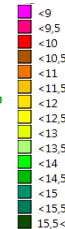
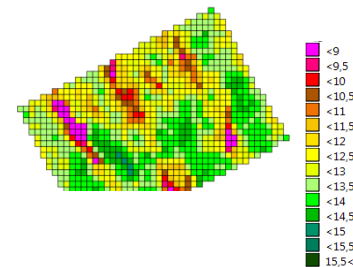
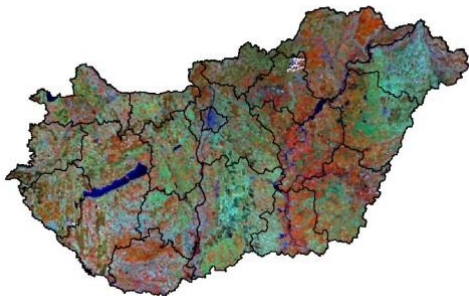


Növényfejlődés vizsgálat és termésmérés műhold-felvételekkel szántóterületeken, tábla és precíziós részletességgel

Csornai G., Suba Zs., Bánhalminé Nemes K.
COSIMA Kft.



Tartalom

- Háttér
- A hozammérés és előrejelzés
- Alkalmazások, precíziós szolgáltatások: tápanyag 1.évben is, optimális zóna, fejtrágya
- Adatok és összefüggések elemzése: művelésre, gazdaságra, eljárásra
- Művelési teljesítményt és hatékonyságot rontó tévhitek
- K+F háttér és szörfölés...



Háttér

- FÖMI TK (1980-2010) előtte SZKI, ELTE (kb 100 publ. Gábor Dénes díj+)
- 2011- COSIMA Tanácsadó és Szolgáltató Kft.
- Területünk: a műholdfelvételek, a térbeli információ nemzetközi szintű, innovatív felhasználása a gazdaságok, szervezetek működésének, eljárásainak hatékonyság/haszon-növelésében
- know-how
- ~40 év tapasztalat K+F eredményekben és operatív, nagy országos, nemzetközi programokban a távérzékelés és a térinformatika terén
- Operatív és nemzetközi képesség
- Nagy projektektől sem riadunk vissza, összetett projekt-szervezetek mellett



Növényfejlődés vizsgálata és az aratási hozam előre jelzése gazdaságoknak



Aratási hozamok-adatbázisa: (2007-2014) a referencia gazdaságok működő hálózatából



- strátumonként és tájegységenként
- megbízhatóság alapján

Ez a hálózat hatalmas érték és garancia a levezetett információ hitelességét, megbízhatóságát illetően!

- A hálózathoz állandóan újak csatlakoznak
- Egyidejű vetésszerkezet+ növényfejlődési adatok + támogatási kérelem
- Állandó, ellenőrzött, egyeztetett adatszolgáltatás

crop	2008		2010	
	parcel	area (ha)	parcel	area (ha)
maize	145	5 101	101	2 831
wheat	154	4 893	125	3 666
rapeseed	67	2 035	60	1 826
sunflower	55	1 675	45	1 362
barley	44	1 369	37	990
maize for silage	4	334	10	675
alfalfa	5	156	10	304
peas	2	108	4	118
sugar beet	5	87	7	190
other	17	233	28	684
sum	498	15 990	427	12 645

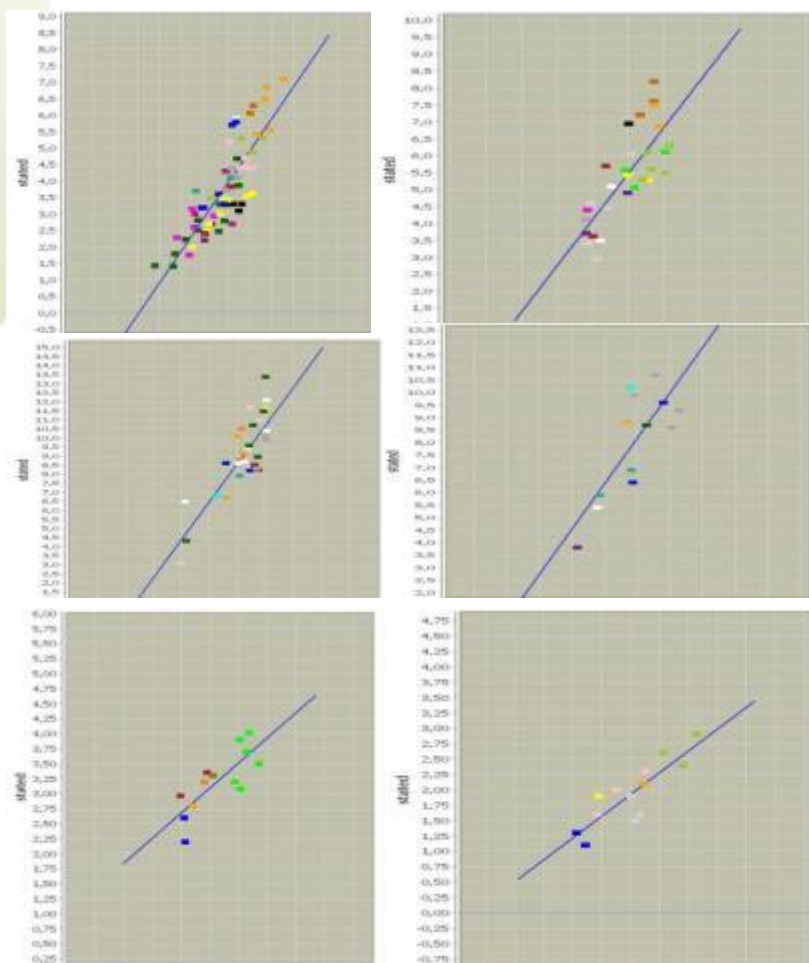
Hasonló adatrendszer 2007-2014-ig

Validáció: 2007-2014 között, mintegy 1900 referencia táblán (60.000ha).

Hozam-mérés (2010-2014) mintegy 1010 táblára (~24.500ha).



A táblák hozamának mérése: a validáció eredményei búza, kukorica, repce (2010, 2008)



tábla szinten



A színes felv. sorozat, csak illusztráció!

A megállapítások, a mérések –pl. hozam - a
sugárzások történetének kiértékelésén alapulnak!

**Még a jó gazdaságoknak is kellett revideálni
adataikat és a vonatkozási területet:
ERŐS a MÓDSZER FELDERÍTŐ KÉPESSÉGE IS!**



Tábla-termést mérő módszerünk jellemzői

- Kizárólag az adott táblának és kis részeinek méri a termését külön-külön
- Nem használ semmiféle átlagoló, interpoláló következtetést a környezetből!
- Felvételek sorozatát, az összekalibrált sugárzásokat használja a hozam méréshez
- Adott időpontból tudja előre - becsülni az aratási hozamot

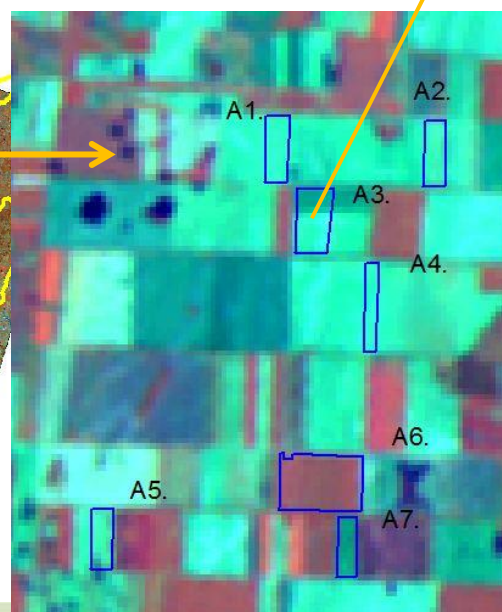
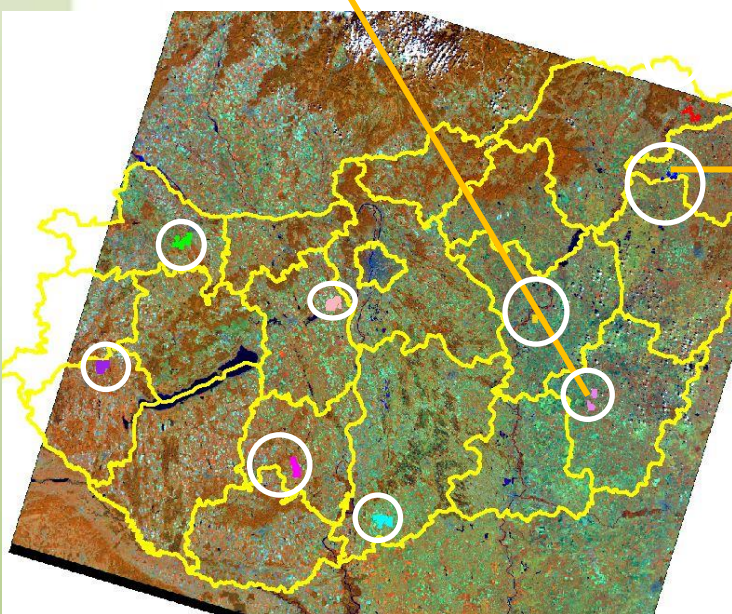
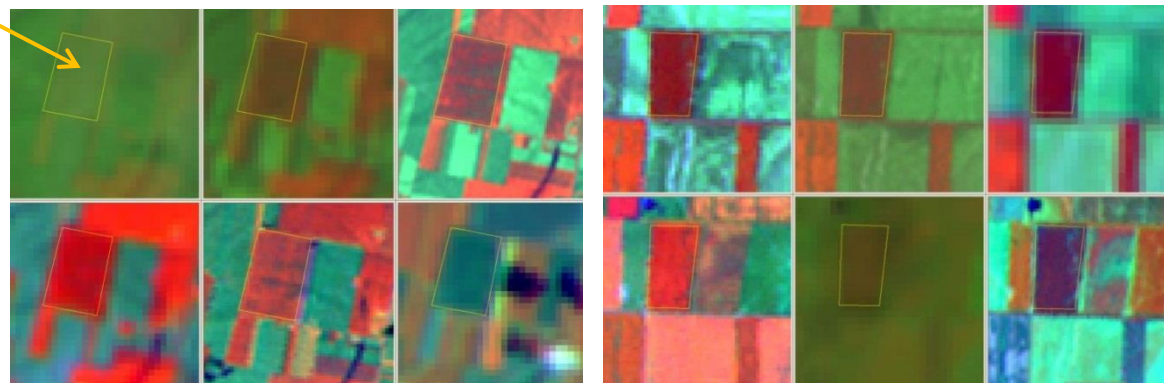
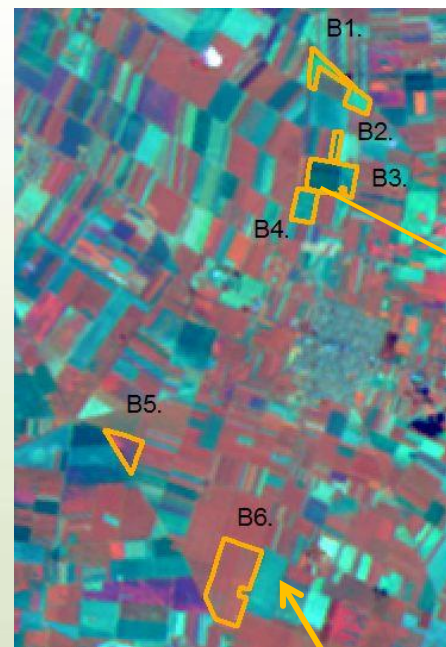


