

A hiperspektrális távérzékelés lehetőségei a precíziós mezőgazdaságban

Keller Boglárka

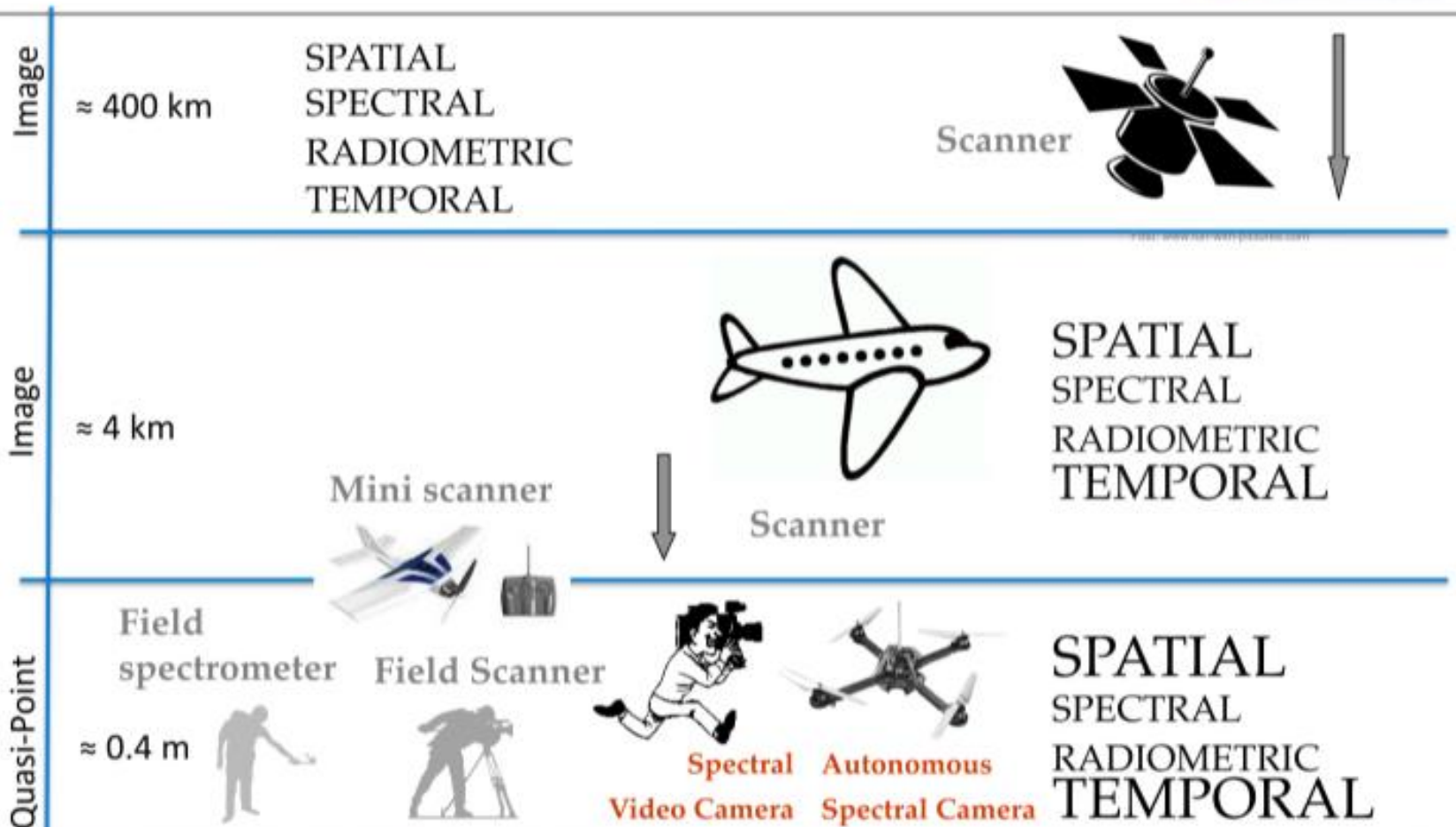
Tudományos segédmunkatárs

NAIK MGI

Távérzékelés



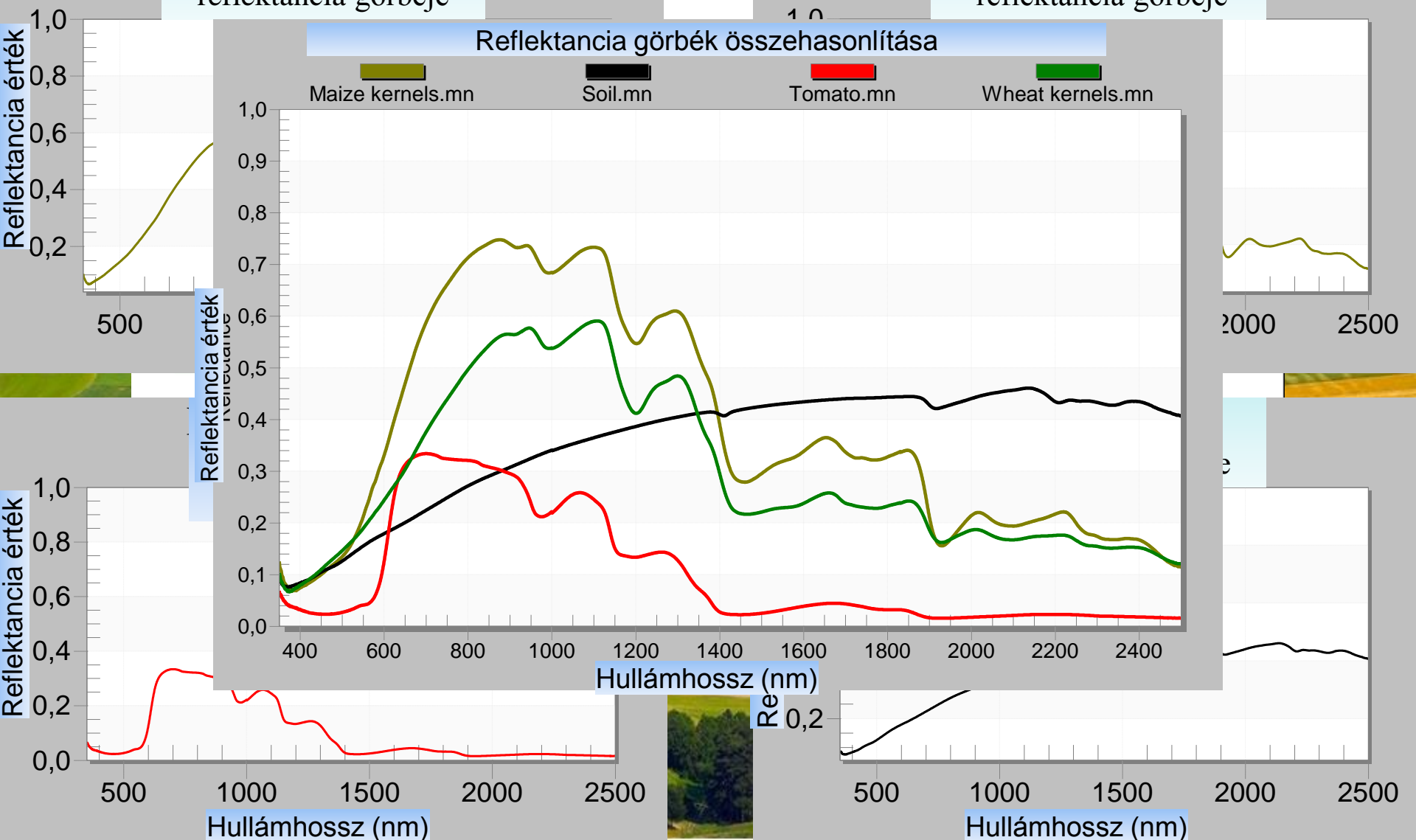
Present situation in out-door spectroscopy



