

A talaj-növény rendszer befolyásolása modern eszközökkel

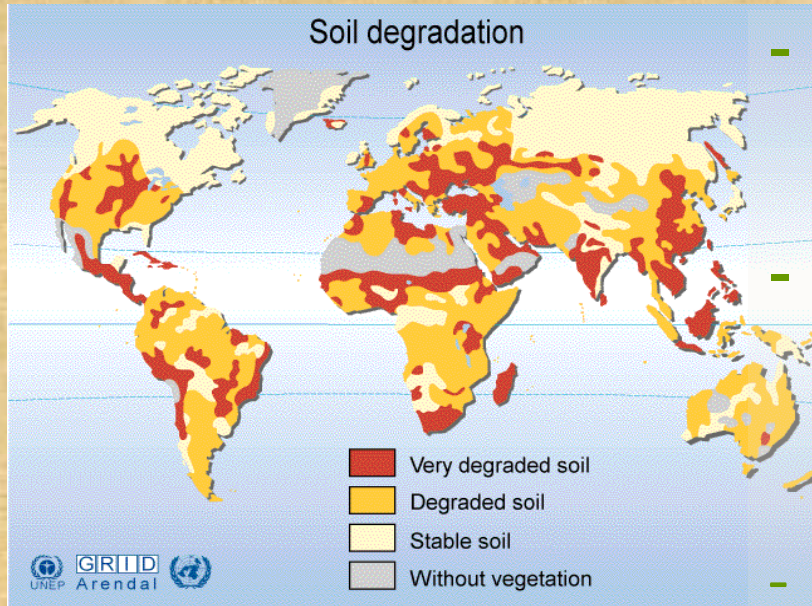
Biró Borbála

Kotroczó Zsolt, Kocsis Tamás, Szalai Zita

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Budapest

biro.borbala@gmail.com

A termőföld jelentősége



- A legősibb, a legrégebb természetes erőforrásunk, termelőeszközünk.
- **Feltételesen megújuló energiaforrás, a legfontosabb nemzeti kincs.**
- DE!



Csökkenő talajbiológiai aktivitás

Talajtömörödés, szerkezetromlás

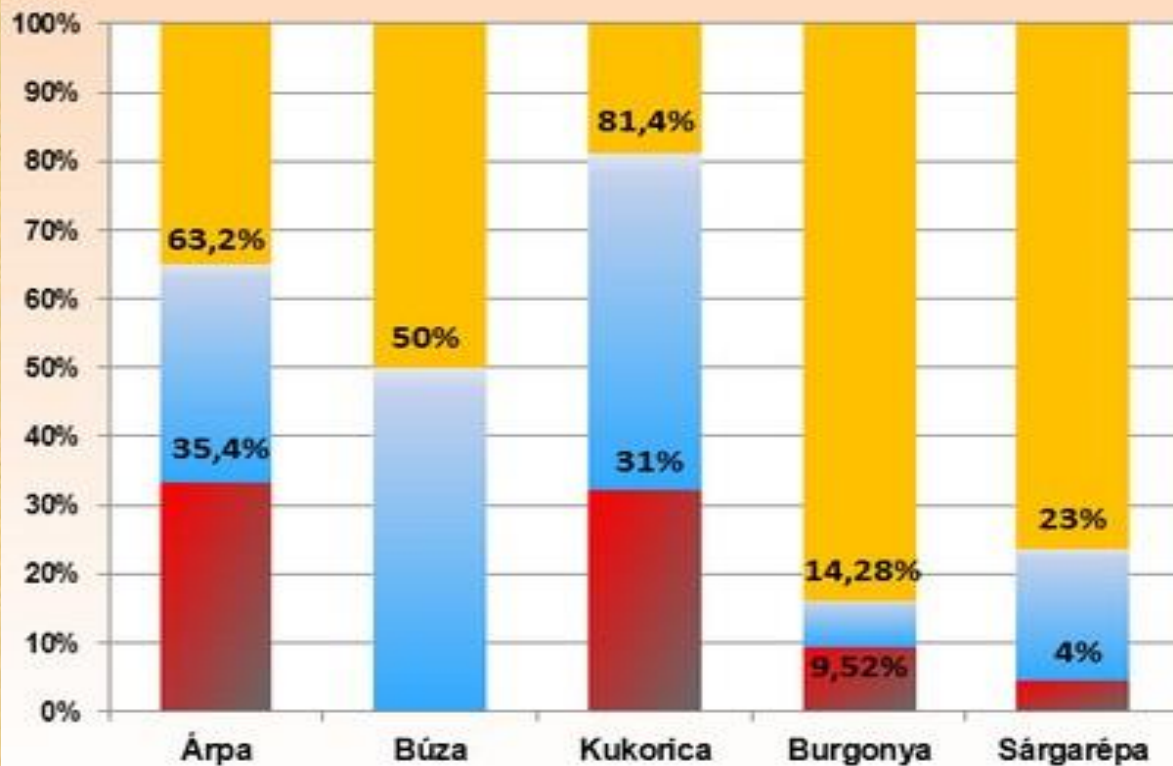
Romló talajminőség Világszerte!

Peszticidek, műtrágyák használata

Bolygónkról évente 75 milliárd tonna termőföld tűnik el. **80%-a pedig többé-kevésbé károsodott**

Funkcionális éhezés!

Az EU-ban 17 kg termőtalaj megy tönkre, amíg 1 kg újraéled. Amerikában ez az érték tízszeres, Ausztráliában ötszörös. A helyzet Kínában a legrosszabb, ahol a talajpusztulás mértéke 57-szeres.



Takarmány és élelmiszernövényeink ásványianyag tartalma

Gödöllői Agrártudományi Egyetem

- 1975
- 1990
- 2005

A jövő nemzedékek szószólójának állásfoglalása a talaj védelméről (ökologikus szemlélet)



A talaj táplálékháló (**az edafon**) a látható és láthatatlan élőlények segítik a talajt a saját, emberi életünk három alapfeltételének biztosításában:

- **legyen egészséges táplálékunk,**
- **tiszta vizünk és**
- **egészséges levegőnk.**

A talaj minőségétől és mennyiségétől függ

- **a növény- és állatvilág, de az emberi lét is,**
- **élelmiszerünk mennyisége és minősége,**
- **vizeink tisztasága, mennyisége.**

A föld szilárd részének mindössze 11 %-a termőföld!

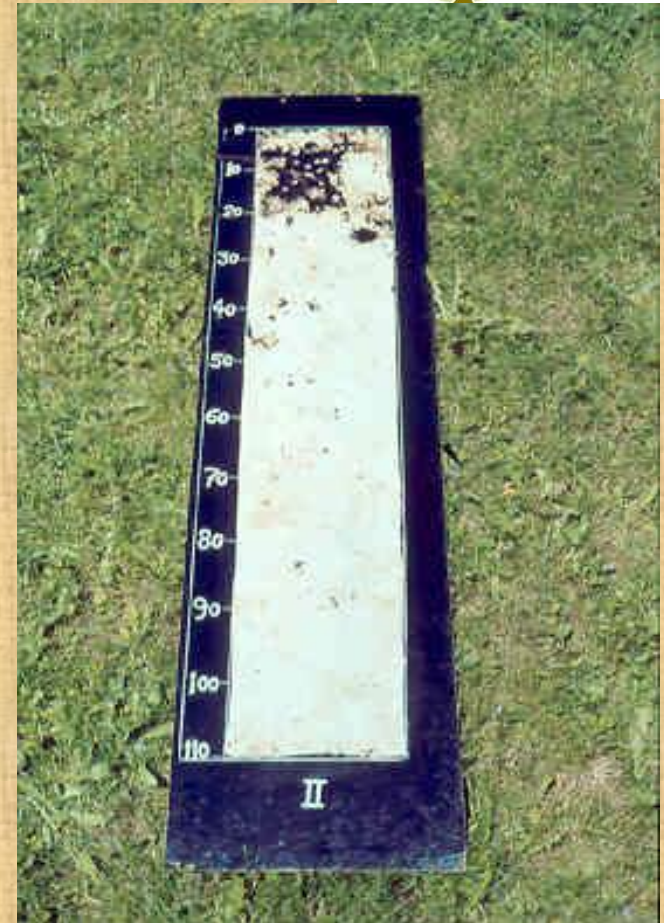
A talajbiológiai aktivitás megnyilvánulása

A leásott lepedődarab mutatja, hogy a talaj felső, ásott rétege a legaktívabb (0-20, 0-30 cm).

