

Zelenák Dávid
Óbudai Egyetem NIK, 2013

A mezőgazdaság jövője

Döntéstámogató rendszerek a Mezőgazdaságban

"Mint sok sportágban az időzítés - minden. Megfelelő pillanatban egy üzleti húzás lehet eredményes, de egy későbbi időpontban már kevésnek bizonyulhat a sikerhez."

Andrew S. Grove (- Gróf András)



Bevezetés

A gazdasági és üzleti életben gyakori probléma az adatok elemzése. Nem az adatok minősége vagy hiánya okozza a nehézségeket. A vizsgálandó adatok hatalmas mennyiségben állnak rendelkezésünkre, gyakran rendszerezetlen körülmények között. Ezen adatok csupán emberi felügyelettel már nem kezelhetők teljes körűen. A gazdaság vezetőinek gyorsan és helyesen kell dönteniük a profit és a termelés érdekében. Ebben az esetben az idő sem elhanyagolható tényező. Az adattárház folyamatos bővülése miatt igényelt egy komplex rendszer, mely ezeket az adatokat gyorsan képes kezelni.

DTR értelmezése

Kezdetben úgy definiálták a döntéstámogató rendszereket, mint egy számítógép alapú rendszer, amelyek bármilyen módon segítik, támogatják alkalmazóikat döntéseik meghozásában. Ezek a rendszerek kizárólag egy-egy strukturált adatbázis és jól behatárolt probléma megoldására szolgáltak. Napjainkban nem feltétlenül ismert az összes megoldási alternatíva, így módosult a DTR-ről alkotott kép. A döntéstámogató rendszer egy interaktív, számítógép alapú rendszer, mely adatbázisok és sémák, modellek felhasználásával segíti alkalmazóit, döntéshozóit a nem jól strukturált problémák megoldásában.

DTR a mezőgazdaságban

A DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) a mezőgazdasági döntések elősegítése érdekében készült, összetett adatok alapján elemzi az egyedek életminőségét az adott közegben, meghatározva költségüket, várható bevételüket. Eldönthető az elemzés során, hogy melyik területre milyen növényt érdemes ültetni, hogyan érdemes az adott talajban kezelni azt, növelhető-e vele a termőterület hasznossága és kapacitása. Mára ezek a rendszerek elengedhetetlen részét képezik a mezőgazdasági termelésnek.

DSSAT mezőgazdasági döntéstámogató rendszer

Az ezredforduló környékén napvilágot látott döntéstámogató rendszer új felhasználói igényeket képesek ellátni. A DSSAT döntéstámogató rendszer 3.5 változata 1998-ban készült, és ez az egyik legösszetettebb. A program modulokból épül, moduljai a környezetből kiemelve, önállóan is működőképeseek. Ezek a modulok az egyes részfeladatok megoldásában jelentős segítséggel bírnak. Az előzőleg megszokott adatkezelő programokat tudja kezelni (Excel, szövegszerkesztő stb.), ezekből állíthatók elő a futtatható fájlok, melyek a szimulációs modul futtatásához szükségesek. Az eredmények kiértékelése történhet a DSSAT rendszerében, ami grafikusan is képes megjeleníteni a rendszer, de használható DSSAT kívüli rendszer is erre a célra, kimeneti (pl.: text) fájlok segítségével.