Gazdaságok monitoringja: Pontosabb növényfejlődés követés táblarészlet szinten és korai előrejelzés

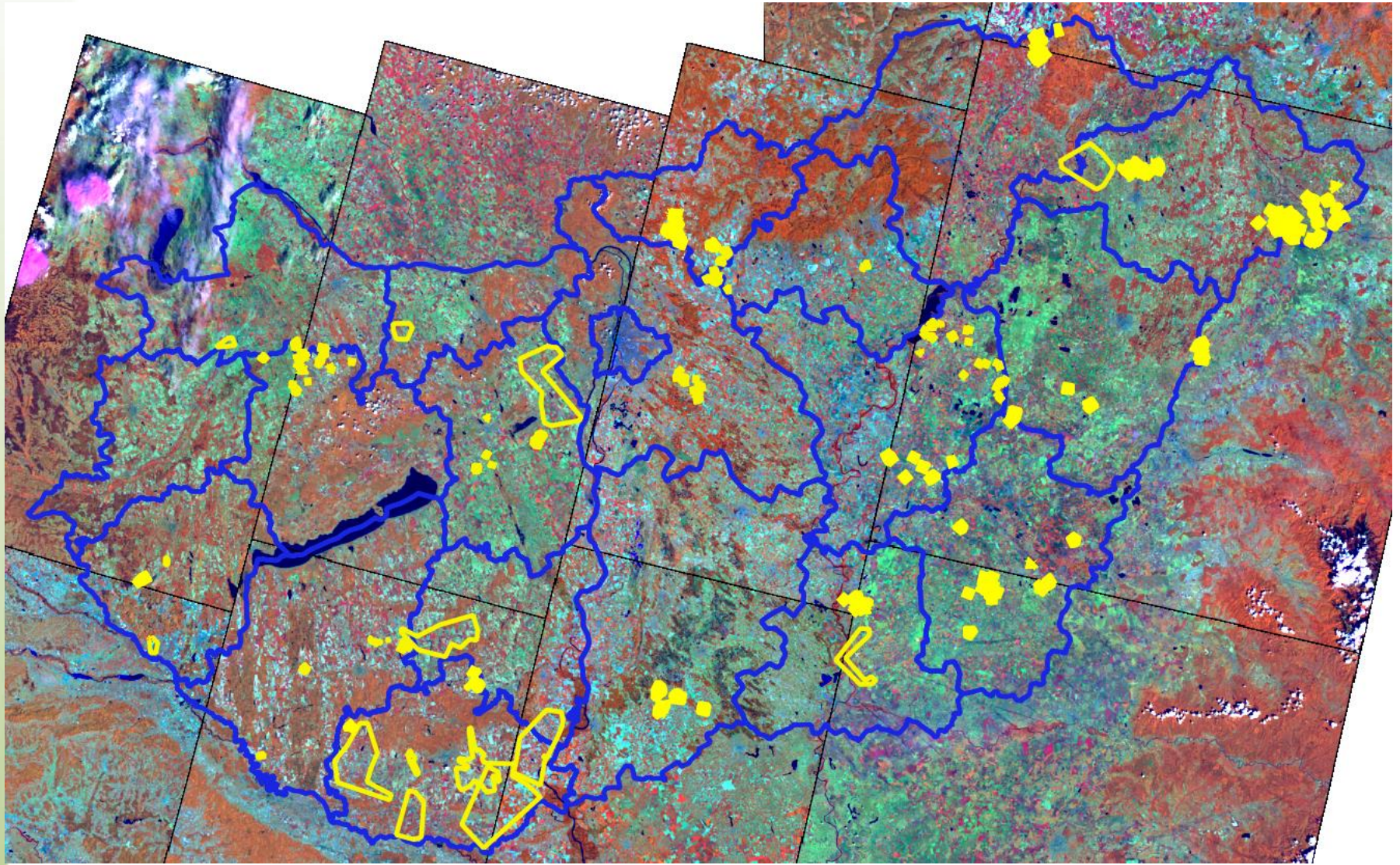
Ltm7_20091115_189_27_eov.img
 20100318_avifs_035_035_eov.img
 Ltm7_20100417_188_27_usgs_eov.img
 Ltm7_20100424_189_27_usgs_eov.img
 20100425_tm5_188_eszak_eov.img
 20100426_avifs_038_036_40M_eov.img
 Ltm7_20100526_189_27_usgs_eov.img
 20100527_tm5_188_eszak_eov.img
 20100608_avifs_037_034_ac_ry_eov.img
 Ltm7_20100611_189_27_usgs_eov.img
 20100612_iss_033_035_00_eov.img
 20100612_tm5_188_27_eov.img
 Ltm7_20100627_189_27_usgs_eov.img
 20100628_tm5_188_27_eov.img
 20100702_avifs_037_035_ea_eov.img
 20100705_tm5_189_27_eov.img
 ✓ 20100714_tm5_188_27_eov.img
 20100721_tm5_189_27_eov.img
 20100814_avifs_036_037_ea_eov.img
 20100822_tm5_189_27_eov.img
 20100823_issp6_033034_90_eov.img
 20100921_issp6_034_034_80_eov.img
 20100923_tm5_189_27_eov.img
 20101011_avifs_038037_aa004_ry_eov.img
 20101030_avifs_037_033_ac_40H_ry_eov.img

Több időpontú
gazdag ürfelvétel
idősor

"A" gazdaság búza táblái	becsült hozam (t/ha)	táblaméret (ha)
A3.	4,94	21,60
A4.	6,20	13,15
A7.	5,35	10,73
A10.	4,68	19,70
A12.	5,48	10,27
becsült átlagos hozam az "A" gazdaságban	5,22	
megyei átlag	3,50	
országos átlag	3,50	



Táblaszintű felmérések



Precíziós hozammérés kombájn nélkül, műhold-felvételekkel

Tudunk pontosan mérni
Hol alkalmazható ez a képesség?



A táblák heterogénének

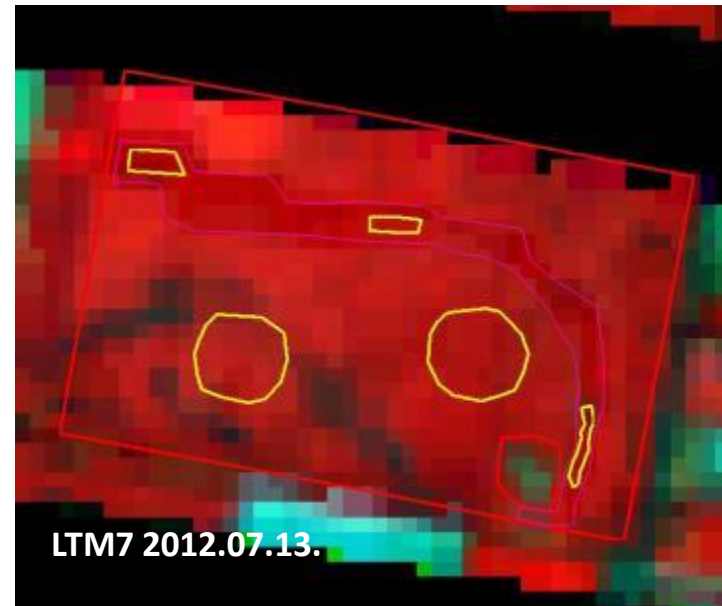
Mit mondana erre egy agromet modell?

kukorica tábla (~60 ha), 2012

6,09 t/ha, nem aszályos (0,3 ha)

6,44 t/ha, nem aszályos (0,2 ha)

9,11 t/ha, nem aszályos (0,2 ha)



4,77 t/ha, aszályos, jobban fejlődő (2 ha)

4,06 t/ha, aszályos, gyengébben fejlődő (1,8 ha)

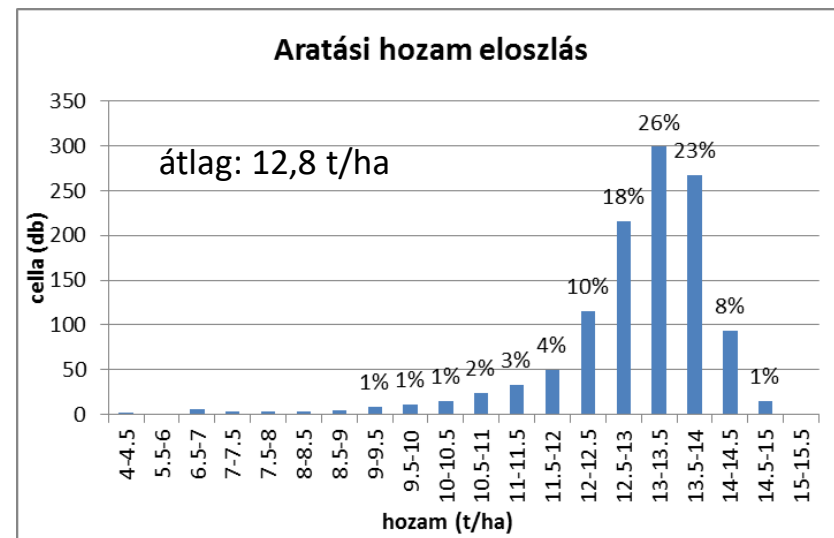
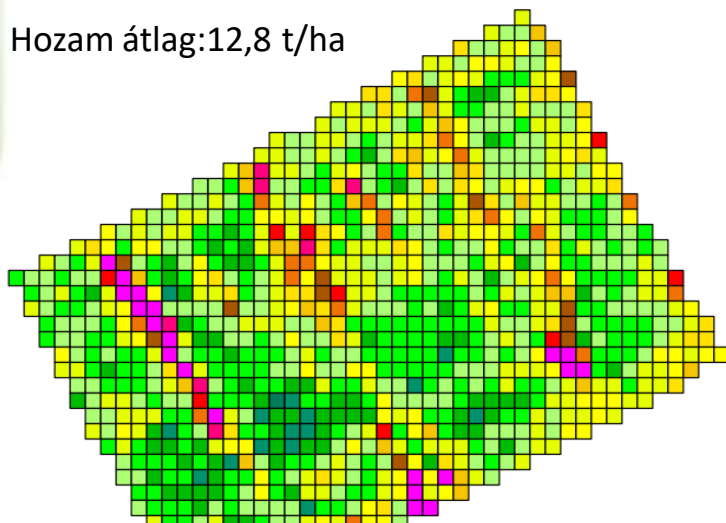
növény degradáció

A folyómedertől D-re a
kukorica átlagos hozama: 4,07 t/ha



A táblák adottságai, hozamai nagyon széles tartományt fognak át, nemcsak a táblaátlag körüli $\pm 2,5\%$ -ot

Hozam átlag: 12,8 t/ha



A gyakorlatban a tábla átlagos hozama körüli $\pm 2,5\%$ -ot használva, arra fókuszálva az ún. „átlagművelésben”, a tábla 70-75%-nak állapotához, igényéhez nem illeszkedő művelést váltja fel a precíziós, amely már az erre a 75%-ra is megfelelő



Whelan and McBratney (2002) completed one of the most thorough investigations into time lag variability when they painted crops in the field and monitored how the colored material flowed through a conventional combine harvester. The colored strip of grain was located 20 m inside the plot, which assured the combine achieved steady-state operation. The clean grain elevator door was removed so that the grain was unloaded onto the surface after it passed through the clean grain auger. The results indicated that the peak flow of colored grain arrived at the end of the elevator 7 s after the colored crop was engaged. However, colored grain was found exiting the clean grain auger 25 s after the colored crop was encountered.

