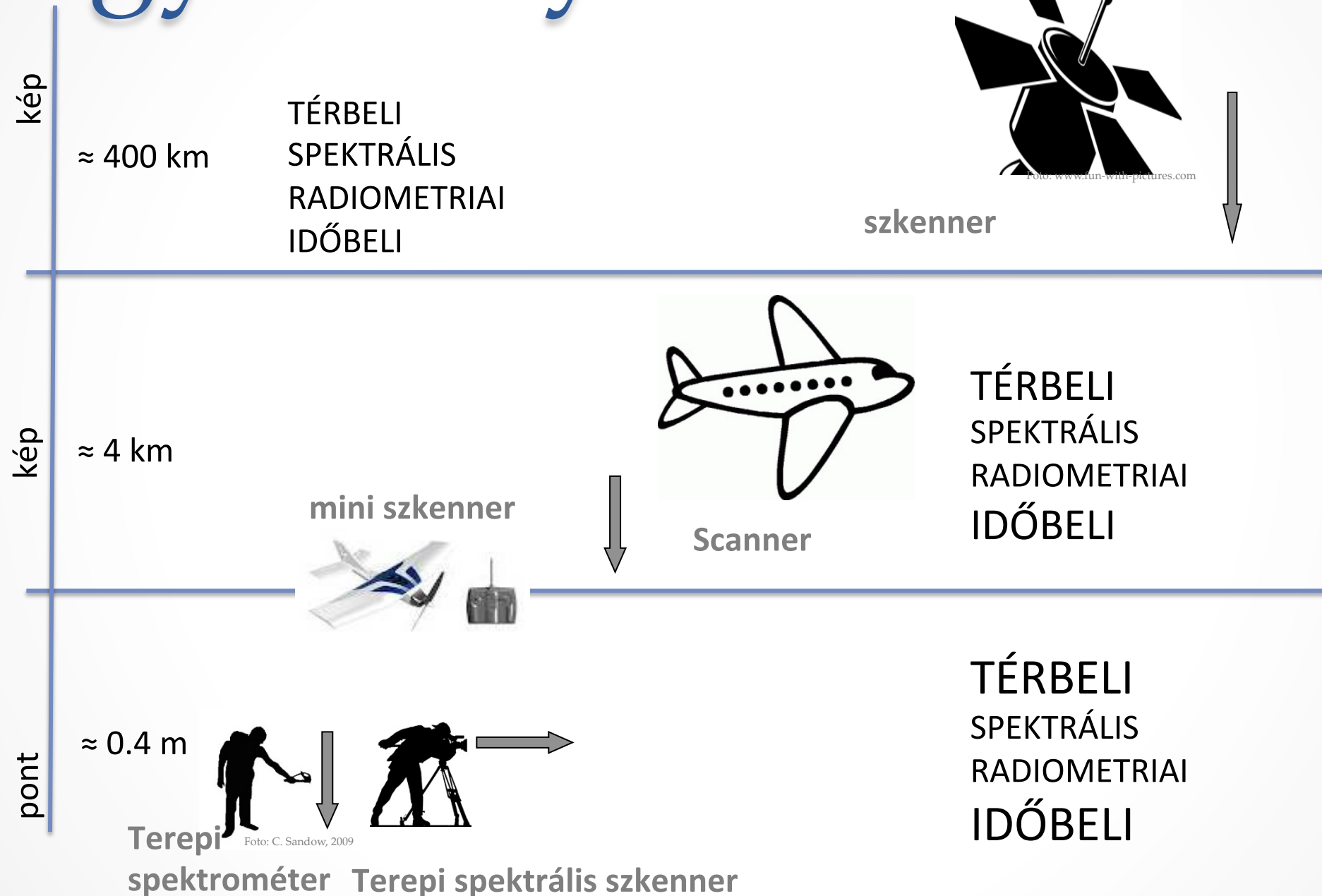


Tendenciák a hiperspektrális képalkotás és terepi spektroszkópia területén

Jung András, Varga Zsófia, Sillinger Fanni, Csimá György,
Tóth Veronika Zsófia, Matus László