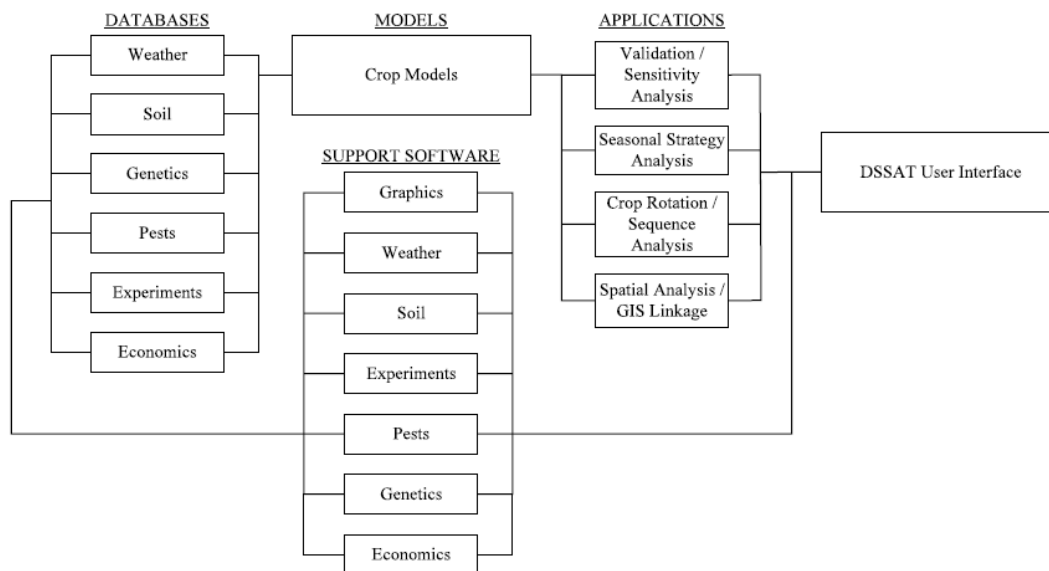


Fig. 1. Diagram of database, application, and support software components and their use with crop models for applications in DSSAT v3.5.

¹ DSSAT Cropping System Model <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1161030102001077>

DSSAT paramétere

SAMPID	XCOORD	YCOORD	PAREA	SOIL	ALT	INP1	
1	49931.6371	70175.3818	0.8992		7	3168	5272.4
2	53598.2181	65802.547	-99		2	2798	10614
3	50572.3727	68619.8212	0.4388		7	2979	5563.2
4	51180.4558	73635.937	-99		9	3420	1564.2
5	50779.2826	68889.7275	0.2226		7	2974	5563.2
6	54476.0134	72177.6456	-99		7	3143	5272.4
7	50897.3196	73501.8778	-99		9	3450	1564.2
8	53232.1757	68084.261	0.5428		2	2920	10614
9	58954.4076	71227.5222	1.0476		13	2847	10924.8
10	54846.2705	66853.3309	0.1968		13	2840	10924.8
11	54293.8428	71888.182	0.1482		7	3180	5272.4
12	57445.1151	65123.9982	-99		13	2760	10924.8
13	56025.2308	68267.9241	0.4404		13	2815	10924.8
14	60462.6127	66294.8423	-99		13	2756	10924.8
15	54053.5715	66209.5004	0.2053		2	2816	10614
16	50014.1573	71994.6307	0.266		7	3271	5272.4
17	58835.7576	71105.1972	0.7761		13	2840	10924.8
18	59848.0622	70085.3174	0.1532		13	2806	10924.8
19	47752.2953	65505.9643	-99		7	3105	5563.2
20	49591.7954	73640.9772	-99		9	3473	1564.2

A mezőgazdasági DTR pontossága a biofizikai paraméterek korrekt becslésén múlik. A DSSAT a talaj- növény-levegő modellezésére korábbi modellt (CERES²) használ. A CERES modellek a determinisztikus modellek csoportjába tartoznak. Modellezik a növények fejlődését, az asszimilációt, a levélfelületet, a gyökerezési mélységet és gyökérsűrűséget rétegenként, a víz mozgását a talajban, a növény nitrogénfelvételét és eloszlását stb. A modell napi léptékben számol, az időjárási adatigénye is ennek megfelelően napi léptékű, és az eredmények is napi gyakorisággal kérdezhetők le. A szimuláció során a CERES modell a választott növényfaj egyetlen, idealizált, a populációra jellemző átlagos egyedét és környezetét képezi le.

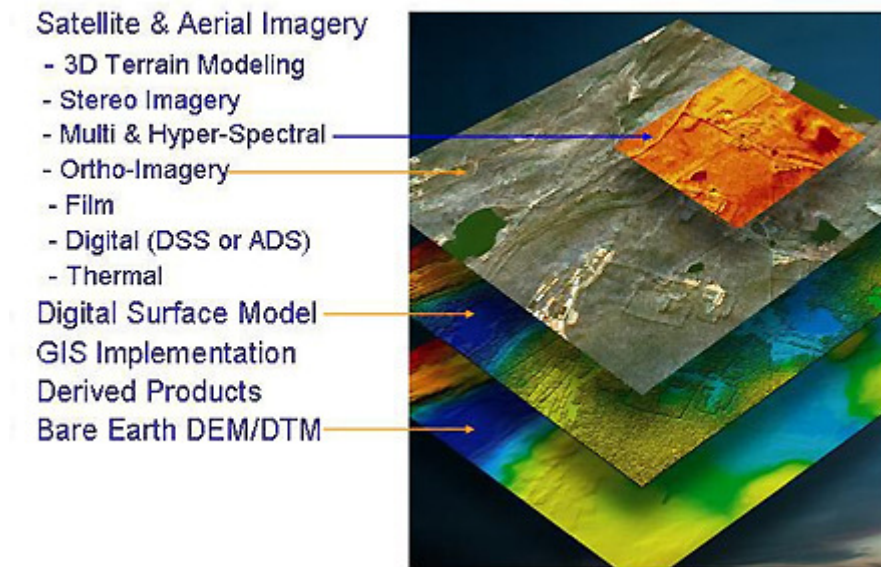
² CERES: Clouds and the Earth's Radiant Energy System
http://en.wikipedia.org/wiki/Clouds_and_the_Earth's_Radiant_Energy_System

