

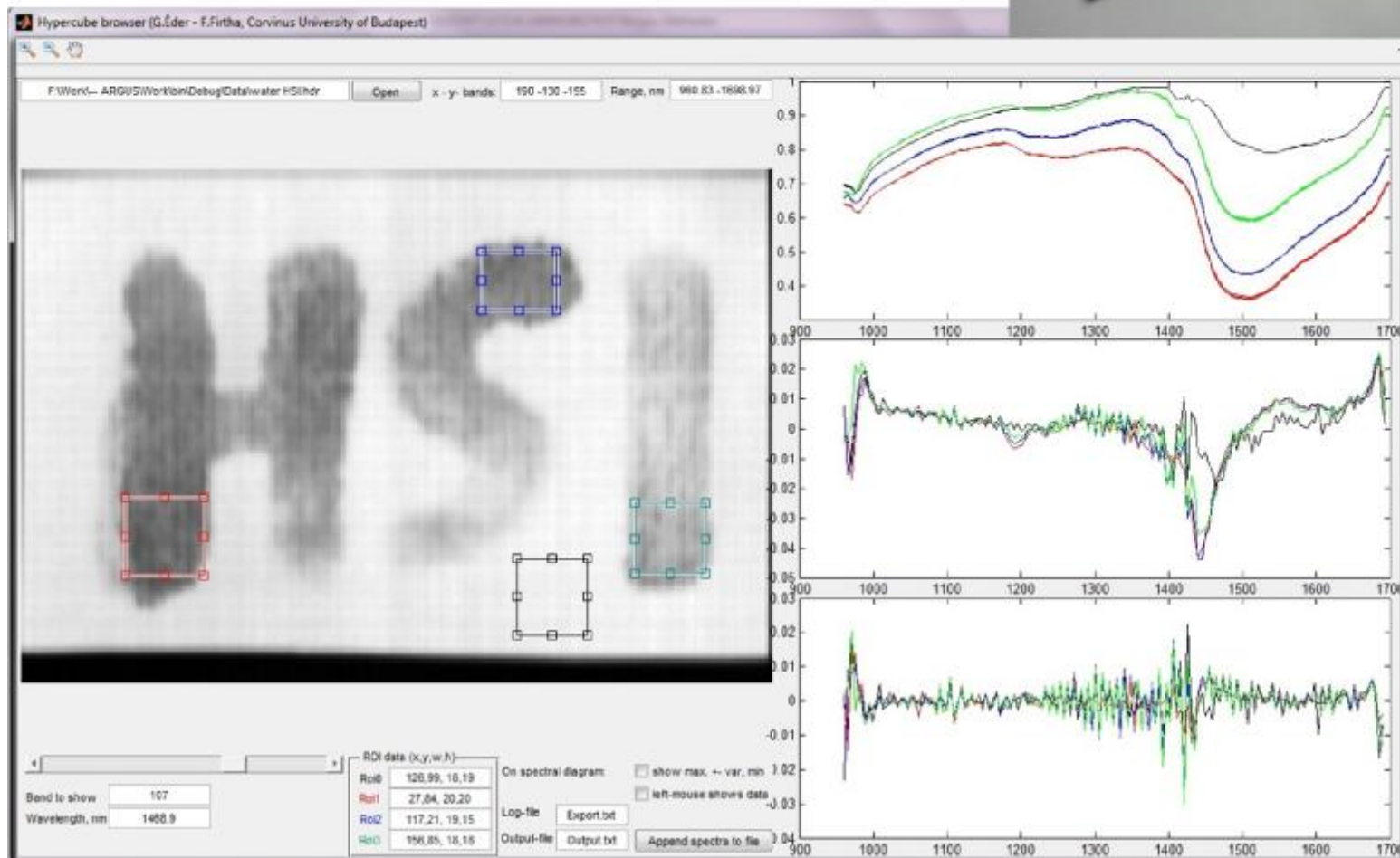
**Spektrális képfeldolgozás
méréstechnikai eredményei,
alkalmazása húsok
márványozottságának, érlelési
idejének jellemzésére**

NIR klub

Éder Gergely, Dr. Firtha Ferenc

2013.04.18.