Mikrobiális tevékenység:

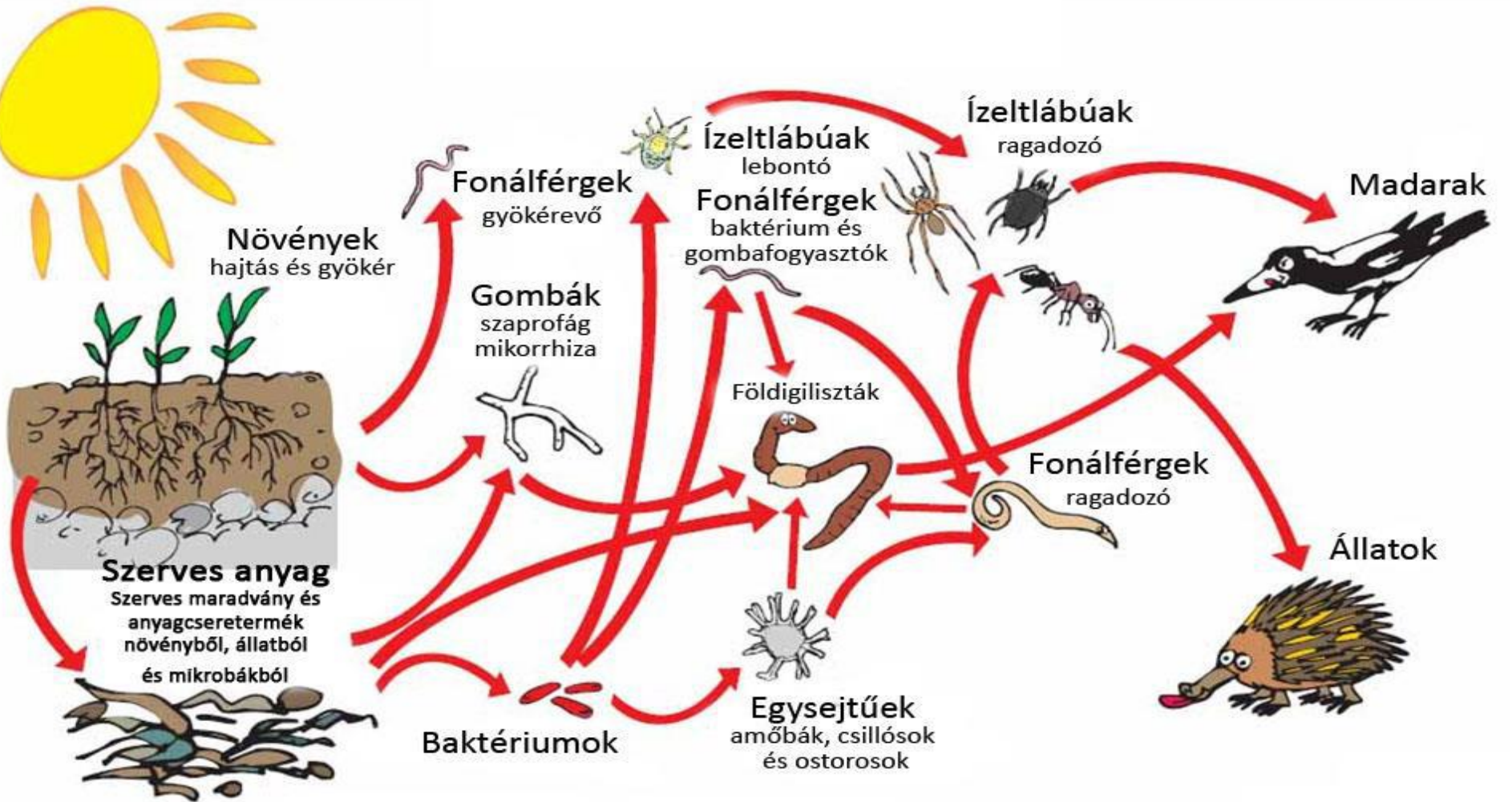
- Cellukóz-lebontók
- Biológiai Nitrogén-kötők
- P-mobilizálók

Ezek hatását nem használjuk ki kellően. Az intenzív mezőgazdaság ezt a természetes működést pusztítja!



A talaj mással nem helyettesíthető, helyhez kötött érték, amelyből 10 cm vastag réteg 1000 év alatt képződik.

A talaj táplálékháló az edafon



Első táplálékszint
Fotoszintézis

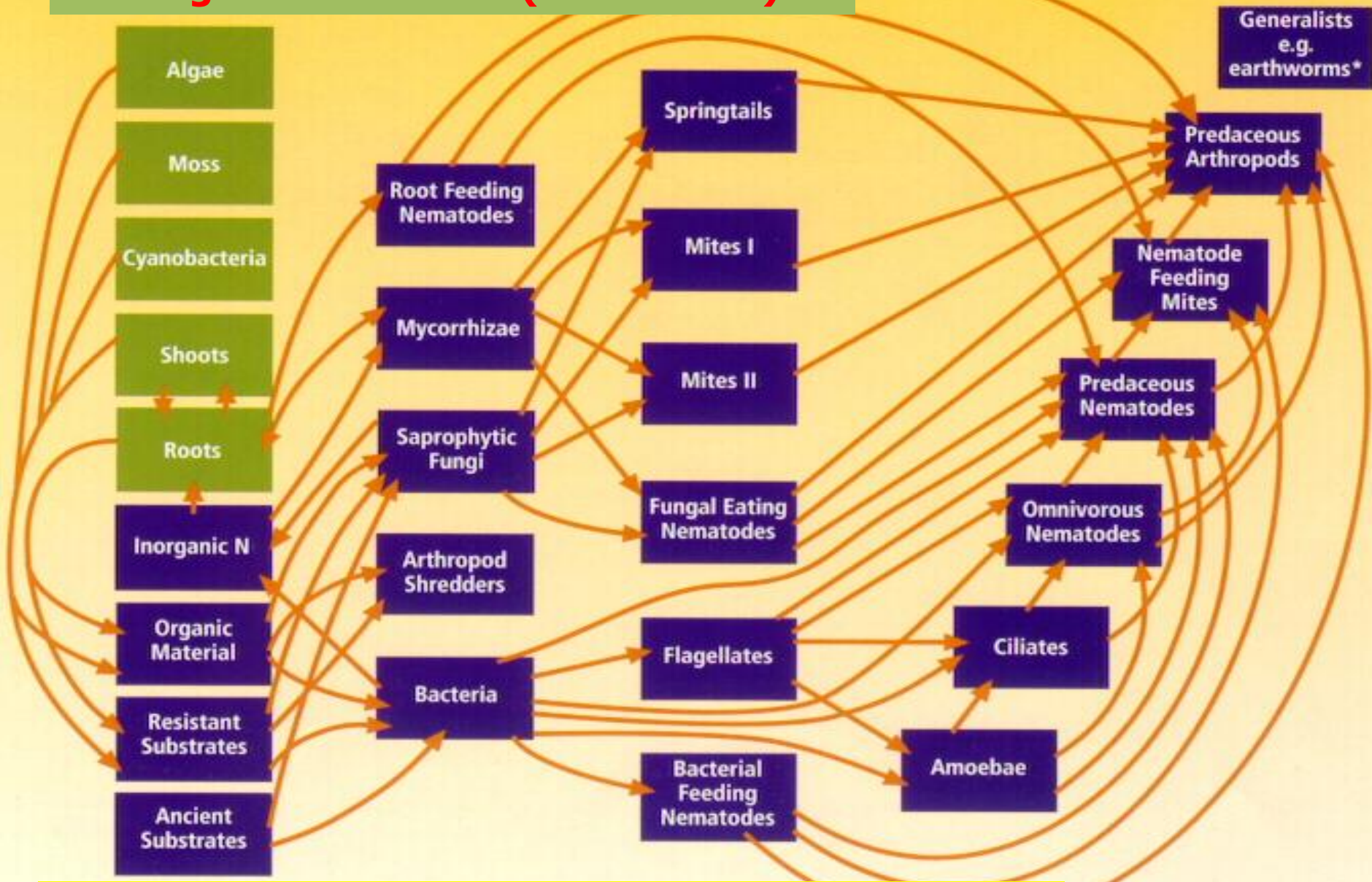
Második táplálékszint
Lebontók, paraziták, kórokozók, szimbióták, gyökérfogyasztók,