GIS

A jól alkalmazható GIS³ főbb ismérvei és előnyei

A növekvő igények, adatok exponenciális ugrása ellehetetleníti ebben a korban az elvárások maradéktalan kielégítését számítógépes rendszer nélkül. GIS, a tervezés és a döntéshozatal egyik modern eszköze; az általa biztosított információk halmaza nagymértékben segíthetnek felhasználóink tájékozottabb és profitnövelő döntéseinek meghozatalában. Képes úgymond „összefogni” a különálló adatbázis szigeteket, nagyban hozzájárul ezen adatbázisok egységesítéséhez és kommunikációs képességük javításához. Nagyban függ a felhasználójának szükségleteitől, ezek a szempontok vezérlik a rendszert, felhasználói folyamatos irányításával.

Integrated Solutions for GIS



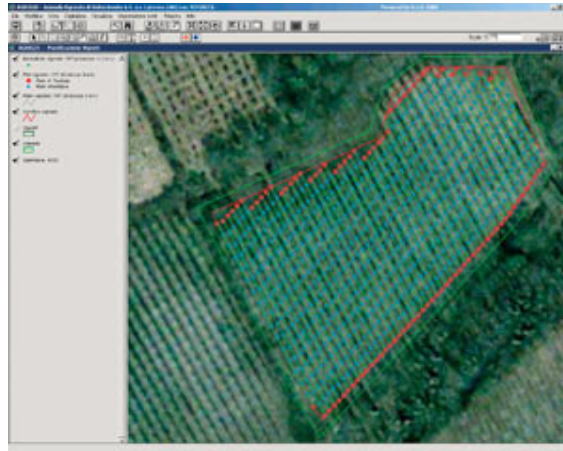
GIS részei, szelvények ⁴

Egy GIS rendszer a felhasználók által elvárt, döntéseiket megkönnyébbítendő információkat képes nyújtani. Alkalmazási területei széles skálán mozog, lehet egyedi és általános célirányzatú rendszer. Míg az egyedi rendszer egy, az adott szakterület problémáinak megoldására irányul (ez lehet pl.: csatornázás, hálózatok kiépítése megadott szempontok és térelemek igénybevételével stb.), addig az általános célú rendszer tartalmazza a teljes geo adatbázisát, részletesen és időben összefoglalva. A modellezett egység térben elfoglalt mérete szerint több rendszer javasolható:

³ GIS: Geographic Information Sciences
http://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system

⁴ Aerial Imagery & GIS, ISISGEO <http://www.isisgeo.com/services/gis.php>

- lokális rendszer: kis terület részletes leírását állítja fel, a rendelkezésre álló adatokból kinyerve



Szőlőskert AgriGIS alkalmazással. ⁵

- regionális rendszer: összetett jogi vagy földrajzi terület



Termőföld parcellái termés szerint ⁶

- globális rendszer: adott nézetből a teljes, rendelkezésre álló terület és környezetének vizsgálata

⁵ ESRI 2004 SPRING, Tuscany <http://www.esri.com/news/arcnews/spring04articles/in-tuscany.html>