Hyperspectral Imaging (HSI)



- Hely szerinti vizsgálat
- Push-broom
- 3D adatkocka

Fizika: HeadWall rendszer, 2010

Xeneth InGaAs szenzor: 900-1700nm

14bit ADC (16 384 szint), 100MHz,

320*256 (x*band) felbontás

à 5nm spektrális felbontás

Specim spektrográf,

NIR 25/2 optika

à 0,46mm felbontás 155mm látótérnél

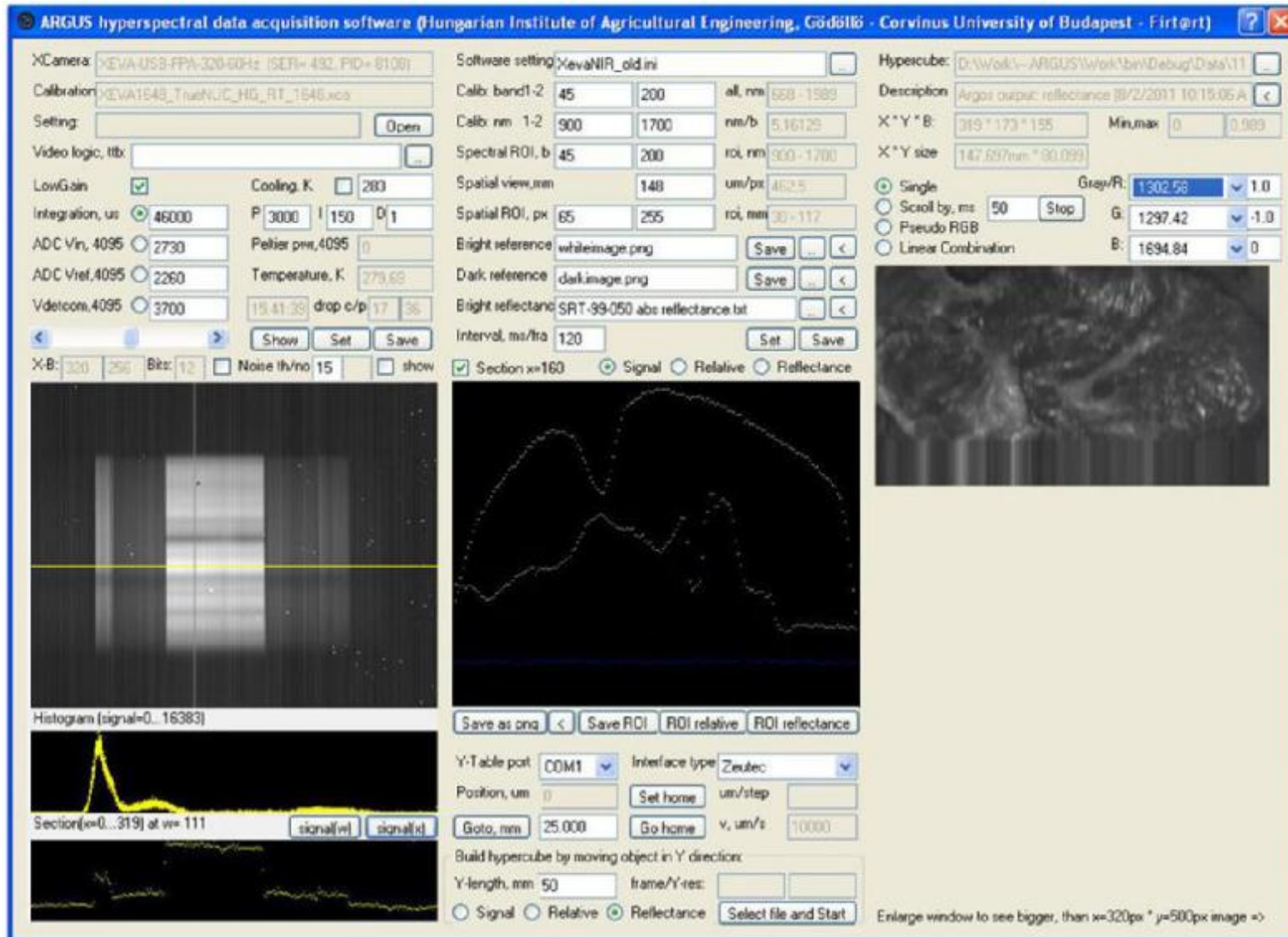
a) TechniQuip 21DC stabilizált világítás