Spektrális tulajdonságok

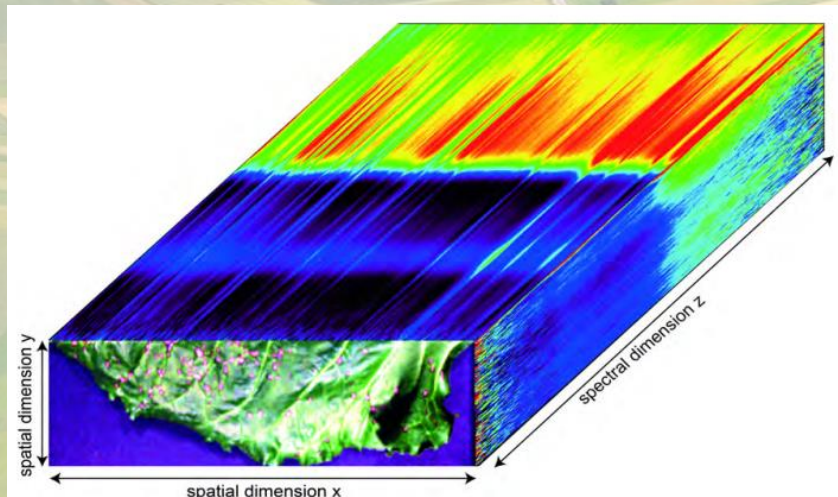
Búzaszemek
reflektancia görbéje

Kukoricaszemek
reflektancia görbéje



Hiperspektrális távérzékelés

- Képkalkotó



- Nem képkalkotó

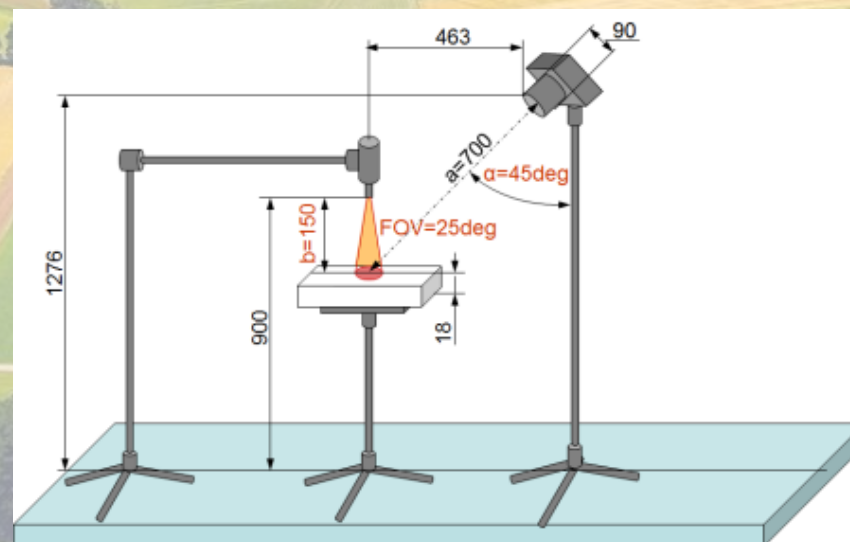
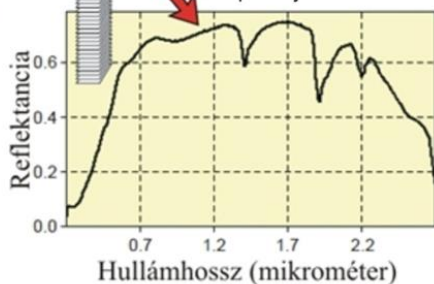


Szomszédos csatornákon egy időben felvett szürkeárnyaltos képek



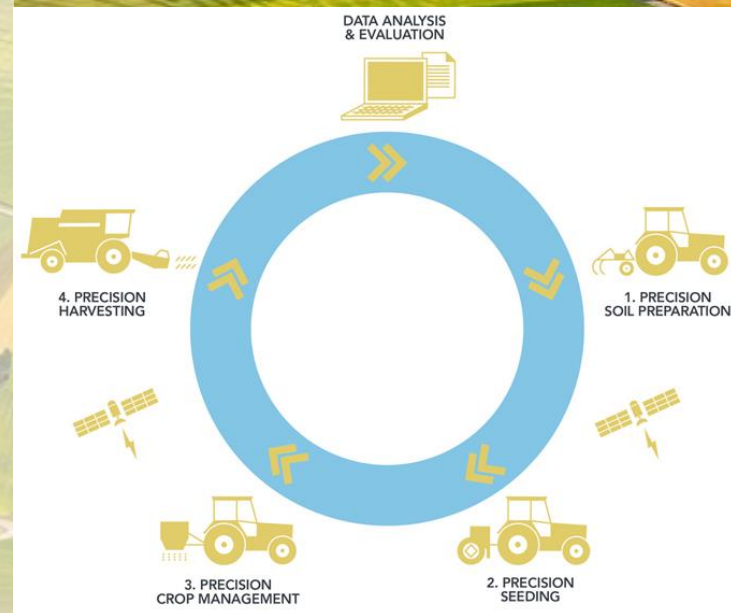
A kép minden pixele egyedi mérés a felszín spektrális tulajdonságairól

A reflektancia értékeket hullámhossz szerint ábrázolva a pixel **reflektancia spektrumát** kapjuk, mely az adott felszín fizikai - kémiai állapotát jellemzi