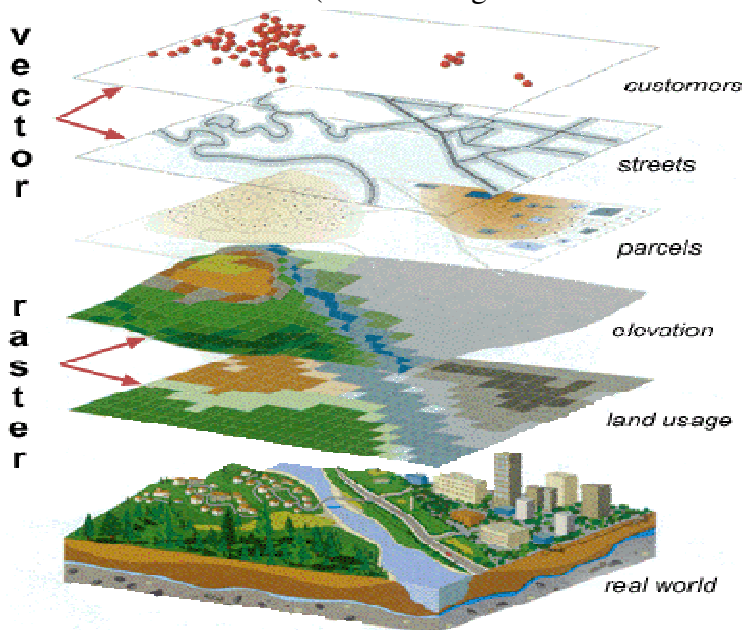
⁶ ESRI 2004 SPRING, Tuscany <http://www.esri.com/news/arcnews/spring04articles/in-tuscany.html>



Területi összesítő, farm növénytermesztési felbontásával ⁷

A rendszerek csoportosíthatók a modellezett egységen felül a felhasznált egyén érdekeit kielégítő szelvények szerint.

- Operatív GIS: döntéstámogató rendszer kiépítéséhez szükséges, melynek funkció lehetnek: adatgyűjtés, adatintegrálás, számítógépes térábrázolás, térképezés.
- Középszintű szintjén a GIS, mint döntés-előkészítő, támogató rendszer használható. (SDSS: Spatial Decision Support System)
- Felsőirányítási szinten a gyors döntések dominálnak, nyereségek és veszteségek optimalizálása és minimalizálása az adott időben: erre szolgálnak a Menedzsment információs rendszerek (MIS- Management Information System).



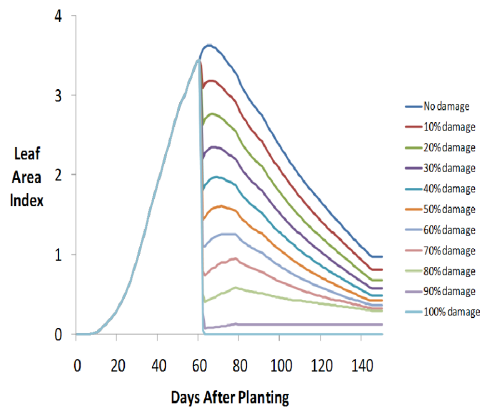
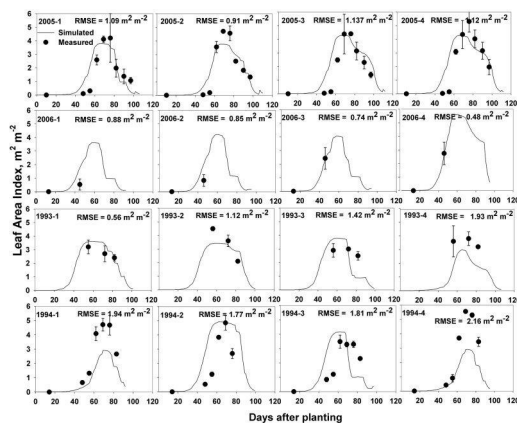
Különböző GIS információs szelvények⁸

⁷ ESRI 2004 SPRING, Tuscany <http://www.esri.com/news/arcnews/spring04articles/in-tuscany.html>

⁸ SEOS Geographic Information Systems (GIS) <http://www.seos-project.eu/modules/agriculture/agriculture-c03-s01.html>

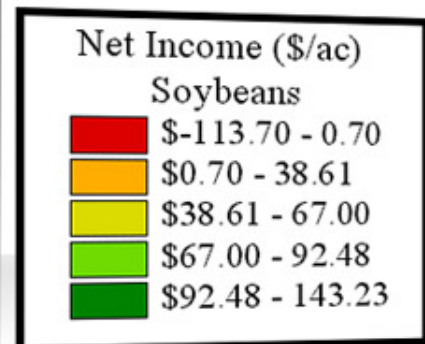
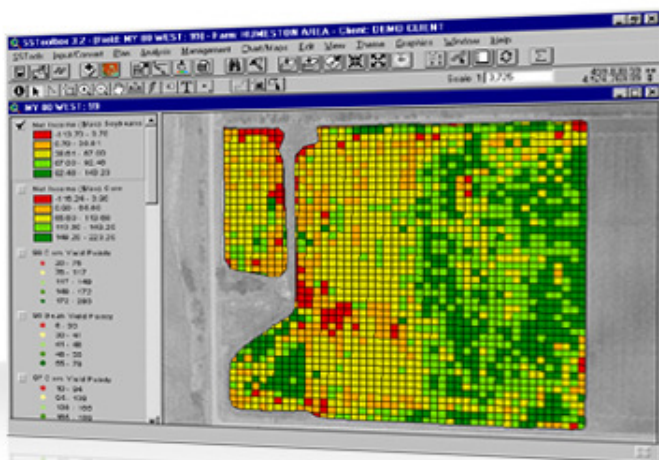
National Coastal Data Development Centre (NCDDC), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA

Elemző rendszer



9

A térinformatikai elemzés az adatbázisok információit vizsgáló és további adatok, kimutatásokat előkészítő, rendszerezett adatokat készítő folyamat, melynél az elemzési funkciókat több száz előre jól behatárolt, programozott funkció támogatja. Használható költségtervezésre és az adott termény minőségének figyelésére, tanulmányozására az idő függvényében. Az idő lehet frissített napi átlapoltsággal jelen időben, illetve elemezhető a „Mi lenne ha?” eset, melynél az adott terület, illetve egyed harmóniáját vizsgálhatjuk az elkövetkező időszakokra. Ez nagyban segítheti a gazdasági döntések meghozását.



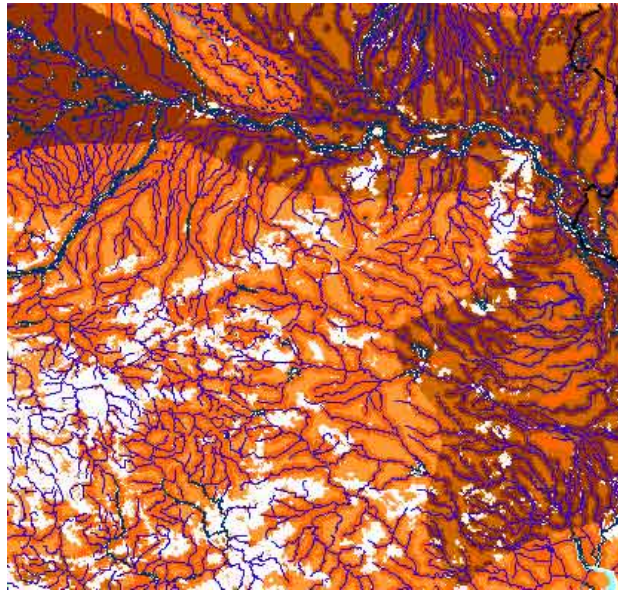
Hozam térkép és költség analízis a szójabab terménynél¹⁰

A DDM (Digitális Domborzat Modell) a téregység domborzati számítógépes leírását, illetve ábrázolását jelenti; elemi funkcióit képezik a terület felszínének adott pontokon mért magassága, lejtés és lejtésirány és görbületszámítás. Széles az egyszerűbb és

⁹ Plants area index <https://www.agronomy.org/>

¹⁰ Vegation health mapping, ISISGEO, <http://www.isisgeo.com/>

komplexebb számítások skálája is; az esetleges árvíz érintette területtől, a belvíz veszélyes területen át, a talajrétegek és környezeti hatások vizsgálata elég széles.



Mezőgazdasági területek hasznossága
India-Bangladesh Region.¹¹

Döntéstámogató rendszerek az ausztrál mezőgazdaságban¹²

A tanulmány a DTR az ausztráliai mezőgazdaságban jelenlegi helyzetének ismertetésére és megértésére készült. Magát a rendszert a farmerek lassan fogadják be és változatos problémákra derült fény a tanulmányból. Ilyen problémákat jelentenek a farmerek számítógép-használatától való aggodalma, az időtényező, a gyenge reklámkampány, a komplexitás, a szükségérzet hiánya, a végfelhasználói támogatás és a különböző nézőpontok, célok a fejlesztők és a felhasználók között. A jövőbeli kilátások a DTR fejlesztésben elég rosszak. Ennek ellenére a fejlesztők azt remélik, hogy egy új rendszer kiépítése, mely a farmerek által meghatározott kritériumokon alapul, már elfogadható lesz a farmerek számára. A kritériumok célja, hogy széles körben használható rendszer épüljön ki a végfelhasználók körében is. Egy ilyen sikeres rendszernél szükséges a problémák meghatározása, területre való specifikálás és erős támogatás a potenciális felhasználók hasznára szolgál, információ formájában. Szükséges még, hogy eddigi komplexitásától megszabadulva, egyszerűen és könnyen kezelhető legyen, célirányos, kevés tőkét és ráfordítást igénylő felhasználó-barát rendszer legyen, amit az átlag farmer szívesen fogad be és sikerrel tudja használni vállalkozásában.