Harmadik táplálékszint
Morzsolók, ragadozók, legelészők

Negyedik táplálékszint
felsőbb szintű ragadozók

Ötödik és felette táplálékszint
felső szintű ragadozók

A földigiliszta rendszer (Drilloszféra)



A talajban minden mindennel összefügg!

Earthworms are generalists that feed on many smaller soil organisms.

Talaj tényező	Erősen savanyú		Savanyú				Gyengén savanyú				Semleges
pH-érték	4	4,3	4,5	4,7	5,0	5,1	5,5	5,7	6,0	6,3	6,8
Gazdanövény			rozs, burgonya, dohány	alma, zab, szőlő	búza, szója kukorica, cukorrépa borsó,		árpa, paprika, hagyma,		barack	lucerna	
Mikrobák működési határa	Gombák száma 10^4 fölött	Gümőbaktériumok	Rothasztó baktériumok		<i>Azotobacter</i>						
Baktérium szám- 10^6				4		4,8		12,6	13,6		
Giliszták Száma ha ⁻¹							120				$1,7 \times 10^6$
Lebomlás							A mineralizáció sebessége megugrik.				
Elemoldódás	Nehézfém (Cd, Cu, Zn, Ni...) toxikusság Ca-kimosódás .						Kedvezőbb foszfor mobilizálás				
Elem pótlás					mész-trágyázás				Mn trágyázás		

Modern eljárások? Vajon látjuk-e kellően a talajainkat? Mit vizsgálunk?



Szűkített vizsgálat

**(8 paraméteres)
talajvizsgálat**

[a 4/2004. (I. 13.) FVM
rendelet szerint]:

pH_{KCl}, K_A, vízben oldható
összes só, humusz, mész
tartalom, AL oldható: P₂O₅,
K₂O, nKCl oldható:
(NO₃+NO₂)-N

**A biológiai tesztek teljes
hiánya!**

Bővített vizsgálat

(14 paraméteres) talajvizsgálat

[a 150/2004. (X.12) FVM
rendelet szerint]:

Szűkített(TSZ) + AL oldható: Na;
nKCl oldható: Mg, SO₄²⁻-S;
EDTA oldható: Mn, Zn, Cu

Teljes körű vizsgálat

(22 paraméteres)

talajvizsgálat

[a 150/2004. (X.12) FVM
rendelet szerint]:

Bővített (TB)+ toxikus elem sor
(TTOX)

A minőségi mezőgazdasági árutermelés talajvédelmi és tápanyag-gazdálkodási szempontjai

1. A **termőhelyi adottságok** és a természeti kívánt növények igényeinek (jobb) összehangolása.
2. Megfelelő, a **növény igényéhez**, tápanyag-dinamikájához, a talajhoz-környezethez igazodó művelési módok alkalmazása.
3. A talajdegradációs folyamatok megelőzése és mérséklése, a talaj **vízgazdálkodásának**, levegőzöttségének javítása.
4. Megfelelő **szervesanyag-gazdálkodás**, talajtápanyag-forgalom, a termőképesség megőrzése, javítása.
6. **Laboratóriumi vizsgálatokra alapozott** minőség-vizsgálatok. Nem a „szokásos”, hanem a hiányzó, illetve minimumban lévő tápelemek pótlása, talaj-javítás, ásványi anyagok, egyéb meliorációs eljárások.
6. **Biológiai megoldások fokozottabb alkalmazása!**

Új termékek, új szemlélet: **Bioeffektor**



- **Közvetlen vagy közvetett hatással vannak a növénynövekedésre** azáltal, hogy a funkcionális törvényszerűségeket befolyásolják vagy aktiválják a biológiai mechanizmusokat. Főleg azokat amelyek hatnak a talaj-növény-mikróba interakcióra.

A hagyományos műtrágyákkal és peszticidekkel szemben a bioeffektor hatásossága nem az azonnali és közvetlen szerves vagy szervetlen tápanyagfelvételen alapul.

Bioeffektor termékek:

- **Mikrobiológiai termékek (mikroorganizmusok),**
- **Komposztok és fermentációs termékek,**
- **Növényi és alga-kivonatok**

Cél: a műtrágya és peszticid-felhasználás kiváltása, csökkentése!

BIOEFFEKTORok talajéletet segítő eljárások



- Élő szervezetek és aktív természetes anyagok
- Inert vivőanyagok és támogató-adalékanyagok

A növény-növekedés és a tápanyag-felvétel javítása
(az **organikus gazdálkodás** érdekében).

Szabadföldi kísérletek, Európai szinten.

Környezetbarát, organikus trágyázási, tápanyag-visszapótlási stratégia kialakítása.

Talajok komplex fizikai-kémiai-biológiai vizsgálatai egyazon mintán!

MI HIÁNYZIK és HOGYAN PÓTOLJUK ÖKO-logikusan?

Foszforhiány kukoricán



Új termékek: **Biostimulátor, bio regulátor**

Az Európai Tanács- EBIC- szerint a világpiacon a mzd-i felhasználásban évi 12,5%-os növekedésük várható.

Olyan hatóanyagokat és/vagy mikroorganizmusokat tartalmazó készítmény, mely közvetlenül aktiválja és szabályozza a gyökér és gyökérszóna működését, valamint a növény anyagcsere folyamatait.

Az életteni folyamatokba való tudatos beavatkozás, e folyamatok hatékonyságának, intenzitásának növelése érdekében, a belső biológiai folyamatokra hat.

Alkalmazásuk célja a tápanyagfelvétel intenzitásának, hatékonyságának javítása, a stressz-tolerancia növelése, a jobb termésminőség és -mennyiség érdekében.

Biostimulátor, bioregulátor, bioaktivátor

1. Humuszanyagok, extraktumok,
2. Komplex szerves-anyagok
3. Jótékony kémiai anyagok (pl. hormonok)
4. Szervetlen sók
5. Algakivonatok, természetes auxin és gibberellin
6. Kitin és kitozán származékok
7. Anti-transpiráns anyagok
8. Szabad aminosavak



Kontrol és BE3-al kezelt paradicsom

- Összetett cukrok, szaponinok, fehérjék, aminosavak, vitaminok, kelátképzők (Fe, Zn), hiányzó elemek
- Növényi kivonatok, külsőleges táp-mikroelemkiegészítéseket jelentenek (pl. csalánlé oldat, alga-plazma)

Szabadföldi kísérlet paradicsommal



Fajta: „Mobil” és „Lucullus” típus, ökológiai művelés

Helyszín:

Humuszos homoktalaj, Soroksár, SZIE Kísérleti Telep,

- Parcellák száma, területe: 36; 230 m²
- Agro-textil takarás, csepp-öntözés
- **4 ismétlés**

Bioeffektor (BE) kezelés (0, 1x, 2x oltva)

BE1: *Trichoderma harzianum* strain T-22 (Trianum P)

BE2: *Pseudomonas* sp. (Proradix WP)

BE3: *Bacillus amyloliquefaciens* (Rhizo Vital 42 Fl.)