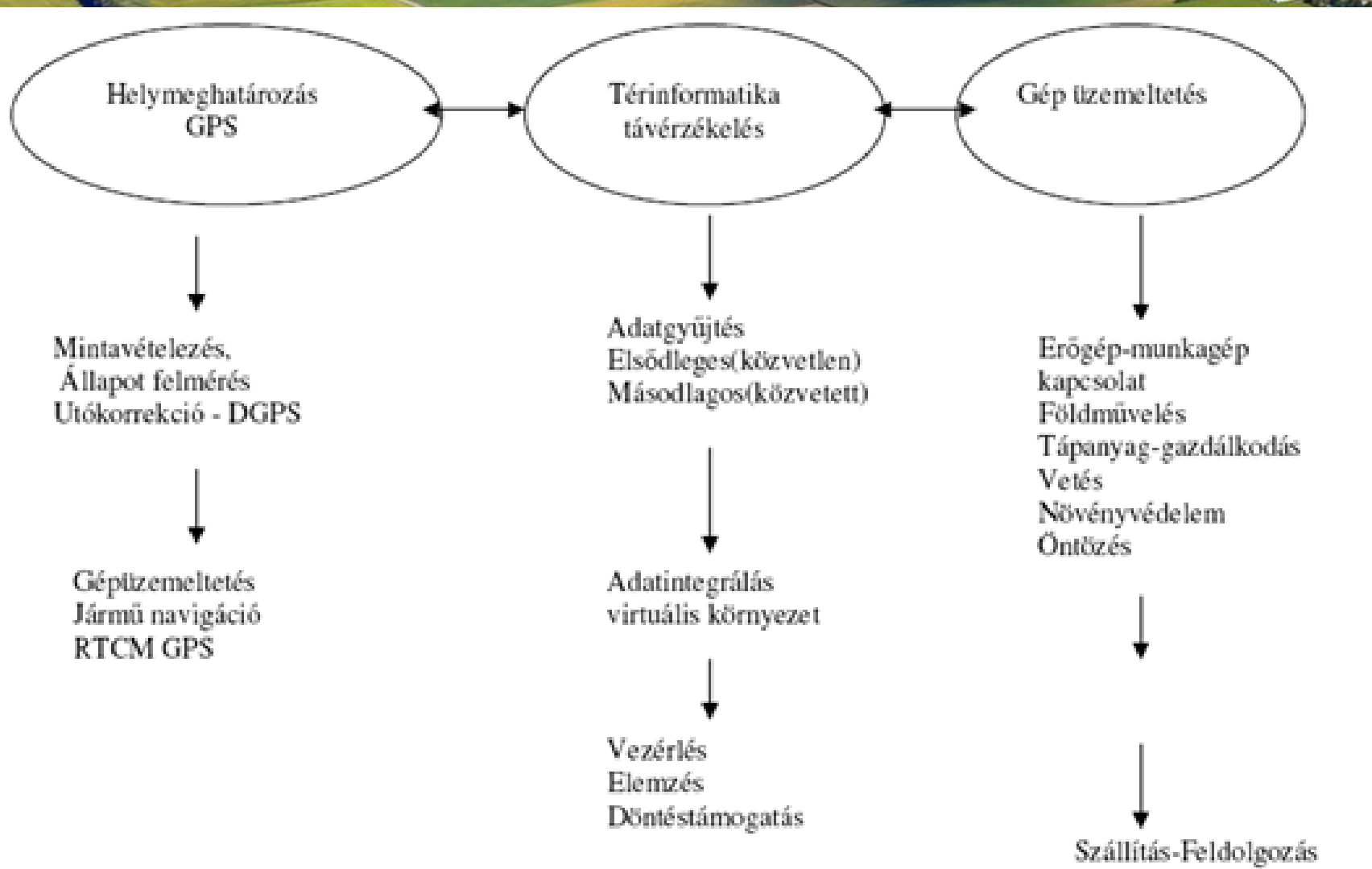
Precíziós mezőgazdaság

- Precíziós vagy helyspecifikus?
- "Megfelelő kezelés alkalmazása, a megfelelő helyen és megfelelő időben" (Gebbers and Adamchuk, 2010).
- PA nemcsak a (növénytermesztési) rendszerekre, hanem a teljes mezőgazdasági termelési rendszerre (azaz az állattenyésztésre, a gyümölcsstermesztésre, az erdőgazdálkodásra) alkalmazható
- Helyspecifikus (SSM) növénytermesztés a precíziós gazdálkodás egy formája → fenntarthatóság a cél



Hagyományos mezőgazdaság	Precíziós mezőgazdaság
<ul style="list-style-type: none"> ❑ Mezőgazdasági kezelési és szervezési egység a mezőgazdasági tábla, amelyet homogén termőhelyi tulajdonságúnak fogadunk el. ❑ Átlagolt mintavételezésen alapuló tápanyag gazdálkodás ❑ Átlagolt növényvédelmi kárfelvételezés és beavatkozás ❑ Azonos tőszám, fajta ❑ Homogén vízgazdálkodás ❑ Azonos gépzemeltetés ❑ Táblaszinten egységes növényállomány térben és időben ❑ A gazdasági értékelés alapja a táblaszintű átlag termésen alapuló költség / jövedelem viszonyok ❑ A döntési alternatívák száma az elemzés során viszonylag kevés, amely a térbeli összefüggéseket korlátozottan képes figyelembe venni ❑ Információs és kommunikációs eszköztár részfeladatokat támogat 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Mezőgazdasági és szervezési egység a termőhely, amelyet pontról-pontra eltérőnek és táblaszinten heterogénnek fogadunk el ❑ Műholdas helymeghatározás alapú pontszerű mintavételezés és adatgyűjtés (talajállapot, növényállapot) ❑ Geostatisztikai interpolálás alapján „homogénként” lehatárolt táblán belüli termőhelyi blokkok ❑ Termőhelyenként változó gépzemeltetés ❑ Termőhely szinten homogén blokkokba szervezett egységes növényállomány térben és időben ❑ A gazdasági értékelés alapja a termés megoszláson alapuló költség / jövedelem viszonyok ❑ A döntési alternatívák száma az elemzés során a térinformatikai eszközök révén a térbeli összefüggéseket kiemelten képes figyelembe venni ❑ Az Információ Technológia a termesztés valamennyi fázisában egységes rendszert alkotva jelen van

Precíziós mezőgazdaság



Precíziós mezőgazdaság

- Gazdasági szempontból az 1988 és 2005 között publikált 234 tanulmány áttekintése azt mutatta, hogy a precíziós mezőgazdaság az esetek átlagosan 68% -ában nyereségesnek bizonyult (Griffin és Lowenberg-DeBoer, 2005).
- Hazánkban nem minden esetben!
- AKI tanulmány