¹¹ Agriculture Primeness Modelling <http://www.mdafederal.com/environment-gis/geographic-information-systems/agriculture/>

¹² Decision support systems in Australian agriculture: state of the art and future development
Nam Nguyen, Malcolm Wegener, Ilean Russell, 2006, Angol nyelvű tanulmány alapján készült.
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25581/1/cp060198.pdf>

Szakértők választása

A szakértők kiválasztása a döntéstámogató rendszerek területén publikált feljegyzéseik által történt. A megkérdezettek munkatapasztalatai Ausztráliához köthetőek. A kérdéssort mindegyikük mailen keresztül kapta meg. Összesen 23 szakértőnek küldték el a kérdéssort, ezek a személyek különféle egyetemeken dolgoztak és kutatnak Ausztráliában. A következőekben a kérdéssor és a visszajelzések kerülnek bemutatásra.

Tanulmány visszajelzései

1. *Milyen irányelveket adna, ha döntéstámogató rendszert kellene terveznie a farmerek számára?*

- *Olyan probléma köré épüljön, mely a rendszer használatára készíteti a farmereket;*
- *Már a tervezési fázisban legyen összhang a farmerekkel;*
- *Meg kell érteni a farmerek nézőpontját;*
- *A rendszert nagyon egyszerűre és gyorsra kell tervezni;*
- *Legyen egyszerűen hozzáférhető információs forrás;*
- *Ismerjük meg a beállítási körülményeket, amik közül a farmer szeretne választani.*

Egyértelműnek tűnik, hogy magát a rendszert olyan problémák köré kell építeni, amivel az átlag farmer rendelkezik és szükségét érzi a segítségnek. Ennek érdekében szükséges a szoros együttműködés a farmerekkel már a tervezési fázistól kezdve annak érdekében, hogy a rendszer használható legyen. Ez biztosítja azt, hogy a DTR valóban találkozzon a farmerek szükségleteivel, érthető legyen és egyszerűen használható.

“To be useful to decision makers [when developing a DSS], requires getting into their shoes”. A használható DTR érdekében szükséges úgymond, hogy egy cipőben járjunk a farmerekkel.

A válaszadók közös nézete volt, hogy a rendszernek nagyon egyszerűnek és gyorsnak kell lennie, mivel a farmerek többsége ezen tulajdonságok nélkül nem használná. “The simplest things generally work best, and the simpler the better”. A legegyszerűbb dolgok működnek a legjobban és az egyszerűbbek, egyben jobbak is.

A második kérdés csoport a DTR befogadóképességére vonatkozott, az ausztrál mezőgazdaságban.

2. a) *Mi a véleménye a DTR befogadóképességéről az ausztrál mezőgazdaságban?*

- *A rendszer használata kritikusan alacsony és nagyon ritkán használják azokat a farmereket;*
- *Az igazi felvevőpiac a farm tanácsadók köre;*
- *A fiatalabb farmerek sokkal nyitottabbak a rendszerek felé.*

A rendszer befogadása nagyon lassú az ausztrál farmereknél. Ez azt is jelenti, hogy kevés farmer használja a DTR-t jelenleg, mivel nem ők a célközönség. A célközönség a farm tanácsadók és a kutatók. A farmerek nem érzik szükségét az adoptációnak, kifejezetten dollár és idő pazarlásának érzik. Ennek ellenére, a visszajelzések szerint a fiatalabb farmerek és a frissen diplomázott mezőgazdasági szakemberek jobban hajlanak a rendszer felé.

2. b) *Mivel járul hozzá manapság a döntéstámogató rendszer a mezőgazdasághoz?*
 - *Fejleszti a farm tanácsadók ismereteit;*
 - *Hasznos tanuló eszköz az üzem beállításainál.*

2. c) *Mik lehetnek a rendszer hibái, amelyek csökkentik a felvevőpiacot a farmereknél?*
 - *A farmerek önállóan, a döntéstámogató rendszerek nélkül is képesek jó döntéseket hozni;*
 - *A legtöbb farmer nem számítógép-orientált;*
 - *A legtöbb DTR nem jól tervezett és túl bonyolult;*
 - *A farmerek túl kevés idejük van (megtanulni és használni ezeket a rendszereket);*
 - *A rendszerek rossz piaccal rendelkeznek.*

A legtöbb farmer nem olyan jártas a számítógép használatában, mint a rendszer tervezői és ez rengeteg problémához tud vezetni a termék használata során.