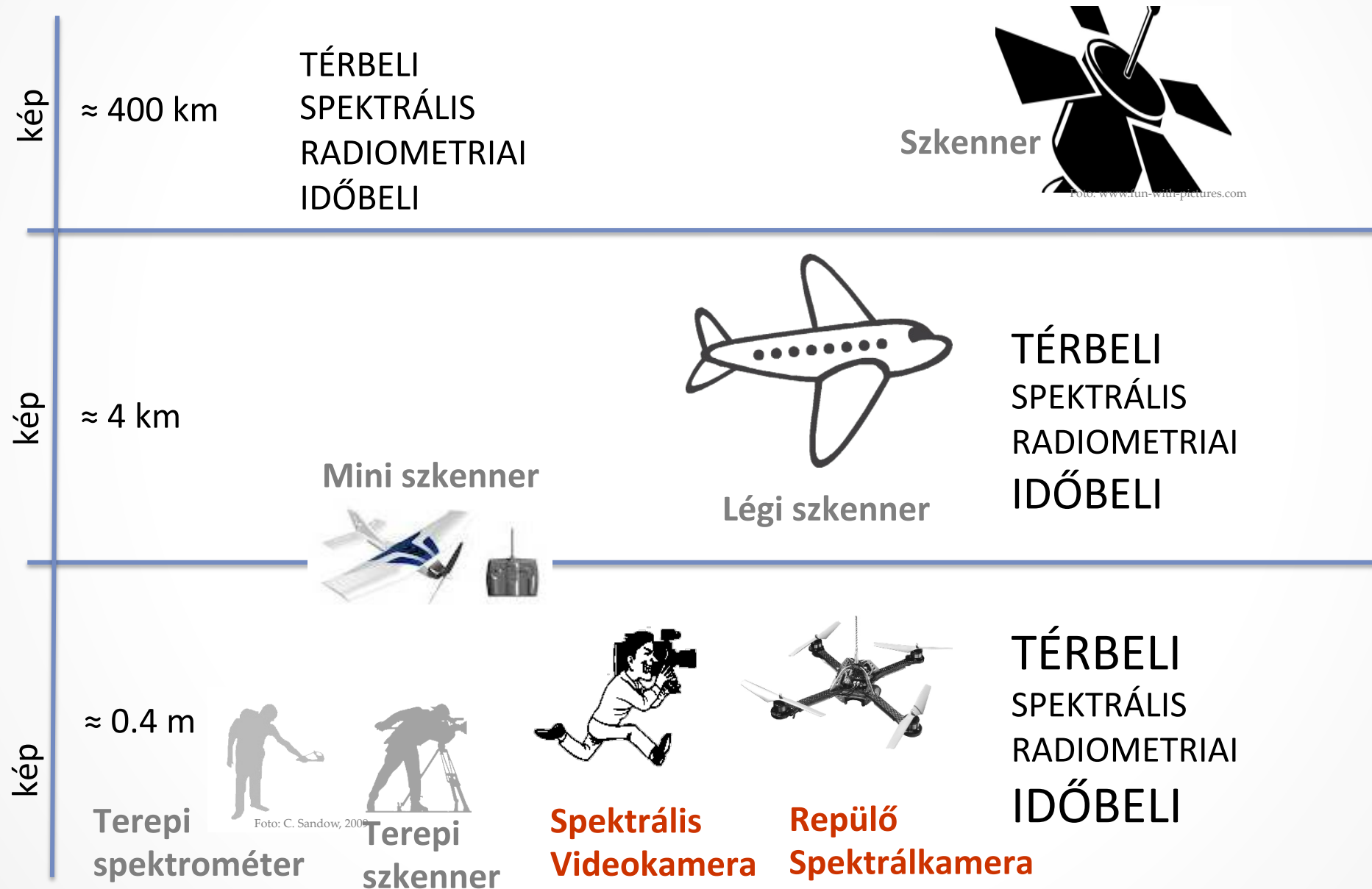
Szent István Egyetem
Műszaki Tanszék

Hagyományos távérzékelés



(Jung, 2010)

Mai távérzékelés



(Jung, 2010)

Új igények

- Flexibilitás
- Függetlenség
- Mobilitás
- Gyors adathozzáférés
- Több adat kevesebb stressz