Kihívások

- Különböző technológiai standardok, platformok (ISOBUS)
- Megfelelő tudás hiánya → Szaktanácsadás
- Online/real-time rendszerekhez szükséges kapcsolat hiánya
- Big Data kezelése
- Táblák közötti, termesztési funkcióbeli különbségek kezelése
- Megfelelő méretű kezelési egységek
- Hibalehetőségek kezelése



Fertilizer (kg/ha)



Pesticide (l/ha)



Herbicide (l/ha)



Hiperspektrális távérzékelés MGI-ben

- ASD FieldSpec3 MAX spektrométer (350-2500 nm)



- Hiperspektrális **AISA DUAL** légi ikerszenzor rendszer (képalkotó spektroszkópia) (400-2450 nm)

EAGLE (400-970 nm)



HAWK (970-2450 nm)



Légi hiperspektrális távérzékelés

Radiometriai
korrekció



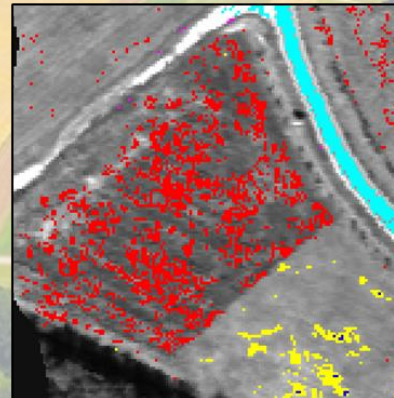
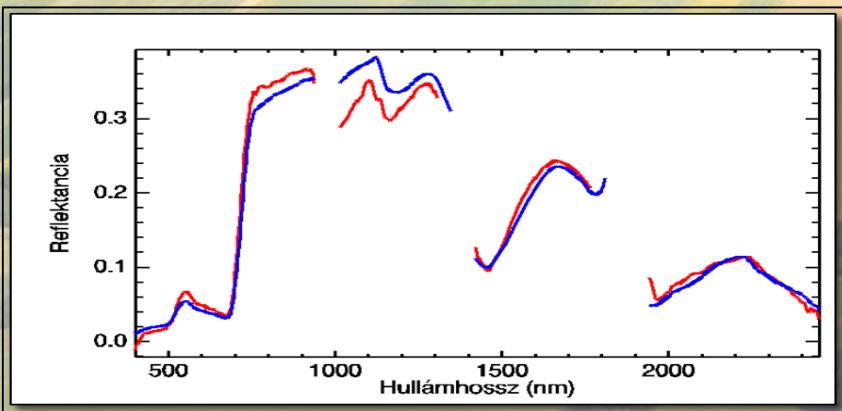
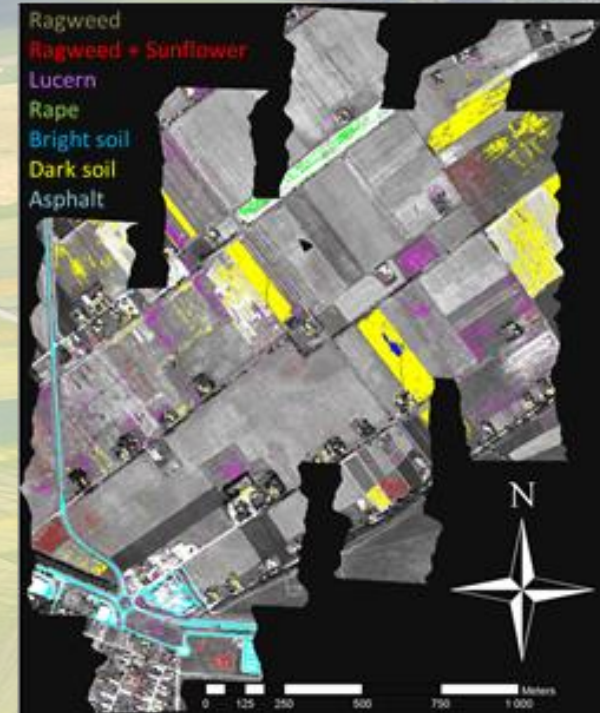
Geometria
korrekció



