

**SPEKTRÁLIS TÁVÉRZÉKELÉS ALAPÚ  
NÖVÉNYVÉDELMI MONITORING  
LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA PARADICSOM TESZTNÖVÉNYEN**

---

Bori Dániel és Labus Balázs

ÖMKi | Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet



**ÖMKi**

Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet  
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau

# Kísérletünk célja

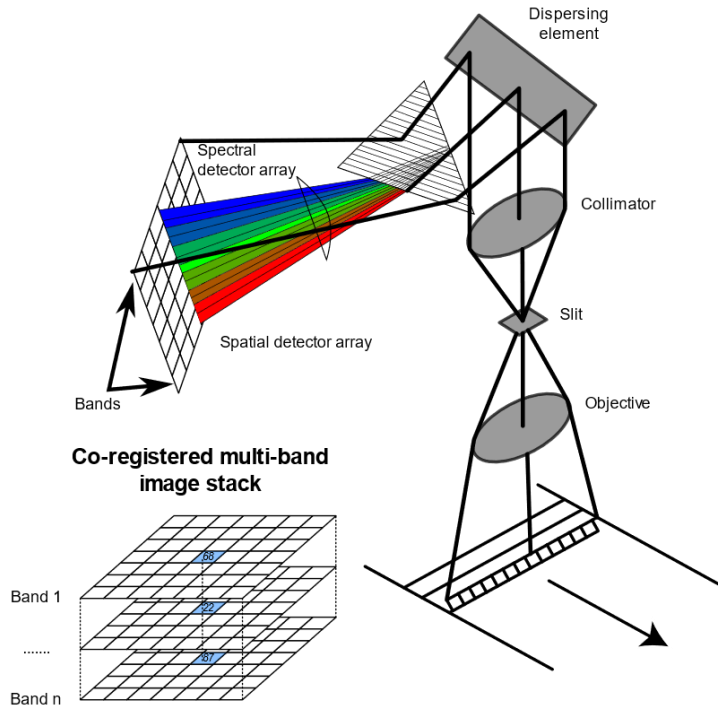
- *Phytophthora infestans* korai felismerése
- Non-invazív
- Automatizálható
- Objektív

Eszköz:

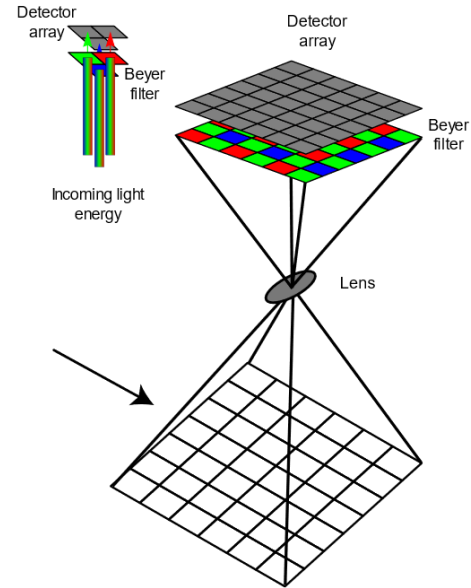
- Spektrális gépi látás



## Hyperspectral linear pushbroom array



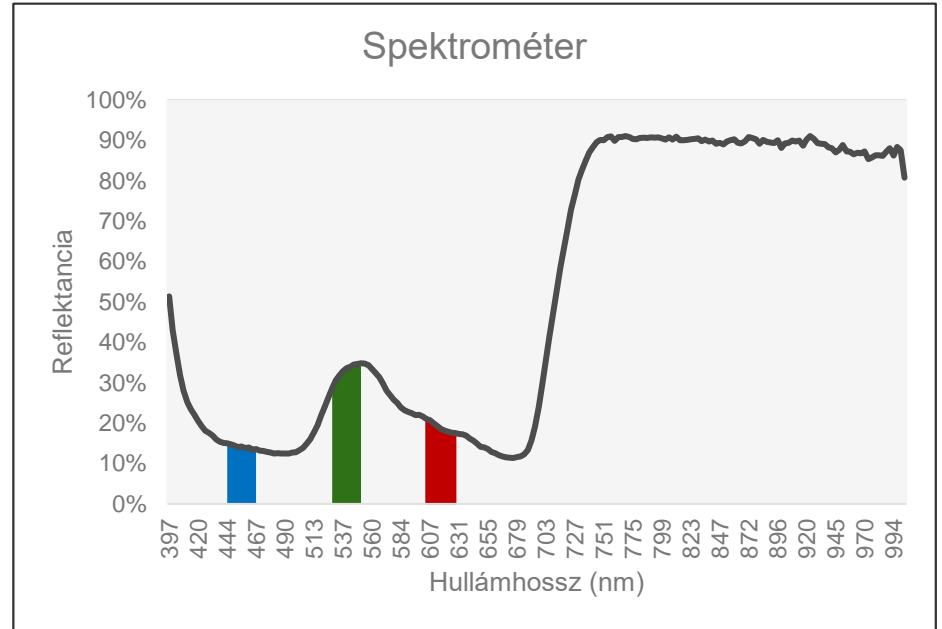
## Digital frame camera array



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.  
 Author: <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Arbeck>