**A precíziós gépi technológiai
adottságok kitűnőek, de
természetesen ennek is megvannak a
tulajdonságai, rendszer-paraméterei
(itt pl. késés és diszperzió)
Ezeket gondos vizsgálat-sorozatokban
felmérték, publikálták és
folyamatosan javítják**

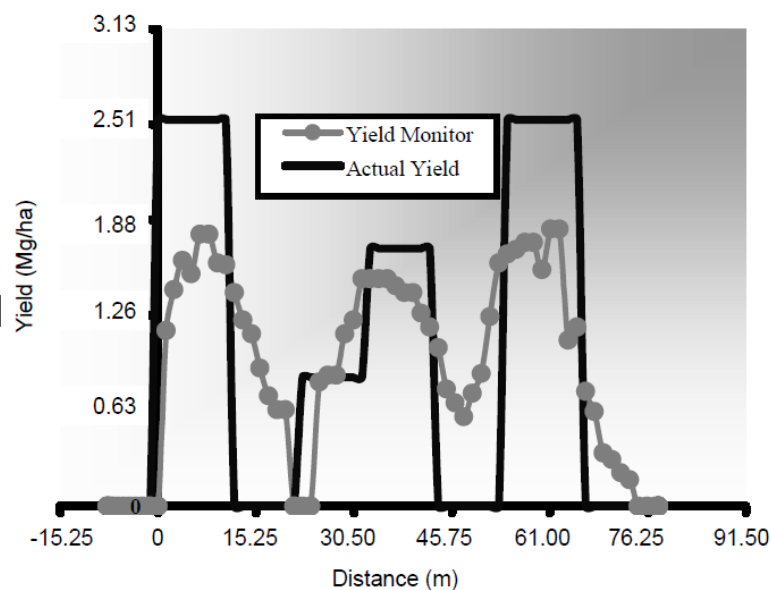
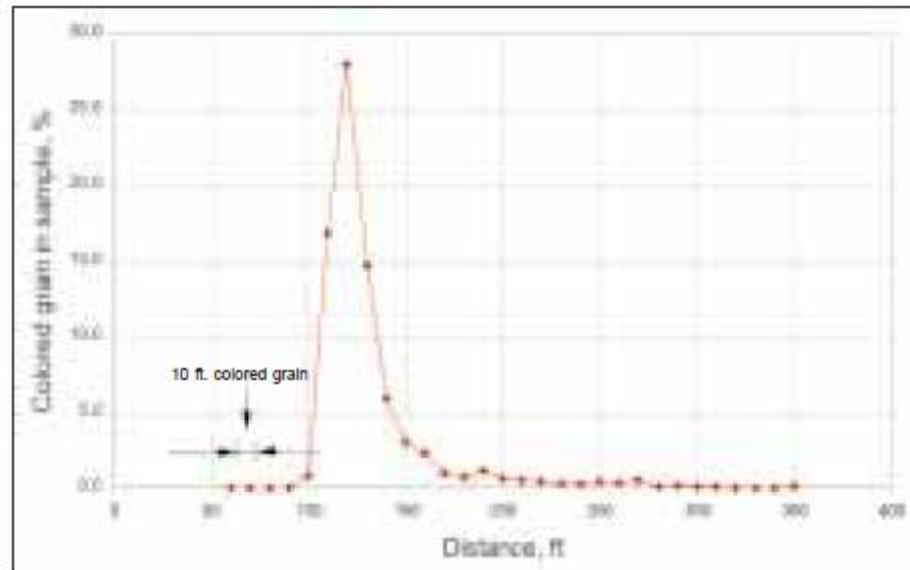


Figure 1.4. Yield monitor response to ASABE X579 field test profile.



Colored grain flow through combine



Pontos, COSIMA hozammérés cellákra (20x20m), heterogén táblákban



4 tábla- (2015)

5 év:2015,2014,2013,2011,2010

Kukorica, napraforgó, búza, szója

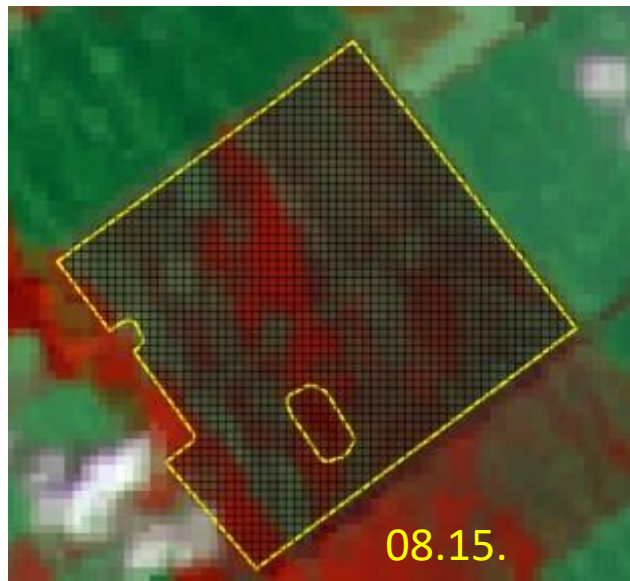
1224 cella- 76,5 ha

1523 cella- 95,2 ha

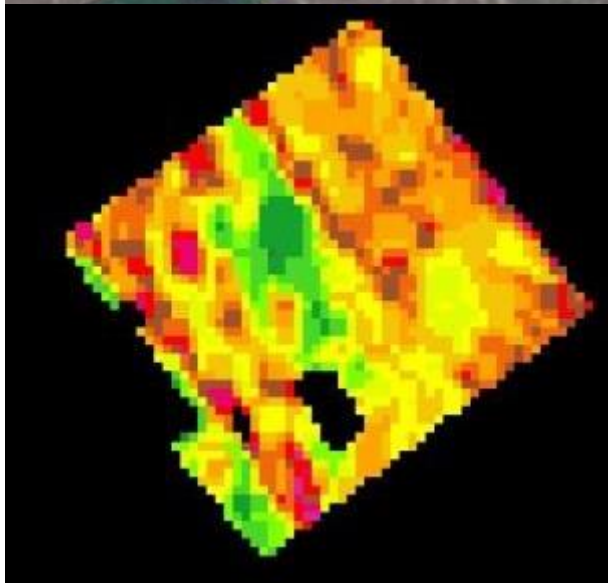
520 cella- 32,5 ha



A precíziós hozammérés kezdete/Cosima-2014



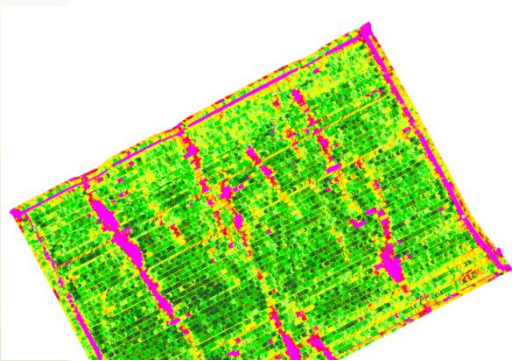
**A táblahozam
területi
eloszlásának
térképe**



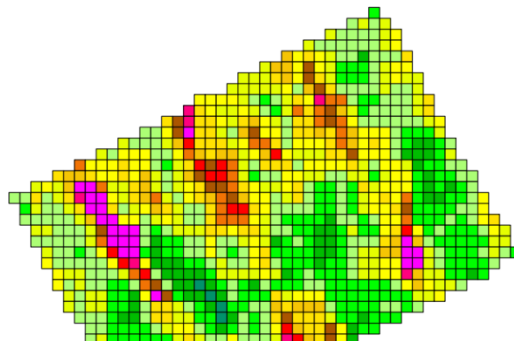
**A tábla területe: 116,3 ha
2013-ban: kukorica 3,7 t/ha táblahozam
Itt a táblában 1863 hozam-értéket
kapunk.**



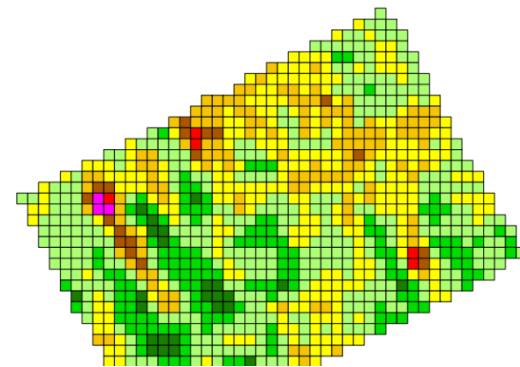
Alföld 1: 5 év cellaszintű COSIMA hozam mérés