„A legtöbb DTR nem jól tervezett és túl bonyolult” válasz alapja az volt, hogy nem ismeri a fejlesztő a farmer döntési tényezőit, nem tudjuk hogyan és mi alapján hozzák meg döntéseiket. Különböző farmerek más-más problémára különböző döntéseket hoznak. A fejlesztők és végfelhasználók közötti félreértések skálája igen széles.

Legszembetűnőbb ok, amiért nem előnyös a rendszer, hogy a farmereknek kevés idejük van és mindig leterheltek. Ezeket a rendszereket pedig nem egyszerű megtanulni: rengeteg időbe (és pénzbe) kerül, főleg egy olyan ember számára, akinél maga a számítógép-használat is nehézkes.

Vélhetően az előzőekben ismertetett okok miatt a farmerek helyett tanácsadók használják a rendszert, segítve őket a stratégiai és taktikai tervezésnél a szoftver használatával. “Farmers do not have time for tinkering with software which they may only need to use twice a year for planning purposes”. A végfelhasználó (farmer) nem fog gondolkodni a hosszú távú befektetésen és új ismeretek elsajátításán ennél a bonyolult szoftvernél, amikor évente számára csak két alkalommal használható.

Ezen felül ezek a rendszerek többnyire nincsenek jól reklámozva. A legtöbb farmer még csak nem is tudja, hogy léteznek ilyen szoftverek vagy hogy mit csinálnak.

2. d) *A farmereknek mekkora része vesz részt a tervezési folyamat segítségével, a követelmények meghatározásánál és a rendszer tesztelésénél?*
- *A legtöbb esetben nagyon kevesen, a farmerek gyakran szeretik kihagyni ezt a folyamatot;*
 - *A fiatal farmerek sokkal nyitottabbak az új ismeretekre.*

Ideális esetben a farmer lenne a rendszer tervezésének lelke, aktív szerepet betöltve az egész folyamatban azáltal, hogy elmondja mire is van szüksége. A valóságban azonban ők nem olyan segítőkészek, mint ahogy azt a tervezők remélték. A tudósoknak újra kell írniuk a saját döntéshozó folyamatait „vakon” és csak remélni tudják, hogy a farmerek is ugyanígy hozzák a döntéseiket. A fiatalabb farmerek szívesen vesznek részt a fejlesztésben.

3. a) *Mit jósol a jövőbeli DTR-nek az ausztrál mezőgazdaságban?*
- *A DTR tervezése a jövőben kilátástalan;*
 - *A rendszer hirdetése és a felvevőpiaca hasonlóan alacsony marad;*
 - *Használható szoftver lesz és használni is fogják.*

A megkérdezettek többsége úgy véli, hogy a DTR az ausztrál mezőgazdaság farmerei által nem lesz jól használható. A reklámozása és a végfelhasználókhoz való eljuttatás is nehézkes, jelentősebb befektetésre lenne szükség a rendszer hirdetése terén. Legtöbb farmer nem fektetne bele a rendszerbe, mert több lenne a ráfordítási költsége, mint az a 10% profitnövekedés, amit elérhet a szoftverrel.

Ennek ellenére, néhány szakértő optimistán tekint a jövőbeli használható rendszerre, amit használna is.

3. b) *Milyen kritériumokkal határozná meg azt a rendszert, amely széles körben elterjedne?*
- *A kezdő felhasználó masszív támogatása;*
 - *Egyszerűség, célratorőség és alacsony költségek a kulcsszavak a sikeres rendszernél;*
 - *Felhasználókat és fejlesztőket közelebb kell hozni egymáshoz.*

A farmerek ragaszkodnak a jól bevált módszerekhez, „ha valami működik, ne változtass rajta” elvet követik, ami nagyban hátráltatja egy új eszköz vagy rendszer elterjedését. Mivel egyszerűen nem érzik szükségét, emiatt a farmerek nem ismerik a szoftver gyakorlati előnyeit vagy azt, hogyan tudná őket támogatni ezért többnyire nem is alkalmazzák azt.