MTD: Magyar *Trichoderma* gomba oltóanyag (Pannon)

Kezelések:

Első Bioeffektor kezelés, palántakorban, 27.04. 2016

Második Bioeffektor kezelés kiültetéskor, 25.05. 2016.

P kezelés:

- Viano szerves trágya és PatentKáli

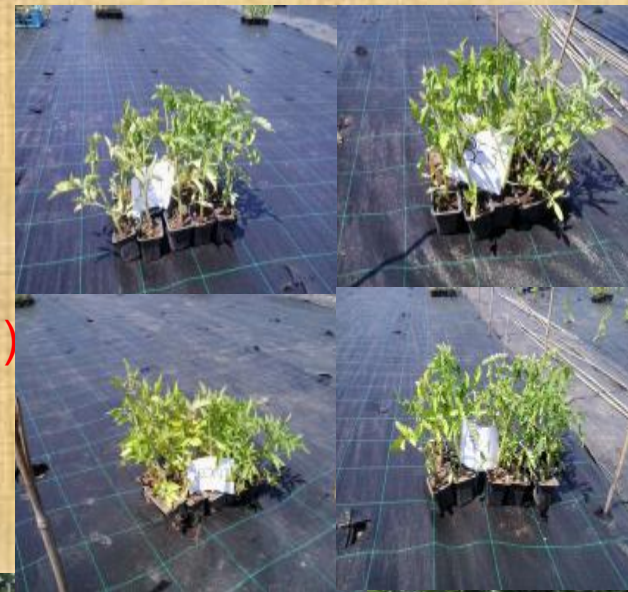
Talaj:

pH(CaCl): 7,3; C org: 0,972; N %: 0,102; P(ICP-OES): 837 mg/kg

Analízisek:

- Talaj-tulajdonságok
- Termés mennyiség
- Gyümölcs-minőség (méret, Brix, szín)
- Talajmikrobiológia, MPN szám, enzimek

Statisztika: Tukey, Levene teszt



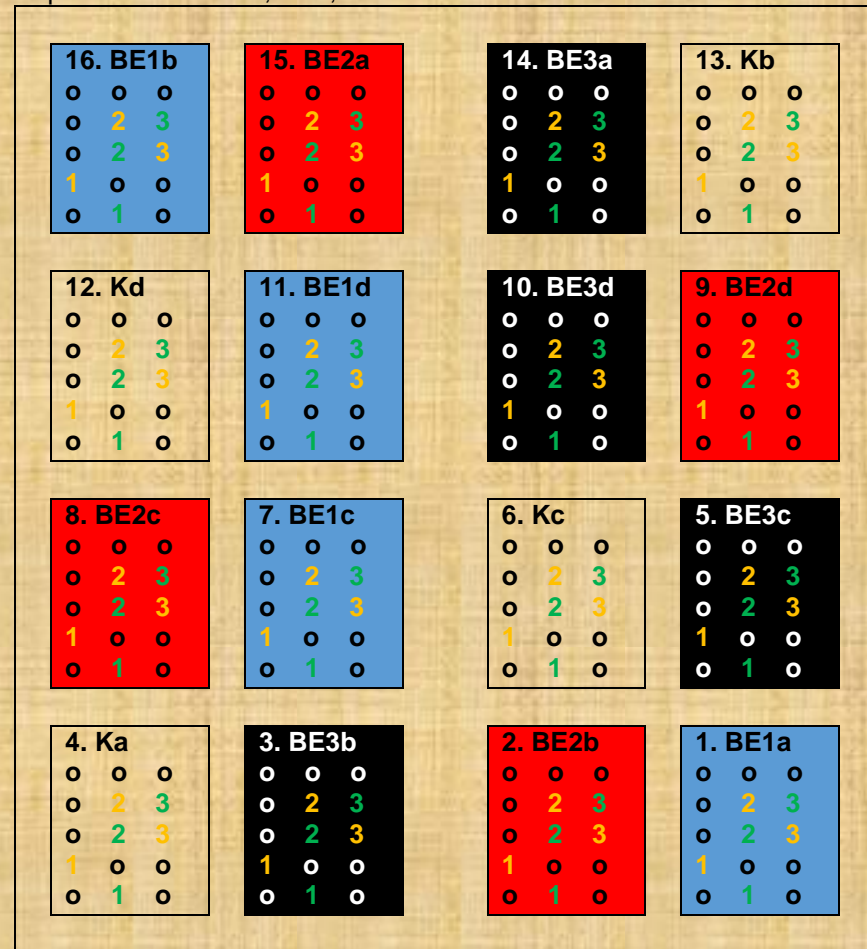
Kísérlet BE1, BE2 és BE3 bioeffektor termékekkel



: Basic experiment with BE1, BE2, BE3



Soroksár,
Ökotermesztésű
paradicsom és lucillus
típusu tájfajta, 2016



Lehetséges rézkezelések az ökológiai paradicsom termesztésnél

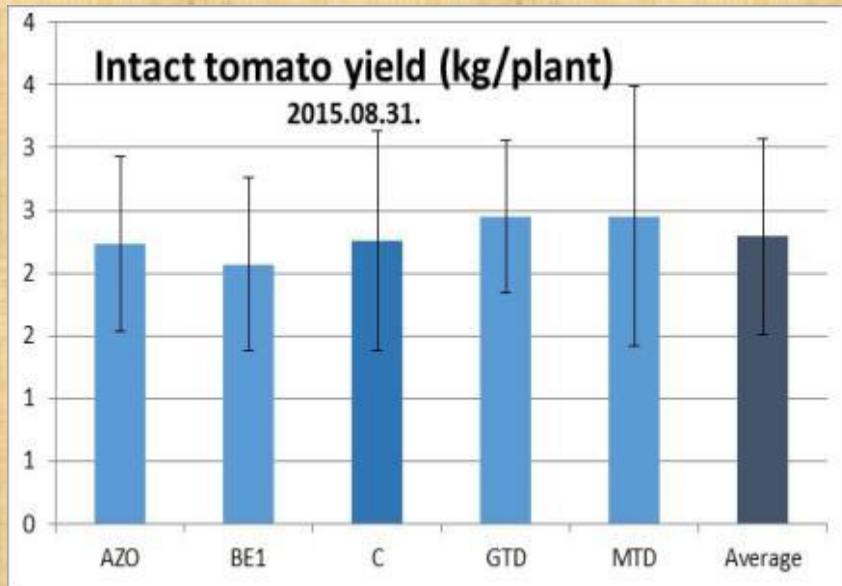
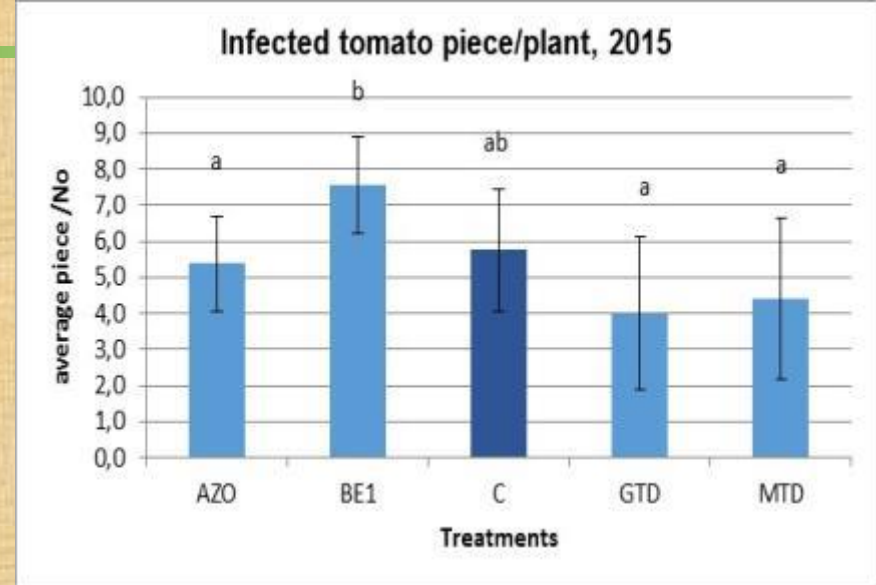
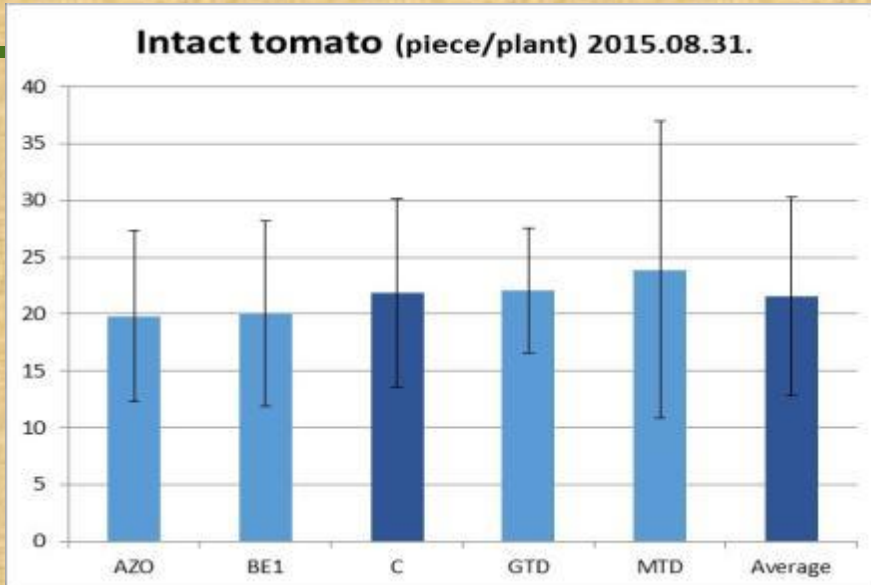