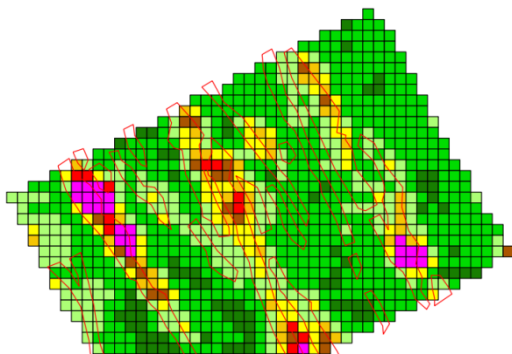
Alföld1 -2014 aratási kép



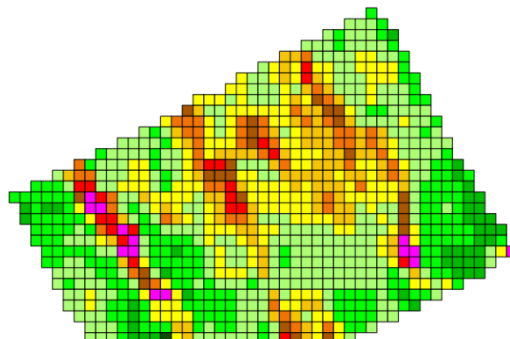
Cosima-2014 kukorica



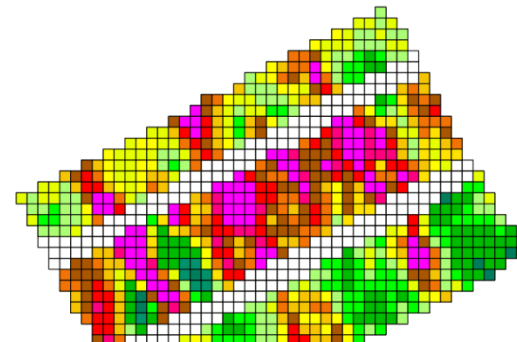
Cosima -2010 búza



Cosima -2011 napraforgó



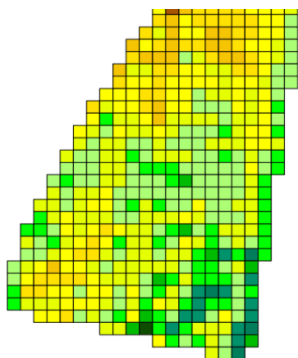
Cosima -2013 szója



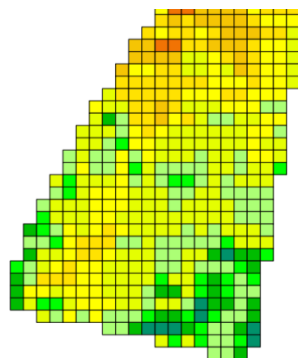
Cosima -2015 napraforgó + kukorica



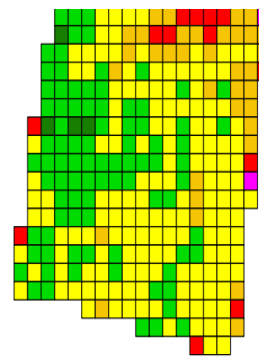
Alföld2: 5 év cellaszintű COSIMA hozam mérés



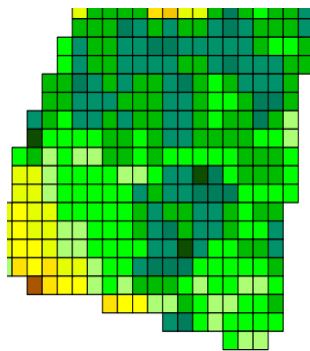
Alföld3 -2014 aratási kép



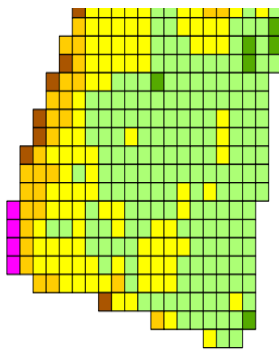
COSIMA-2014 kukorica



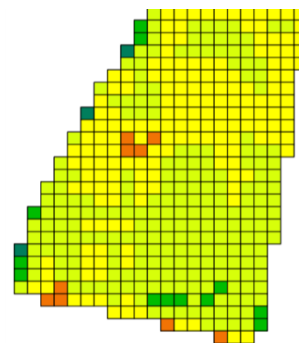
COSIMA-2010 búza



COSIMA-2011 kukorica



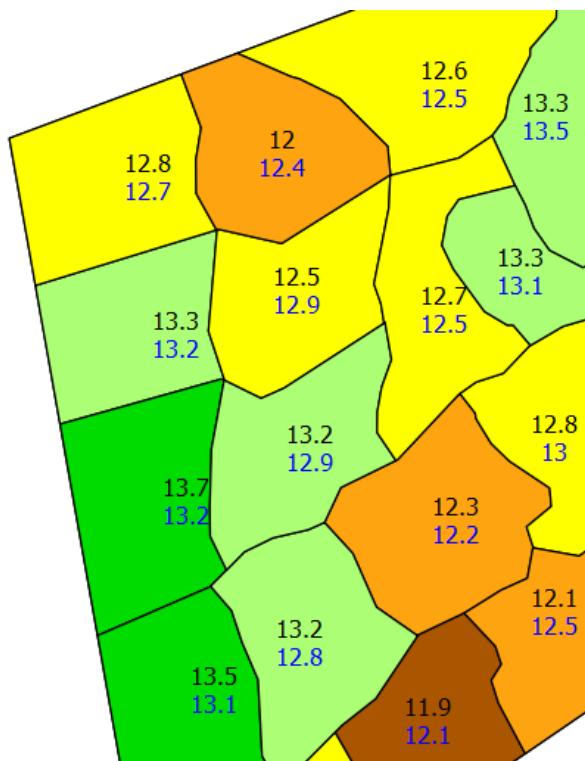
COSIMA-2013 napraforgó



COSIMA-2015 kukorica



A precíziósan aratott és a távérzékeléssel előre jelzett hozamátlagok a zónákban



Felső érték: precíziós aratási térkép
Alsó érték: Cosima hozamtérkép

A COSIMA előrebecslése és a precíziós aratási térkép között átlagos eltérés $\sim \pm 2\%$ a zónákban (3-4 héttel az aratás előtt).

Megbízhatóan lehet a zónák termés eredményét is mérni a módszerünkkel!

E MÓDSZER SEGÍT AZ ELŐZŐ ÉVEKBEN FOLYT MŰVELÉS ELEMZÉSÉBEN IS. IGY A KÍSÉRLETEK IS GYORSABBAN LEZÁRULHATNAK.

A MEGLEVŐ HOZAMMÉRŐ KOMBÁJN KAPACITÁSOKON TÚL IS ELVÉGEZHETŐK.

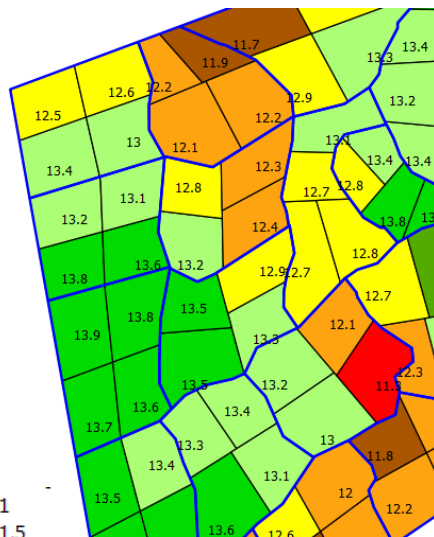
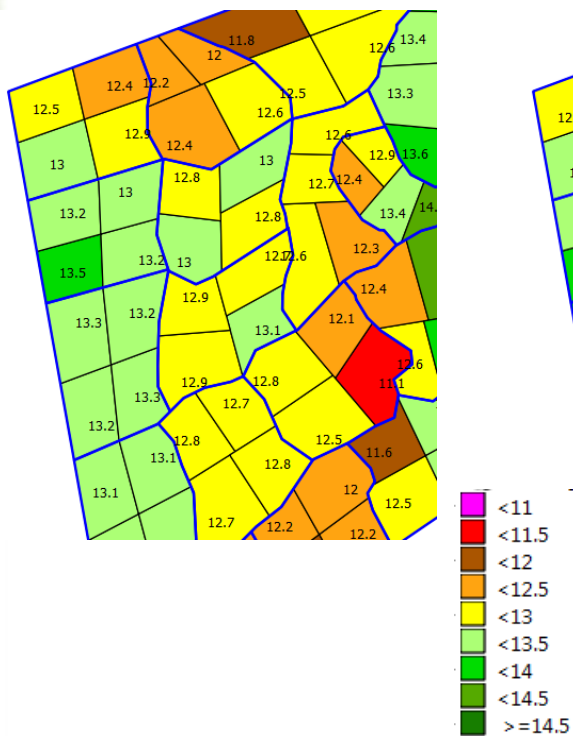


Ha a ~ 3ha os zónákat tovább daraboljuk 0,7 átlagig:

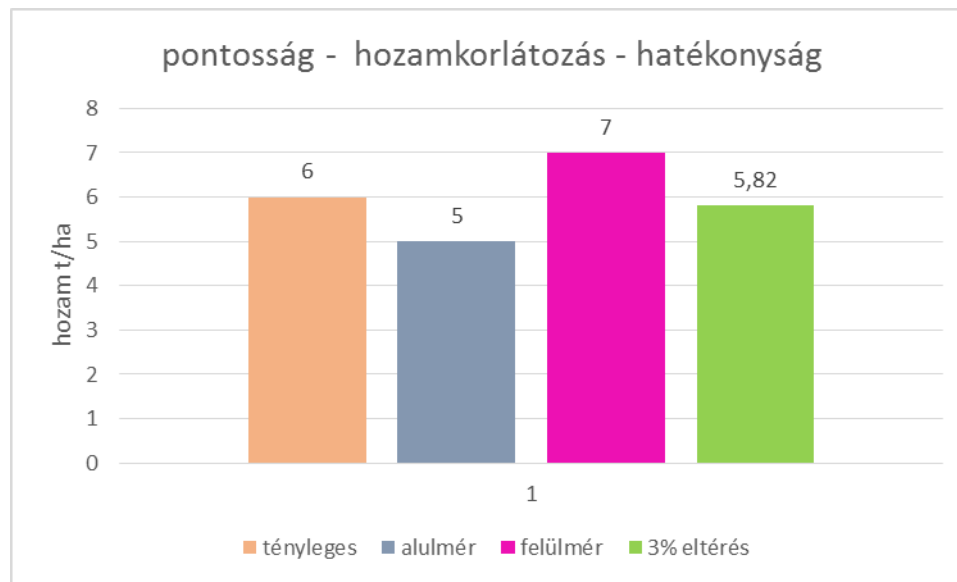
A COSIMA hozam és a precíziós aratási térkép között átlagos eltérés $\sim \pm 2,5 \%$.

TEHÁT: megbízhatóan lehet a zónák eredményét is mérni a módszerünkkel!