üvegszál, line-optika

b) diffúz 45/0 megvilágítás egyenetlen felületre



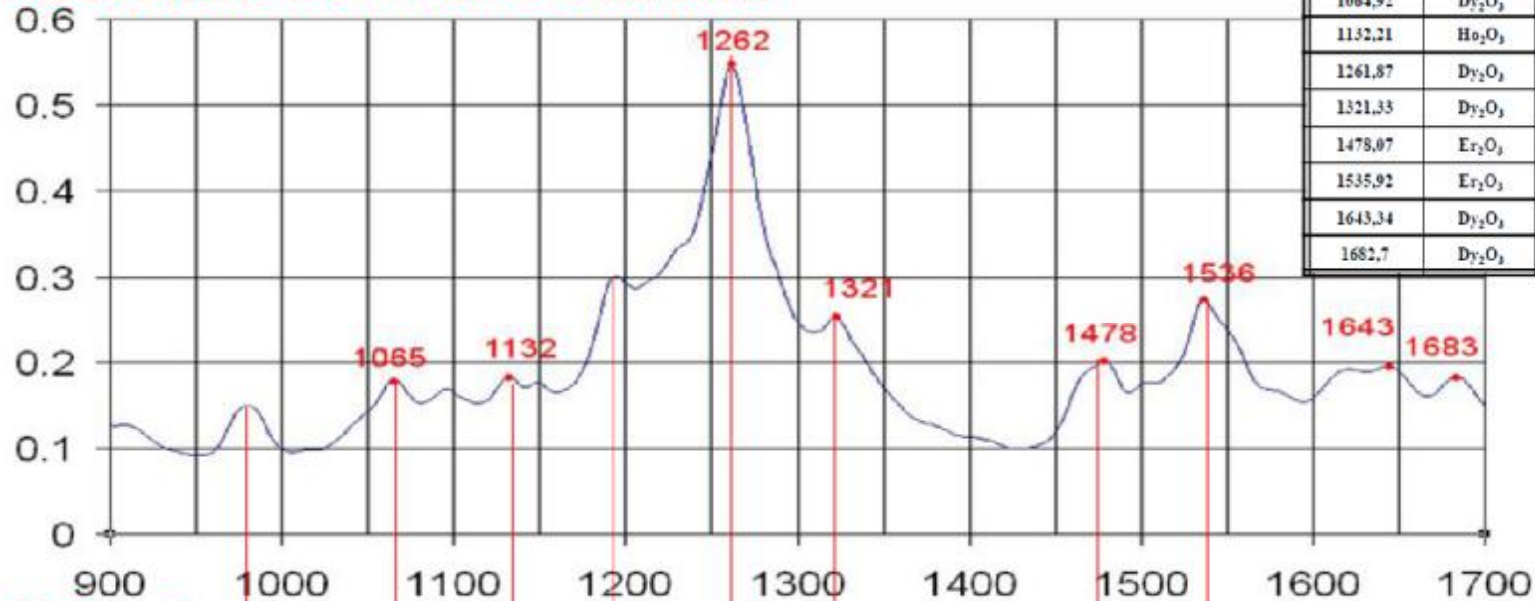
1. Argus szoftver (Firtha, 2010)



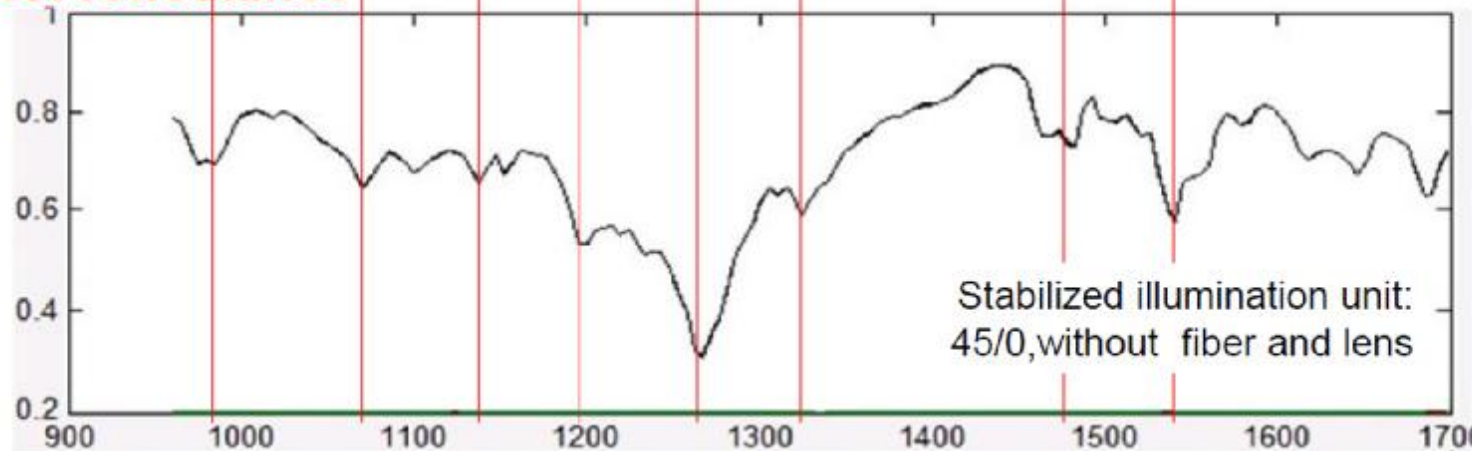
- 3 fő panel
- digitalizálás
- kalibrálás,
- mérés
- megjelenítés

