

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A CUKORRÉPA TERMESZTÉS- TECHNOLÓGIÁRA



POTYONDI LÁSZLÓ

BETA KUTATÓ INTÉZET Nonprofit Kft.

RIZIKÓ FAKTOROK

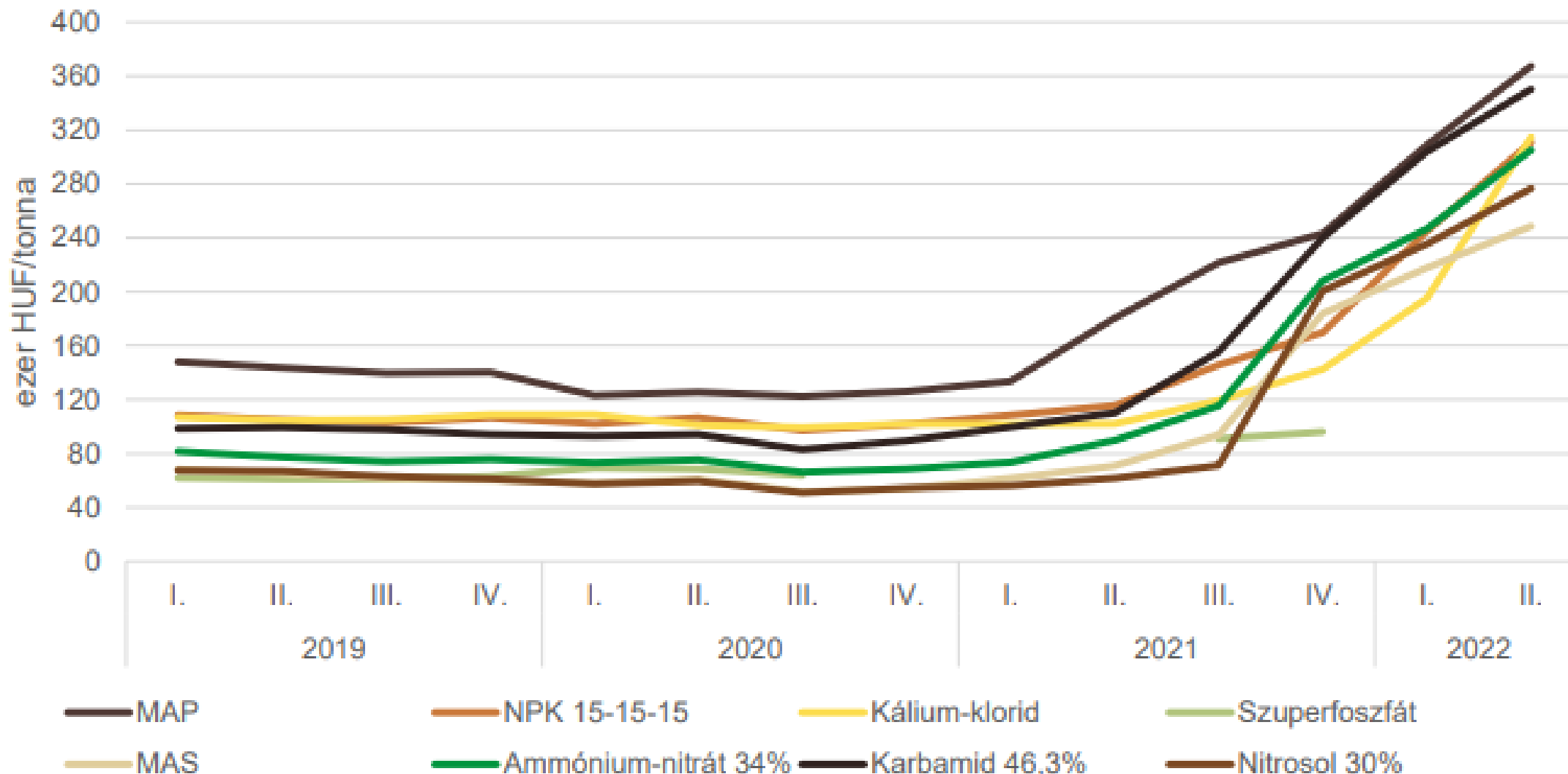
- ENERGIA ÉS EGYÉB KÖLTSÉGEK NÖVEKEDÉSE

- EU-S SZABÁLYOZÁSOK

- KLÍMAVÁLTOZÁS



MŰTRÁGYA KÖLTSÉGEK 2019-2022 II. NEGYEDÉVIG



AZ EU SZABÁLYOZÁS ÉS VÁRHATÓ HATÁSAI

Targets Sustainable Food Production



A "Farm to Fork" stratégia hatása a termésekre

	Termés veszteség %	
	A növényvédőszer használat csökkenéséből	A tápanyag utánpótlás csökkenéséből
Búza	-6	-10
Repce	-8	-11
Cukorrépa	-12	-9
Kukorica	-2	-12
Alma	-14	-20
Paradicsom	-20	-10
Szőlő	-16	-15

A KLÍMAVÁLTOZÁS VÁRHATÓ HATÁSAI

Negatív hatások

- **Vízhiány stressz, termés kiesés**
- **Hő stressz, termés kiesés**
- Erősebb, gyakoribb viharok, szélkárak
- Rapszódikus csapadék, özönvíz-szerű esők, belvízkárak
- Gyomosodás fokozódik
- Növénybetegségek előfordulása fokozódik
- Rovarkártételek fokozódása
- Új kártevők és kórokozók megjelenése
- Bizonytalanság fokozódása az előrejelzésekben
- **Növényvédőszer hatékonysága romlik**
- Talajerózió, defláció fokozódása
- Árvizek, belvízkárak

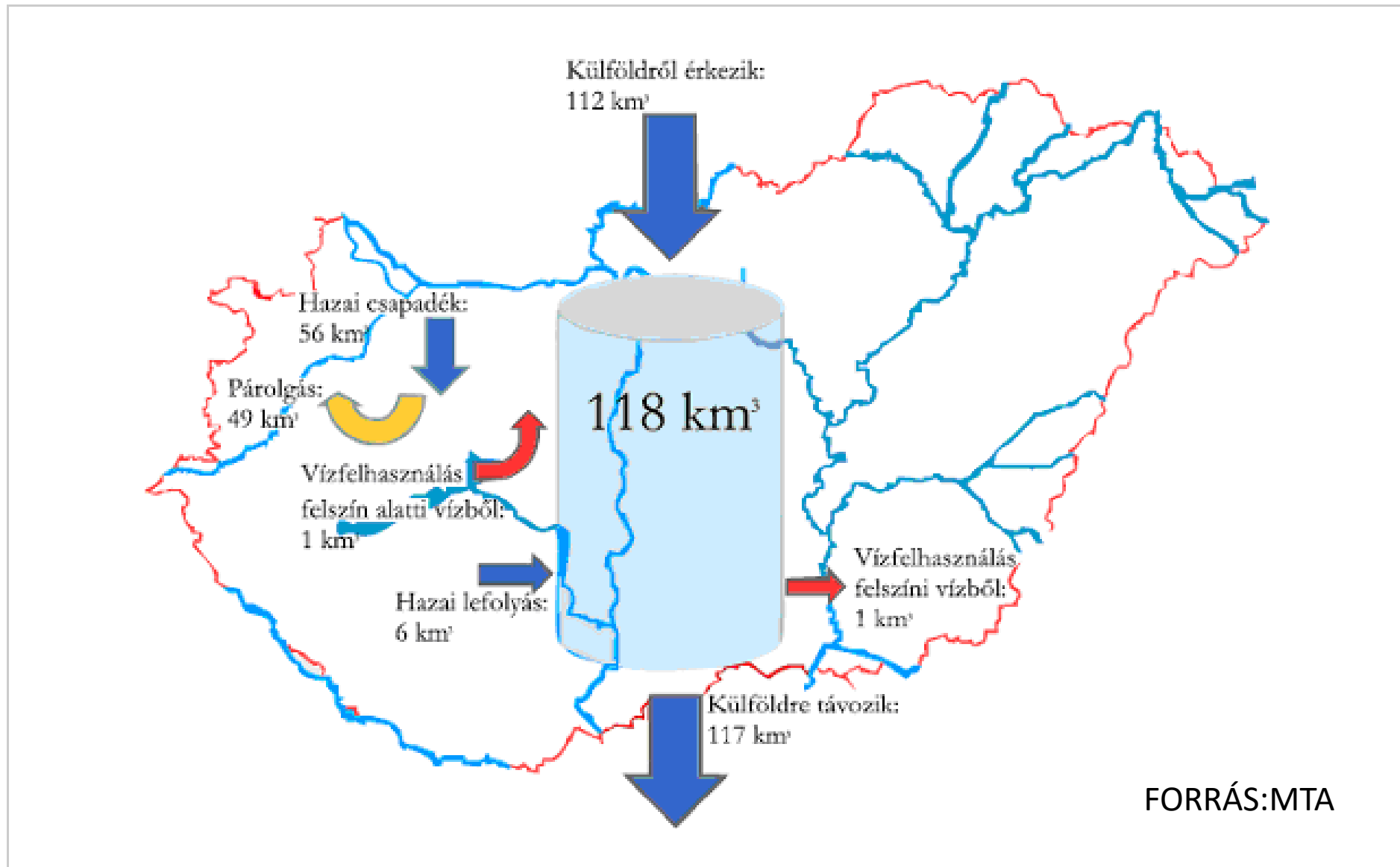
Pozitív hatások

- Növekvő termések
- Új növényfajok termesztési lehetőségei
- Hosszabb tenyészidőszak
- Nagyobb termés a megnövekedett CO₂ koncentráció hatására
- Gyorsabbérés

Az idei aszály átlagosan 30-80 százalékos kukorica- és napraforgó-termés kiesést eredményezett a kelet-magyarországi ökológiai tájörzetekben.