Hagyományos nem-képzőképző spektrométerek



5,5 kg

ASD FieldSpec, 350-2500 nm
www.asdi.com/



HH2 400-1000 nm
www.asdi.com/

1,1 kg



SVC HR, 350-2500 nm
www.spectravista.com

4,5 kg



Tec5 HandySpec, 360-2150 nm
www.tec5.com/

4,0 kg



ASD Halo, 350-2500 nm
www.asdi.com/

2,5 kg



PSR-3500, 350-2500 nm
www.spectralevolution.com

3,5 kg

10-15 €/g

Mini nem-képkalkotó spektrométerek



155 g

Avaspec mini, 220-1000 nm
www.avantes.com



190 g

USB4000, 200-1100 nm
www.oceanoptics.de



57,5 g

Qmini 220-1100 nm
www.rgb-laser.com/



25 g

Qstick 360-740 nm
www.rgb-laser.com/

20-70 €/g

Terepi képalkotó szkennerek



HySpex
400-2500 nm
www.hyspex.no



Specim
400-2500 nm
www.specim.fi



Headwall
400-2500 nm
www.headwallphotonics.com

Mezőgazdasági igények= nagy időbeli felbontás

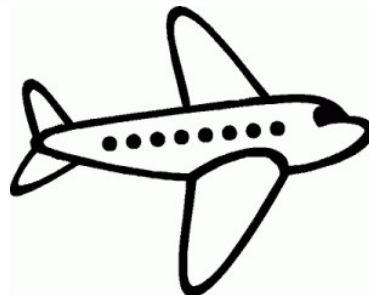


Foto: www.fun-with-pictures.com

Mérési távolság: 400 km <

Szkenner

Pixel: 0,5-100 m



Mérési távolság: 1-10 km

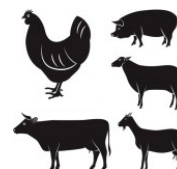
Szkenner

Pixel: 0,1-5 m

Snapshot képalkotó spektroszkópia



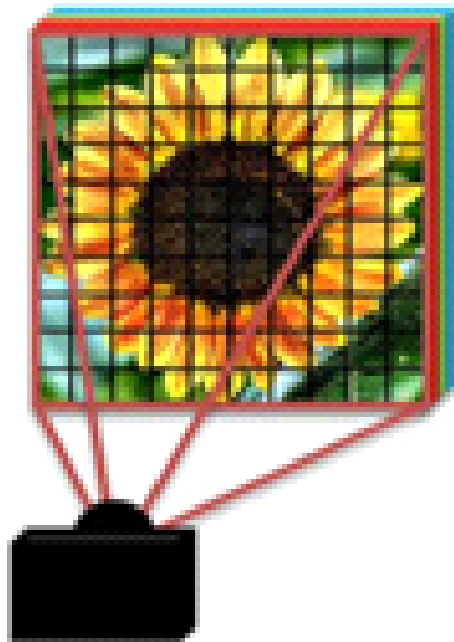
Foto: C. Sandow, 2009



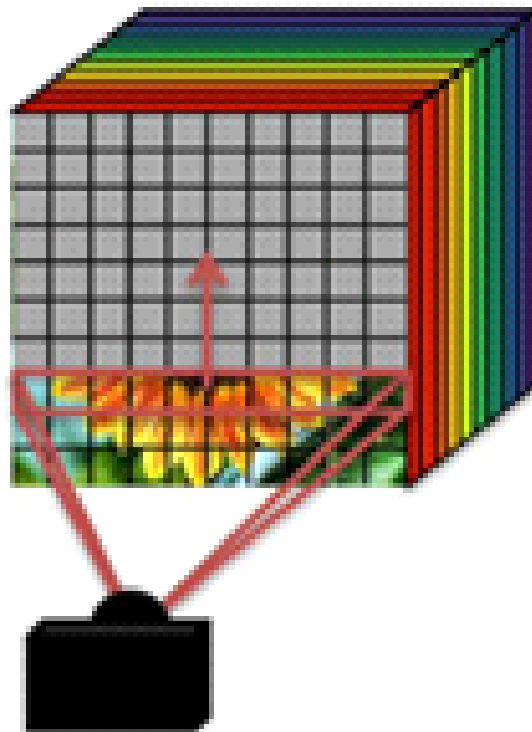
Mérési távolság:
1,10 & 100 m

(Jung, 2017)

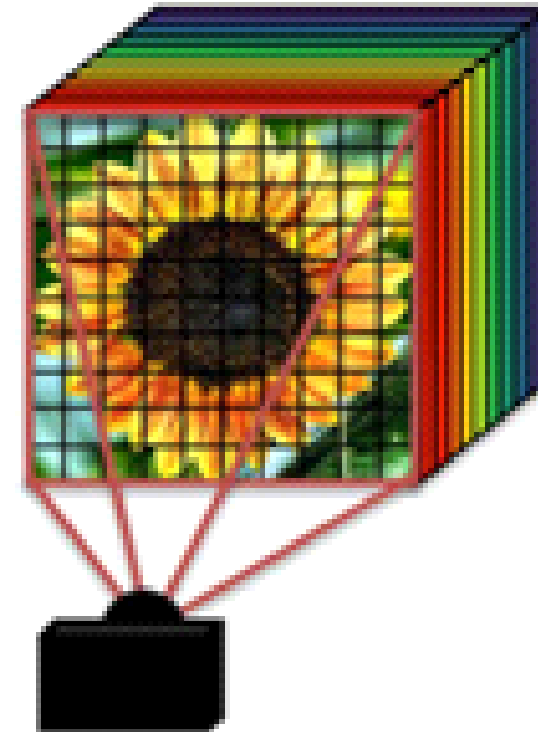
A képalkotás átalakulása



- 3 channels
- full image
- image acquisition: ms



- 100< channels
- line by line
- image acquisition: >ms



- 100< channels
- full image
- image acquisition: ms

Snapshot hiperspektrális kamera

UHD 185

2013



Kamera súly: 470, 39 g



Teljes súly: 1006, 26 g

(Cubert GmbH, 2013)