Készítmény neve	hatóanyag	réz g/kg	Mennyiség (1 kezelés)	Összes réz/kezelés g/ha	Betegség
Bordóilé Neo SC	350 g/l tribázikus rézszulfát	60	3-4l/ha	180-240	gombabetegségek
Bordói Mix DG	20% rez (bazikus réz(II)szulfat)	200	4-5kg/ha	800-1000	gombabetegségek, fitoftóra
Champion2FL	36% rézhidroxid	248	2-3l/ha	654-844	baktériumos betegségek, paradicsomvész
Champion WG	77% rézhidroxid	500	2-kg/ha	1000-1500	baktériumos betegségek, paradicsomvész
Copernico Hibio	423,7 g/kg rézhidroxid	250	2-2.4 kg/ha	500-700	baktériumos betegségek, paradicsomvész
Cuprosan 50 WP	50% réz (rézhidroxiklorid)	500	2-3kg/ha	1000-1500	baktériumos betegségek, fitoftóra
Cuproxat FW	350g/l tribázikus rézszulfát	190	3-4l/ha	570-760	baktériumos betegségek, fitoftóra
Rézoiklorid	50 % réz (rézoiklorid)	500	2-2.3kg/ha	1000-1150	baktériumos betegségek, fitoftóra

Paradicsom termés *Trichoderma* oltással, 2015



FOR



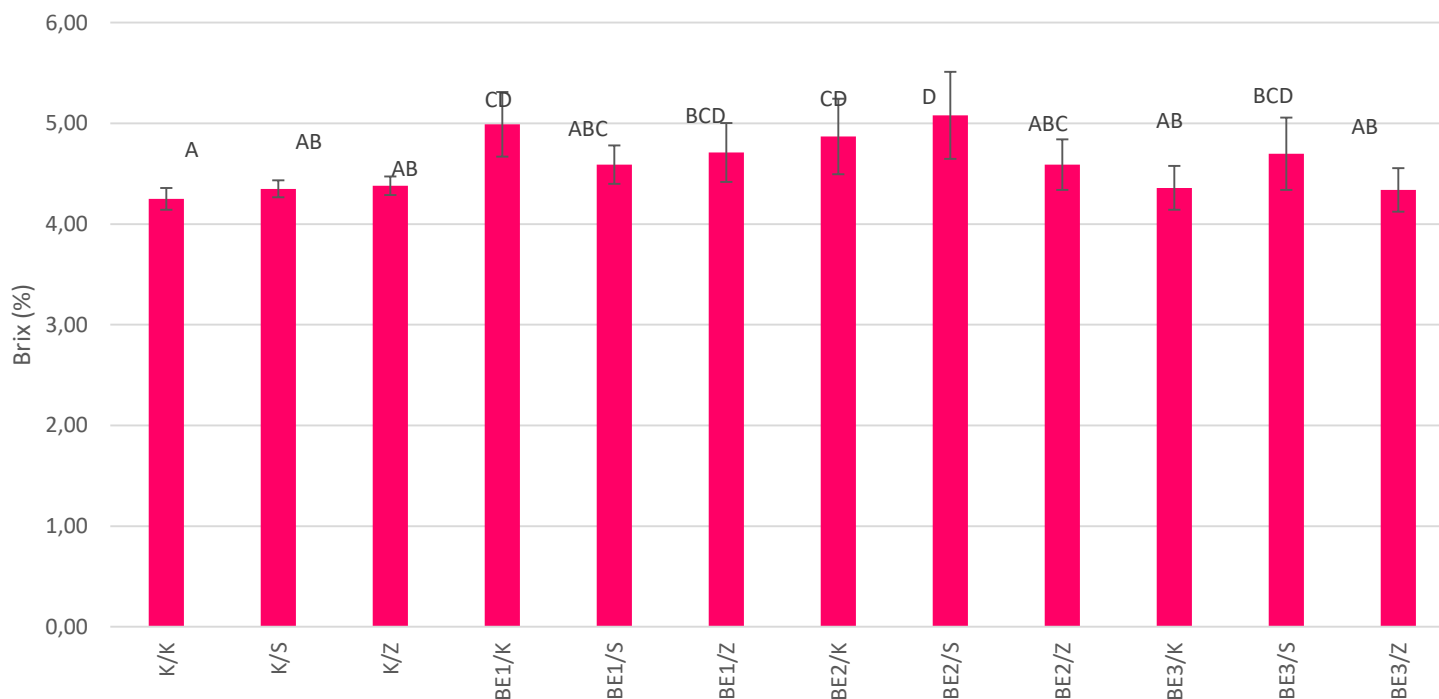
- A termésmennyiségben nem volt szignifikáns különbség.
- **A fertőzött, beteg termékek száma (db/növény) csökkent a Német (GTD) és a Magyar (MTD) *Trichoderma* termékénél, 2-4 fertőzött gyümölcssel kevesebb növény.**

Kezelések: Azo: Azospirillum, BE1: Trianum por (*Trichoderma hartianum*-T22), C=Kontrol, GTD: Német *Trichoderma*; MTD: Magyar *Trichoderma* (Pannon Trade)

Brix értékek alakulása paradicsom BE kezeléseire



Tomato fruit dry matter content (Brix) of open field experiment per treatment (2016)



Treatment: BE1= *Trichoderma harzianum*; BE2=*Pseudomonas* sp; BE3=*Bacillus amyloliquefaciens*; K=control, without treatment;

S=nettle extract treatment; Z=algae treatment

Mindegyik BE **javította a Brix oldható szárazanyag és cukor-tartalmat.**
A levélkezelés (csalán-kivonattal) tovább javította ezt. „S”=csalán-kivonat,
„Z”=alga (super fifty, Bioatlantis) – algával pozitíve hatást kaptunk a kontrol növényeken.