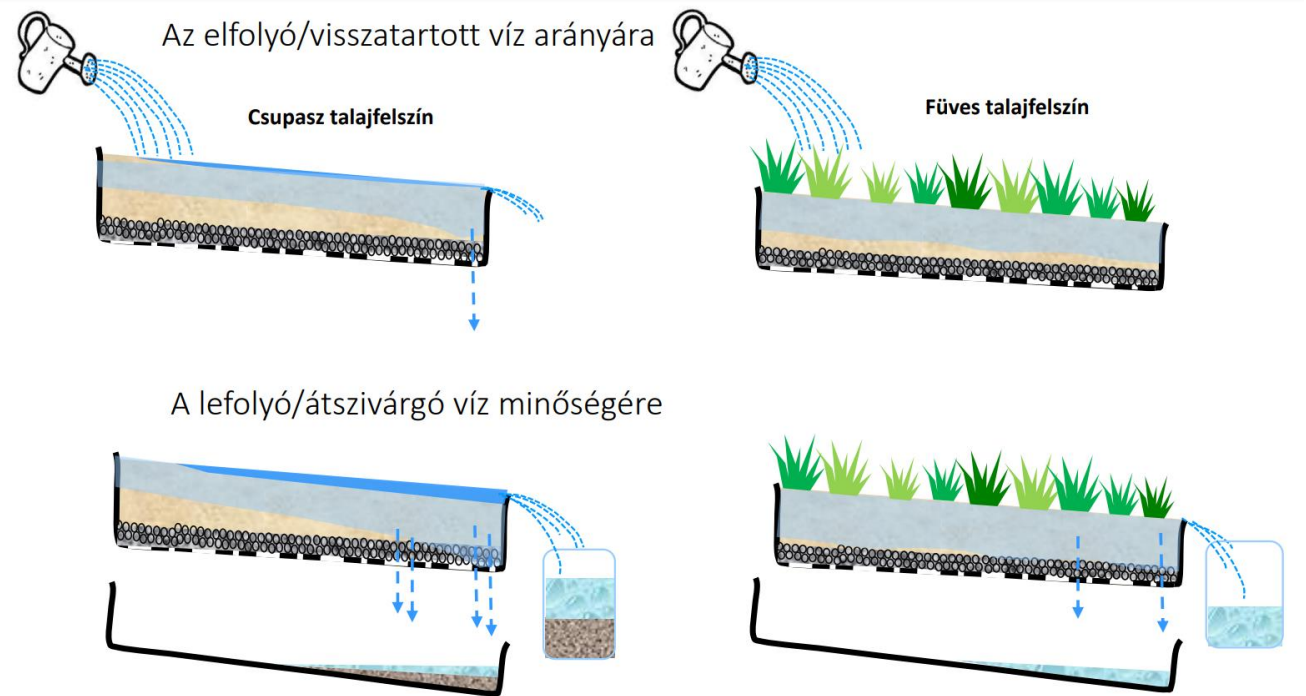
AUGUSZTUS VÉGÉIG MINTEGY 1,3 MILLIÓ HEKTÁR SZÁNTÓ- ÉS ÜLTETVÉNYTERÜLETRE JELENTETTEK A TERMELŐK ASZÁLYKÁRT

MAGYARORSZÁG VÍZFORGALMA

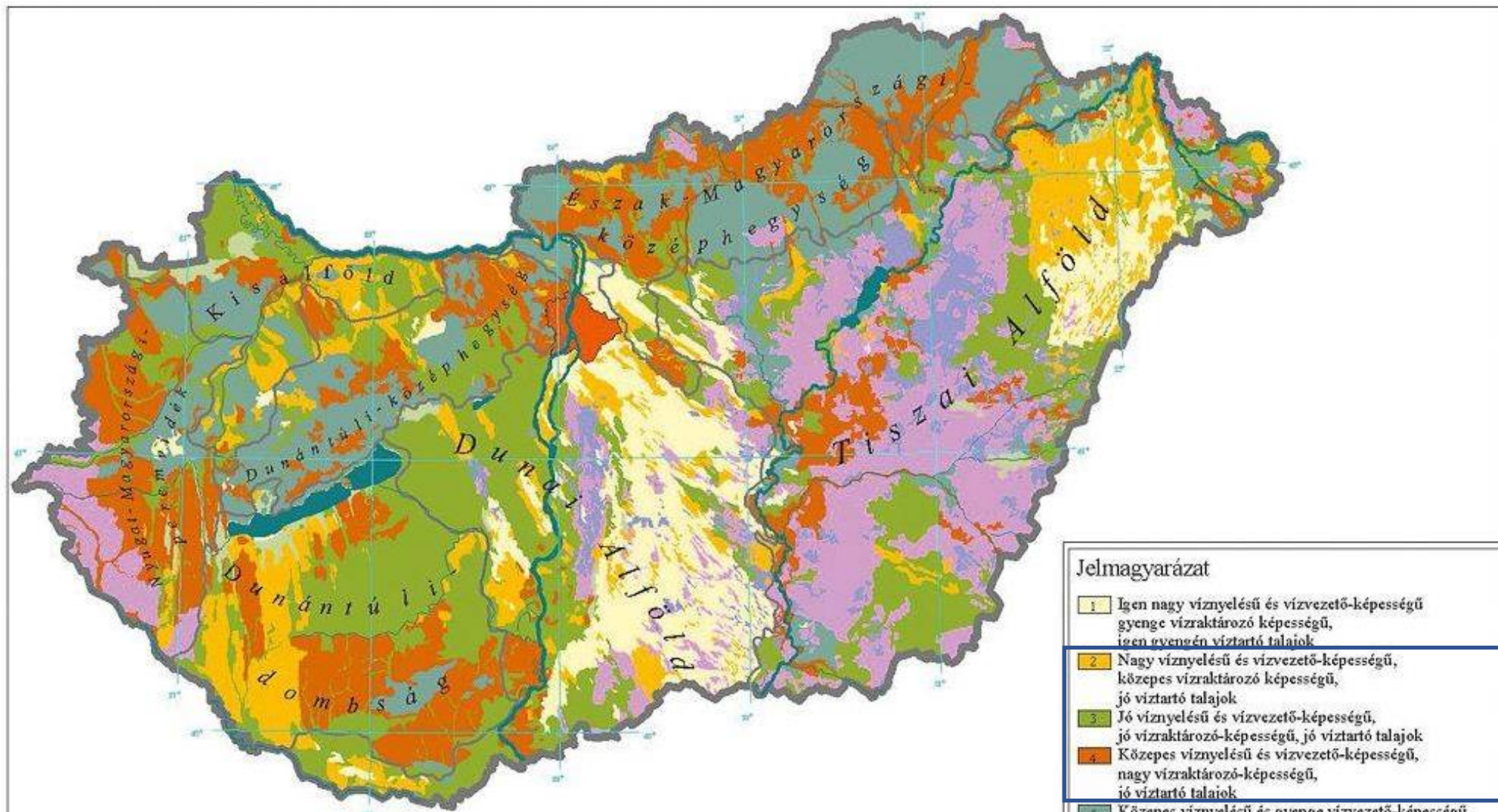


CÉL: A VÍZ TÁJBAN TARTÁSA

- FENÉKKÜSZÖBÖK
- ÁRVÍZ ÉS ZÁPOR TÁROZÓK
- ÖNTÖZŐ RENDSZEREK
(400 EZER HA)
- **LEGNAGYOBB VÍZ TÁROLÓ
A TALAJ**

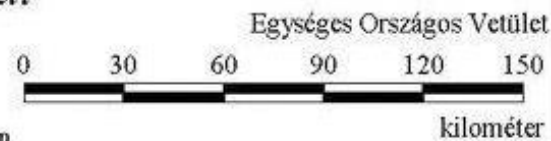


Forrás. www.mta-taki.hu/sites/all/files/news/eloadas_streetscience_lp.pdf



A talajok vízgazdálkodási tulajdonságai

térbeli felbontás: 20 ha



Készült az MTA TAKI GIS Laborban 2002-ben az AGROTOPO adatbázis alapján

Jelmagyarázat

- | | |
|---|--|
| 1 | Igen nagy víznyelésű és vízvezető-képességű gyenge vízraktározó képességű, igen gyengén víztartó talajok |
| 2 | Nagy víznyelésű és vízvezető-képességű, közepes vízraktározó képességű, jó víztartó talajok |
| 3 | Jó víznyelésű és vízvezető-képességű, jó vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok |
| 4 | Közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok |
| 5 | Közepes víznyelésű és gyenge vízvezető-képességű nagy vízraktározó-képességű, erősen víztartó talajok |
| 6 | Gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető-képességű erősen víztartó, kedvezőtlen vízgazdálkodású talajok |
| 7 | Igen gyenge víznyelésű, szélsőségesen gyenge vízvezető-képességű, igen erősen víztartó, igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges vízgazdálkodású talajok |
| 8 | Jó víznyelésű és vízvezető-képességű, igen nagy vízraktározó- és víztartó képességű talajok |
| 9 | Sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vízgazdálkodású talajok |

A TALAJOK NEM KIELEGÍTŐ VÍZGAZDÁLKODÁSÁNAK OKAI

(Kukorica vályog fizikai féleségű Ramann – féle barna erdőtalajon, DNY-Franciaország)

Művelés hossza években	Szerves anyag %	Aggregát stabilitás	Beszivárgás a teljes csapadék százalékában	Elnyelt víz mennyisége (mm)
100	0,7	0,35	25	6
47	1,6	0,61	34	9
32	2,6	0,76	38	15
27	3,1	1,38	47	25
15	4,2	1,52	44	23



Forrás. Dobos E.