Igény lenne a felhasználó és a fejlesztő közötti közeli kapcsolatra; olyan szoftvert adhatnának, amely teljesen a farmerek igényeit elégíti ki (tesztelni, tesztelni és újratestelni valódi felhasználókkal).

A kapcsolat nélkül nincsen gyakorlati tapasztalat. Tapasztalat nélkül az eredmények, a modellek akár veszélyesek vagy félrevezetőek is lehetnek. A legtöbb termelői rendszerben egyértelműen a farmer a legjobb szakértő.

Összefoglalás

Összességében ez a felmérés rávilágított több használható irányelvre, ami a farmereknek szánt rendszer tervezésénél kívánatos lenne követni. A rendszer elterjedésének lassúsága és a gyakori problémák okai leginkább a számítógép használatától való félelem, az időtényező, a rendszer komplexitása, a végfelhasználó támogatottságának hiánya és a tervező- felhasználó közötti gyakori félreértések. A jövőben egy ilyen rendszer kiépítésére a kilátások nem túl jók. Ennek ellenére a tervezők hiszik, hogy az új rendszer, új tulajdonságokkal és megoldási utakkal elfogadható és elterjedt lesz. A fiatalabb és jobban képzett újabb generáció fogja átvenni a farmgazdálkodást idősebb társaiktól; ez a generáció nyitottabb az újítások terén, valószínűleg ez lesz az új rendszer felemelkedésének korszaka a farmerek döntéshozó folyamatainál.

Döntéstámogató rendszerek a magyar agrárgazdaságban

Magyarországon az ilyen rendszerek használata és oktatása még kezdeti stádiumban van, nem terjedt el széleskörűen. A rendszer kiaknázatlanságának okai közé tehetőek a jelenlegi magyar gazdasági helyzettel való inkompatibilitás: a külföldön sikerrel használt szoftverek nem ingyenes verziók, beszerzésük és fenntartásuk komoly ráfordítást igényel, nincsen magyar nyelvű verzió és hétköznapi használatuk is képzett szakembereket igényel.

Várhatóan a jövőben ezek a szimulációs modellek hétköznapi eszközei lesznek az agrártudományos kutatásoknak és az ezekre épülő gyakorlati felhasználásoknak is (agrár-szaktanácsadás, precíziós mezőgazdaság, döntéstámogató rendszerek stb.)

Elterjedésüket nagyban elősegítené egy magyar kutatócsoport által készített magyar nyelvű verzió, amely kevésbé lenne bonyolult, egyszerűen akár ingyenes programcsomagként lenne beszerezhető, akár internetes letöltéssel is.

Források

[1] <https://www.agronomy.org/>

[2] Oddrun Uran, Ron Janssen: Why are spatial decision support systems not used? Some experiences from the Netherlands, 2002 May

<http://dare.uvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/38792/156555.pdf?sequence=1>

[3] Nam Nguyen, Malcolm Wegener, Iain Russell: Decision support systems in Australian agriculture: state of the art and future development, 2006

<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25581/1/cp060198.pdf>

[4] www.esri.com

[5] <http://www.isisgeo.com>

[6] Europ. J. Agronomy 18 (2003): The DSSAT cropping system model

http://www.abe.ufl.edu/faculty/jjones/abe_5646/xtra%20files/the%20dssat%20cropping%20system%20model.pdf

[7] http://www.agridema.org/opencms/export/sites/Aggridema/Documentos/AnalGlesias_agridema.pdf

[8] <http://www.mdafederal.com>

[9] 2007, október, Biprojekt <http://www.biprojekt.hu/Dontestamogato-rendszer.htm>

[10] Derek Trickner: Farming the Future, 2013. Augusztus

<http://www.esri.com/library/ebooks/farming-the-future.pdf>

[11] A GIS és a döntéstámogató rendszerek szerepe egy hulladéklerakó létesítésében

http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/GIS_2_0.pdf

[12] Márkus Béla (2004), Térinformatika 14, Alkalmazások és szoftverek

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_TEI14/ch01s02.html

Tartalom

Bevezetés.....	2
DTR értelmezése.....	2
DTR a mezőgazdaságban.....	2
DSSAT mezőgazdasági döntéstámogató rendszer	3
DSSAT paraméterei.....	4
GIS.....	5
Elemző rendszer	8
Döntéstámogató rendszerek az ausztrál mezőgazdaságban	9
Szakértők választása.....	10
Tanulmány visszajelzései.....	10
Összefoglalás	13
Döntéstámogató rendszerek a magyar agrárgazdaságban.....	13
Források.....	14