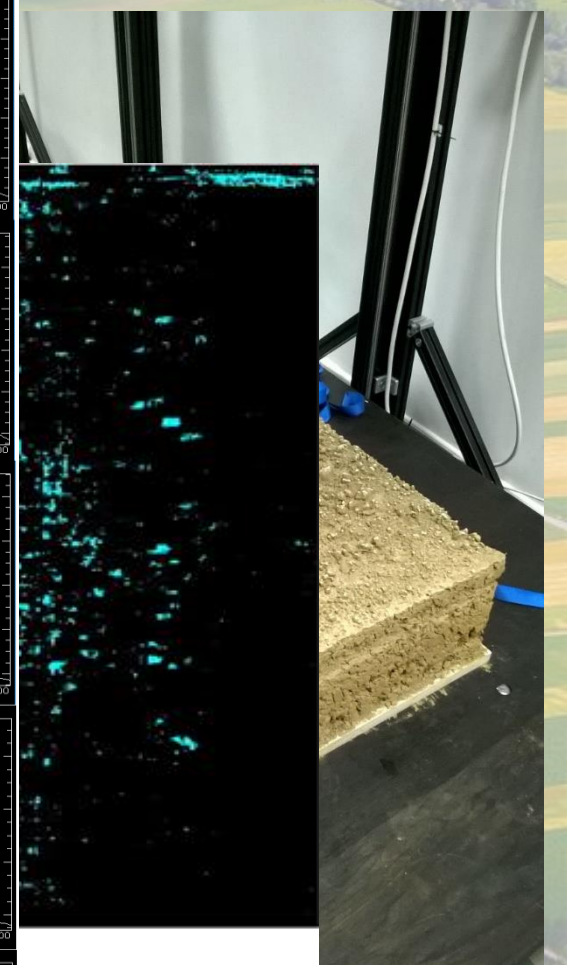
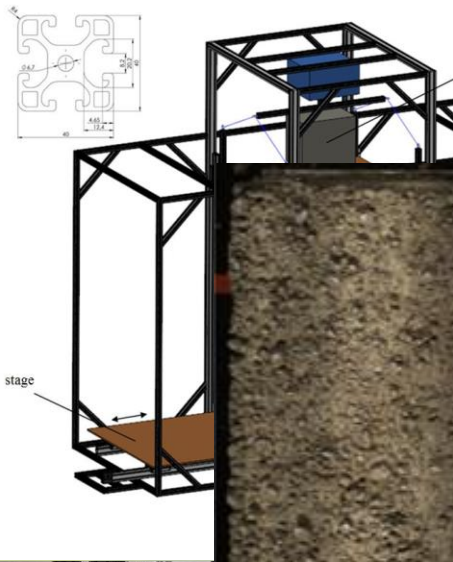
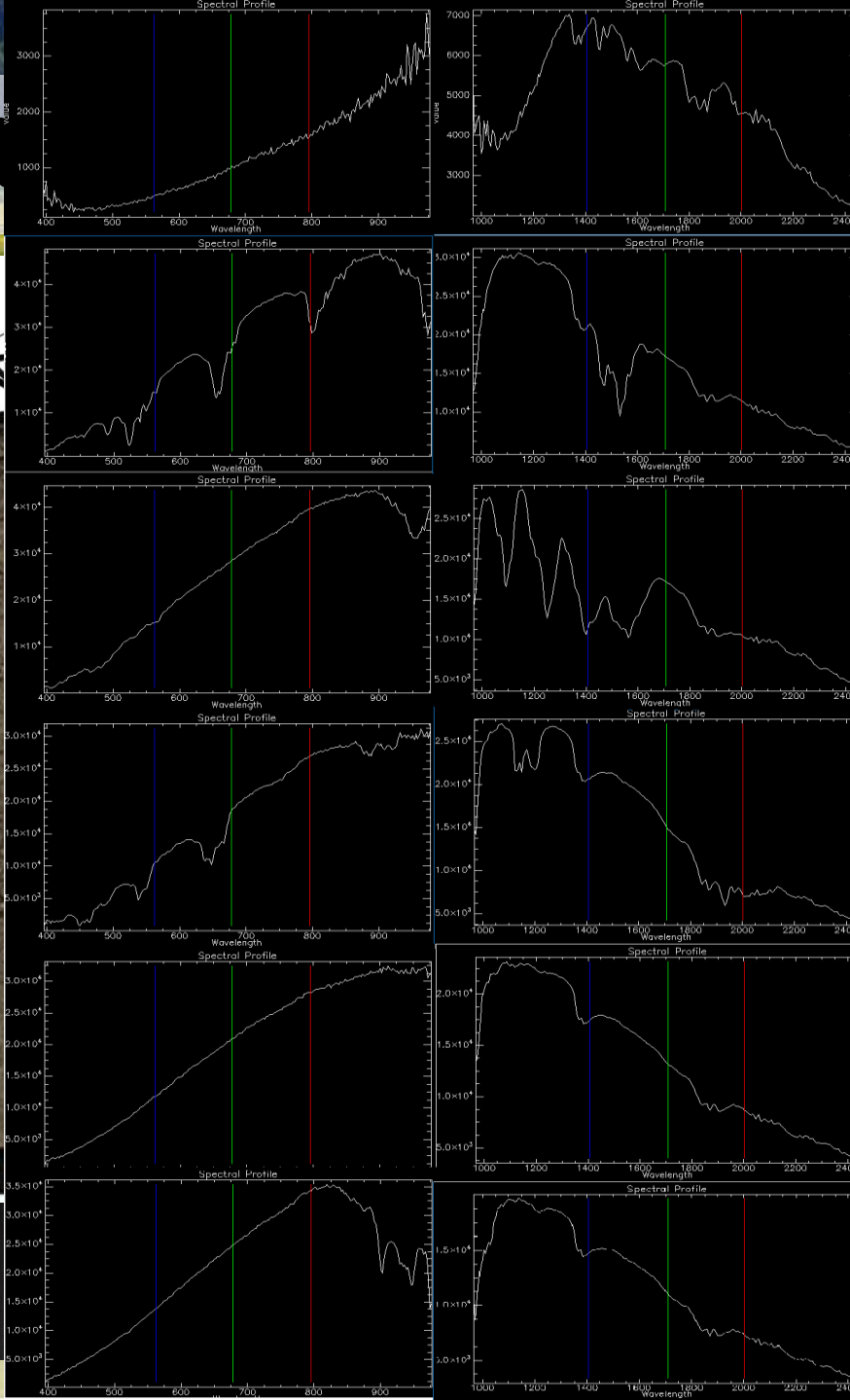
Atmoszférikus korrekció és
mozaikolás



Osztályozás



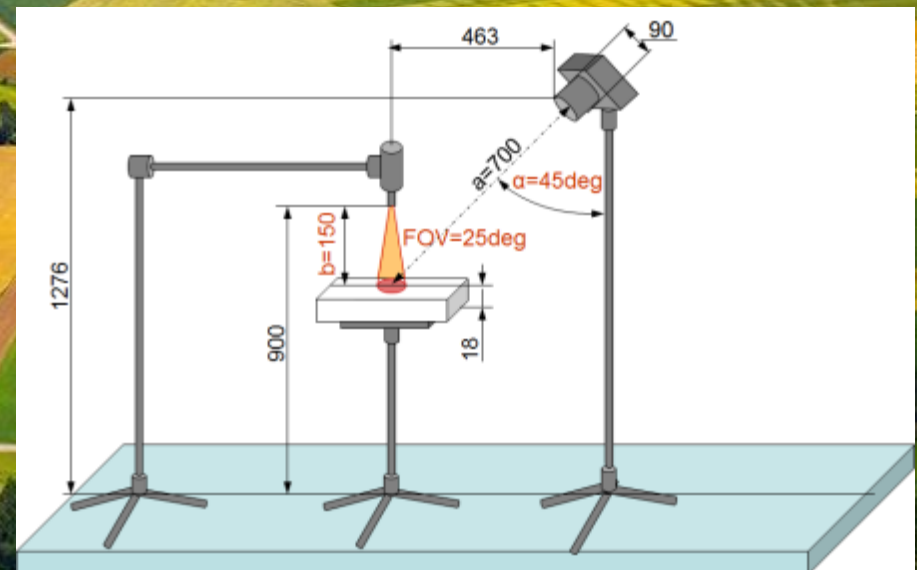
Laborat



Laboratóriumi spektrális mérések

➤ „Ex situ”-módszer a laboratóriumi vizsgálatokhoz

- Egyedi fényizolált laborszekrényt fejlesztettünk
- A külső fényhatásoktól független
- Mesterséges fényforrás
- Nem-kívánt belső reflexiók minimalizálása
- Kimagasló precizitás

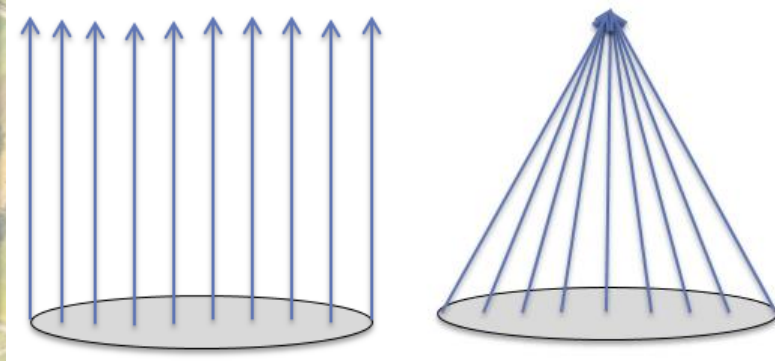


Hiperspektrális kamera



Izolátorhálós									
8	Julcsi	Fertődi zamatos	Eszterházi kétszertermő	Fertődi zamatos	Eszterházi kétszertermő	Julcsi	Fertődi narancs	Julcsi	Fertődi zamatos
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									
	1. sor	2. sor	3. sor	1. sor	2. sor	3. sor	1. sor	2. sor	3. sor
	1. sátor			2. sátor			3. sátor		