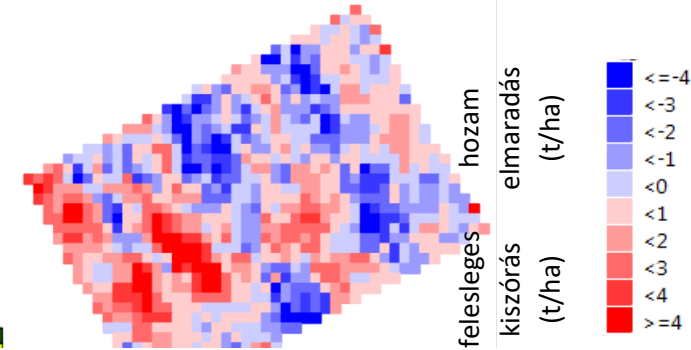
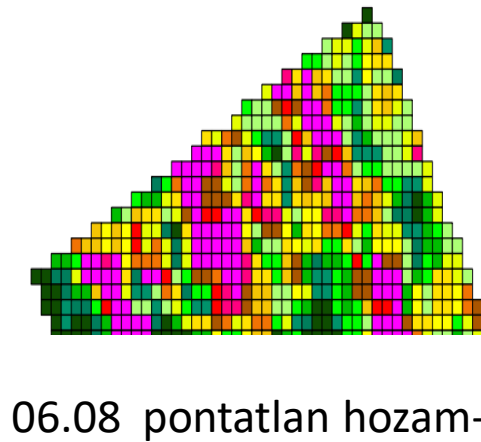
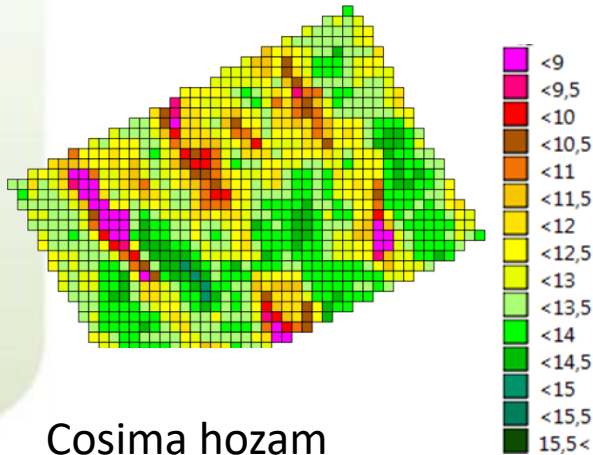
E MÓDSZER SEGÍT AZ ELŐZŐ ÉVEKBEN FOLYT MŰVELÉS ELEMZÉSÉBEN IS. IGY A KÍSÉRLETEK IS GYORSABBAN LEZÁRULHATNAK, A MEGLEVŐ KAPACITÁSOKON TÚL IS ELVÉGEZHETŐK.



Mire jó és mi a haszna a pontos hozammérésnek?

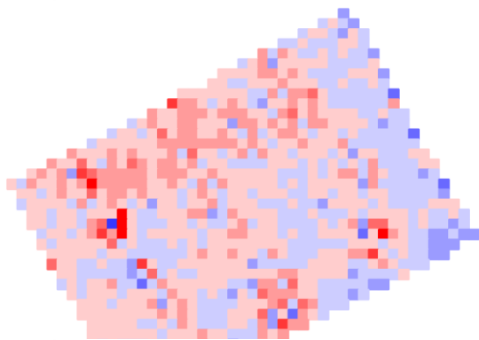


Az alkalmazott mérési eljárások mellett módszerünkkel a táblákat segítjük az adottságaikat jobban elérni

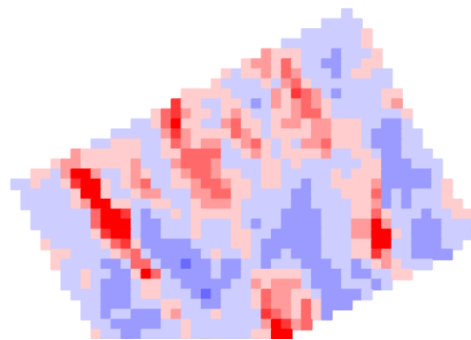


06.08 pontatlan hozam-1

06.08 a pontatlan hozamból-1
származó javítási lehetőség
cellánként: 0,8 t/ha;
táblára: ~ -2,8MFt--**37EFt/ha**



Prec.aratási hozam-Cosima
mérés eltéréséből származó
javítási lehetőség cellánként:
0,3 t/ha; táblára: ~-1MFt –
12EFt/ha

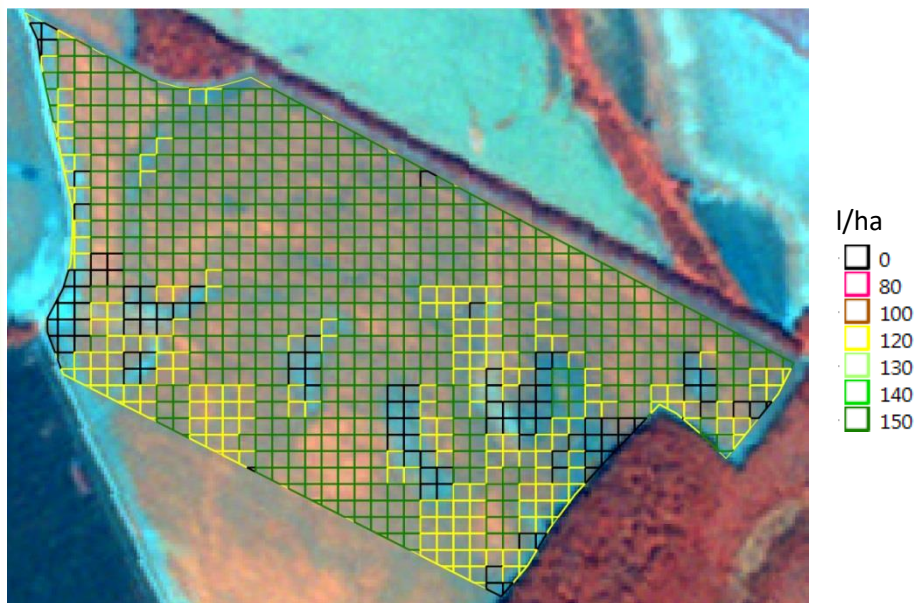


tábla átlag-Cosima mérés
eltéréséből származó javítási
lehetőség cellánként: 0,5 t/ha;
táblára: ~-1,8 MFt –**24EFt/ha**

**A javítást
elterítettük a
tábla minden
cellájára!**



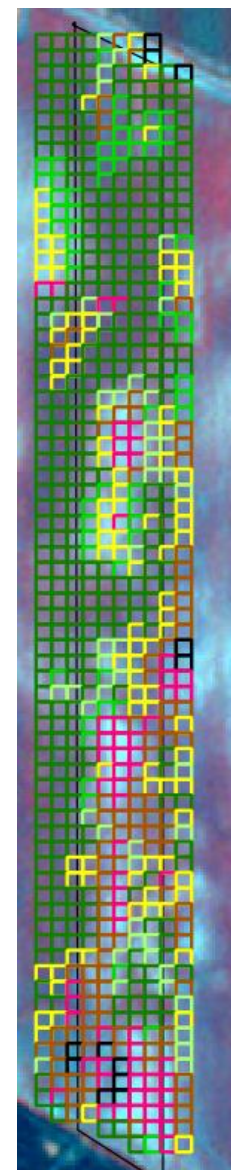
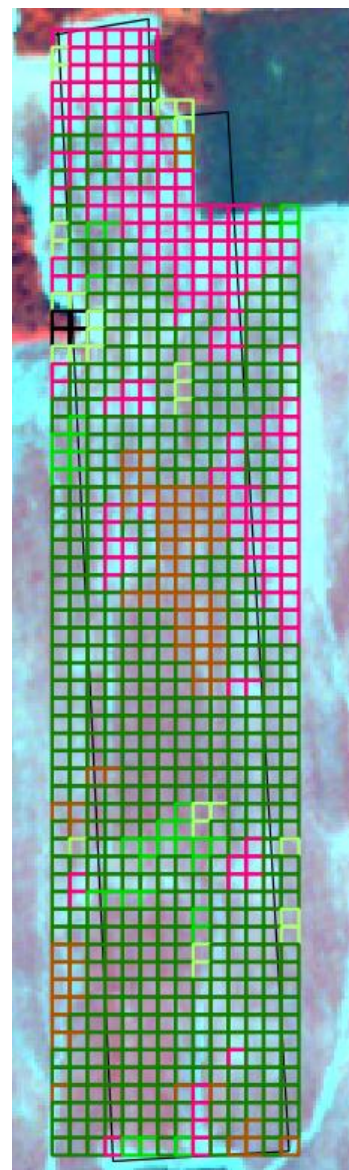
Fejlettség felmérése jobban Y/Gs+4: fejtrágyázás kijuttatási javaslat minta-területen



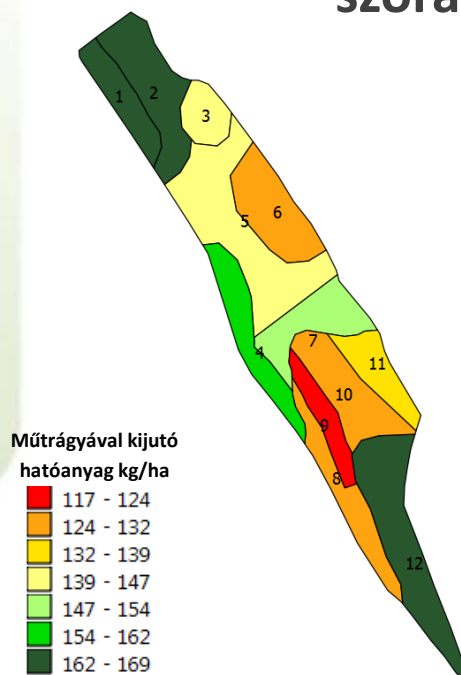
Egyedi hozammérés módszerén alapuló Nitrosol kijuttatási javaslat.

A javasolt mennyiség területi megoszlását mutatják az ábrák.

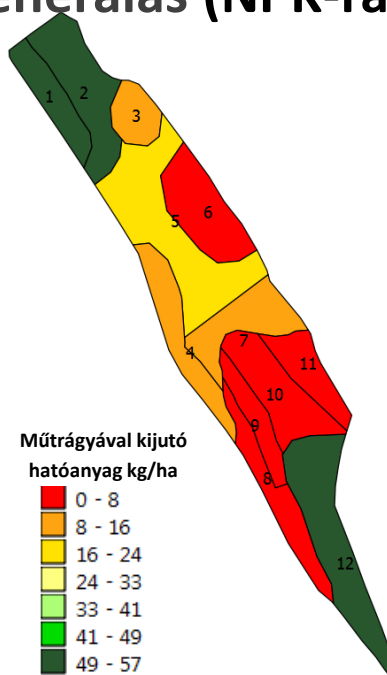
Nem a pillanat határozza meg a szükségletet! +4 dimenzió többletet adunk:- nagyobb haszon!