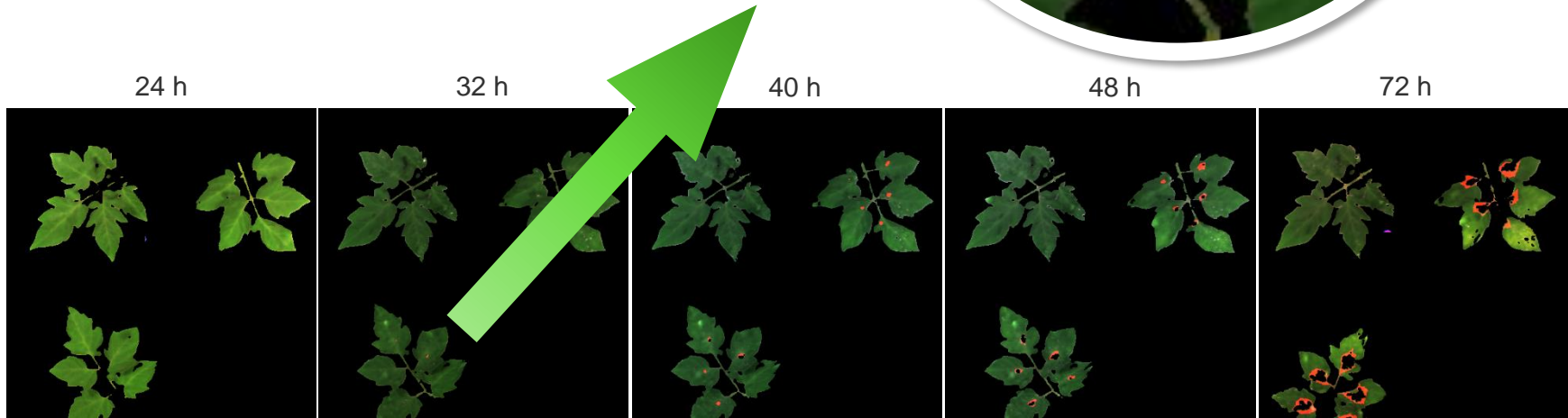
# Spektrális távérzékelés

- Mit rejt az adatkocka harmadik dimenziója?
- Spektrális felbontás
- Spektrális tartomány
- Adat vagy információ?
- Több adat – több információ?
- Speciális hardver
- Spektrális képalkotók technológiai korlátai



## Kísérlet

- Proximális passzív hiperspektrális távérzékelés
- Nagy időbeli & térbeli & spektrális felbontás
- Gépi látás alapú korai jelzés





# Kísérletünk

## 3 fázis

1. Mesterséges fertőzésleválasztott levél
2. Labor, élő növényen
3. Természetesen megjelenő fertőzések fóliasátorban

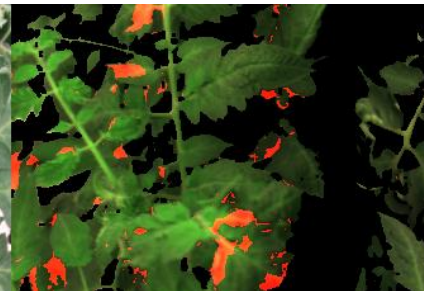
## Kihívások

- Háttér leválasztása
- Apró léziók
- Kevert spektrum
- Egymást fedő levelek
- Korai tünetek tulajdonságai