Két potenciális ok egyszerre

- Szerkezeti degradáció
- Szerves anyag csökkenés

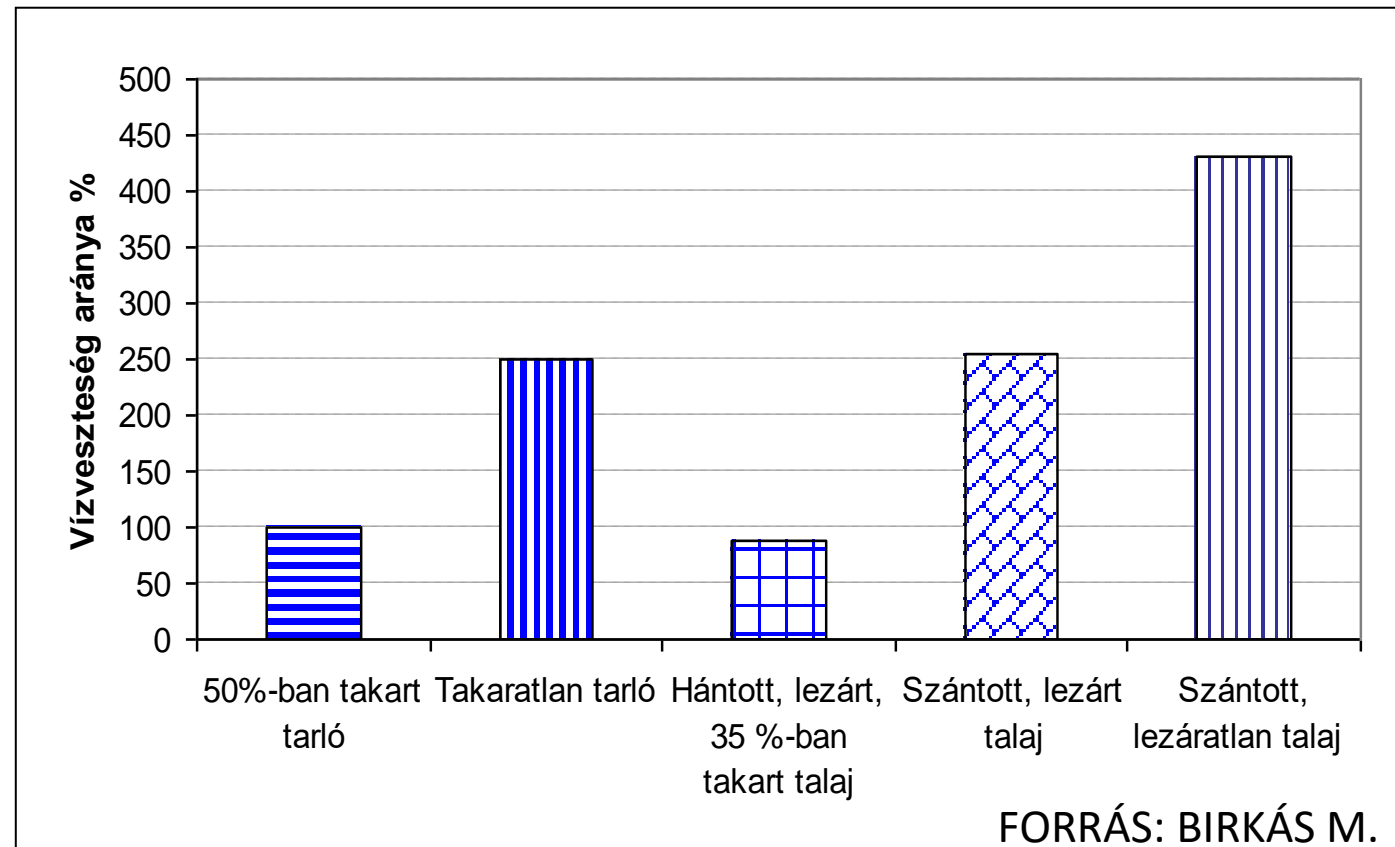
AZ ASZÁLYTŰRŐBB TERMESZTÉS TECHNOLÓGIA FONTOSABB ELEMEI

- MECHANIKAI TALAJMŰVELÉS (MINIMÁLIS BOLYGATÁSSAL)
- TALAJTAKARÁS (SZÁRMARADVÁNY MULCS)
- MÉLYLAZÍTÁS
- TAKARÓNÖVÉNYEK ALKALMAZÁSA (FEDETT IDŐSZAK MAXIMALIZÁLÁSA)
- SZAKSZERŰ TÁPANYAG GAZDÁLKODÁS (SZERVEANYAGBEVITEL ÉS FORGÁSBAN TARTÁS)
- VETÉS VÁLTÁS, VETÉS
- NÖVÉNYVÉDELEM
- ÖNTÖZÉS

MECHANIKAI TALAJMŰVELÉS és TALAJTAKARÁS

VÍZTAKARÉKOS MŰVELÉS ESZKÖZEI:

- TALAJLAZÍTÓK, ELMUNKÁLÓ ELEMMEEL
- SÍKTÁRCSÁK TARTLÓMŰVELÉSRE, RÖGÖS ALAPMŰVELÉSEK ELMUNKÁLÁSÁRA
- KULTIVÁTOROK (AMELYEK SZÁRAZ ÉS NEDVES, DE MÉG JÁRHATÓ TALAJON IS JÓL DOLGOZNAK)
- EKÉK PAKKERRAL VAGY EGYENGETŐ GEREBLYÉVEL
- DIREKTIVETŐGÉPEK



CSÖKKENTETT TALAJMŰVELÉS + MÉLYLAZÍTÁS

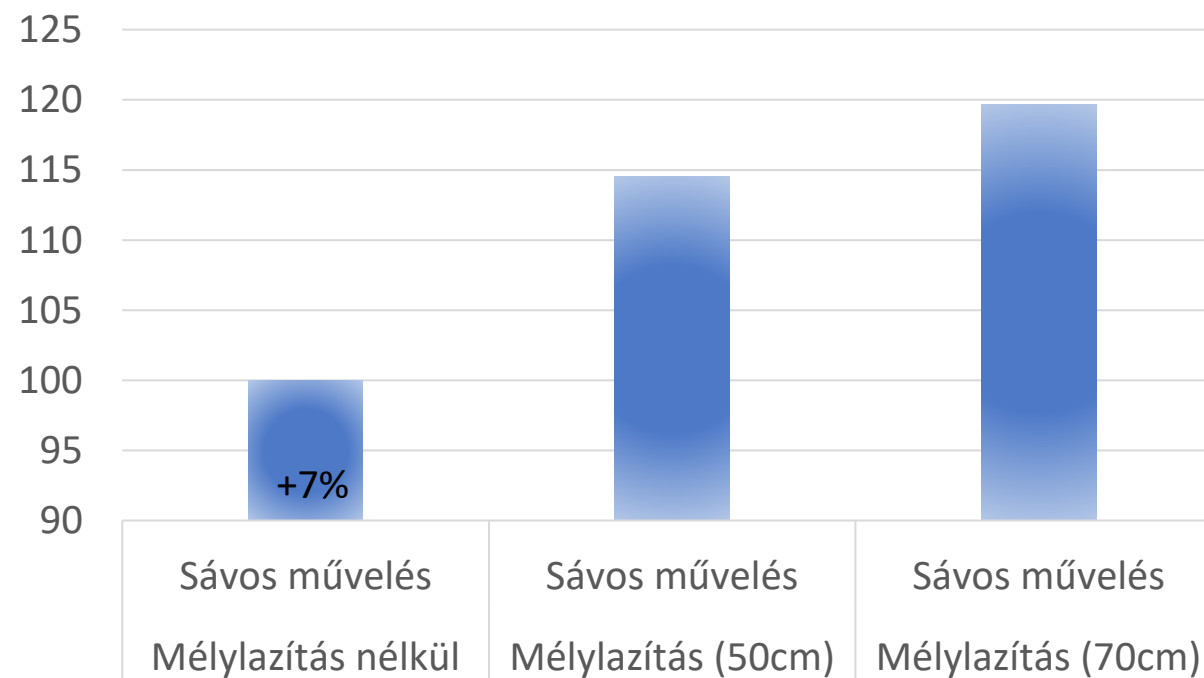


Lazítás (megfelelő talajállapot mellett, a megfelelő eszközzel)



Vetés, közvetlenül az őszelelőkészített sávba

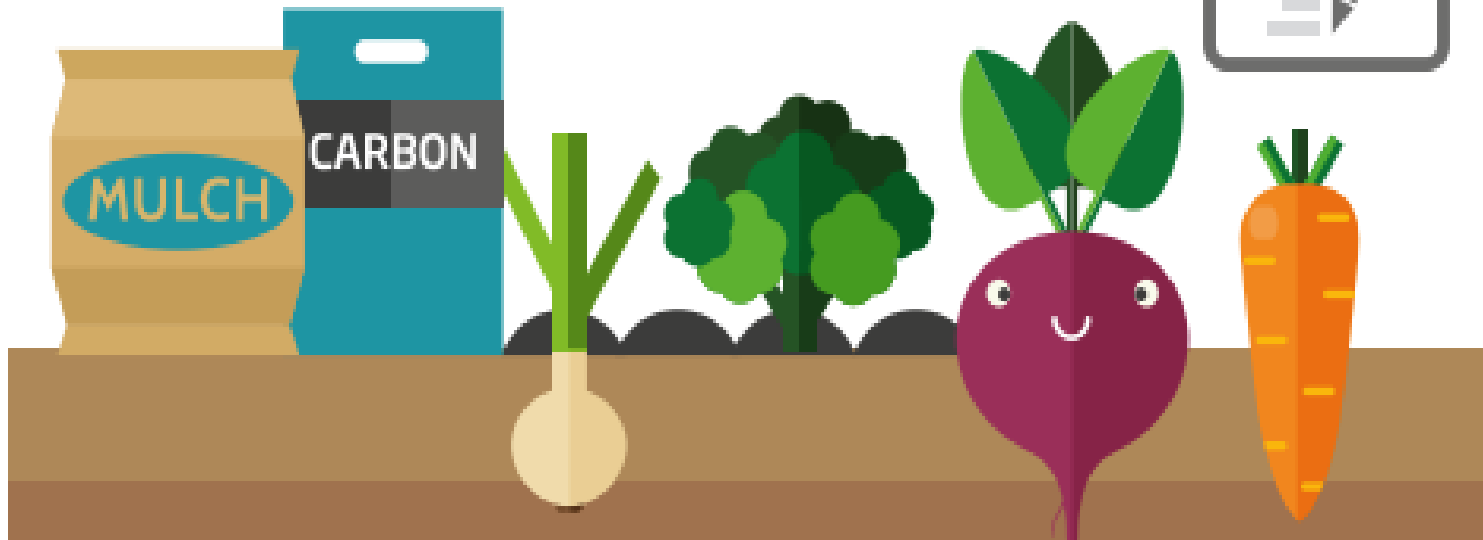
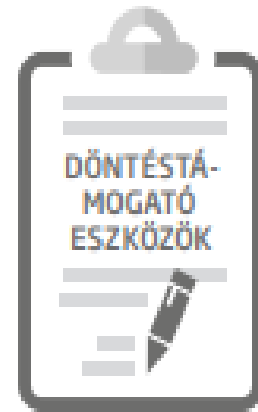
A talajművelési technológiák hatása a cukorrépa termésére
(Hegdűs József 2017 évi Cukorrépa újság cikke alapján)



TALAJ SZERVESANYAG TARTALOM NÖVELÉSE

A SZERVESANYAG-TARTALOM NÖVELÉSE

- Szénben gazdag alapanyagok bevitele
- Talajgazdálkodás (csökkentett művelés vagy művelés nélküli gazdálkodás, mulcsolás)
- Növénytermesztés (vetésforgó, a növények sokfélesége, takarónövények).



A talaj-táplálékháló működőképességét befolyásoló tényezők :

- talaj szerkezet
- víz- és levegőgazdálkodási tulajdonságok
- Kémhatás stb.