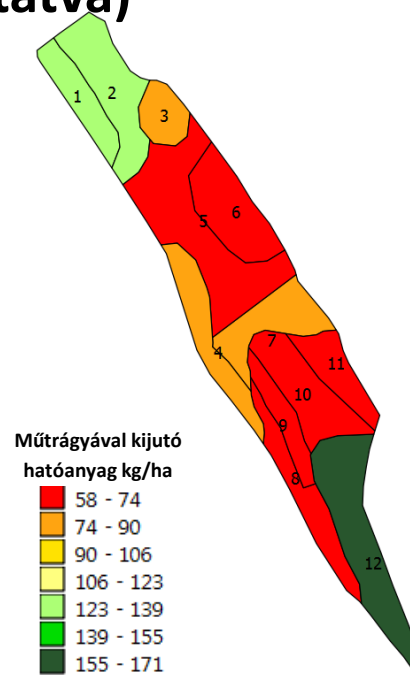
8 t/ha kukorica táblaátlaghoz szükséges hatóanyagok a zónákban, szóráskép generálás (NPK-ra bemutatva)



Nitrogén hatóanyag



P2O5 hatóanyag



K2O hatóanyag

Táblajel	Terület ha	Növény	Termés t/ha	Műtrágyával kijutó hatóanyag kg/ha		
				N	P2O5	K2O
K9-3 ZÓNA	1.30	Kukorica	7.8	146	10	76
K9-2 ZÓNA	3.60	Kukorica	9.7	169	57	132
K9-1 ZÓNA	1.80	Kukorica	9.7	169	57	132
K9-4 ZÓNA	2.40	Kukorica	8.9	160	11	84
K9-5 ZÓNA	6.10	Kukorica	7.7	146	21	66
K9-6 ZÓNA	3.10	Kukorica	6.5	128	0	63
K9-7 ZÓNA	2.60	Kukorica	8.4	154	11	81
K9-8 ZÓNA	2.30	Kukorica	7	130	0	67
K9-9 ZÓNA	1.40	Kukorica	5.8	117	0	58
K9-10 ZÓNA	3.10	Kukorica	6.8	130	0	64
K9-11 ZÓNA	1.80	Kukorica	7.3	139	0	69
K9-12 ZÓNA	4.70	Kukorica	9.6	169	50	171

A szükséges hatóanyag kiszámítását –a talajvizsgálatokat is figyelembe véve- szaktanácsadók végzik. Az ő munkájuk fontos bemenő adata az, hogy a gazda által tervezett hozamhoz az egyes zónák hogy járulhatnak hozzá, amit a Cosima ad meg.

Optimális zónák kialakítása és elemzés a gazdaságoknak

A kezelési egységek (menedzsment zónák) kijelölésének problémái
Mind komoly jövedelemcsökkentők!

SOK hibás meghatározást, tanácsot láttunk.

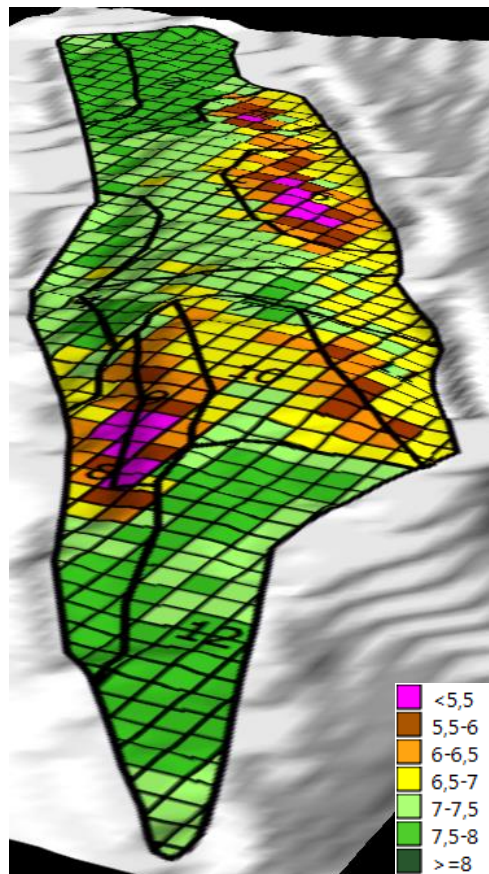
Ezek a tanácsok, nem látható módon veszteséget termelnek!

Ide tartozik a „csináljunk kísérletet” veszteséges időhúzása is!

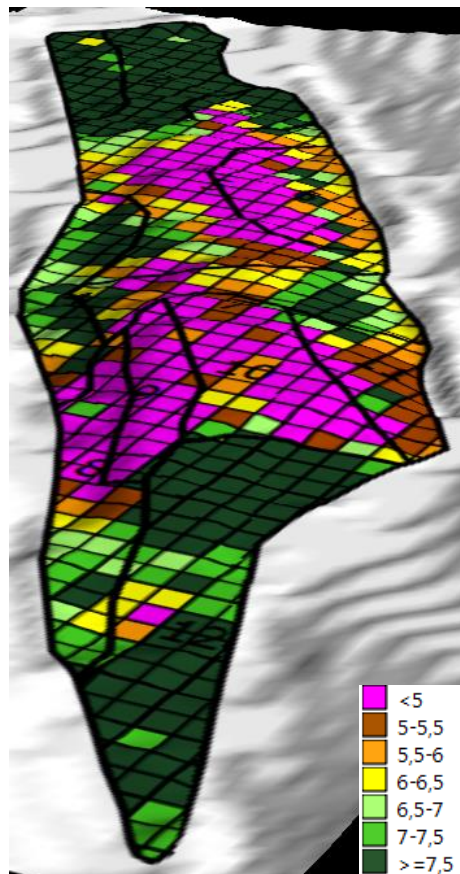
Ezek ára: 20-25(-40/60)Eft/ha/év elmaradt haszon!



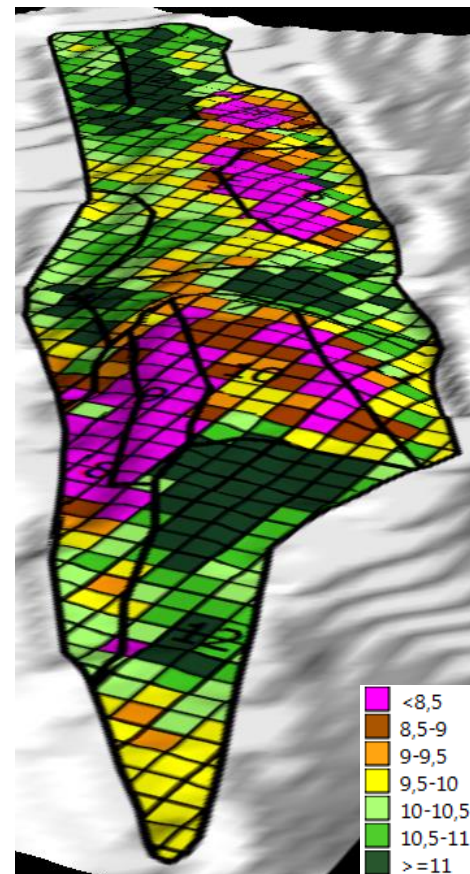
tábla hozam (mérni lehet a zónázás hatékonyságát)



2014 búza, 6,9t/ha



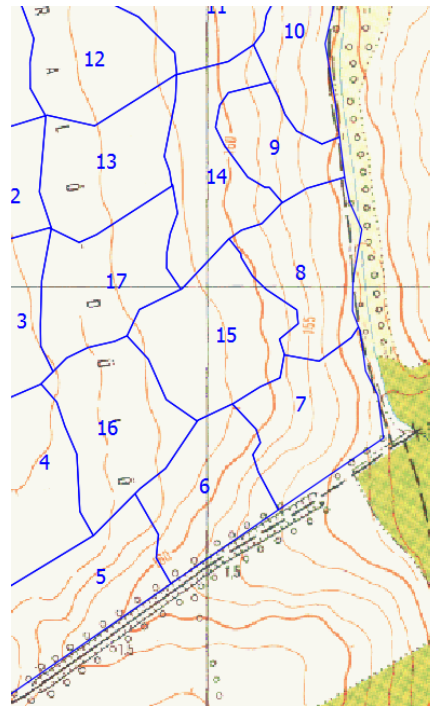
2015 kukorica, 5,9 t/ha



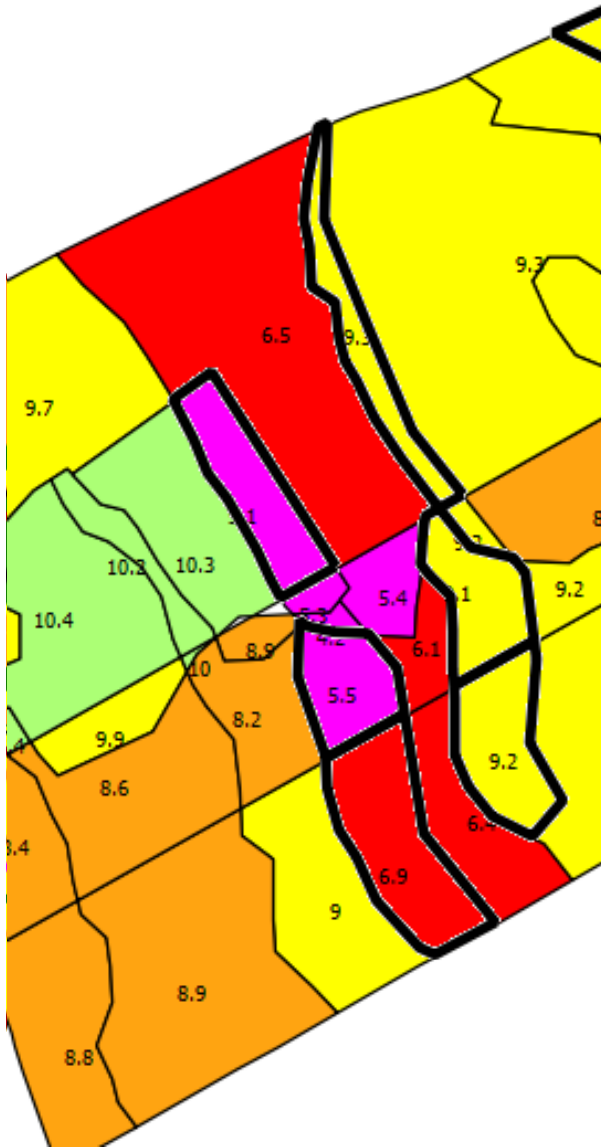
2016 kukorica, 9,1 t/ha



Vannak ilyen zónák is: Somogy megyei tábla (nem Cosima, mások csinálták!)



**A kezelési egységek (menedzsment zónák) kijelölésének érzékenysége:
kísérlet, Cosima elemzés**



A legérzékenyebb, leginkább eltérő adottságú egységek határán kijelöltek egy 20-50m-es sávot, amelyben tudatosan a szomszédos területre előírt alkalmazás történt.