Hiperspektrális rendszer kalibrálása ritkaföldfém etalon mérésével

Absorbance of REMO standard

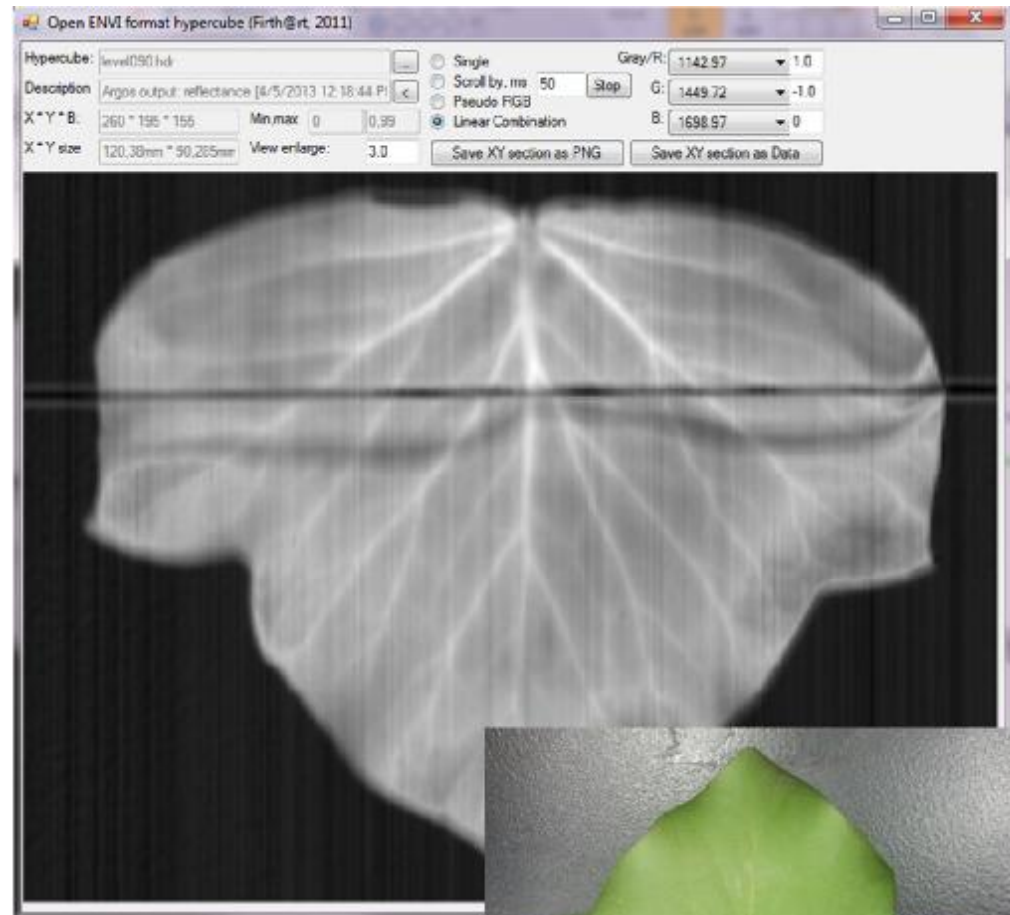


HSI reflectance

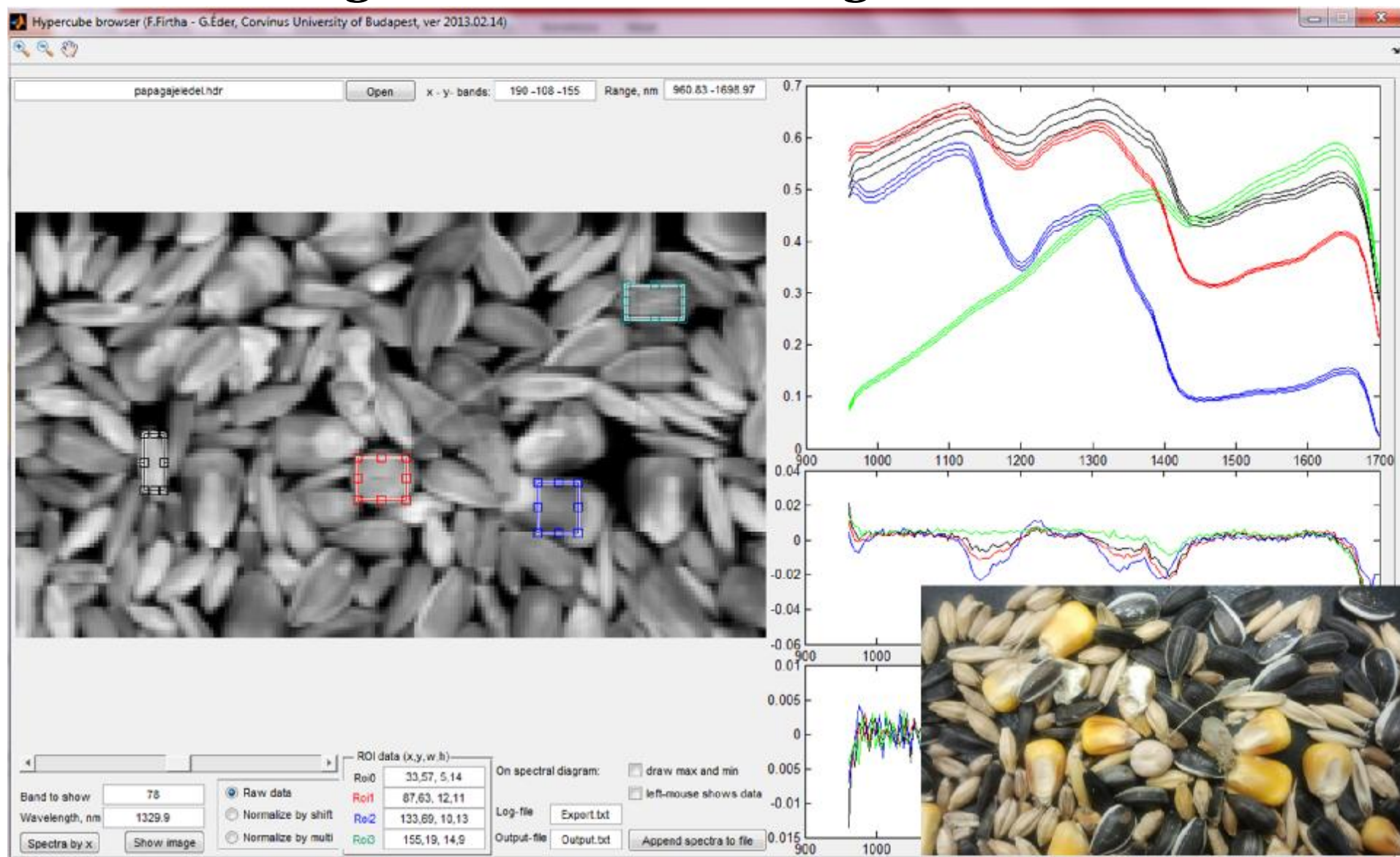


2. Cube szoftver (Firtha, 2010)

- ENVI hiperkocka hullámhosszankénti megjelenítése
- Képek közötti görgetés
- Lineáris kombináció megjelenítése