Következtetések



- Az alkalmazott kezelés **190 g/l rezet** tartalmazott. Hektárra vetítve egy kezelés **760 g rézbevitelt jelentett a 4 l/ha dózissal.**
- A ***Trichoderma*-törzsek hatására** a talaj Cu-terhelése csökkenthető volt, a szokásos kezelésszám fele is elegendőnek bizonyult.
- A vegetációs időszakban két alkalommal **1520 g/ha réz** került kiadásra a szükséges öt kezelés **3800 g/ha helyett.**

Az ökológiai gazdálkodás (834/2008 EC rendelet) szabályozza az hektáronként kiadható éves rézterhelést, ami a bioeffektor termékek együttes felhasználásával

Lényegesen alatta maradt a határértéknek!

Párhuzamos kutatások az EU-ban –modern adatkezelési eljárások, meta-analízisek!



20.század eleje

Van **módszer** a feldolgozásra, de nincs elég **adat**.

20.század közepe

Van **módszer** a feldolgozásra, van sok **adat**, de nincs (elérhető, gyors) **számítógép**.

20.század vége

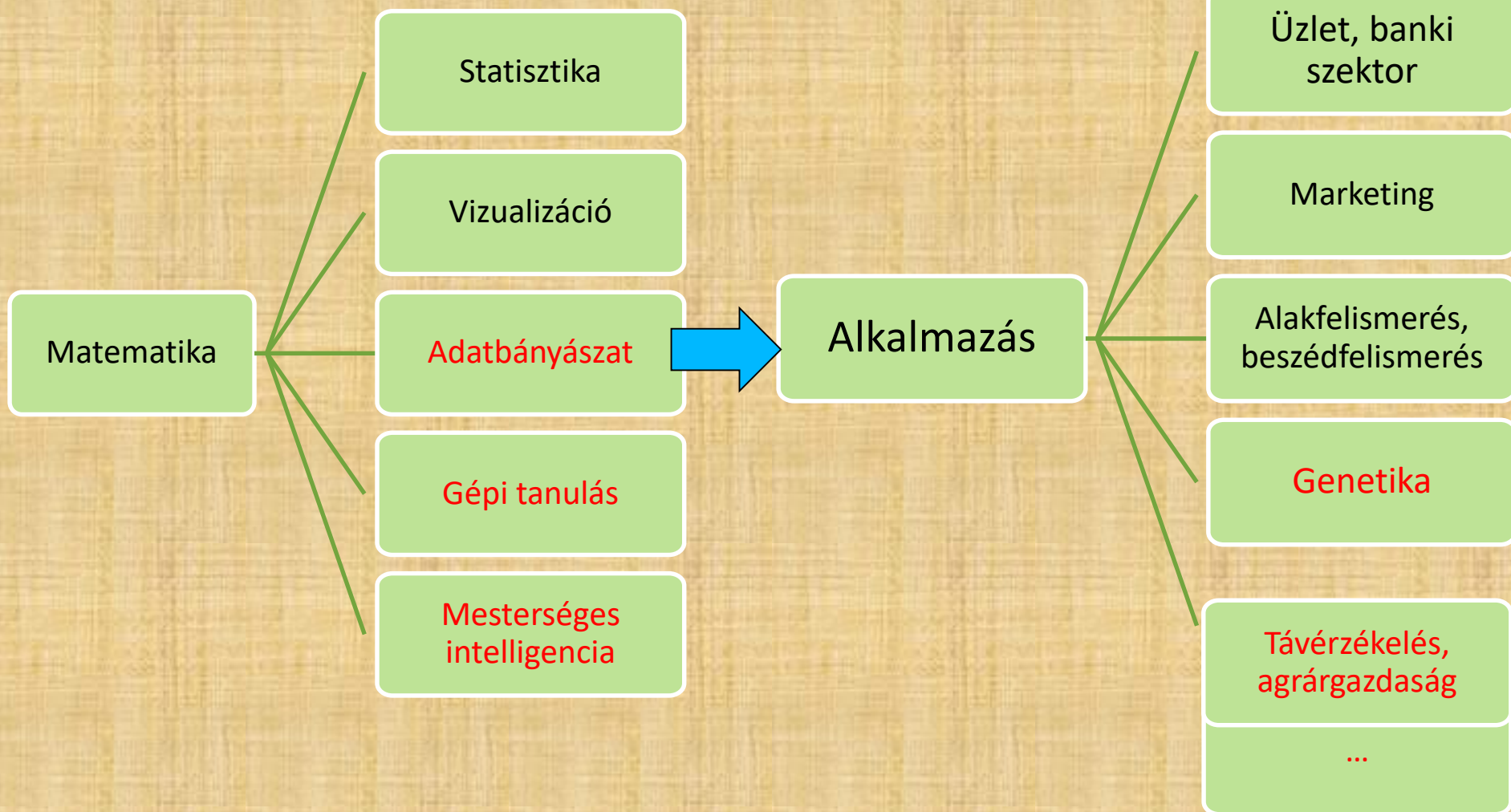
Van **módszer** a feldolgozásra, van sok **adat**, a **számítógép** gyors és elérhető, **de több információra vágyunk**.

21.század eleje

Adatdömping érkezik a **számítógépre** (távérzékelés, műszerek).

Milyen **MÓDSZERREL** dolgozzuk fel?

Az adatbányászat helye



Az adatbányászat feladata



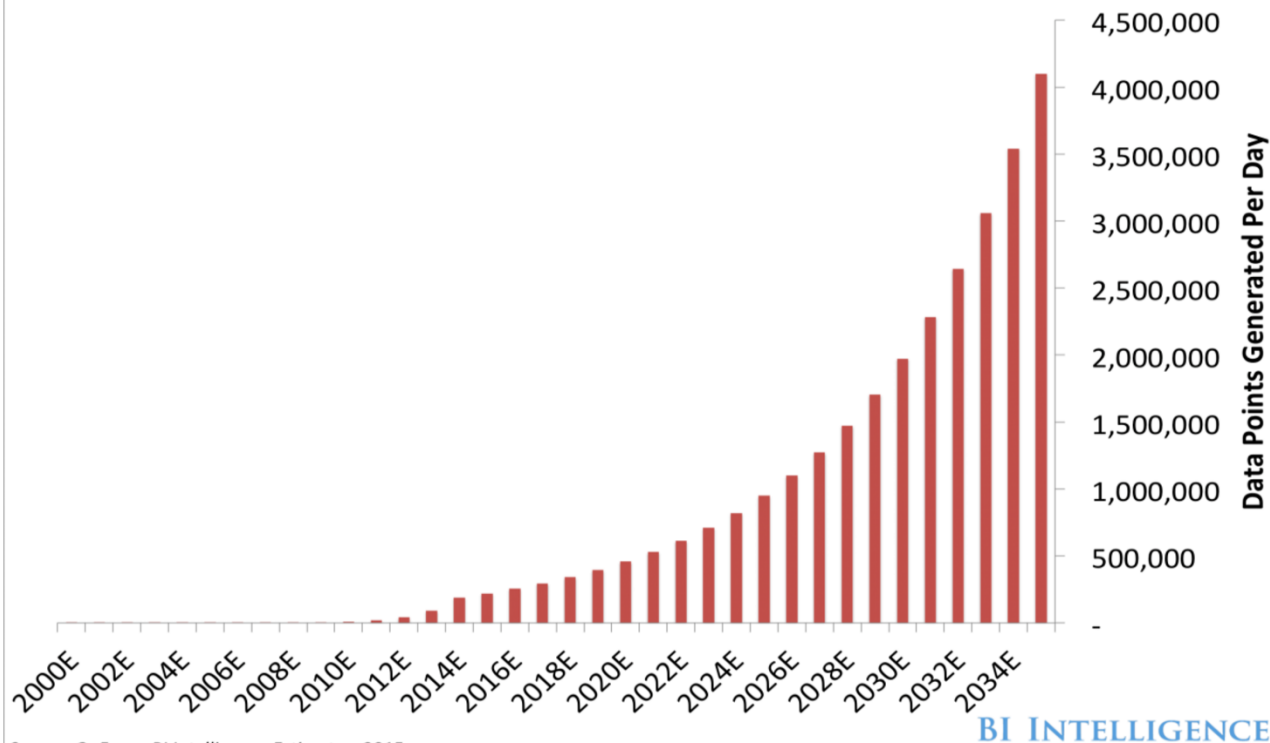
Hatalmas adathalmaz kényelmes, automatikus kezelése az alábbi célokkal