KÖZTESNÖVÉNY TERMESZTÉS

ifz



ugar



olajretek



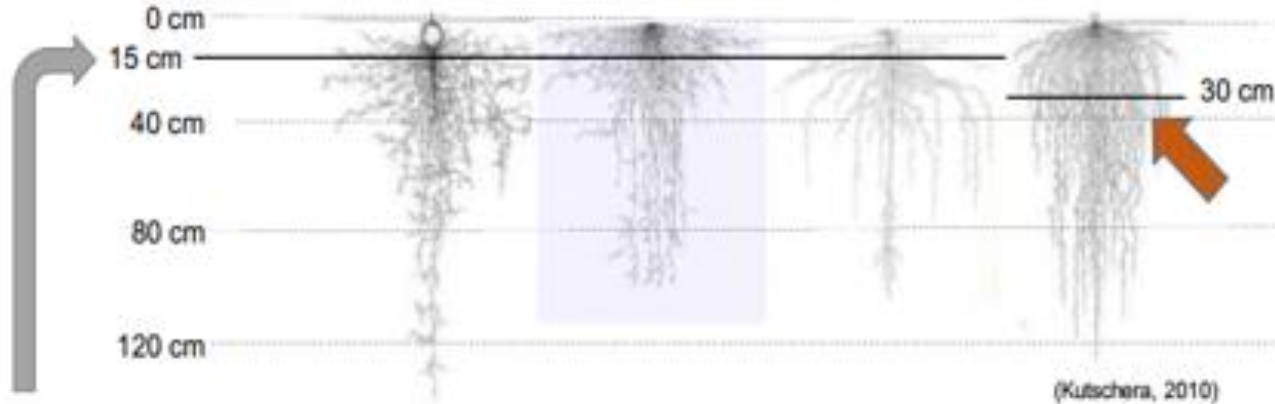
zab



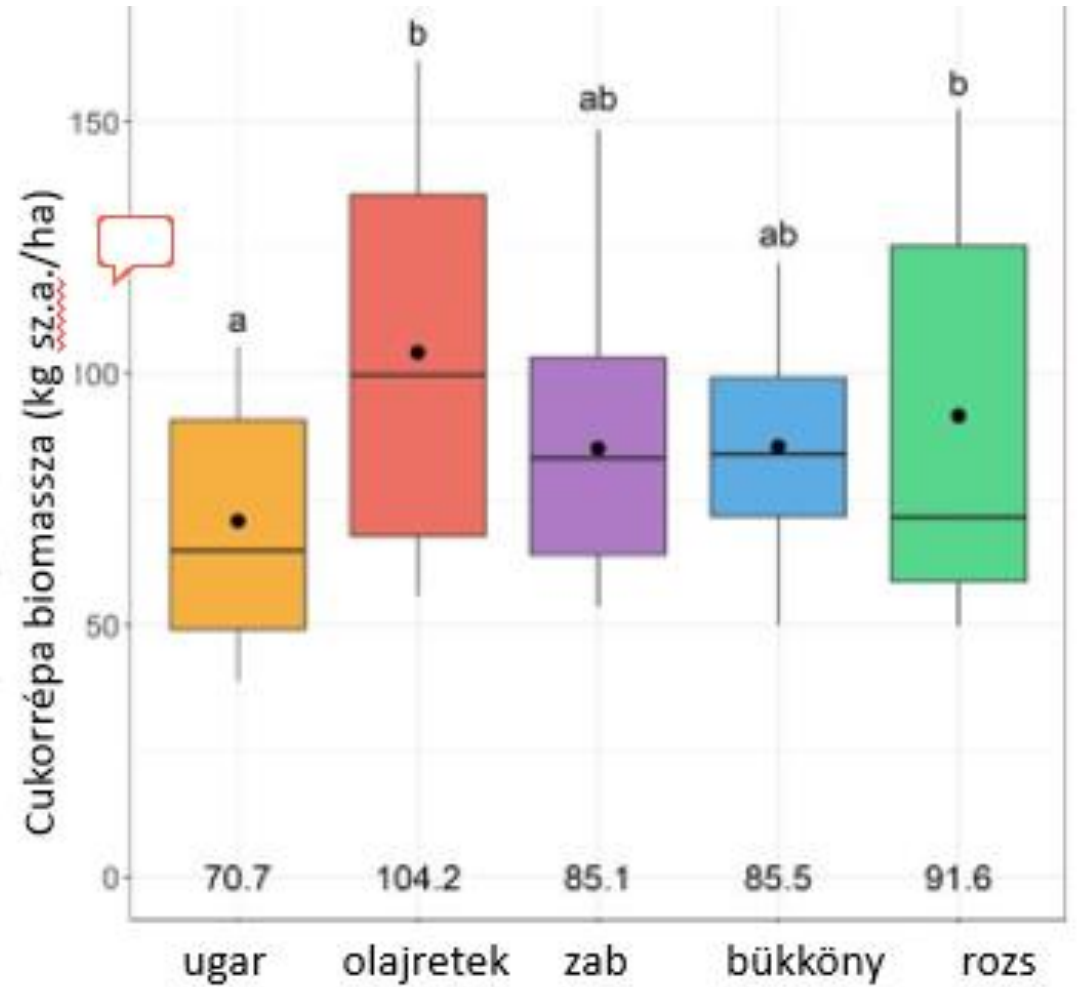
bükköny



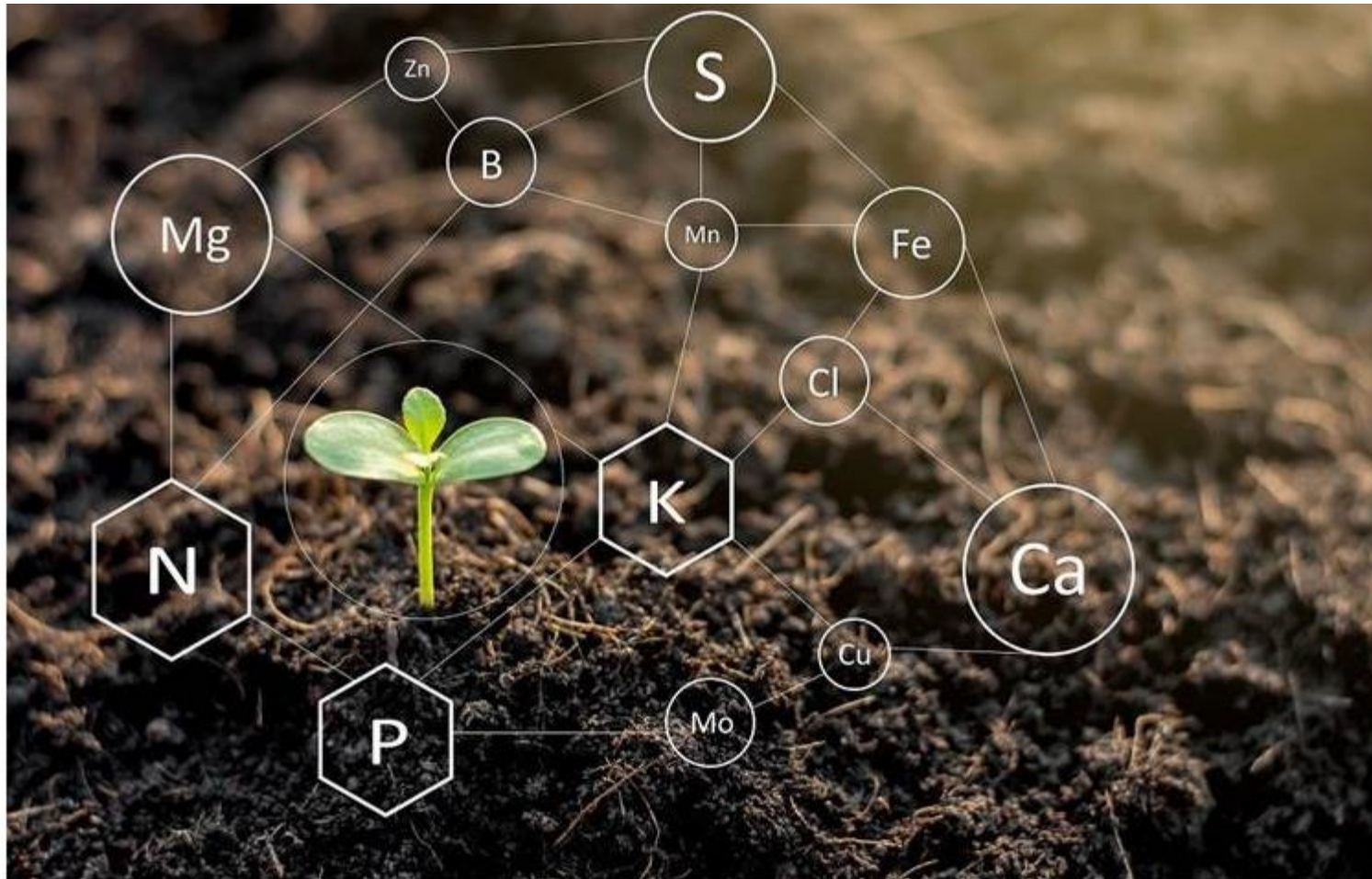
rozs



Művelési
mélység



MESZEZÉS



A talajsavanyodás a talaj kalciumvesztésének következménye – fotó: Carmeuse Hungária Kft.

pH növekedés

Megélénkülő talajélet

Jobb szervesanyag
lebomlás

Talajszerkezet javulás

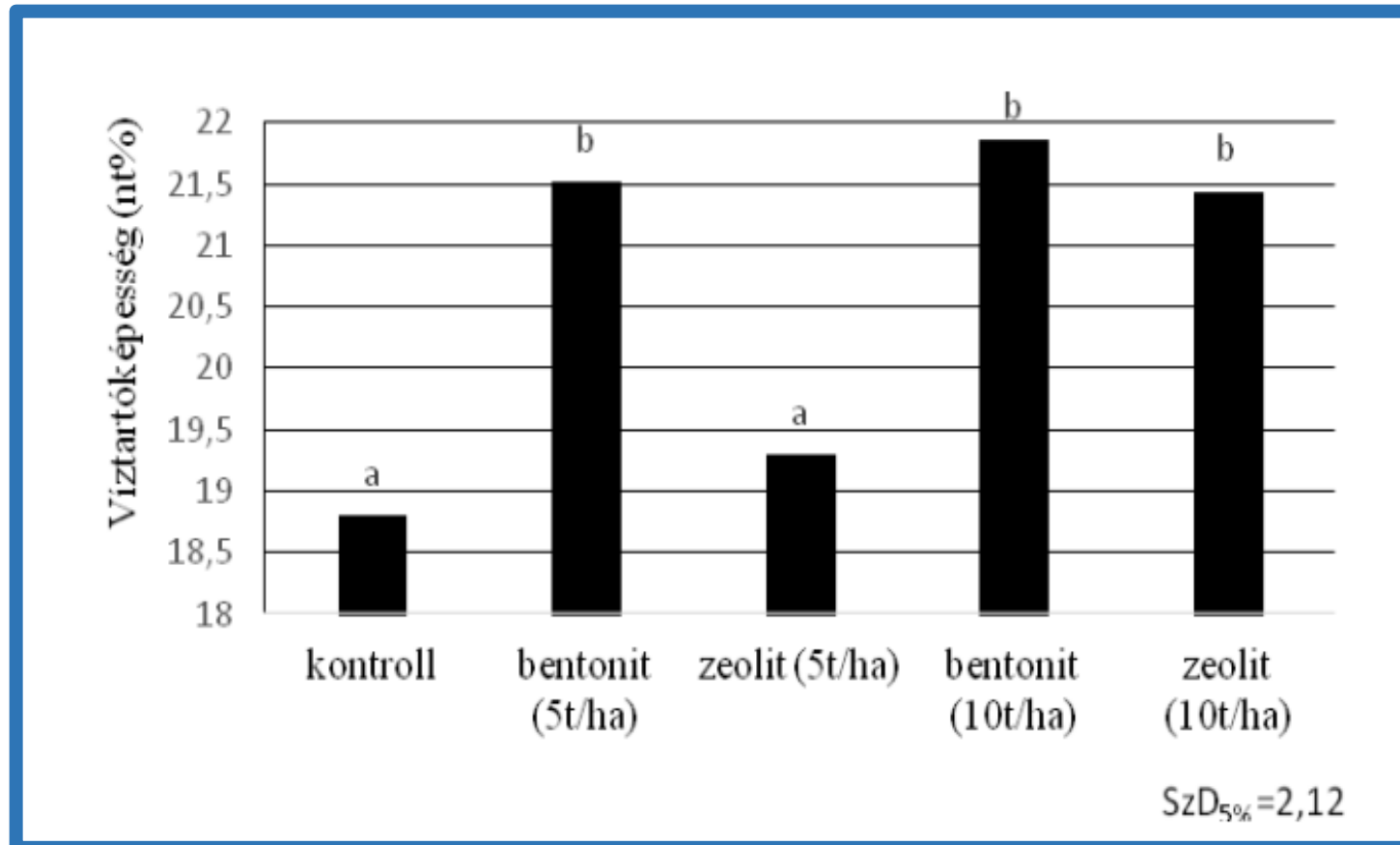
Jobb víz és levegő
gazdálkodás

Jobb tápanyag
feltáródás

Növekvő termésátlagok

TALAJ SZERKEZET JAVÍTÓ ANYAGOK

A kis kationcserekapacitású **homok- és homokos vályog talajok** számos természetes ásványi nyersanyaggal (pl. riolittufa, alginit, bentonit, agyag, bazalt, zeolit) javíthatók, amelyek a növények tápanyagellátása mellett a talaj vízgazdálkodásának javítását is szolgálják