- Pseudo RGB megjelenítése

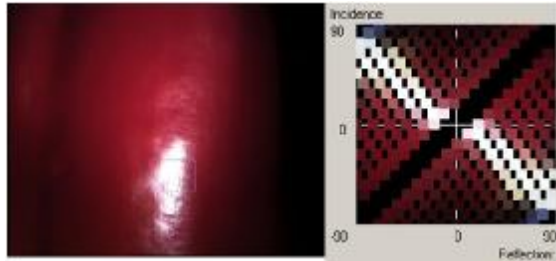


3. CuBrowser (Firtha-Éder, 2012, Matlab): manuális szegmentálás, előfeldolgozás

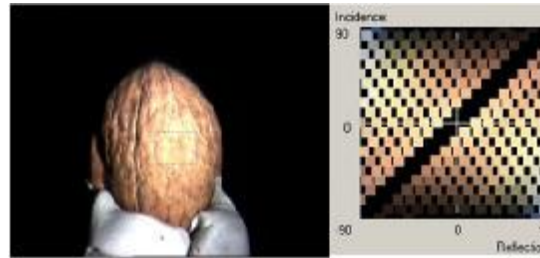


„Spectra by x” funkció: Egyenetlen megvilágítás hatása

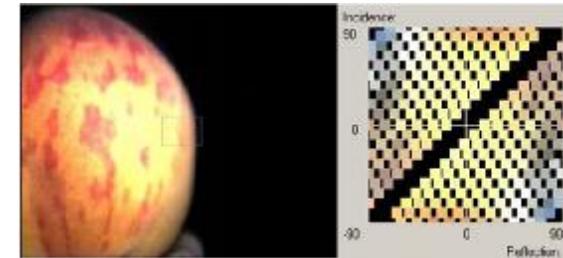
Tipikus RGB reflexiós viselkedések:



kaliforniai paprika:
BG:tükör, R:diffúz

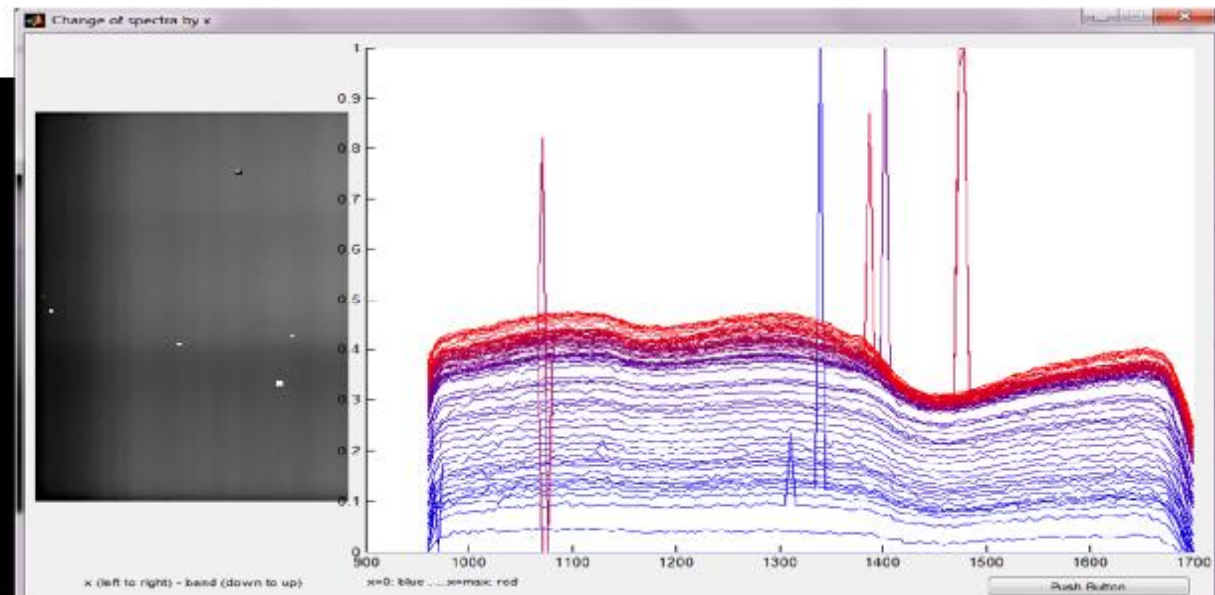
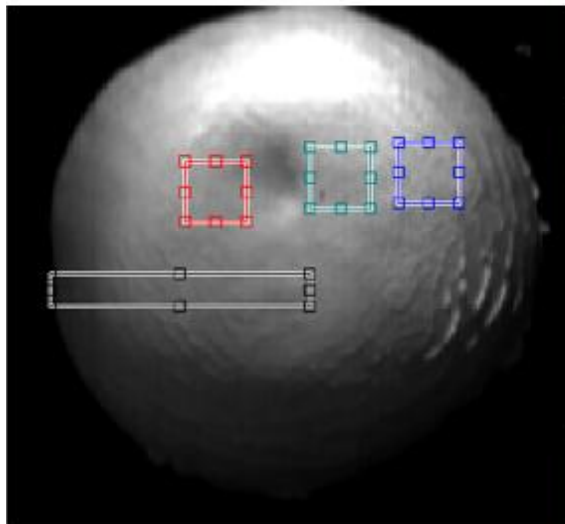


dió:
beesőtől függ



barack:
nézettől függ (ezüst szőrök)