- Kiugró értékek felismerése
- Hasonlóság, különbözőség mérése
- Csoportosítás
- Mintázatok, háttérstruktúrák felismerése
- Adattömörítés jelentős információveszteség nélkül
- Összefüggések feltárása
- Rejtőzködő információ kinyerése
- **Új felismerések, ökológiai törvényszerűségekkel!**

Az adattermelés várható tendenciái

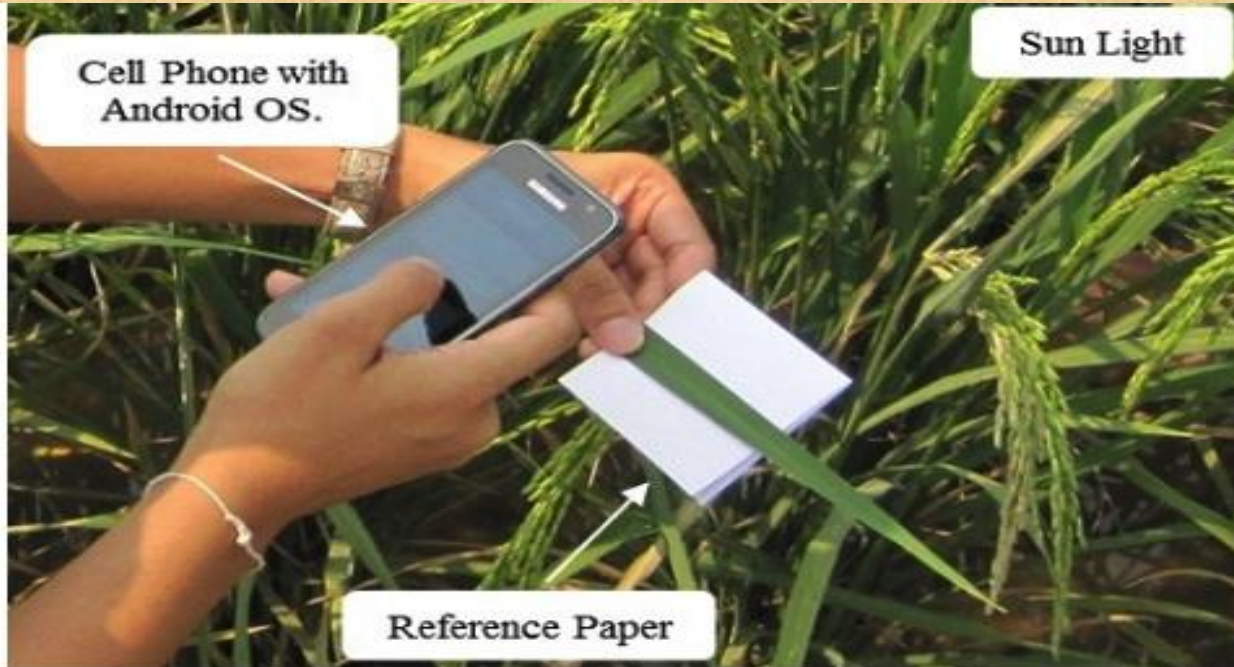


Átlagos farm adatnövekedése 1 nap alatt



Source: OnFarm, BI Intelligence Estimates, 2015

A mezőgazdasági adatok a 2015-ös évi 30 millióról 75 millióra nőnek 2020-ra, évi eszköz-növekedési arány 20%!



Mobil Eszközök



<https://light2015blog.org/2015/07/06/easy-path-for-photonics-in-agriculture/>



BIOFACTOR is funded by the European Commission within the 7th Framework Programme Grant Agreement No. 312117

Jung Andrásról

- **A talajegészség technológiái:** infrared érzékelő technológiák, pl. a talajegészség meghatározására, vagy a vízállapot mérése.
- **A termésegészség:** és a teljes termés mennyiség mérése
- **A biztonságos termés:** megállapítja, hogy valamely termék egészséges-e?
- **Egyéb farmi alkalmazások, LED-ekkel:** Beltéri, üvegházi körülmények között egész évi termesztés, különböző fényekkel- más-más cél, biztonság, energiatakarékosság, sivatagi vagy északi hideg klímán is.

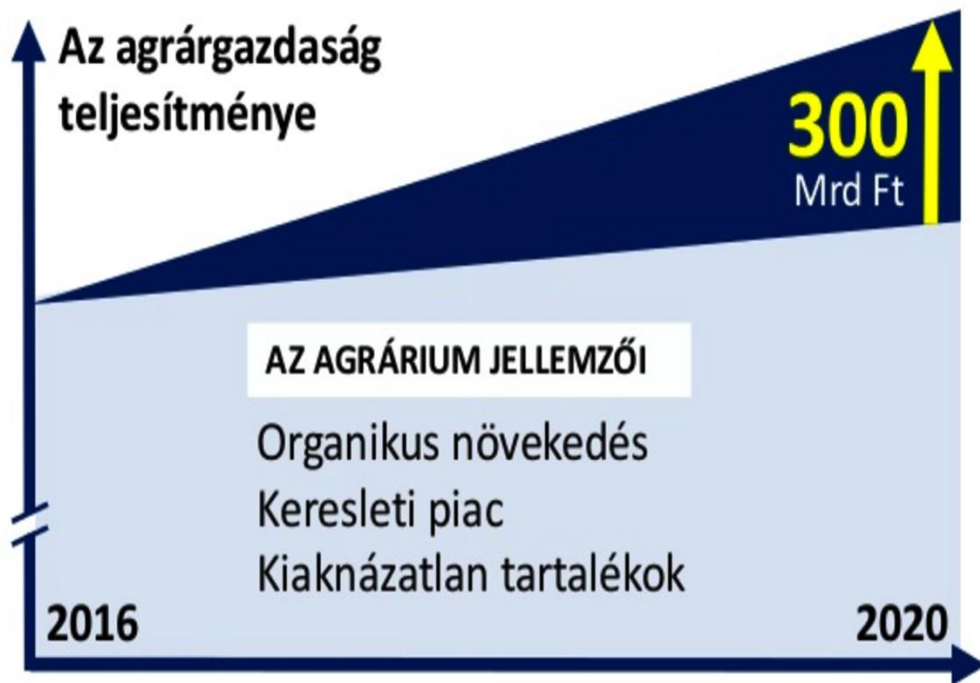
12.pontban:

- A talajról eddig gyűjtött adatvagyont meg kell menteni, az adatbázisokat biztonságba kell helyezni, és megőrzésük mellett, hasznosításuk javítása érdekében gondoskodni kell digitalizálásukról.

13. pontban:

- A meglévő megfigyelő- adatgyűjtő hálózatokat az új társadalmi igényekhez igazodó bővítés mellett meg kell őrizni, és működtetésükhöz a szükséges személyi, tárgyi és pénzügyi feltételeket biztosítani kell.

Digitizációval a magyar agráriumért



DIGITÁLIS AGRÁR STRATÉGIA

DIGITALIZÁCIÓ AZ AGRÁRIUMBAN

Jelentős IT eszközfejlesztés
Kihasztnátlan IT potenciál
Alacsony motivációs szint

A **Digitális Agrár Stratégia** megvalósításával **10%-kal** bővíülhet az agrár piac, azaz **300 milliárd forinttal nőhet** az ágazat teljesítménye

2

<http://ivsz.hu/agrarinformatika/digitalis-agrar-strategia/>

DIGITÁLIS AGRÁR STRATÉGIA

DIGITALIZÁCIÓ + BŐVÜLŐ KERESLETI PIAC = GAZDASÁGI POTENCIÁL

A magyar agrárpánc jelenlegi teljesítménye: 2900 milliárd Ft. A DAS programjainak megvalósításával 4 év alatt +300 milliárd Ft

2900 milliárd Ft — +300 milliárd Ft — 3200 milliárd Ft

+10%!