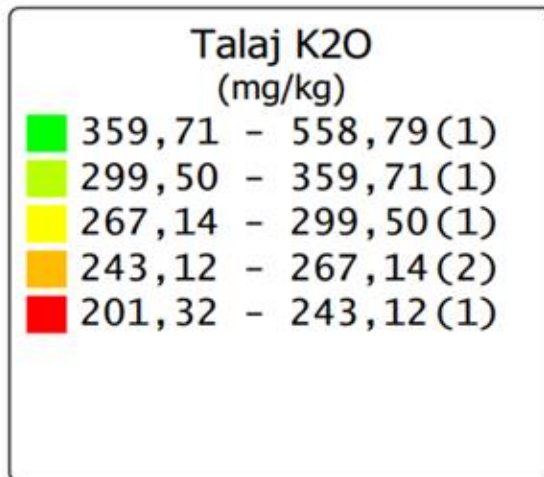
Forrás:Tállai et al.

TÁPANYAG UTÁNPÓTLÁS

Fontosabb szempontok aszályos időkben:

- Szakszerű tápanyag visszapótlás (talaj és levél vizsgálatok alapján)
- Növények korai fejlődésének elősegítése
- Levéltrágyázás (az intenzív tápelem-felvétel időszakában fellépő stressz hatások csökkentésére)

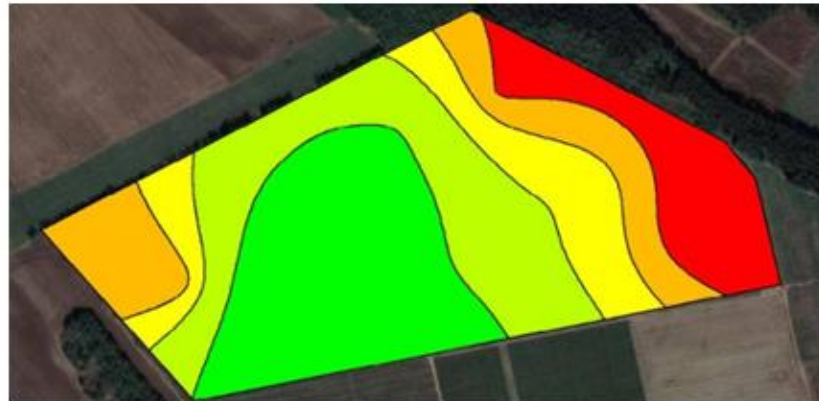
Akkreditált
talajvizsgálatok



Ag Leader Technology SMS Advanced

Differenciált anyagkijuttatási
tervek és térképek készítése
és folyamatos aktualizálása

SZAKTANÁCSADÁS



VALÓSIDEJŰ TÁPANYAG UTÁNPÓTLÁSI RENDSZER (VTR)

Talajvizsgálati
eredmények

+

Korrekciós tényezők:

- Aktuális meteorológiai adatok
- Aktuális NDVI és talajszkenner adatok

Talajszkenelés



Úrfelvétel elemzés

Termés térképek

Vegetációs index
felmérés (NDVI)



SMS Advanced
szoftver

Precíziós, georeferált
talajmintavétel



VETÉS, VETÉSVÁLTÁS

- MINÉL KORÁBBI VETÉSIDŐ
- TENYÉSZTERÜLET NÖVELÉS (TÖBB TÁPANYAG ÉS VÍZ)
- SZÁRAZSÁG TŰRŐ FAJTÁK

ELŐVETEMÉNYEK:

JÓ: GABONAFÉLÉK

KÖZEPES: ÓSZIKÁPOSZTAREPCE

ROSSZ: KUKORICA, NAPRAFORGÓ, HÜVELYESEK, CIROK

Növények vízigénye:

borsó, búza:	400-420 mm
kukorica (tenyészidőtől függően):	450-550 mm
burgonya, cukorrépa:	550-600 mm
lucerna	650-700 mm

LOMBKEZELÉSEK AZ ASZÁLY STRESSZ KIVÉDÉRE

- Levéltrágyázás
TÁPELEM UTÁNPOTLÁS
LEVÉLANAÍZIS ALAPJÁN
- Növénykondicionálás
- Biostimulánsok
- Etanol



NÖVÉNYVÉDELEM (ASZÁLY ÉS MUSZÁLY)



- ÚJ KÁRTEVŐK, KÓROKOZÓK ÉS GYOMOK MEJELÉNÉNE (HARLEKIM KATICA, POLOSKÁK STB.)
- HAZAI KÁRTEVŐK FELSZAPORODÁSA (RÉPA AKNÁZÓMOLY, MAKROFOMINA)
- GYOMÍRTÓSZER LEBOMLÁS GÁTLÓDÁSA
- PERMETEZÉSEK IDŐZÍTÉSE (ELPÁROLGÁS ELSODRÓDÁS KIVÉDÉSE)
- **VEGYSZEREK HATÉKONYSÁGÁNAK CSÖKKENÉSE**

Kockázati tényezők	Teflutrin + Imidakloprid	Teflutrin + 4-szeri permetezés
Kijuttatást végző	0,000	0,005
Kijuttatás(ok) utáni munka végzők	0,003	0,574
Szemlélődők	0,000	0,000
Lakosság	0,000	0,082
Vízi szervezetk	0,000	0,131
Talajvíz	0,415	0,001
Madarak	0,000	0,000
Földigiliszták	0,000	0,000
Méhek	x	0,001x
Ízeltlábúak	x	3,000x
Perzisztencia	0,736	0,001
Fogyasztók	0,000	0,000
x vizsgálat alatt		
	> 0 = alacsony kockázat	
	> 1 = magas kockázat	



Egy tipikusnak mondható 3-szori piretroid alapú védekezés LD 50 értékben összemérhető mérgező hatása kb. 24-szerese a Cruiser-es csávázásnak.

VÉDEKEZÉS A KÁRTEVŐK ELLEN

Szükséghelyzeti engedély a magkezelésekre

Állománykezelő szerek és talajfertőtlenítés kombinációi, időzítése

Eseti engedélyek új állománykezelő hatóanyagokra (pl. spinozad, Laser Duplo, **Mospilan** stb.)

Monitoring és előrejelzés (sárgaság vírus)

Rovarcsalogató, vagy riasztó növények köztes termesztése (repce)

Biológiai védekezés (természetes ellenségekkel)

Rezisztencia (rovar, vírus)

Répa barkó

Répa bolha

Levéltetvek

Répaaknázómoly

Bagolylepke hernyók

Magkezelés

Force

Cruiser

Állomány kezelés

Pirimikarb

Lambda- cihalotrin

Deltametrin

Cypermeterin

Etofenprox

Parafinolaj

Eszfenvalerát

Acetamiprid

BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS

AUSZTRIA KUTATÁSOK A **CUKORRÉPA BARKÓ** KÁRTÉTELEK CSÖKKENTÉSÉRE

Entomopathogén gombák (*Metarhizium brunneum*) GranMet P™

kijuttatás: granulátumként
szuszpenzióban permetezve
csávázással
növényekbe beépülve

- réselés és feromoncsapdák
- permetezések a táblaszegélyen, majd teljes felületen
- jelenleg legbiztosabb a szükséghelyzeti engedéllyel a neonikotinoidos csávázás



RÉSZLEGESEN REZISZTENS FAJTÁK

Több nemesítő vállalatnál sárgaság vírus toleráns/rezisztens fajták előállítására (KWS, SES vanderHave, Stube)



VÉDEKEZÉS A KÓROKOZÓK ELLEN

- A szerhasználat hatékonyságának javítása
 - szerkombinációk,
 - időzítés,
 - adagolás,
 - segédanyagok használata, stb.
- Rezisztencia nemesítés
 - CR és CR+ fajták
 - Rizoktónia
 - Makrofomina
 - Rizománia
- Új állománypermetező szerek
 - Revysol izopropanolazol

Cerkospora
Ramulária
Lisztharmat
Rozsda

Rizoktónia
Makrofomina

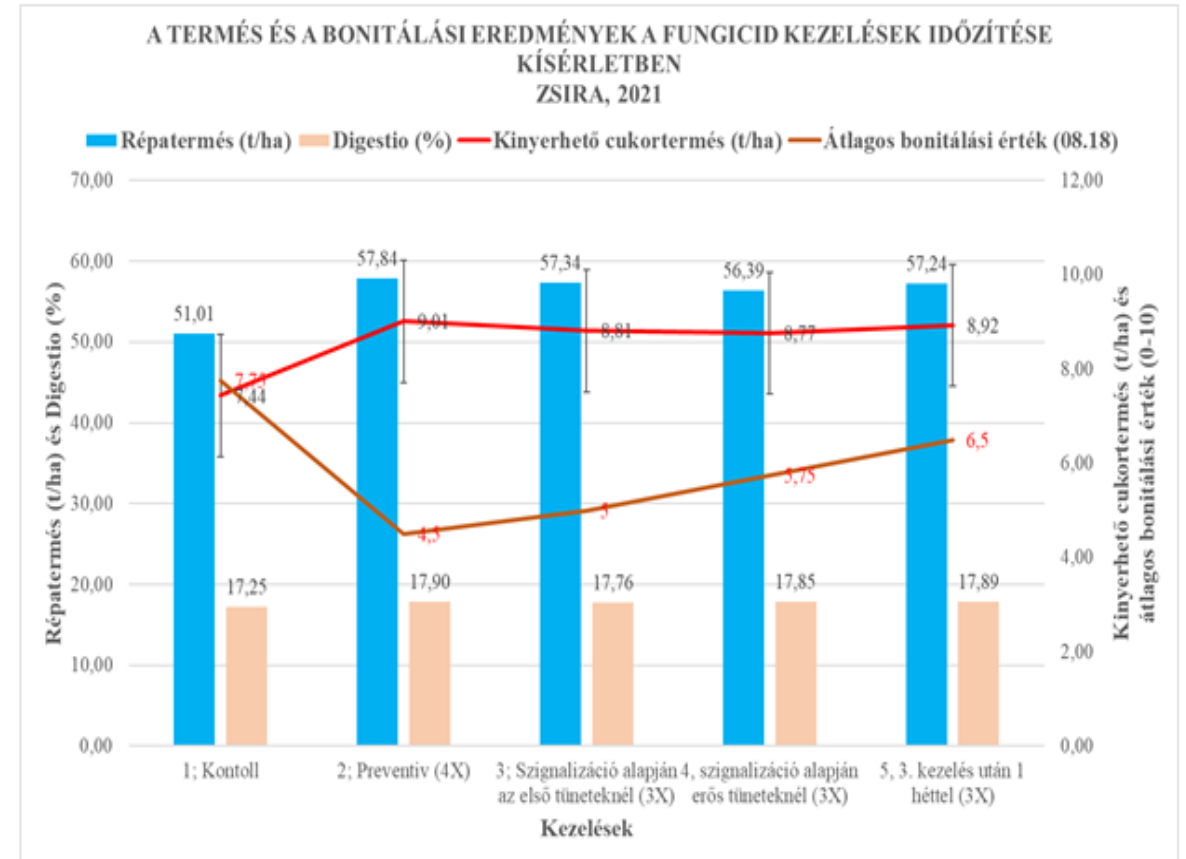
Magkezelés
Tachigaren
Vibrance
Rampart

Állománykezelés
Rezek
Fenpropidin
Difenokonazol
Tetrakonazol
Azoxistrobin
Trifloxistrobin