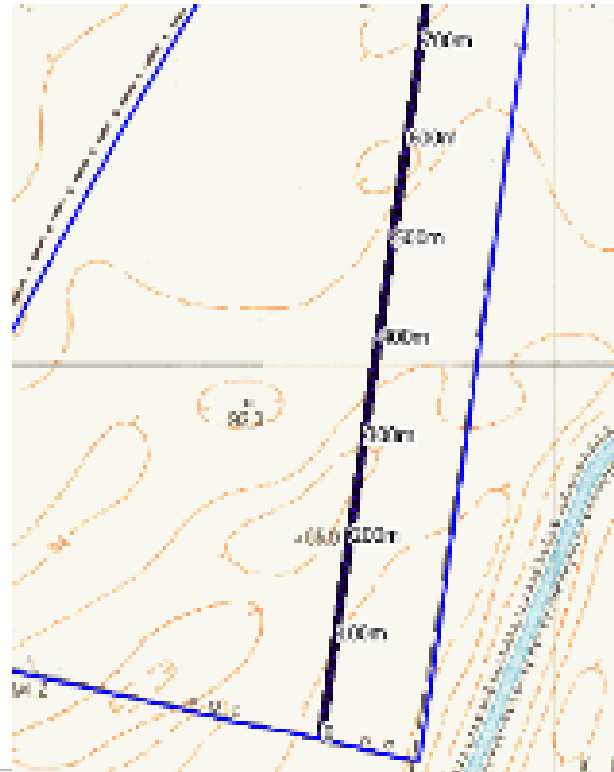
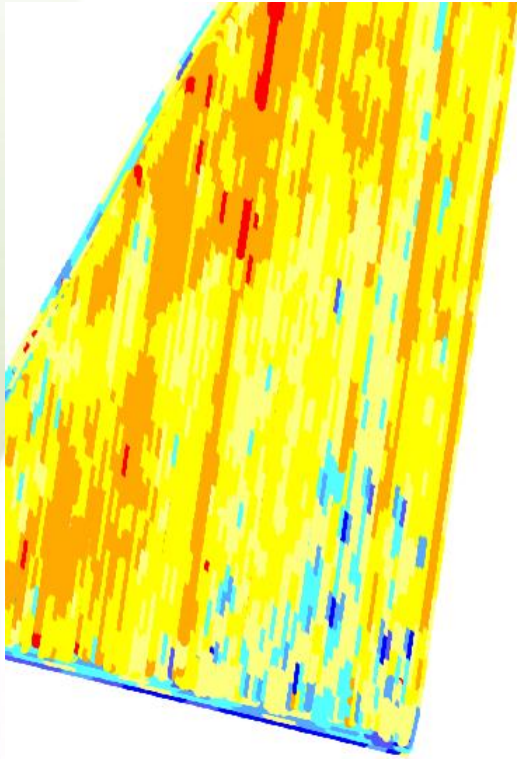
A jó határ

A kísérleti elcsúsztatott

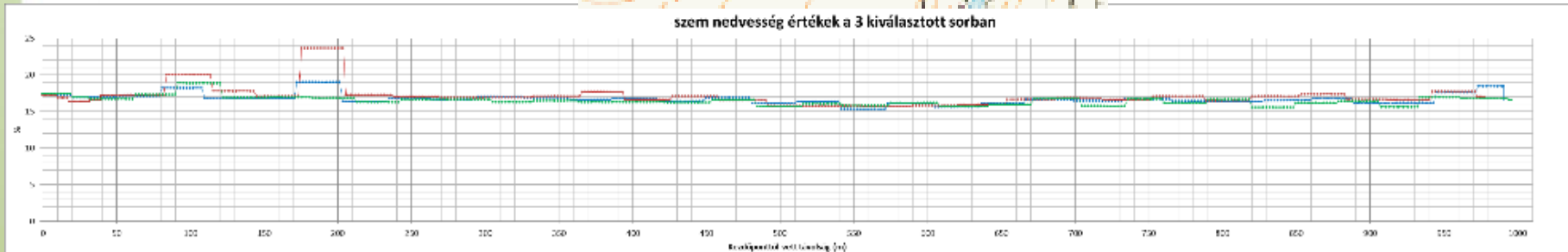
Határoló vonalak
nyilvánvaló elcsúszásából
adódó nyereség csökkenne
mintegy 41 E Ft-tal, egy ilyen
egyszerű hiba esetén
csupán 3 hektáron!

EZ nem megengedhető! A megfelelő szaktanácsadás biztosítja elkerülésüket!

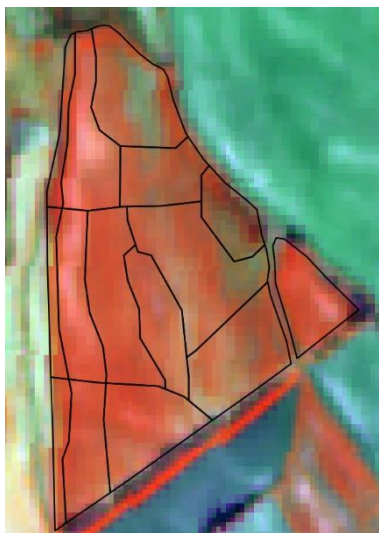
Szemnedvesség értékek elemzése (Cosima) az aratásnál



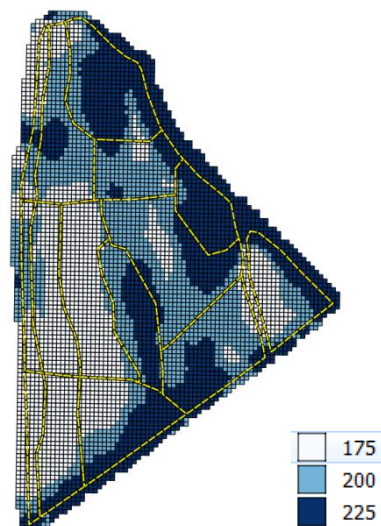
A szemnedvességet egy szenzor méri a kombájnokban. Itt a domborzat hatását elemeztük



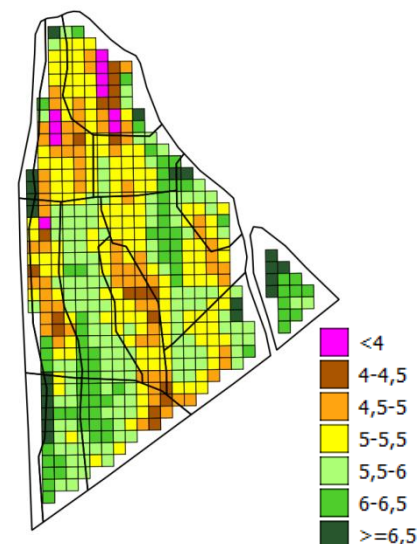
Ésszerűtlen fejtrágyázás, Cosima elemzés (Nem Cosima adta a fejtrágyázási javaslatához az adatokat!)



2017.03.29

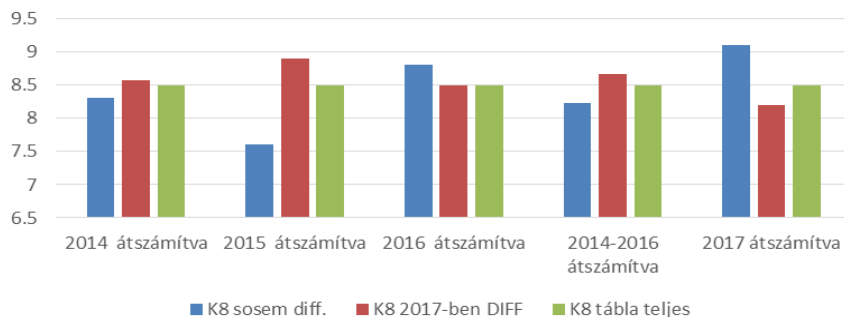


Javasolt/megvalósított
fejtrágya adagolás



2017 hozam-búza

A K8 részeinek hozamátlagai 2014-2017ben
közös alagra hozva 108,108,54,108 kg átlagos N
hatóanyag



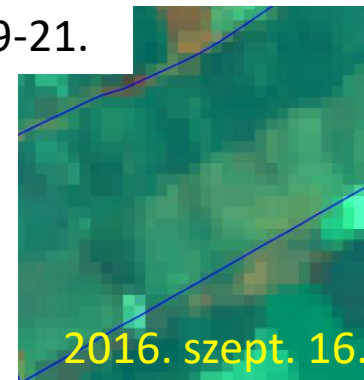
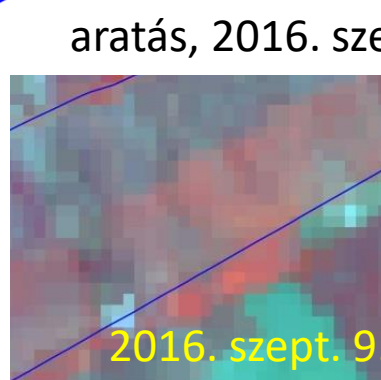
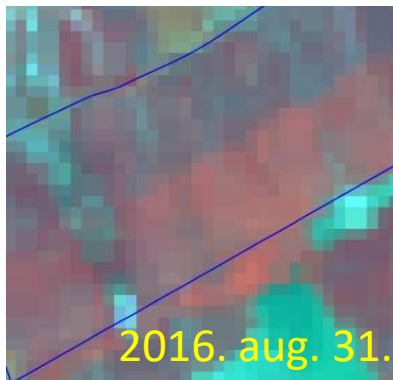
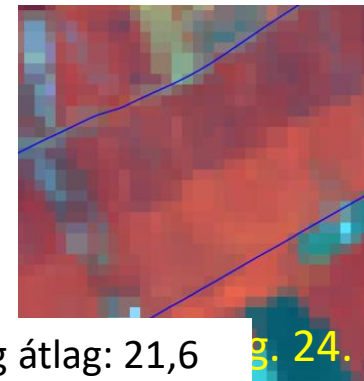
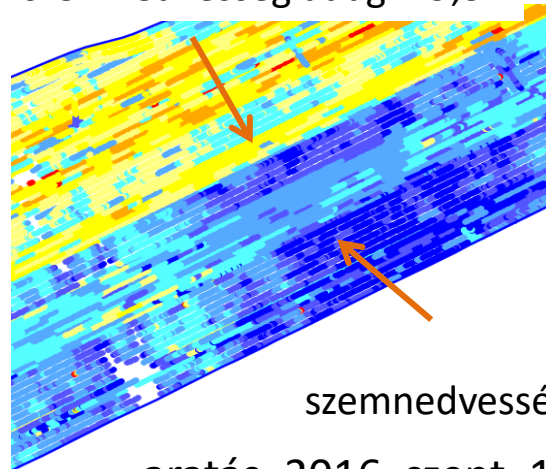
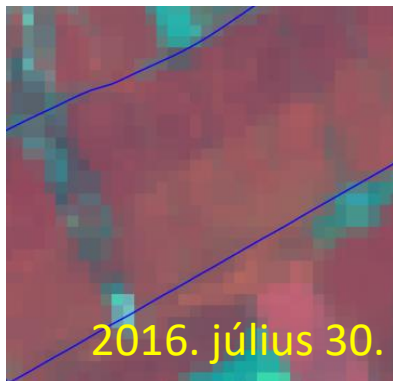
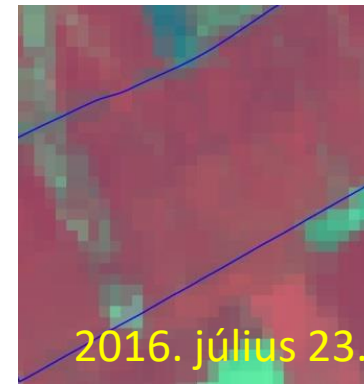
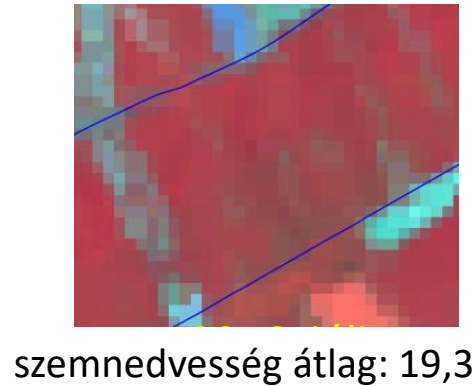
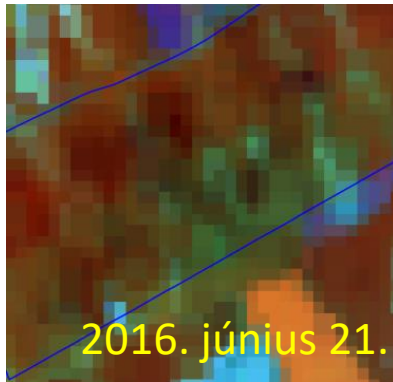
	2014	2015	2016	2017	2014-2016 átsz.	a 2014-16-ban az arány	2017 átsz.	a 3 év alapján várt:		
K8 sosem diff.	8.3	3.1	2.7	5.5	8.2	100%	9.1	111%	5.5	
K8 2017-ben DIFF	8.6	6.1	2.6	5.1	8.7	105%	8.2	95%	5.8	-0.6
K8 tábla teljes	8.5	5.3	2.6	5.24	8.5		8.5			