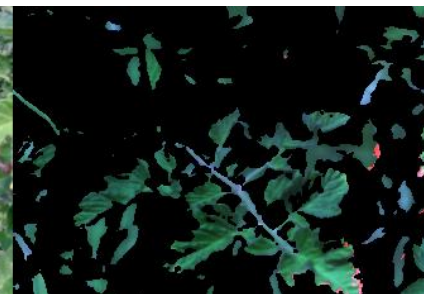
Laboratórium  
leválasztott levél



Laboratórium  
élő növény

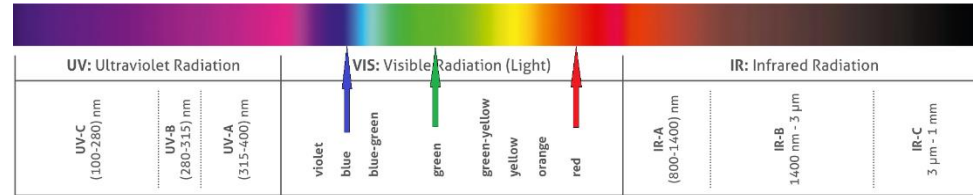


Fóliasátor  
élő növény

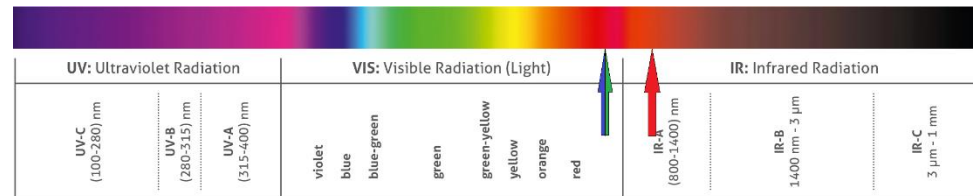




# Leegyszerűsítve: Amit egy fényképezőgép lát és amit a kameránk lát



R: 601nm, G: 551nm, B: 452nm



R: 924nm, G: 766nm. B: 766nm

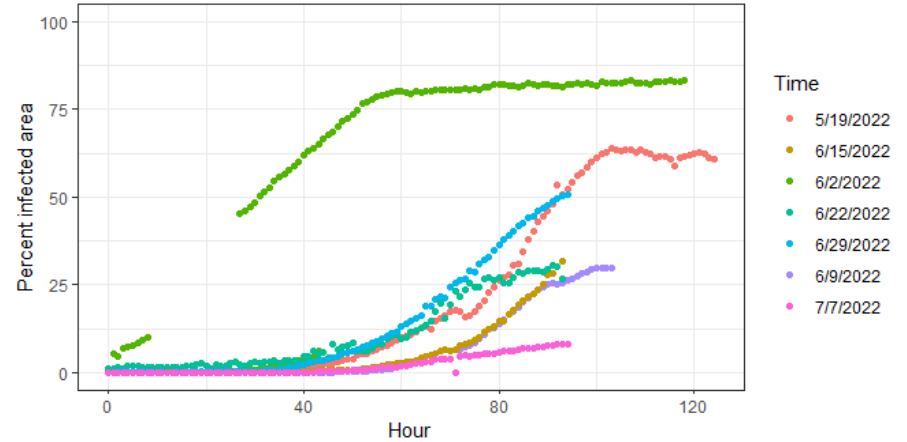
# Eredmények

- Fertőzés korai detektálása - 32 óra
- Fertőzöttségi arány objektív becslése
- Jellemző spektrumok szűrése

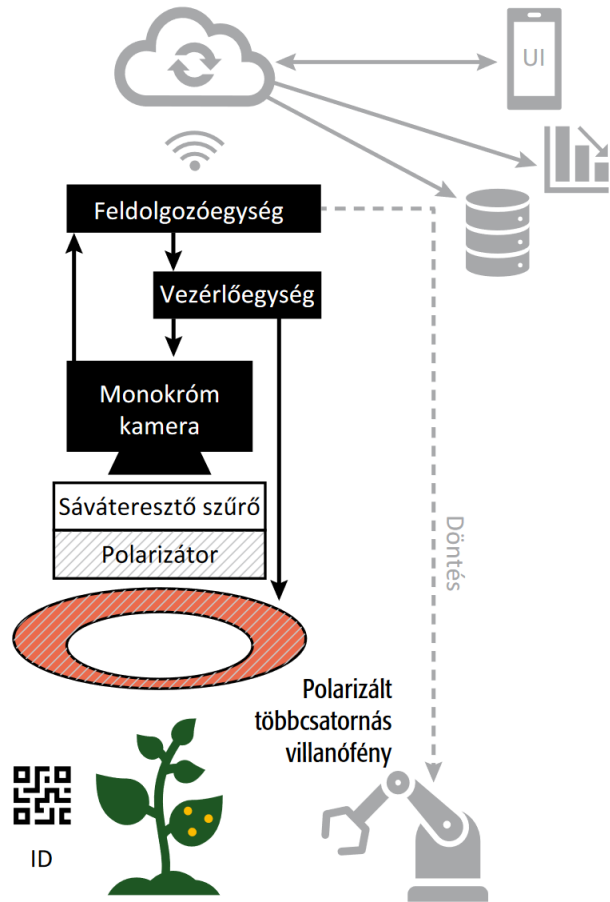
## Random Forest prediction efficiency

Sample type	Hours	Datapoints	Accuracy		OOB error (%)	False detection		
			Initial	Optimized		Control	Infected	Kappa
Leaf	0-164	1251	96.1	96.5	3.32	3	6	0.93
Leaf	24-72	512	92.3	92.4	6.14	3	5	0.84
Leaf	40-72	356	95.7	95.7	5.24	1	2	0.911
Plant	0-162	1459	89.9	89.2	8.69	15	17	0.89
Plant	24-72	512	95.4	96.6	10.53	2	1	0.932
Plant	40-72	238	90	90	11.7	4	1	0.801

