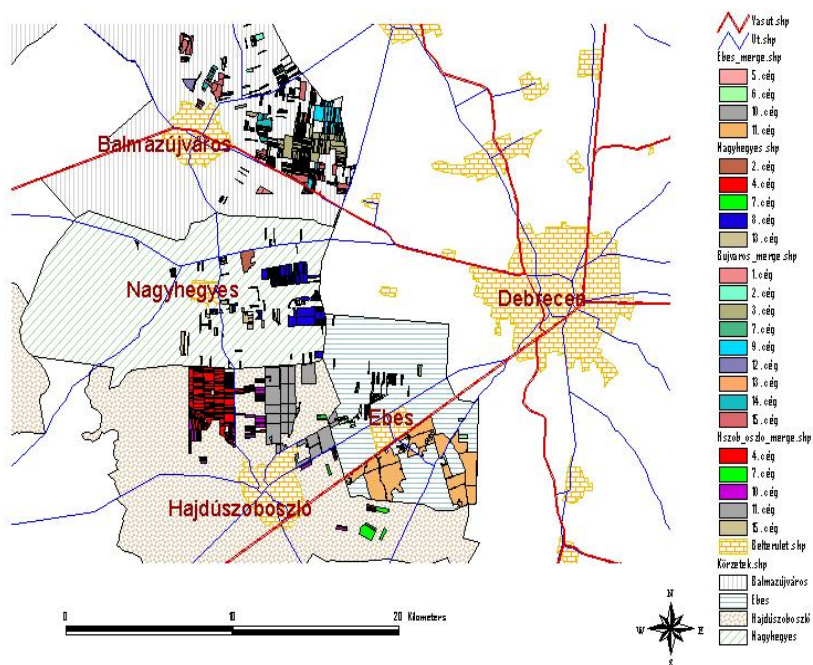


Figure 8 The location of production subdivisions, indicating the arable lands of the agricultural firms

KÖVETKEZTETÉSEK

A termőhely igen intenzív folyamatos elemezhetősége minimalizálja a termesztési kockázatot. Jelen munkánkban a cukorgyári termelési rendszer kezdeti lépéseiről számoltunk be. A minél szélesebb körű termesztéstechnológiai és egyéb, az egyes termelési alkörzetekre vonatkozó adatokból kialakított, térinformatikai környezetbe integrált adatbázis alkalmas olyan területi és termelési optimalizálásra, melynek hatására leszűrhetőek egy termeltetési rendszer gyenge pontjai, és ezáltal nemcsak a termeltetés hatékonysága növelhető meg, de jelentős költségcsökkenés is realizálható.

Az Eastern Sugar Rt. termesztéstechnológiai adatbázisa folyamatosan bővül. A közeljövőben kerül sor a tápanyagvizsgálási, vetési, gyomirtási adatok feldolgozására, melynek révén a cukorgyár olyan adatbázis birtokába jut, amelynek segítségével termeltetési rendszere egyszerűbbé, kezelhetőbbé, és legfőképp a piacon versenyképesebbé válhat. A kibővített adatbázist ArcMap környezetbe, korszerű geoadatbázis formátumúvá is átalakítjuk. Az adatok folyamatos frissítésével a speciális szempontoknak megfelelő, a piaci igényekhez alkalmazkodó optimalizálás könnyen és egyszerűen végrehajthatóvá válik, ezáltal biztosítható a cukorgyár hatékony működése.

IRODALOM

- Buttenfield, B.P., Mackaness, W.A. (1991). Visualization. 9-20. Maguire, D.J. et al. (ed.): Geographical Information System: principles and application, Longman, London, 1. 428-443.
- Detrekői, Á., Szabó, Gy. (1995). Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó : Budapest. 15-17.
- Kesselyák, P. (2001). Új minőségi elvárások az információs társadalomban. Magyar Minőség, 10. 2. Budapest, 8-11.
- Kettinger, Gy., Ördög, V. (2004). Fejezetek a magyar vetőmagszakma magyaróvári történeiséből (1867-1945). In: Mag Kutatás, Fejlesztés és Környezet. 2004. 12. 2-11.
- Németh, T., Jolánkai, M. (2002). A precíziós növénytermesztés elemei. In: Nagy, J. (szerk.) Mezőgazdaságtudomány, EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság. DE ATC, Debrecen. 12-21.
- Tamás, J. (1999): Precíziós mezőgazdaság képzésének feltételrendszere. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos napok '99. DATE, 1999. október 28-29.
- Tamás, J. (2001): Precíziós mezőgazdaság. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 50-65.

Levelezési cím (*Corresponding author*):

Nagy Ildikó

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar
Víz- és Környezetgazdálkodási Tanszék
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

*University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture,
Department of Water- and Environmental Management*

H-4032 Debrecen, Böszörményi street 138.

Tel.: 36-52-508-444/88236

e-mail: inagy@gissserver1.date.hu