Differenciált fejtrágya elmaradt nyeresége 2017

K8- 40 ha	300 ha	Gazd. területére
669 235	5 019 261	25 096 305

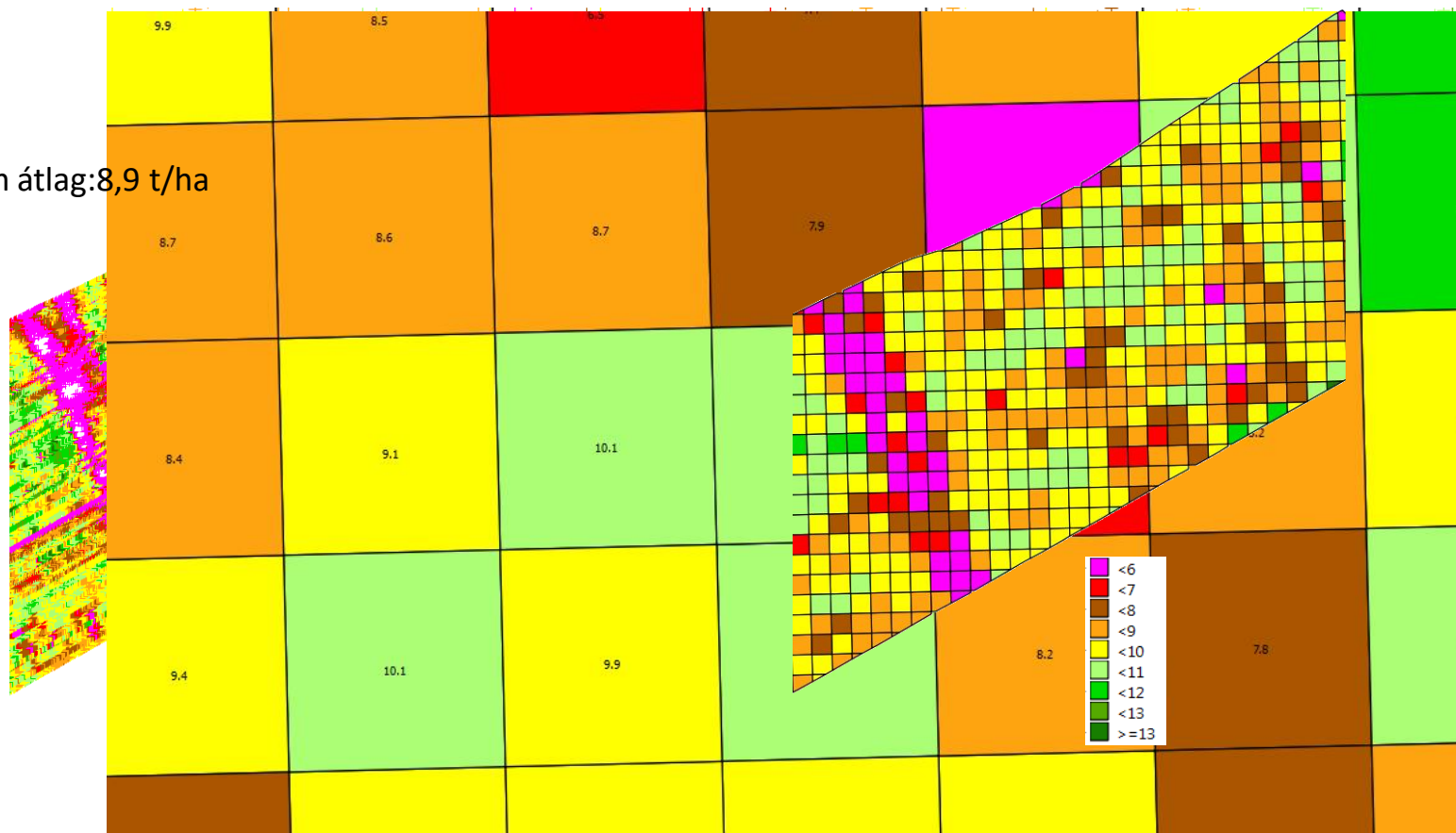


Szemnedvesség alakulása sávos művelésnél

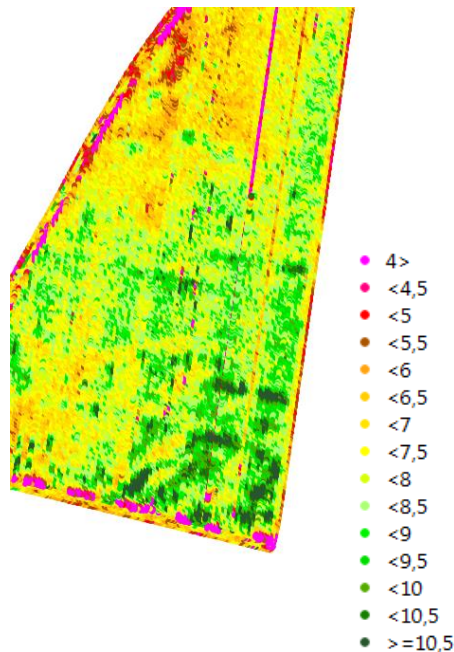


A művelés tényezőinek hatásvizsgálata a hozamra (az elemi hozamértékektől az összefüggésekig)

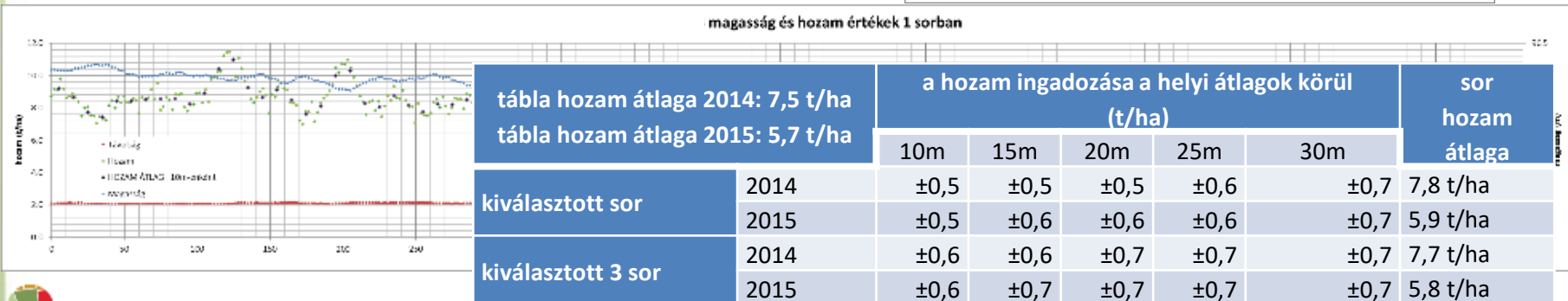
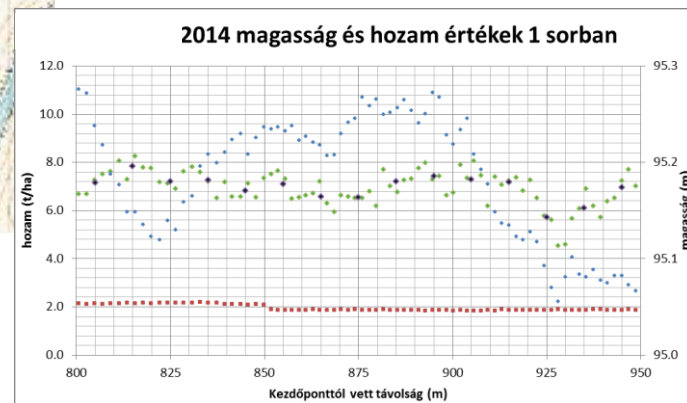
Hozam átlag: 8,9 t/ha



A hozam értékek elemzése a precíziós aratási hozamtérkép alapján



Látszik-e a finom „teknőkben” a hozameltérés?



A precíziós művelés szükséges, kiegészítő háttérében

- A gazdálkodás, növénytermesztés célja: gazdálkodási hatékonyság, környezet
- Eszközök, módok: precíziós technológia és precíziós szakértelem
- Mi van készen, mit kell csinálni nekünk: az általános összefüggések, adott területre, táblára, gazdaságra alkalmazni
- Temérdek mennyiséget mérünk, rögzítünk, vizsgálunk, elemzünk. MIÉRT? HATÉKONYSÁG, STABILITÁS!
- *Kiegészítő mérések, adatok szükségesek „kívülről”: talaj, meteorológia, gyomok, betegségek, **mérések távérzékeléssel** stb.*
- A FEJLESZTÉS és SZAKTANÁCSADÁS EZEKBŐL ÉPÍT GAZDÁLKODÁSI HATÉKONYSÁG-NÖVELEST
- Adatok



Szolgáltatásaink jellemzői:

- **Nemzetközi szintet elérő, meghaladó gyakorlati, jövedelem növelő hasznosítás egyedi módszereinkkel**
- **Elemzés térinformatikai alapon, matek, fizika, alakfelismerés, problémamegoldás eszközeivel**
- **Több gazdasággal, integrátorral, globális vállalattal van pozitív tapasztalatunk**
- **Költséghatékonyság!**

Csornai Gábor, Cosima Kft.
+36-30-475-8018 gabor.csornai@cosima.hu