Szabadföldi									
8	Julcsi	Fertődi zamatos	Eszterházi kétszertermő	Fertődi zamatos	Eszterházi kétszertermő	Julcsi	Fertődi narancs	Julcsi	Fertődi zamatos
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									
	1. sor	2. sor	3. sor	1. sor	2. sor	3. sor	1. sor	2. sor	3. sor
	1. sátor			2. sátor			3. sátor		



Cubert snapshot spectral camera, 400-1000 nm

ASD Fieldspec Spectroradiometer (400-2500 nm)

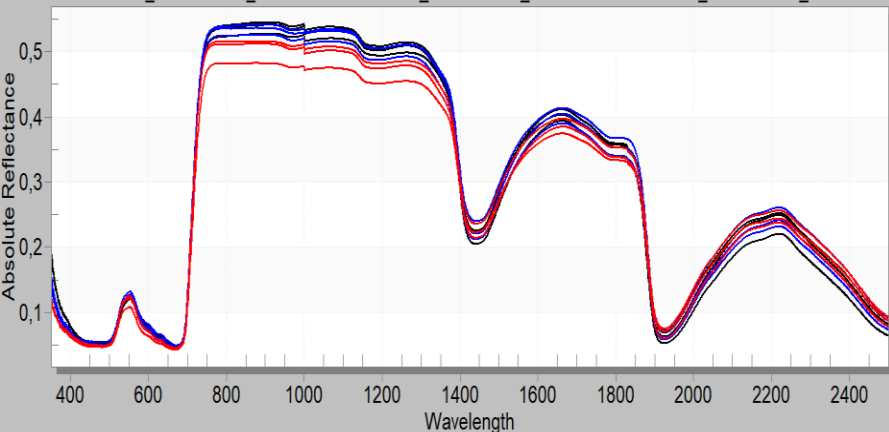
ASD Fieldspec3

Spectral Data

20170621_controlcontact_015.mn
 20170621_fehercontact_015.mn
 20170621_feketecontact_015.mn

20170621_controlcontact_1530.mn
 20170621_fehercontact_1530.mn
 20170621_feketecontact_1530.mn

20170621_controlcontact_3045.mn
 20170621_fehercontact_3045.mn
 20170621_feketecontact_3045.mn

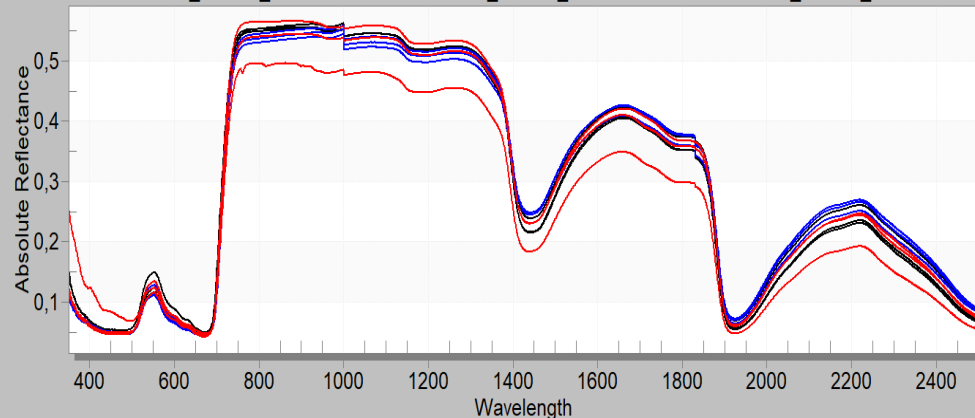


Spectral Data

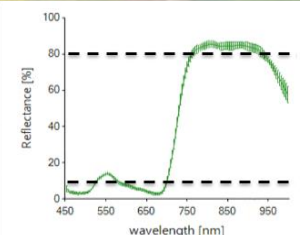
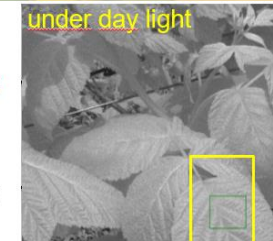
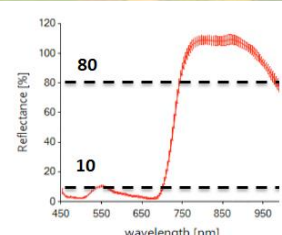
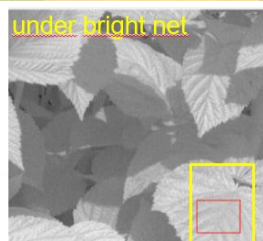
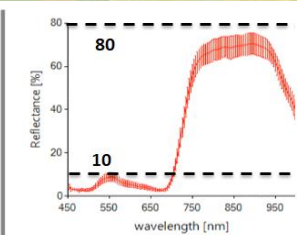
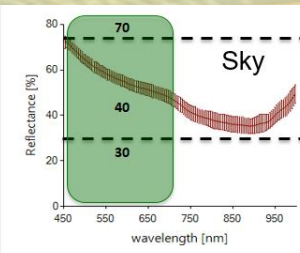
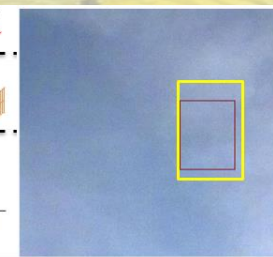
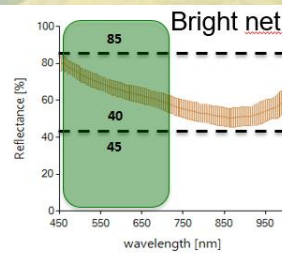
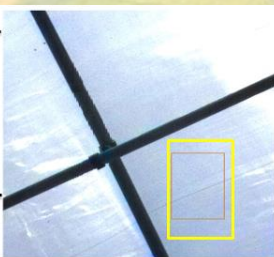
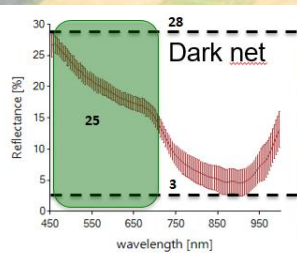
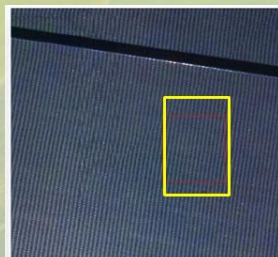
20170801_feher_015.mn
 20170801_fekete_015.mn
 20170801_kontroll_015.mn