Mezőgazdasági képalkotó spektrométer

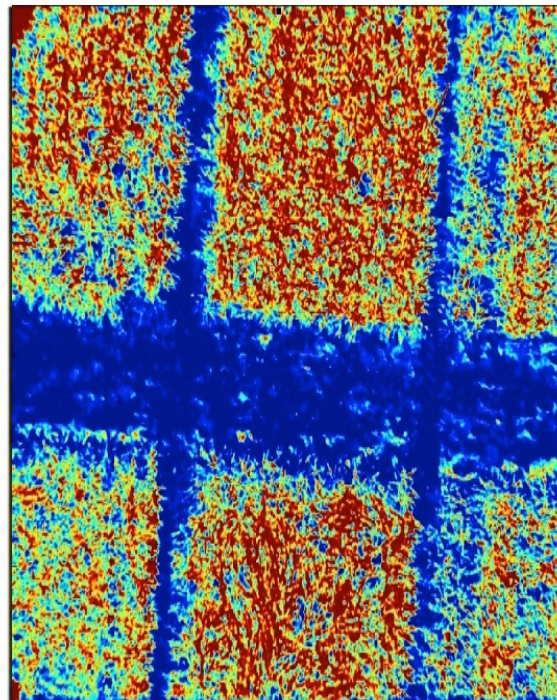
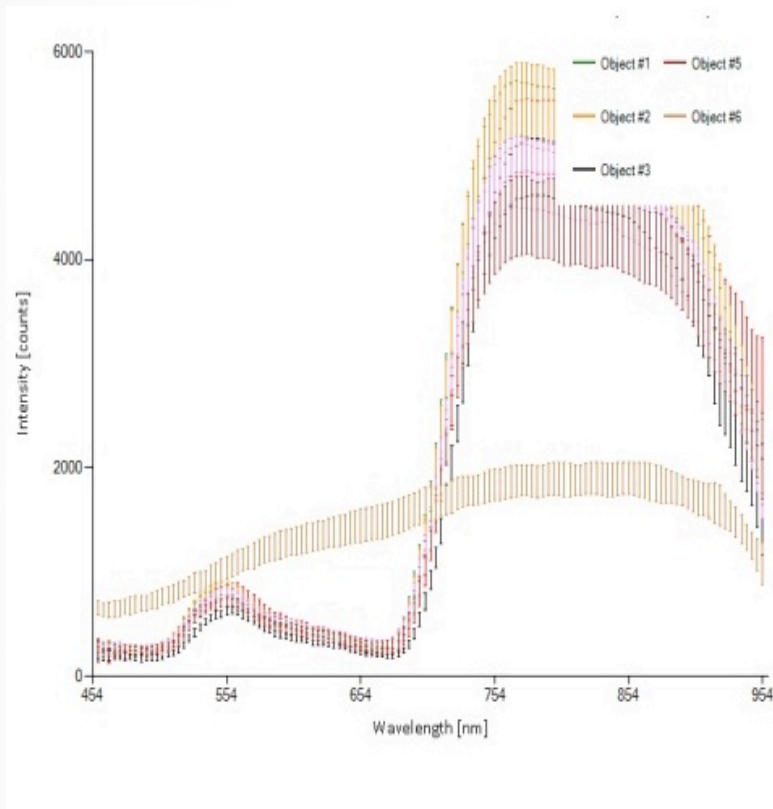


(Bareth, 2012)