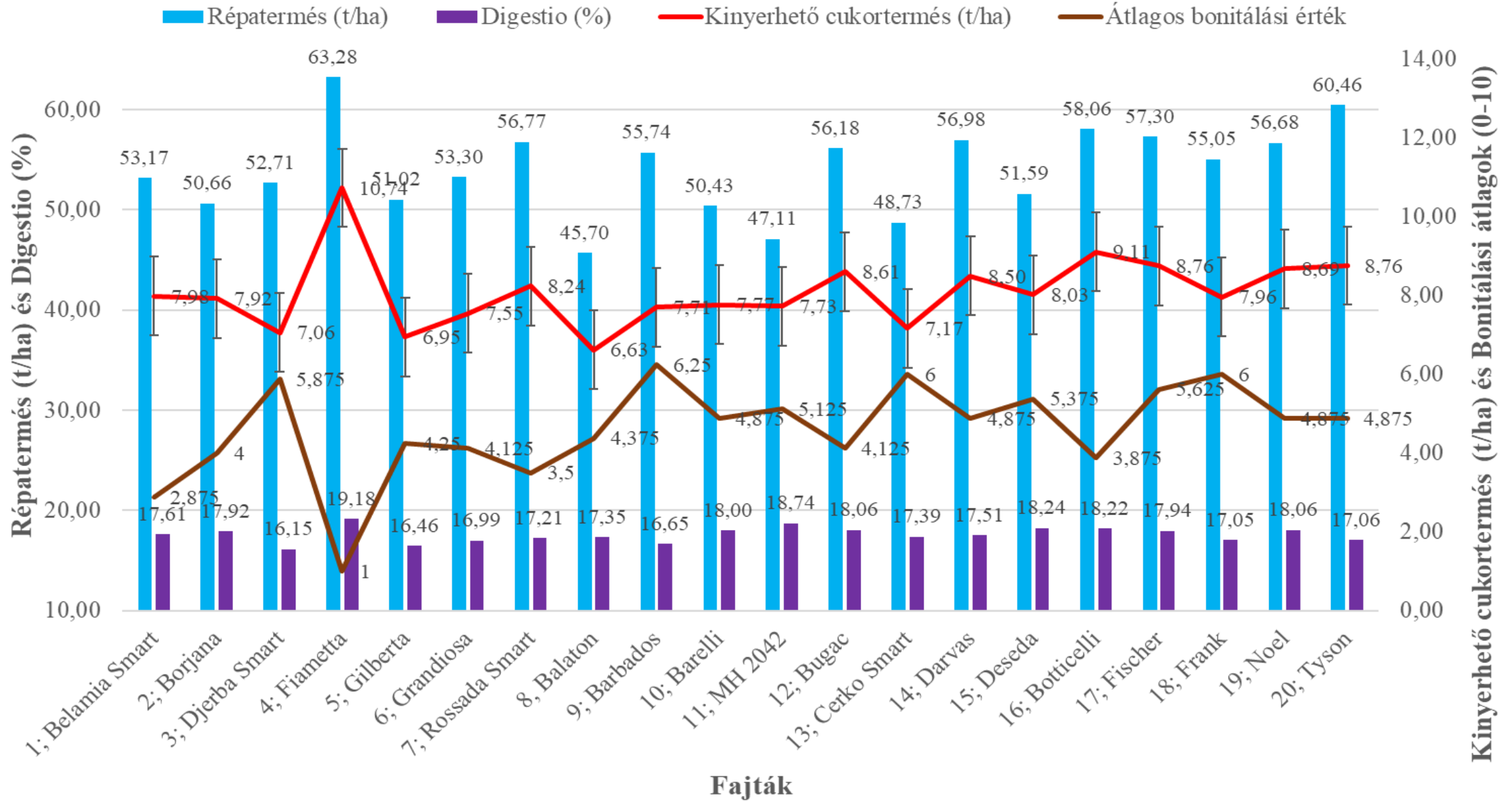
VEGYSZERES VÉDEKEZÉS A KÓROKOZÓK ELLEN

Fungicides kezelések hatása a cercospórával mesterségesen fertőzött körülmények között
Zsira, 2021

Kezelések	Hatóanyag	Átlagos bonitálási értékek	A 4 kezelés vegyszerköltsége (Ft/ha)
Kontroll		9	0
1; Vegesol R (6 l/ha)	rézhidroxid + papraforgó olaj	4,5	72960
2; Champion WG (3 kg/ha)	rézhidroxid	4	39276
3; Forum R (3 kg/ha)	rézoxiklorid + dimetomorf	4	51024
4; Chorus 50 WG (0,5 kg/ha)	ciprodinil	7,5	48086
5; Armetil C (2,5 kg/ha)	rézoxiklorid + metalaxil	4,25	45000



TERMÉSEREDMÉNYEK A CERKOSPÓRA REZISZTENS FAJTÁK VIZSGÁLATA KÍSÉRLETBEN (CERKOSPÓRÁVAL MESTERSÉGESEN FERTŐZVE) ZSIRA, 2021



GYOMÍRTÁS

Új invazív gyomok megjelenése



Kaukázusi medvetalp

Forrás: Google




Parlagi rézgyom

Forrás: guenther-blaich.de





Aszályfű (mandulapalka)

Parlagfű olajosbogár (*Ophraella communa*)



Honnan ismerem fel?
Sárga, sárgásbarnás bogár, a szárnyfedőjén fekete hosszirányú sávokkal

Hol láthatom?
Parlagfűn, hazánkban eddig csupán Budapestről, Soroksárról jelezve.



Mit tegyek, ha láttam?
Fényképezd le és küldd el a képet a lelőhely adatával ide: parlagfubogar@atk.hu

Képek forrása: internet.

Fontosabb szempontok aszály esetén:

- permetezések időzítése a hűvösebb órákra
(pl.: hajnali permetezések, amikor még van némi pára, nedvesség)

-Figyelni kell a gyomirtószerek lebomlására és segíteni azt

GYOMÍRTÁS

- Kombinációk kidolgozása a megmaradt szerekekkel
- Új hatóanyagok, új hatásfokozó anyagok
- Biológiai védekezés

- CONVISO TECHNOLÓGIA

- PRECÍZIÓS GYOMÍRTÁS
 - Sorközművelés, sorpermetezés, robotok

Pre hatóanyagok
S-metolaklór
Dimetenamid-P

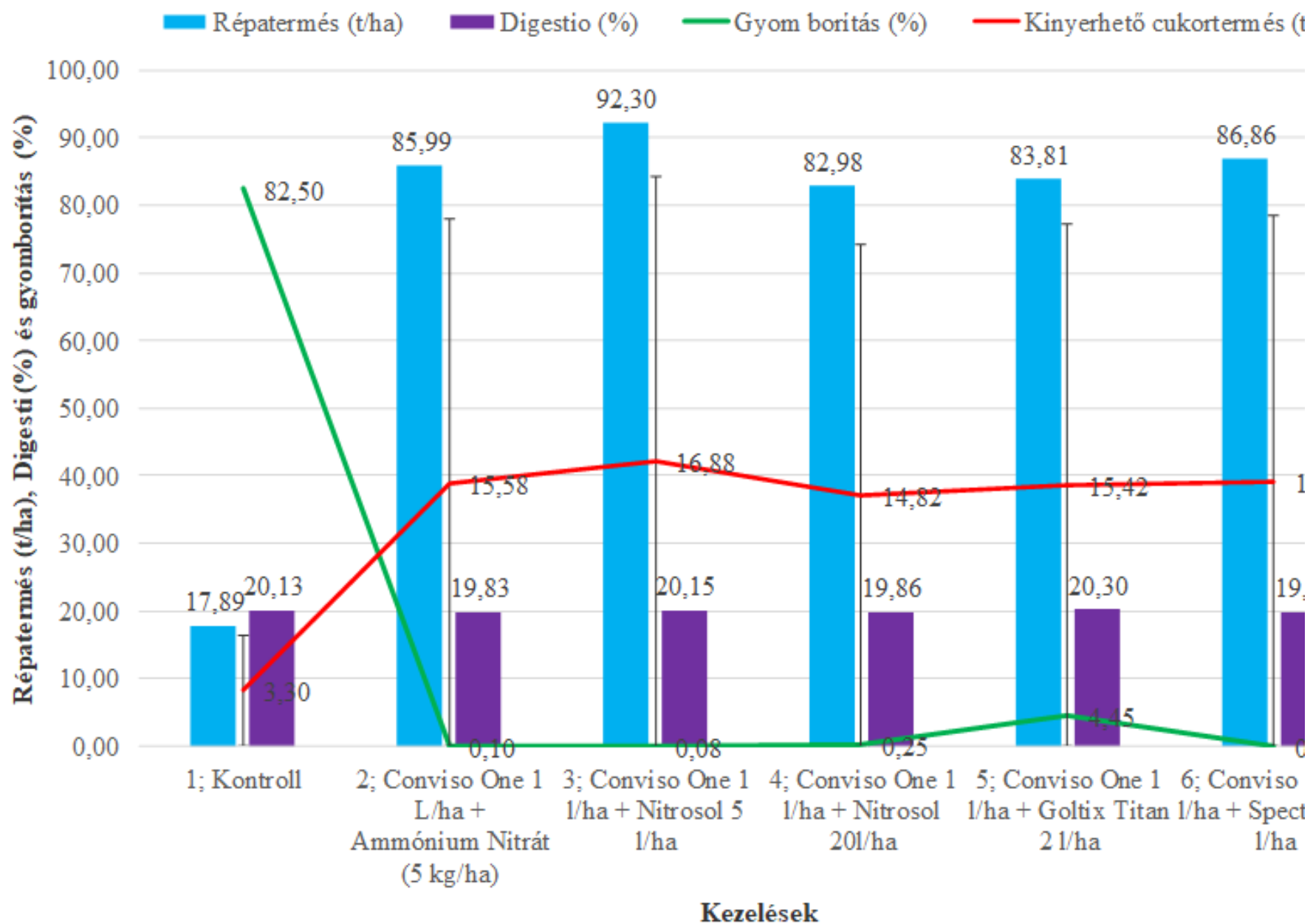
Pre+Post hatóanyagok
Metamitron
Quinmerak