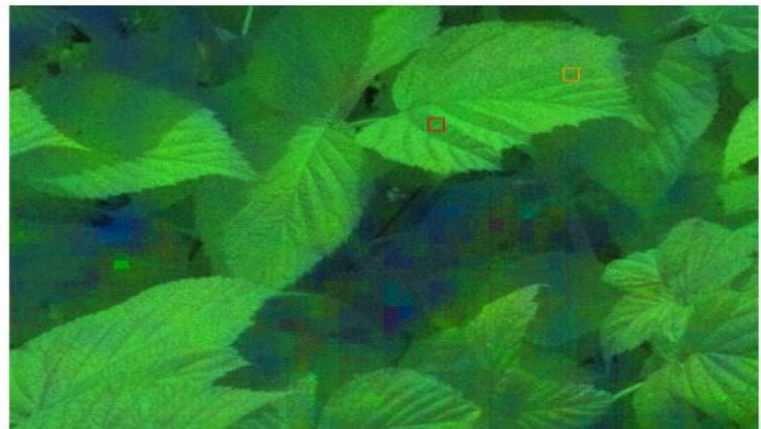
20170801_feher_1530.mn
 20170801_fekete_1530.mn
 20170801_kontroll_1530.mn

20170801_feher_3045.mn
 20170801_fekete_3045.mn
 20170801_kontroll_3045.mn

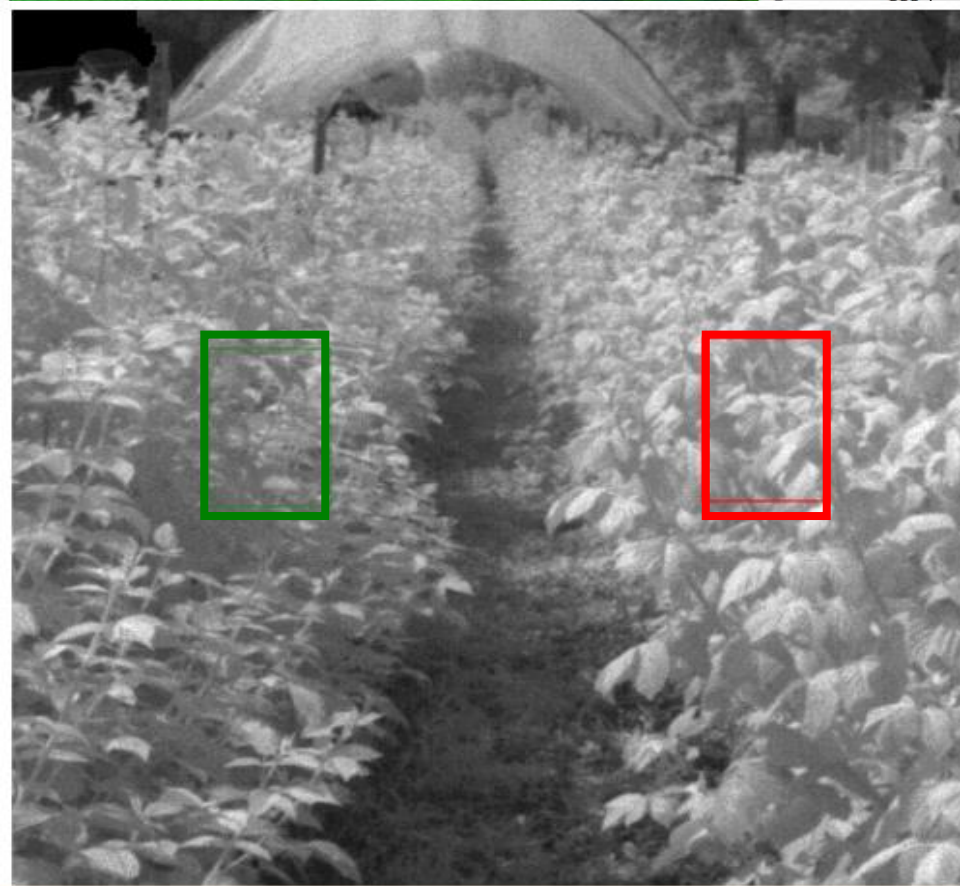


Cubert Camera

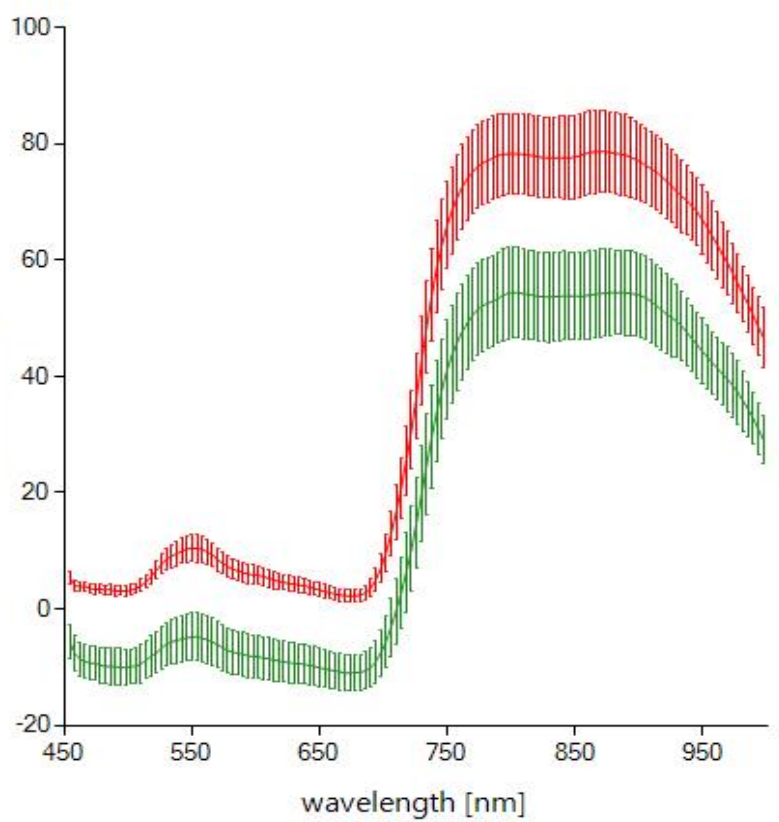




Reflectance [%]