Cubert GmbH, Germany

20-30 m magasságból

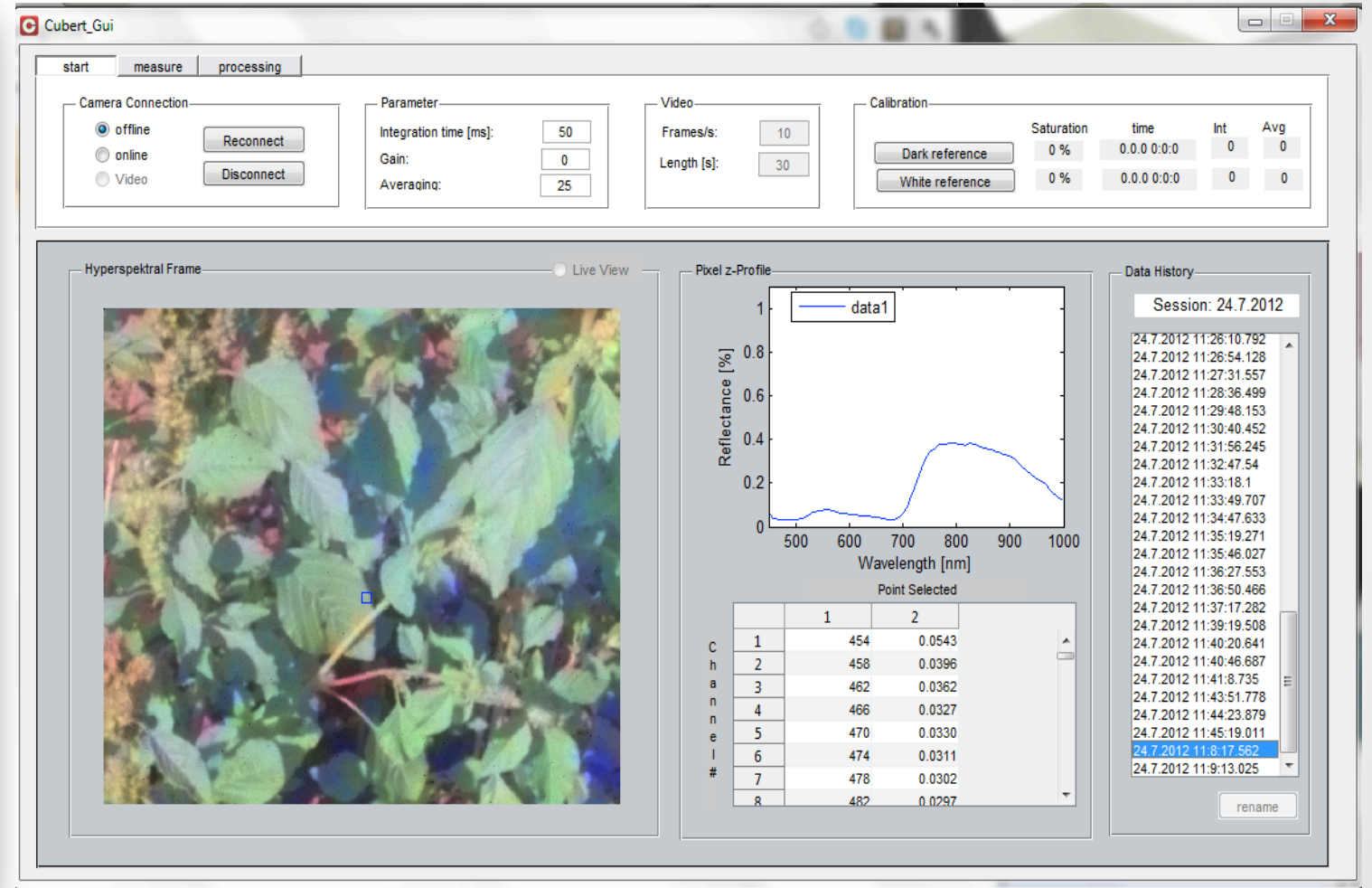


(Bareth, 2012)

Térképek:

- Vitalitás
- Betegségek
- Stressz
- Vízellátás
- Termésbecslés
- Heterogenitás
- Fenológia
- stb.

Gyomvizsgálat

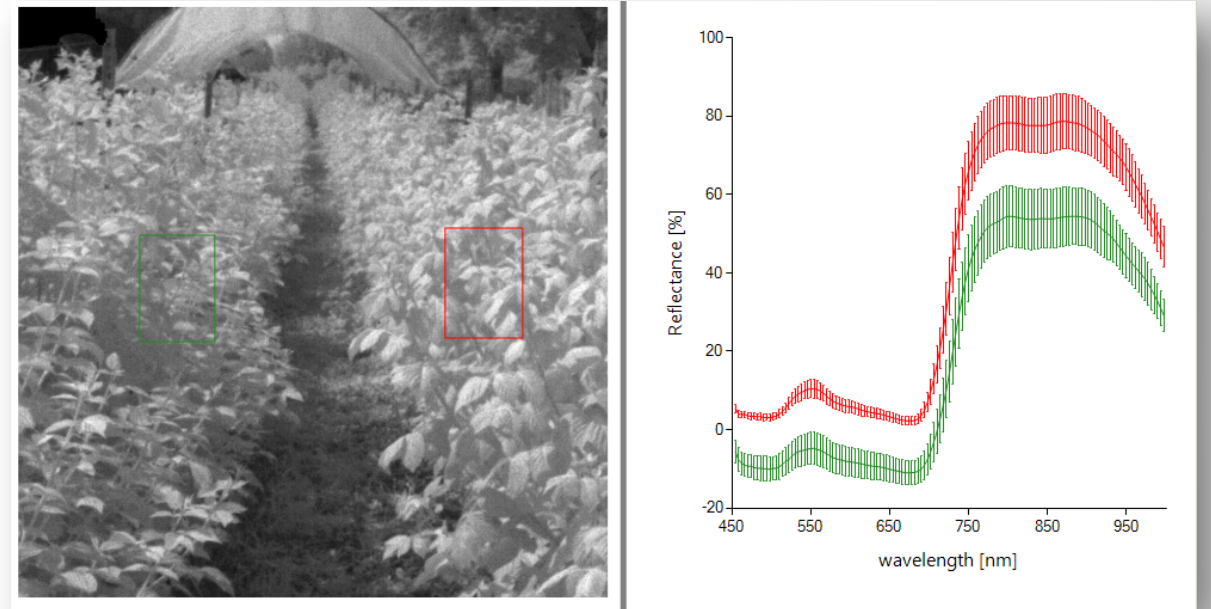


(Jung, 2012)