Post
hatóanyagok(4+C)
Fenmedifám
Etofumezát
Klopíralid
Triflusulfuron-metil
CONVISO ONE

Egyszikűirtók (6)
Propaquizafop
Quizalofop-P-etil
Quizalofop-P-teflutril
Cikloxidim
Kletodim
Fluazifop-P-butil

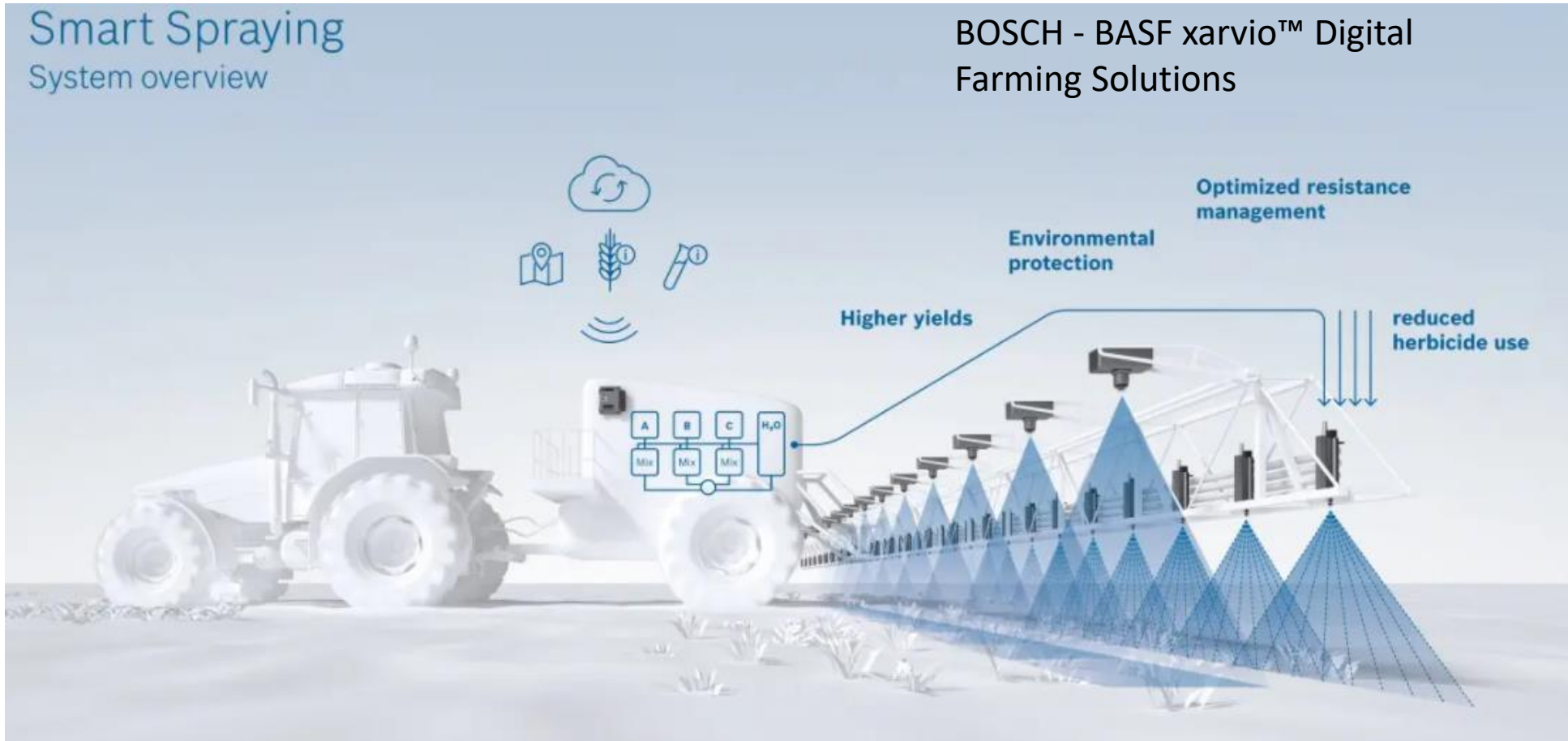


TERMÉSEREDMÉNYEK A SMART FAJTÁK GYOMIRTÁSA KÍSÉRLETÉBEN



PRECÍZIÓS GYOMÍRTÁS

Precíziós permetezés (max 70% herbicid megtakarítás)



PRECÍZIÓS GYOMÍRTÁS

Sorközművelés sorpermetezés irányított fúvókákkal

INTELLINOZZLE



PRECÍZIÓS GYOMÍRTÁS

Robot traktorok



AgBot autonóm robotvontató speciális és szabványos munkagépekhez

PRECÍZIÓS GYOMÍRTÁS

Önjáró robotok



- Max 10 ha/nap
- 16 cm²-enként permetez
- Max 30cm növény magasságig
- Napelem és akkumulátor



- 2-4 ha /nap
- Kapás mechanikus gyomírtás
- Napelem és akkumulátor



- Max 1,68-2,4 ha /nap
- Tárcsás mechanikus gyomírtás
- Dízel és elektromos hajtás