2016 — 2017 — 2018 — 2019 — 2020

1990



Technológiai háttér fejlődése

Helyspecifikus mezőgazdaság megjelenése fejlett országokban 1980 / Magyarországon 1990



GPS technológia megjelenése 2000



2010

Fejlett térinformatikai rendszerek - paraméterezhető automata gépek 2010

Piaci környezet változásai

Globálisan növekszik az élelmiszer kereslet, van tere a növekedésnek.



A magyar élelmiszerexport tavaly 10%-kal nőtt, jelentős az IT eszközfejlesztés, de kihasználatlanok az IT eszközök.



A magyar mezőgazdaság hatékonysága és teljesítménye elmarad a hasonló vagy rosszabb adottságú agrárgazdaságtól. (Hollandia, Izrael)



MIT JELENT A PRECÍZIÓS MEZŐGAZDASÁG? - TÚL AZ ÖNVEZETŐ TRAKTORON

A PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS ELTERJEDÉSE JELENTŐS HATÉKONYSÁGNÖVEKEDÉST EREDMÉNYEZ

Adatgyűjtés → Adatfeldolgozás → Döntés-előkészítés → Beavatkozás



Precíziós gazdálkodó eszközök és gépek



Személyes megfigyelés, automata és manuális adatgyűjtés



Helyi szerver, adatközpont, felhőszolgáltatás



Szenzoros automata adatgyűjtés, külső online adatszolgáltatók



Online és mobilfelületek és -szolgáltatások - Visszacsatolás a gazdánál lévő döntéstámogató rendszerekbe



E-nyilvántartás: kötelező adminisztráció automatizálása, szabálykövetés, adatfeltöltés



Beavatkozás a gazdálkodó eszközök és gépek szintjén - paraméterezés, beállítás

A DIGITÁLIS AGRÁR STRATÉGIA PROGRAMJAI NEM CSAK A NAGYGAZDASÁGOKAT ÉRINTIK, A DIGITÁLIS MEGOLDÁSOK LEGNAGYOBB NYERTESEI A MIKRO-, KIS- ÉS KÖZEPES GAZDASÁGOK.

GÁTLÓ TÉNYEZŐK

A PRECÍZIÓS MEZŐGAZDASÁG MAGYARORSZÁGI TERJEDÉSE ELŐTT



1. A gazdák többsége nem rendelkezik megfelelő IT-tudással



3. A szakmai háttérrendszerek nem szolgálják a termelők igényeit – pl. elégtelen időjárás-információk



2. A szabályozás nem követi elég gyorsan a technológia fejlődését



5. A támogatási rendszerben nem prioritás az IT-fejlesztés, innováció, sem a képzés.



4. A közigazgatási rendszerekben nincs egységes adatstruktúra – a gazdákhöz nem kerül vissza az adat

” A gazdálkodók 87 százaléka tervez 5 éven belül beruházást: 44% birtokméretet növelni, 21% gépésítést fejleszteni, de nincs motiváció az integrált precíziós megoldások bevezetésére.

Közepes méretű gazdaságban erőgéphez szerelt precíziós rendszerben monitoron keresztül lehetett megadni az adott napi munkaműveletet, ezzel segítve a pontos adatgyűjtést és döntéstámogatást a rendszerben, de a dolgozók oda nem figyelésének köszönhetően adott évben végig szántás munkaműveletet regisztráltak valamennyi táblán töltött munkanapján.

Több közepes agrár- és élelmiszeripari cég számára a legnagyobb innovációs gátat a fekete gazdaságon alapuló értékesítési rendszerek jelentik, amelyek nem teszik lehetővé az írott vagy az elektronikus nyilvántartásokat, adatgyűjtést.



MÉLYEBB EGYÜTTMŰKÖDÉS ► NAGYOBB HATÉKONYSÁG
CÉLZOTT BEAVATKOZÁS ► LÁTVÁNYOS EREDMÉNY

2 €/hektár megtakarítás



Ökosgépek, önzetető traktorok

40-50 €/hektár megtakarítás



Intelligens gépsor, pontos szántóföldi adatbázis

80 €/hektár megtakarítás



Üzemszintű adatintegráció, országos időjárás- és növényvédelem-adatok

A termelést támogató IT-alkalmazások öt szintje:

1. Termelés: közvetlen beavatkozás (fő)automata gépekkel

2. Üzem: termelés- és gazdaságirányítás információs és döntéstámogató rendszerek

3. Termékpálya: termékkövetés, információátadás termelők és a feldolgozóipar között

4. Szakrendszer: termelői szinten gyűjtött adatok elemzése és közös felhasználása

5. Közigazgatás: ügyintézési, hatósági, nyilvántartási folyamatok automatizálása

EGYÜTTMŰKÖDÉS

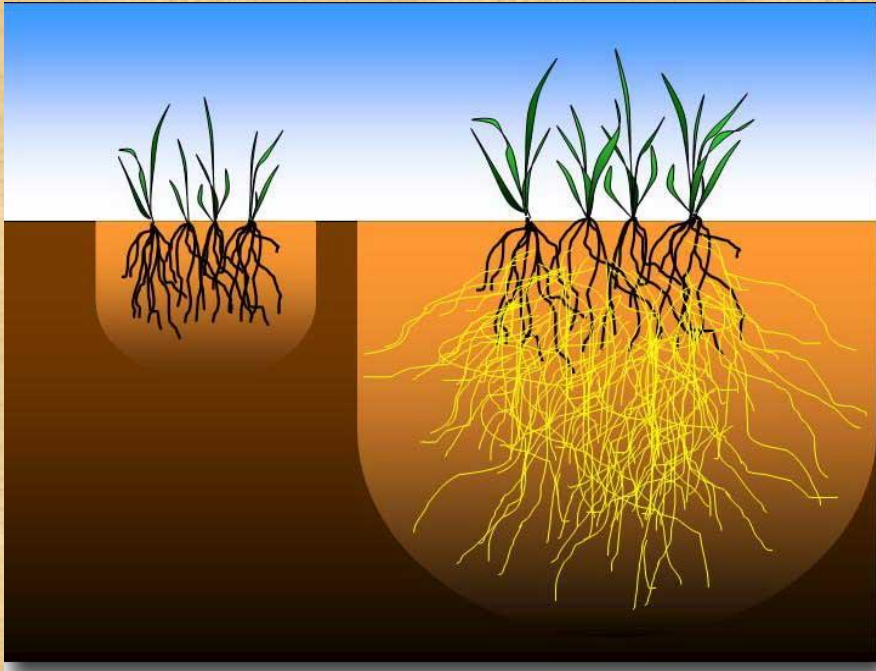
HATÉKONYSÁG

AZ IVSZ DIGITÁLIS AGRÁR STRATÉGIA 6+1 PROGRAMJA
CÉLZOTT TÁMOGATÁS A MAGYAR AGRÁRIUM DIGITALIZÁCIÓJÁHOZ



Összhangban a Digitális Jólét Programmal és a Nemzeti Infokommunikációs Stratégiával
A programok célzottan támogatják a magyar agrárium digitalizációját

Kölcsönös együttműködés vagy beetetés?



Launch of the FAO website on Agroecology:
www.fao.org/agroecology

12 hetes **paradicsom** Zn-szennyezett talajban

Zn-toleráns gombasegítséggel



Oltott



Nem oltott



És vajon mi segíti az emberi túlélést?

Köszönetnyilvánítás



1) Eu-Kp7-**BIOFEKTOR** (www.biofektor.info)

„Resource Preservation by Application of BIOefFEKTORs in European Crop Production” (Grant Agreement no. 312117)

2) **BIOCHAR** *„Biochar szilárd mikrobiológiai hordozó és EM előállításának, felhasználási technológiájának kísérleti fejlesztése ...a talajminőség javítására”* (Piac-13-1-2013-0274)

Köszönöm a figyelmet!