## Fertőzött terület aránya óránként (%)



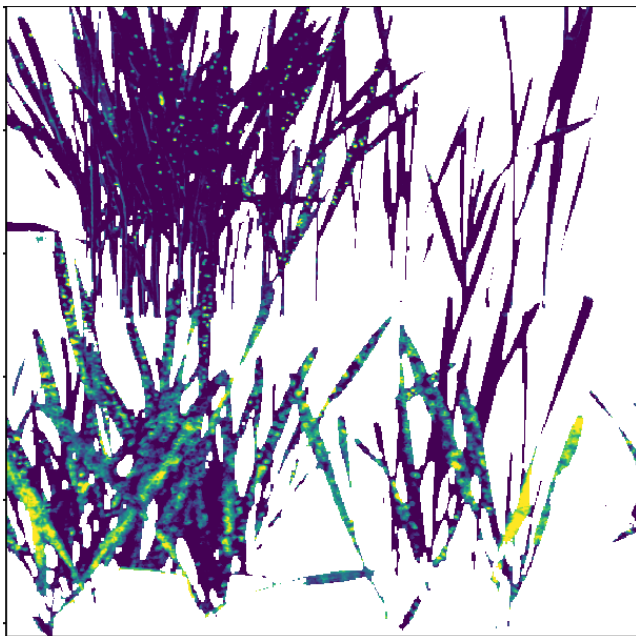




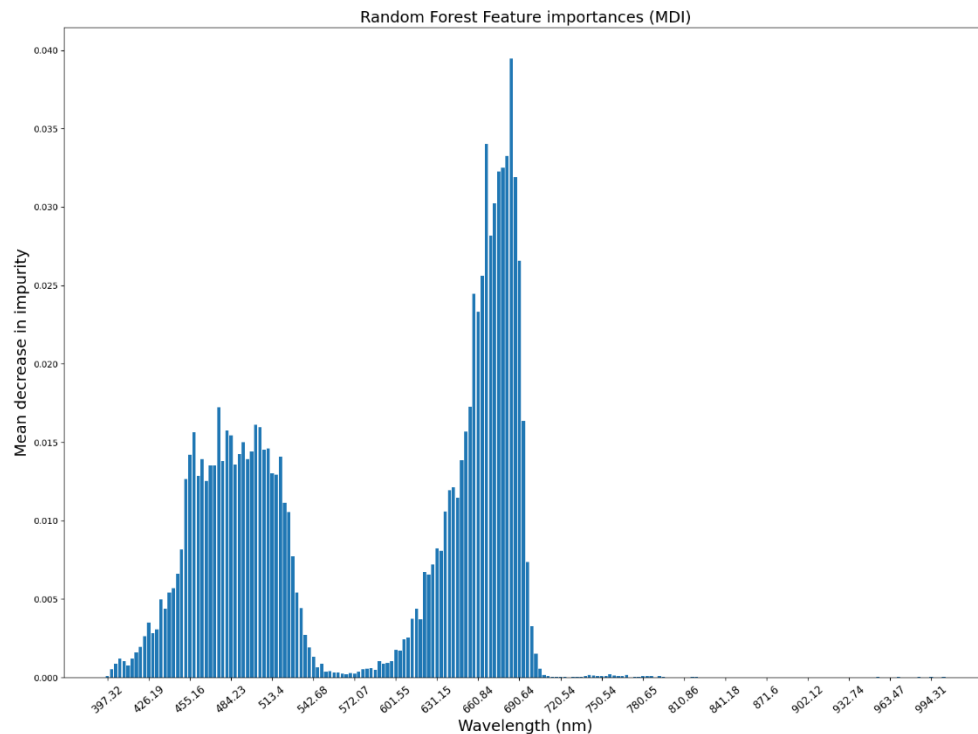
## Multispektrális hardver koncepció

- Jellemzőket hordozó csatornák szűrése
- Kevesebb adat, egyszerűbb megoldás
- Kisebb spektrális felbontás
- Nagyobb térbeli felbontás
- Aktív szenzor

# Vörösrozsda korai felismerése búza csíranövényen hiperspektrális távérzékeléssel



Normalizált különbség index, fertőzés után 150h  
(685nm, 484nm)



# Köszönöm a figyelmet!

Bori Dániel és Labus Balázs

daniel.bori@biokutatas.hu  
balazs.labus@biokutatas.hu