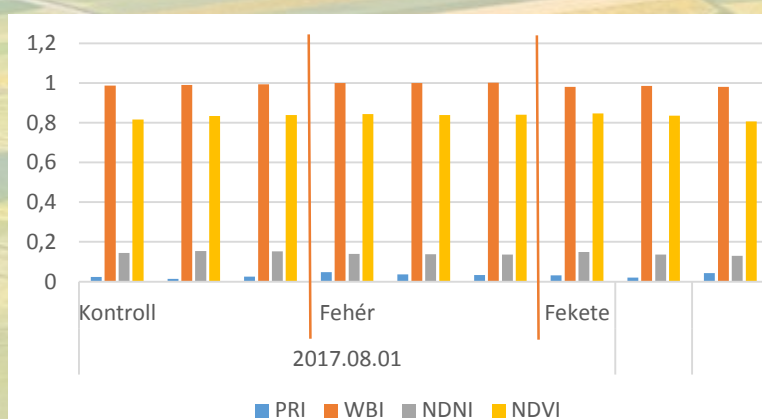
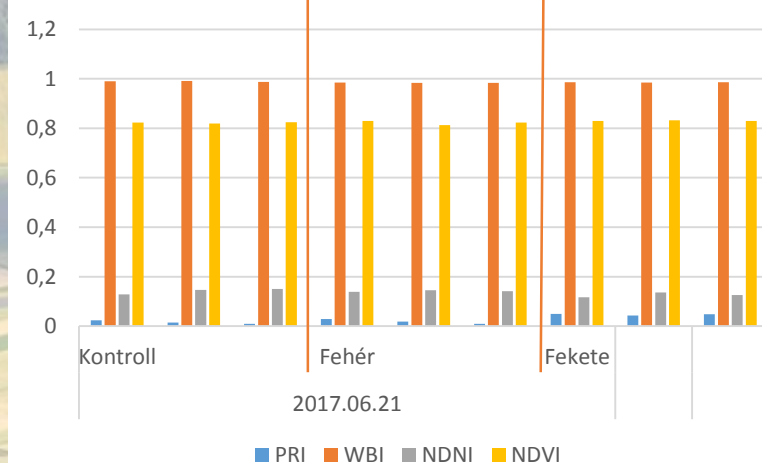


Reflectance [%]



2016.06.21			
	Fehér	Fekete	Kontroll
PRI	0,019	0,047	0,016
WBI	0,984	0,985	0,989
NDNI	0,142	0,127	0,142
NDVI	0,822	0,830	0,822

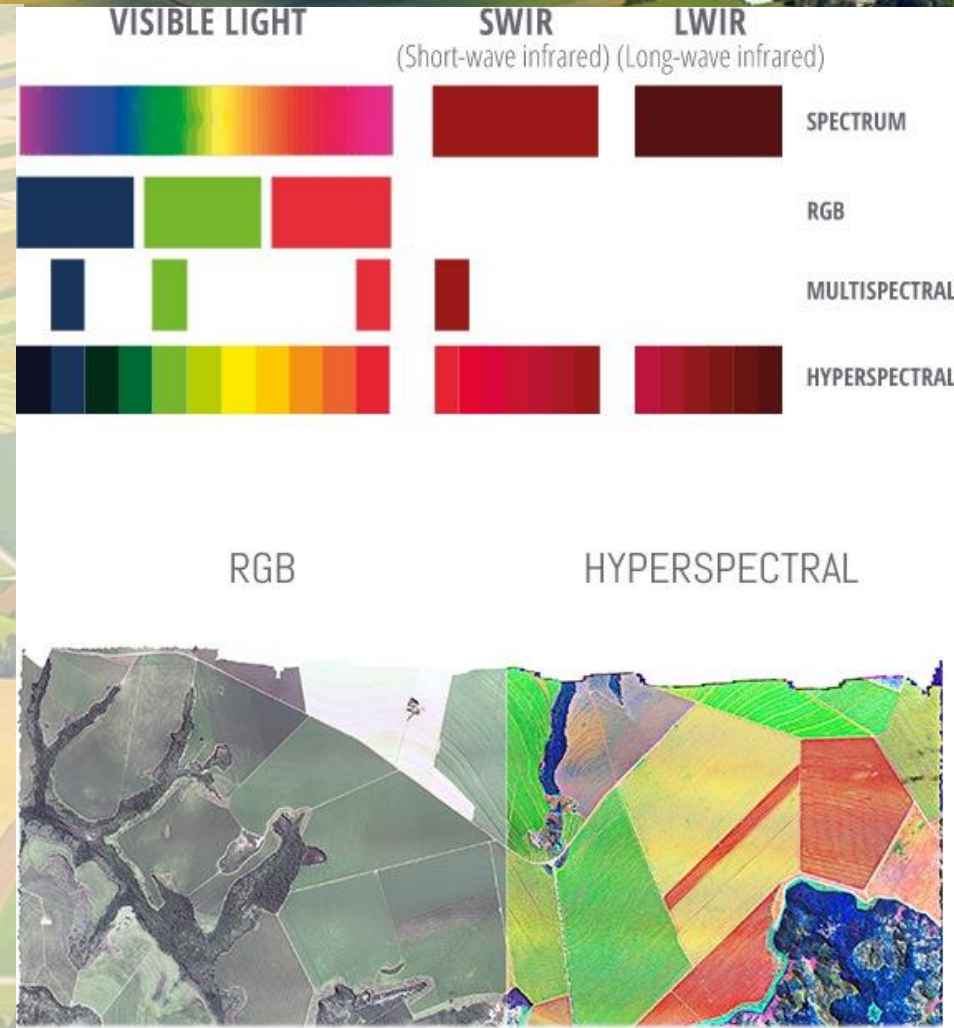
2016.08.02			
	Fehér	Fekete	Kontroll
PRI	0,039	0,031	0,021
WBI	1,001	0,982	0,990
NDNI	0,138	0,139	0,150
NDVI	0,840	0,829	0,830



	2016		2017	
	Összes tömeg (g)	Átlag bogyó (g)	Összes tömeg (g)	Átlag bogyó (g)
Fehér	156 266	7	247 707	7
Szabadszíki1	104 439	7	208 601	6
Fekete	89 874	7	199 904	7
Szabadszíki2	66 558	7	203 732	6

Van létjogosultsága?

- Legfejlettebb, legtöbb információt szolgáltató technológia
- Növények monitoringjára teljeskörűen alkalmazható
- Növényi stressz detektálása még a látható jelek megjelenése előtt
- Növény és talajparaméterek szélesebb körű vizsgálatát teszi lehetővé
- Real-time megoldások → SMART farming



An aerial photograph of a vibrant agricultural landscape. The terrain is a patchwork of fields in various shades of green, yellow, and brown, indicating different crops or stages of growth. A winding road or path cuts through the fields, and there are scattered trees and small structures. The overall scene is bright and colorful, suggesting a sunny day.

**Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!**