Málna spektroszkópia

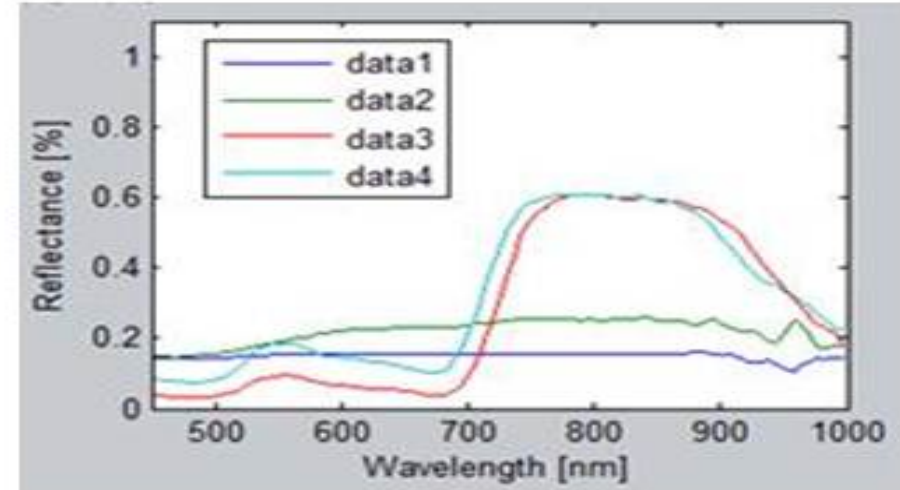


Foto: MGI, Kovács László, 2016



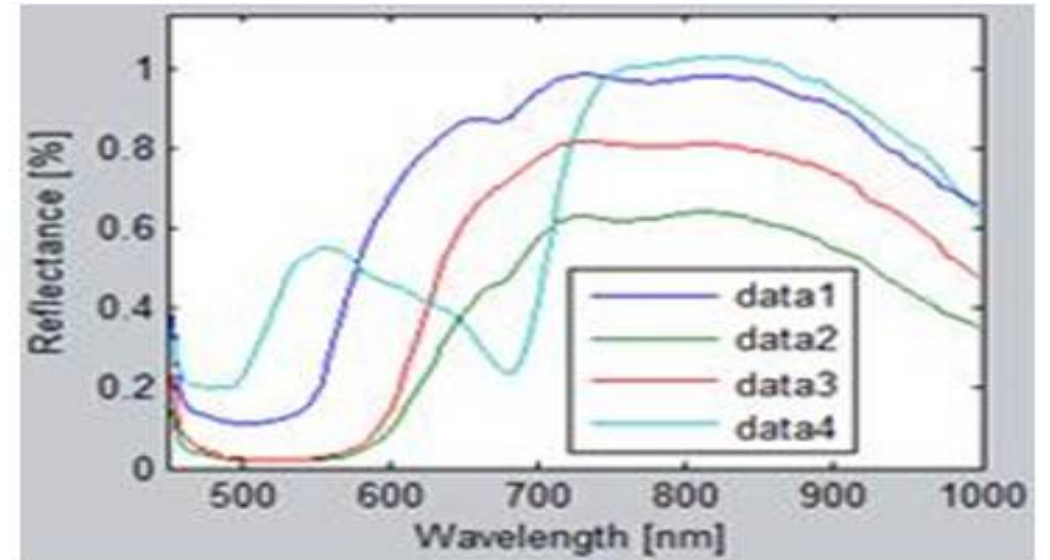
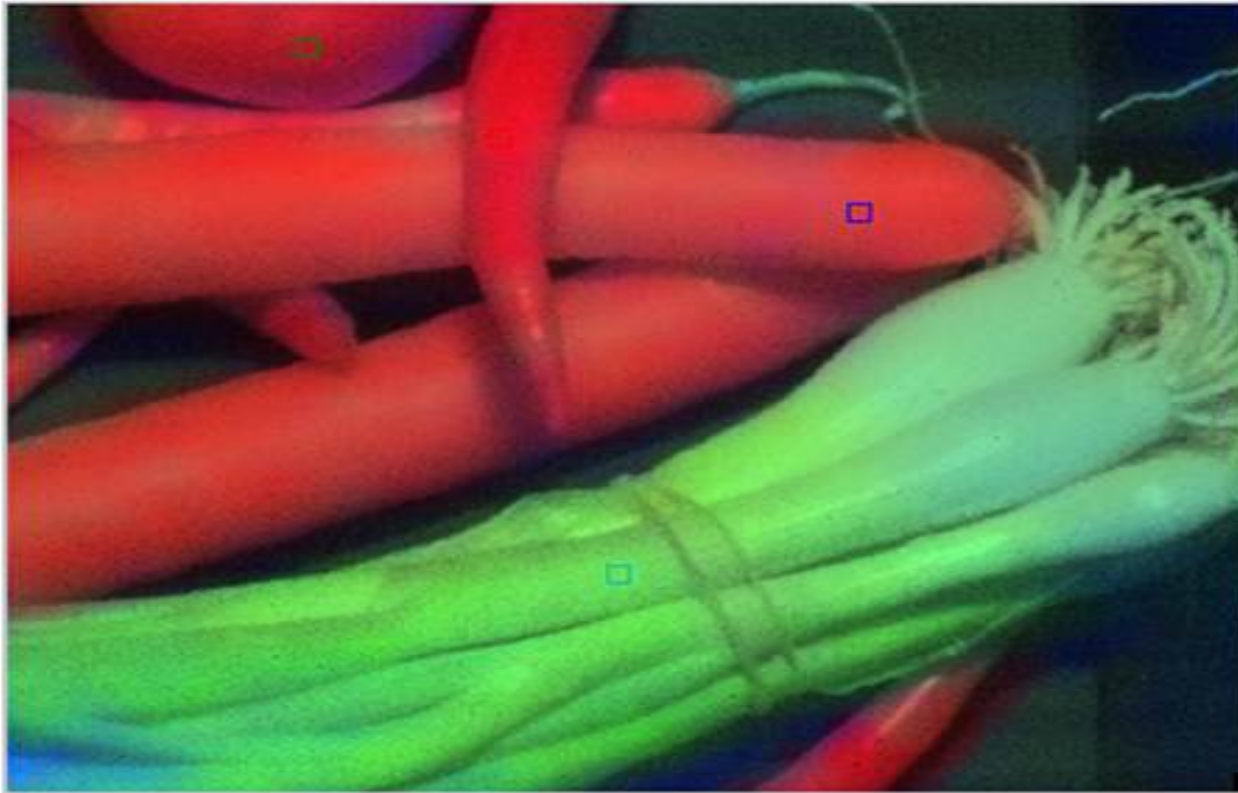
Levélfelület hatása a reflektancia spektrumokra