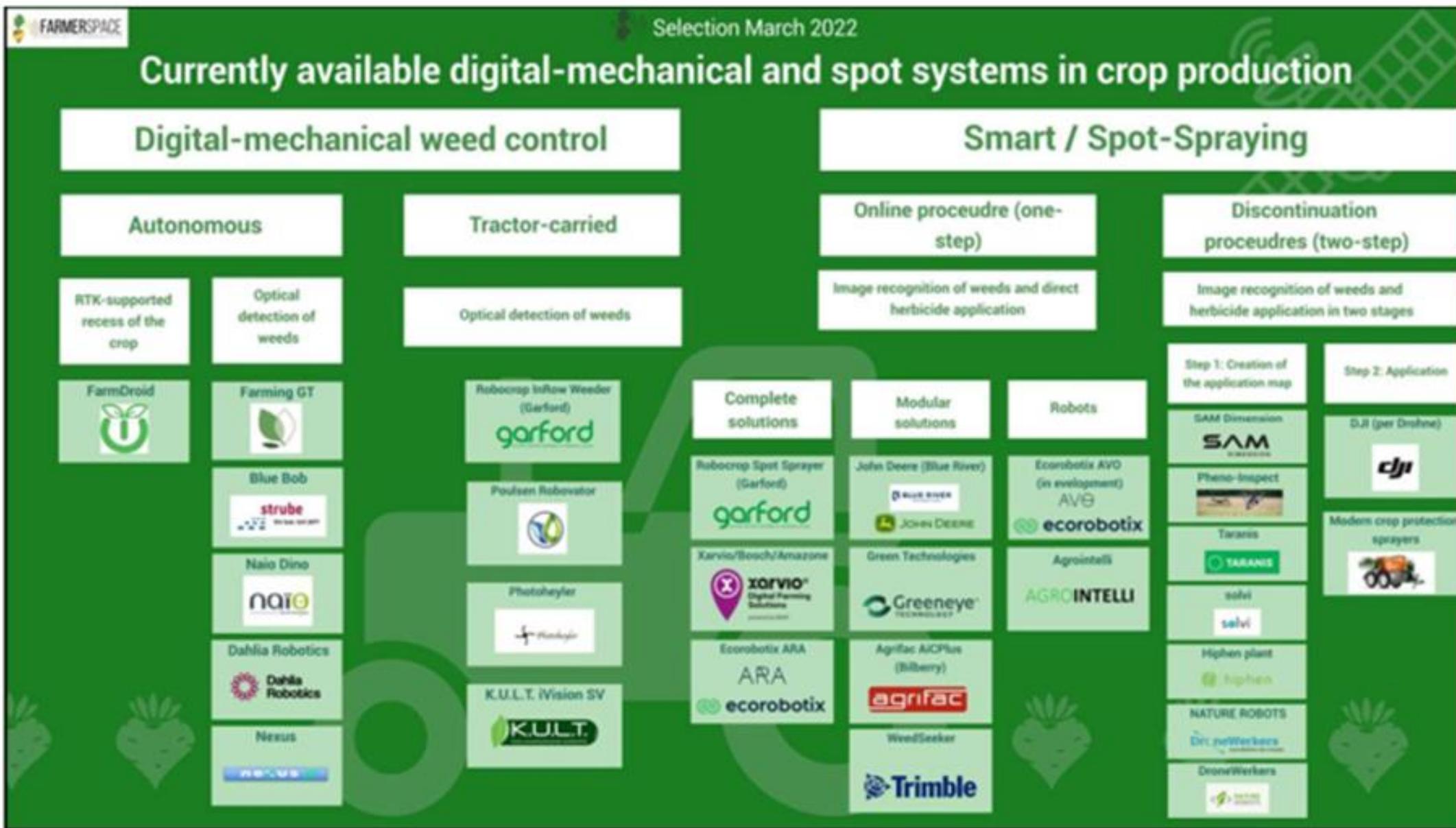


vision >> blue

strube Die Bauh. Seit 1877

orio bluebob

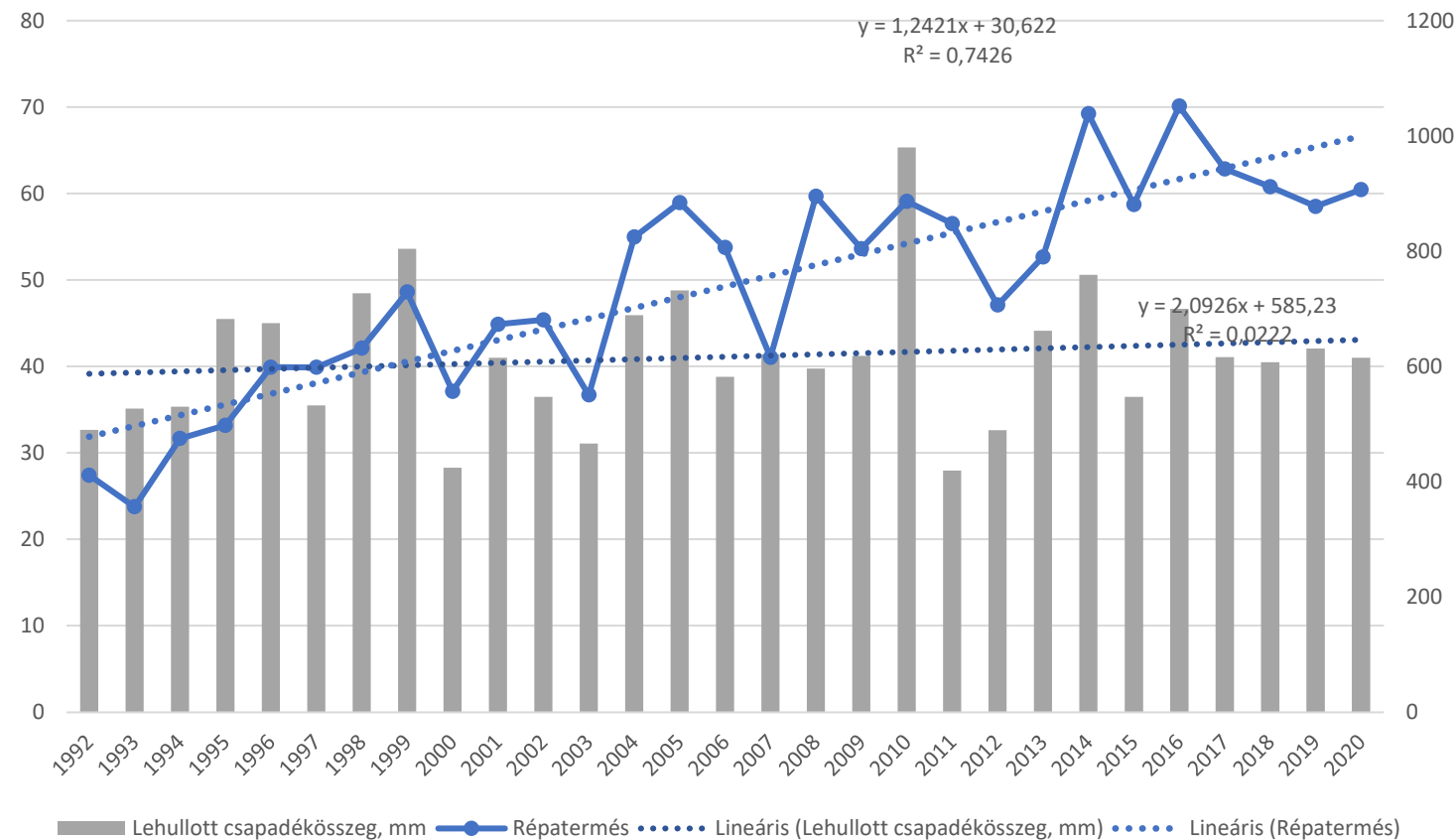
GÉPESÍTÉS DIGITALIZÁCIÓVAL



ÖNTÖZÉS

Öntözési idény március 1-től október 31-ig
Az öntözés vízjogi engedélyhez kötött
Díjképzés a 115/2014. (IV.3) Kormányrendelet alapján

Időszak	Vízigény (mm)	Eltérés az átlagtól (± mm)
IV. 10-30.	16	7
V. 1-20.	29	5
V. 21-VI.10.	44	9
VI. 10-30.	72	15
VII. 1-20.	105	16
VII. 21-VIII.10.	122	14
11-31.	103	11
VIII. IX. 1-20.	76	16
Összesen:	567	93



A cukorrépa öntözésére a következő öntözővízadagok alkalmazhatók: (Ruzsányi szerint)

1. öntözés 15-25 mm
2. öntözés 20-30 mm
3. öntözés 25-30 mm
4. öntözés 20-25 mm
5. öntözés 15-20 mm

Ne rétegvízből
Öntözési fordulók pontos tervezése

ÖSSZEFOGLALÁS

A talaj a legjobb víztározó

Talajjavító eljárások

- Minél kevesebb bolygatás (lazítás)

- Talaj takaró növények

- Talaj szervesanyag tartalom (gyökérsűrűség) növelés

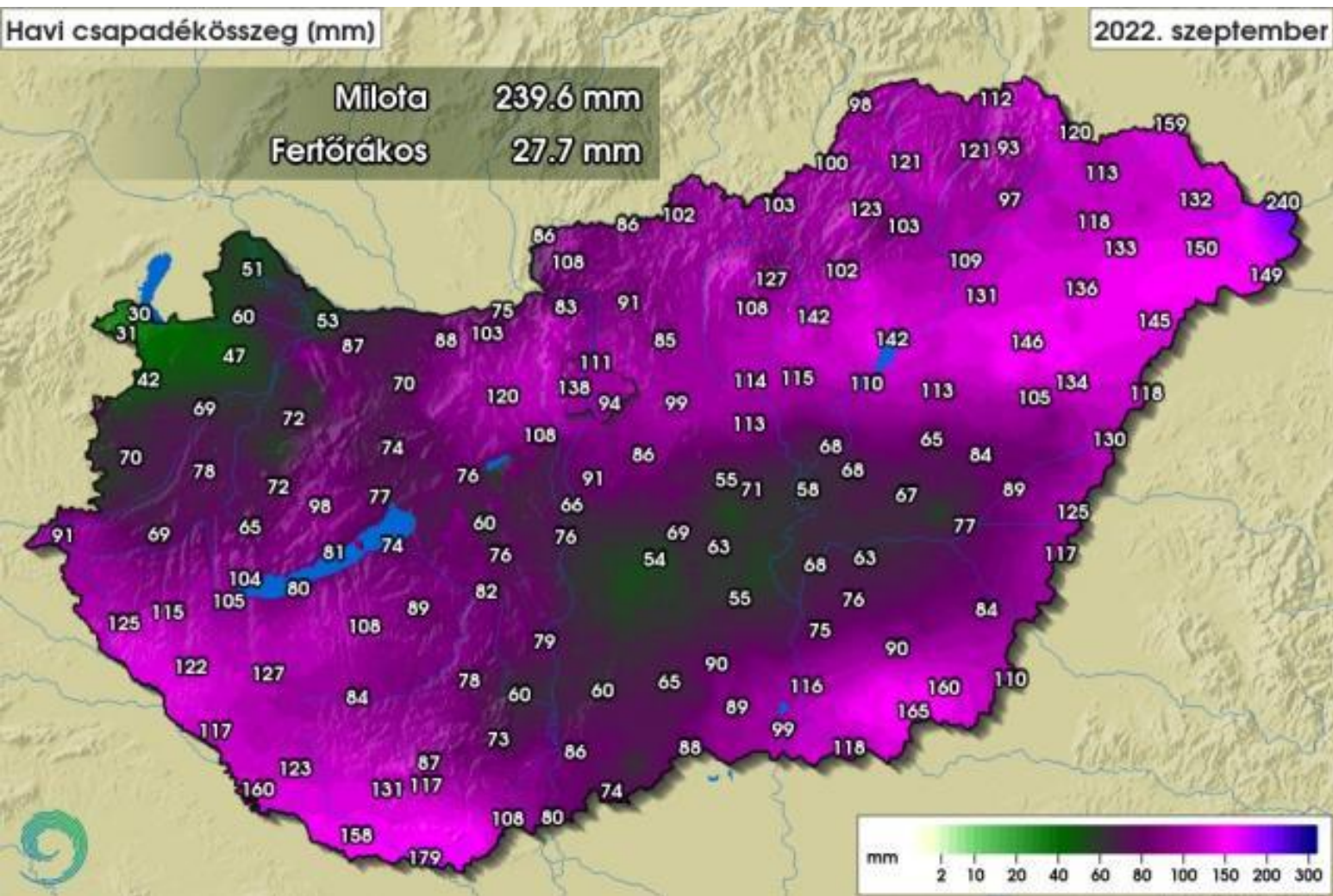
- Talaj szerkezet javítás (meszezés, egyéb ásványi anyagok)

Szárazság tűrő fajták korábbi vetése

Szakszerű tápanyag utánpótlás és növényvédelem

ÖNTÖZÉS

9. LEGCSAPADÉKOSABB 2022 SZEPTEMBERE



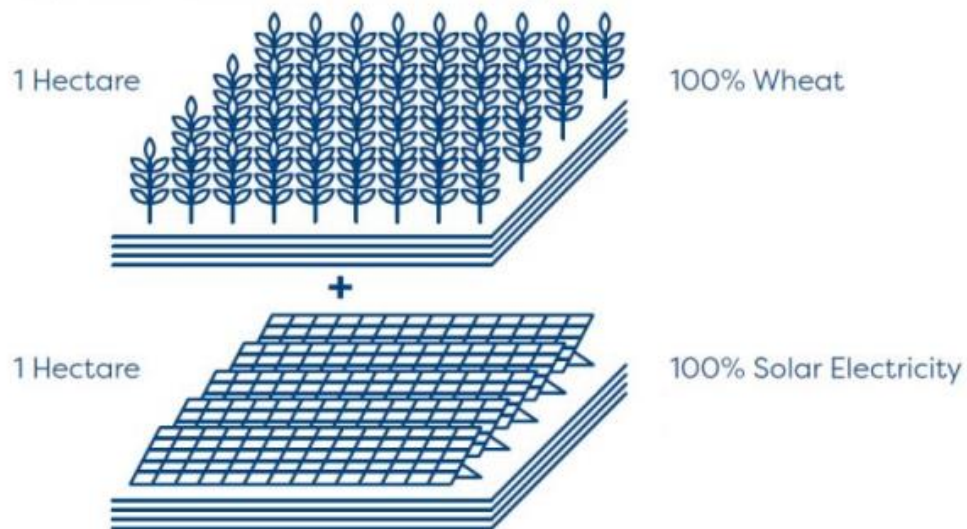
Legcsapadékosabb szeptemberek Magyarországon országos átlagban 1901 óta

1.	1996.	129,6 mm
2.	2010.	127,2 mm
3.	1922.	118,5 mm
4.	2001.	115,3 mm
5.	1998.	113,7 mm
6.	2014.	112,7 mm
7.	1906.	110,8 mm
8.	1912.	106,7 mm
9.	2022.	98,3 mm
10.	1914.	96,9 mm

KOMBINÁLT NAPENERGIA ÉS CUKORRÉPA TERMELÉS

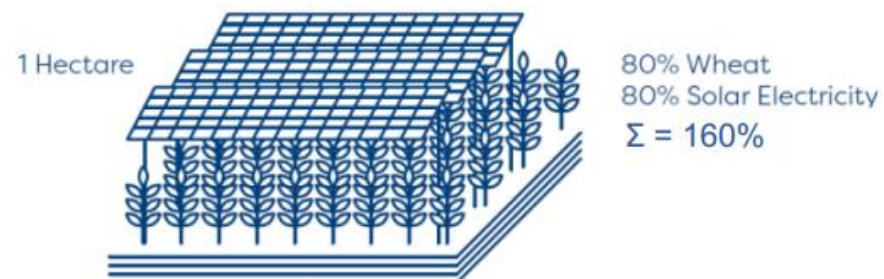
Agrivoltaics: theoretical concept

Separate Land Use On 2 Hectare Cropland



Combined Land Use On 2 Hectare Cropland

Efficiency Increases Over 60%



**KÖSZÖNÖM
A
FIGYEELMET!**