„Off-nadir” Terepi Spektroszkópia



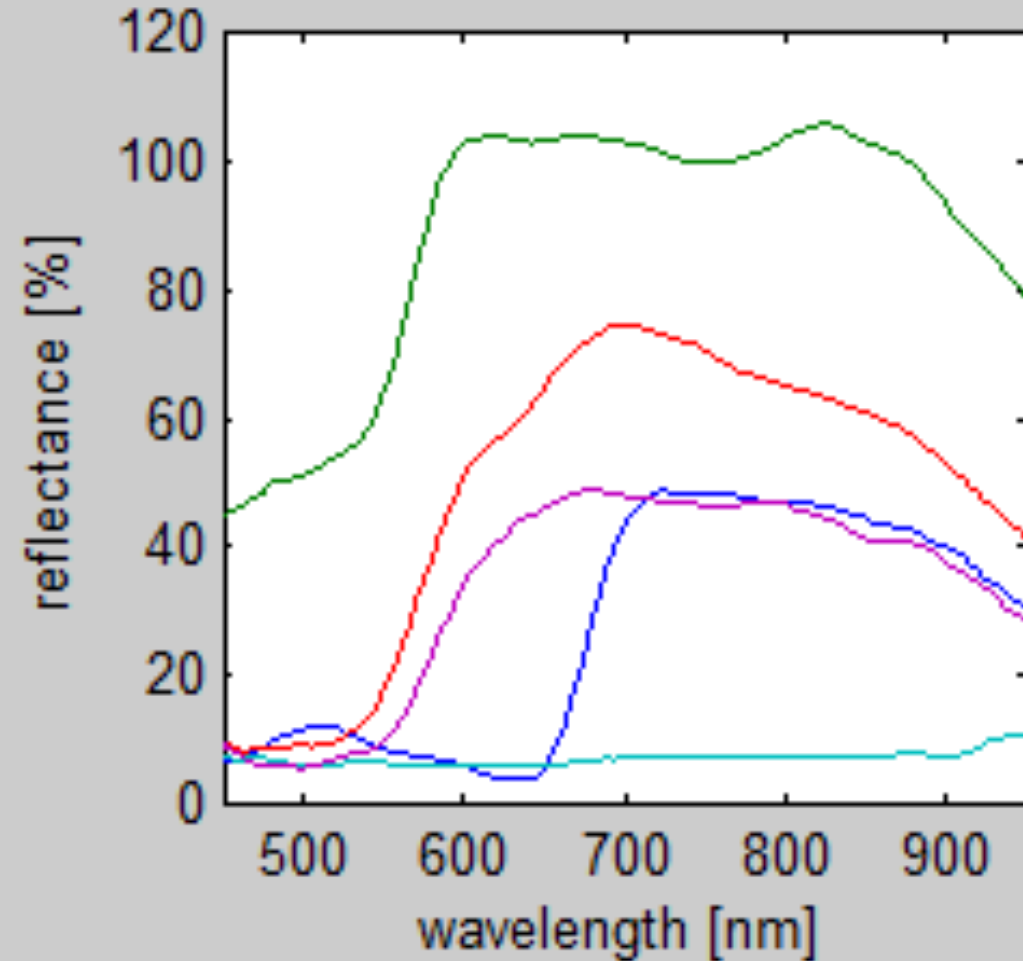
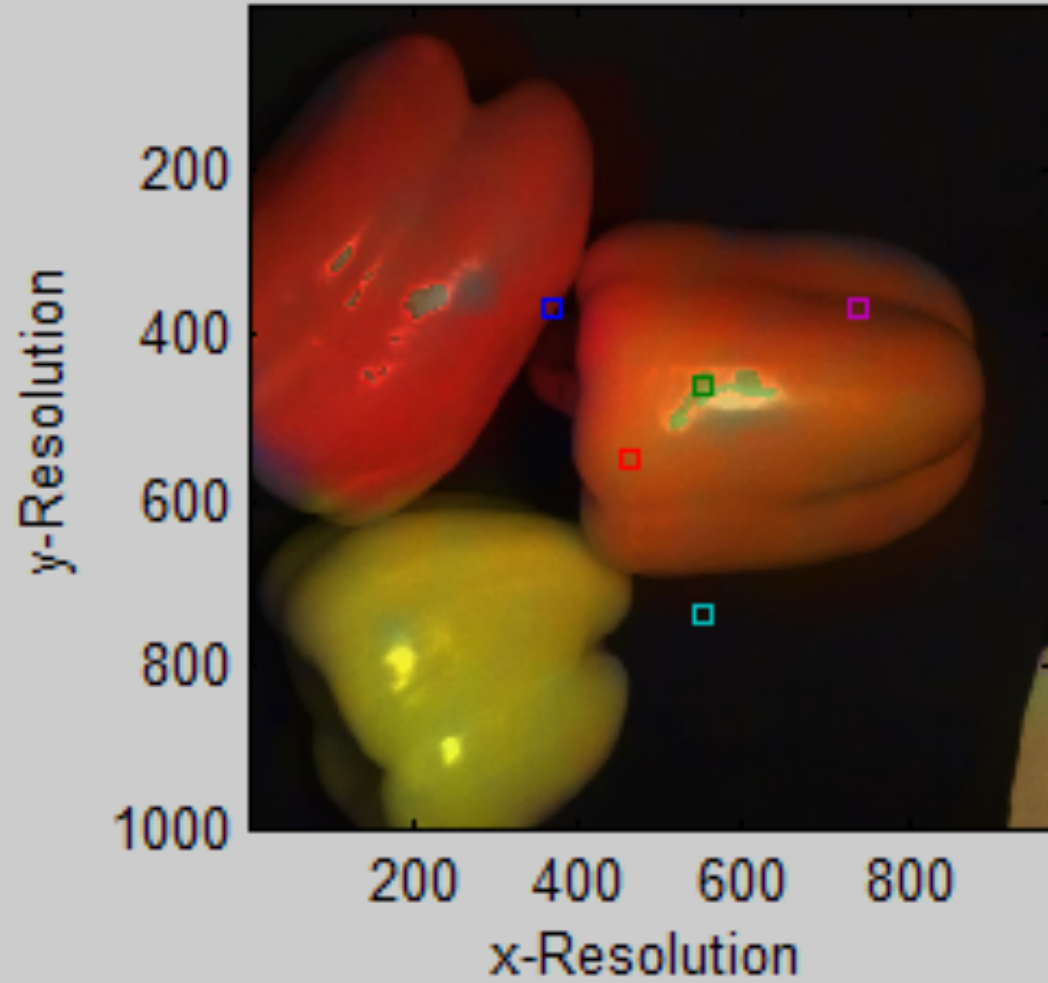
- Kémiai anyagvizsgálat
- Spektrális mozgó térképezés
- Városi növényzet vizsgálata

Friss kertészeti termékek vizsgálata

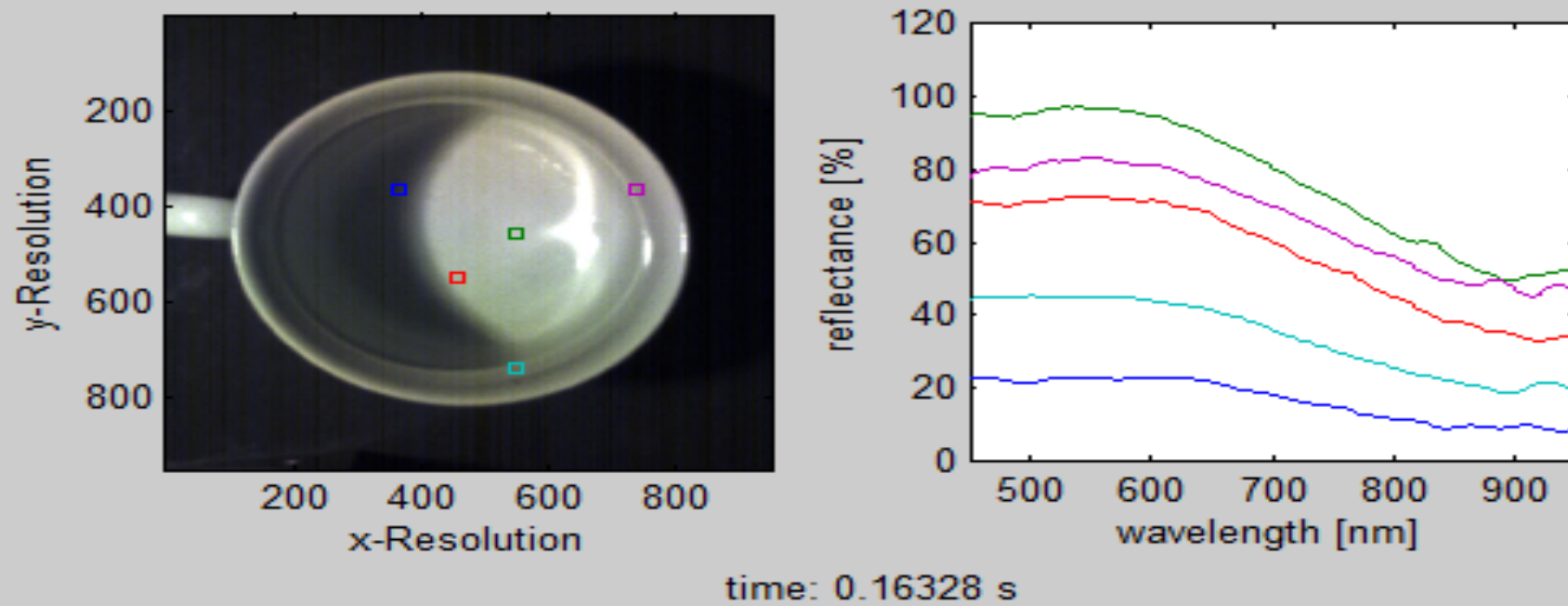


- Pigment tartalom és összetétel
- Víztartalom
- Érés és színváltozás

Kertészeti termékek vizsgálata



(Ez egy spektrális videofilm)



(Ez egy spektrális videofilm)

Összefoglalás

- Könnyű hordozhatóság és nagy mobilitás (2-3 $\times$ óra terepen)
- Kis súly (< 1-2 kg)
- Hiperspektrális látásmód (> 100 csatorna)
- Spektrális felbontás (< 5 nm)
- Rövid integrációs idő a teljes képre (< 1-2 ms)
- Valós idejű mérés (egy időben kép és spektrum)
- Videó képesség (15-20 Hz)