Reflektált NIR spektrum csiperke gombánál: spektrálisan homogénnek tekinthető

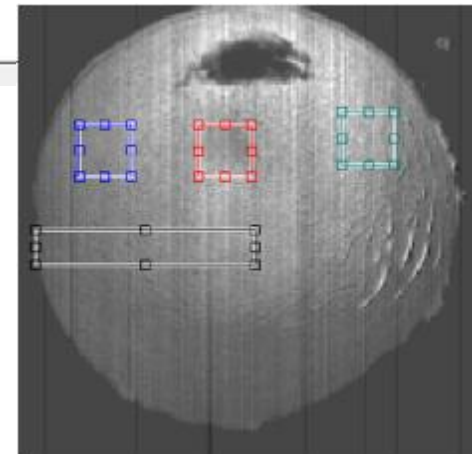
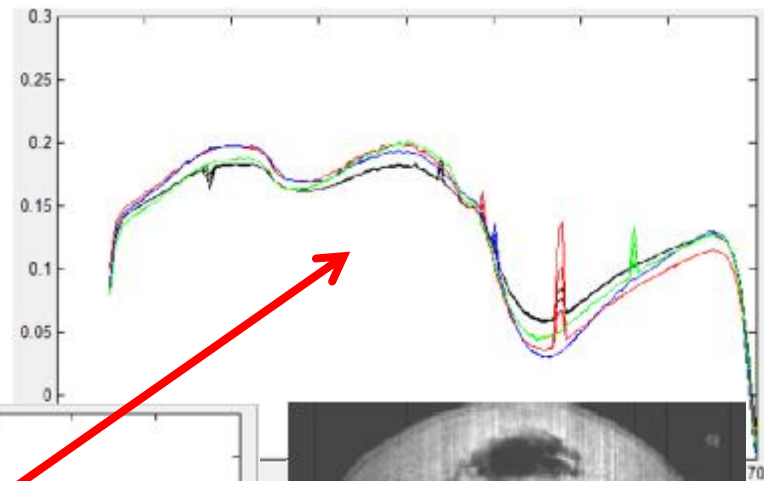
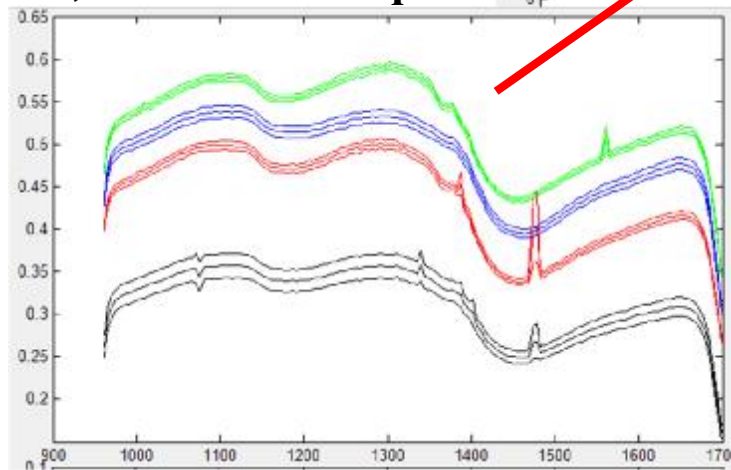
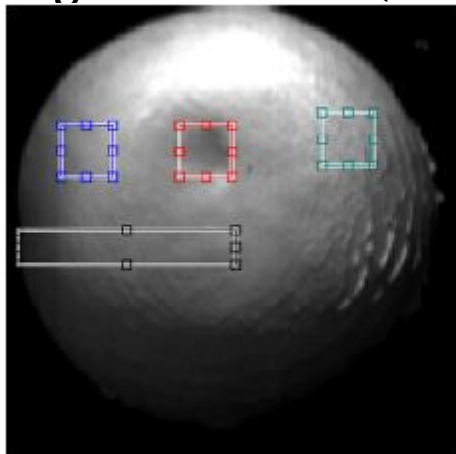


Normálás : Geometria hatásának kiküszöbölése

spektrumok integrálja legyen azonos, a kép-átlag:

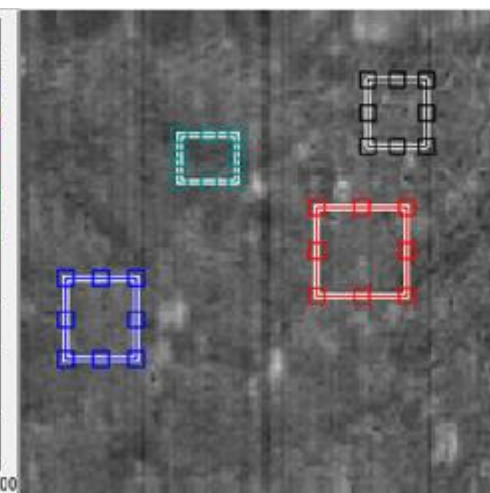
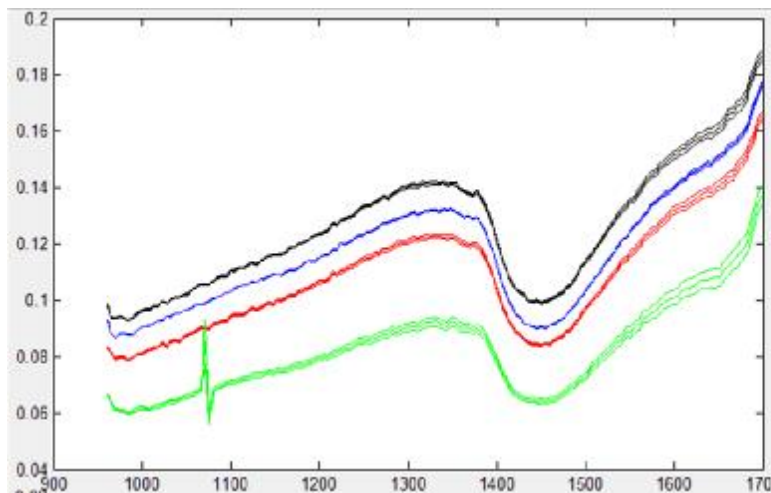
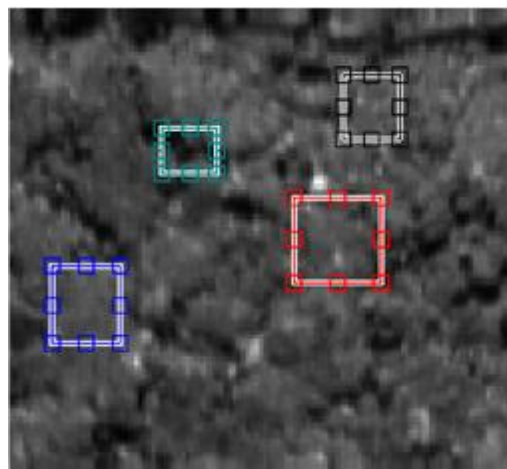
- 1. eltolással
- 2. szorzással

Csiperke gomba eredeti (1330nm) és normált képe:

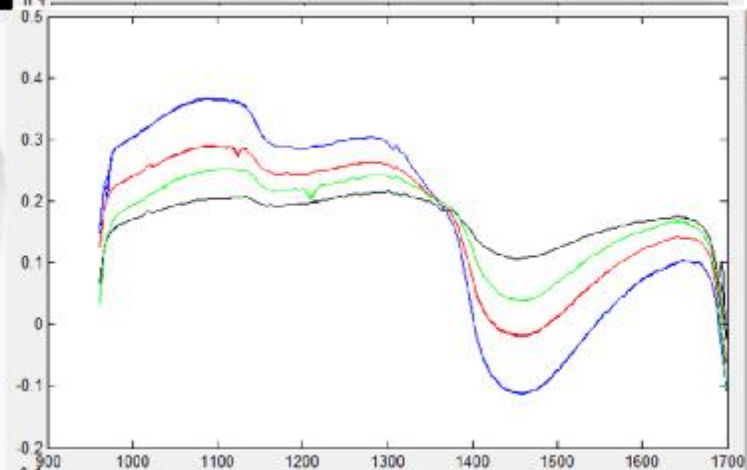
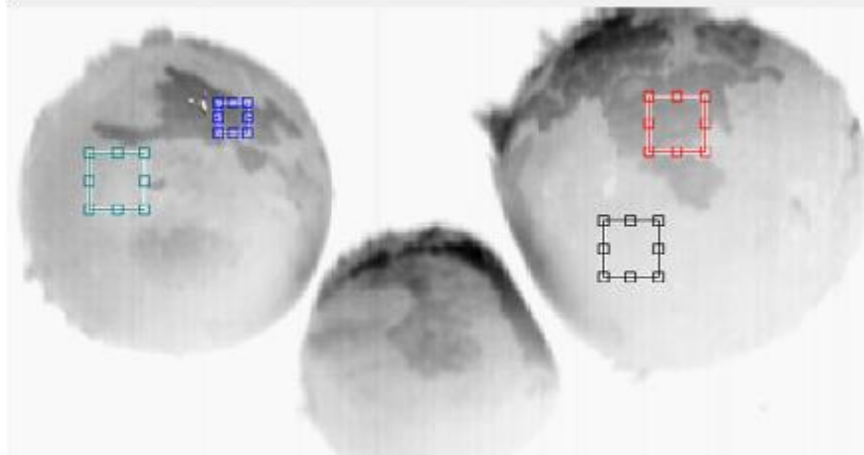
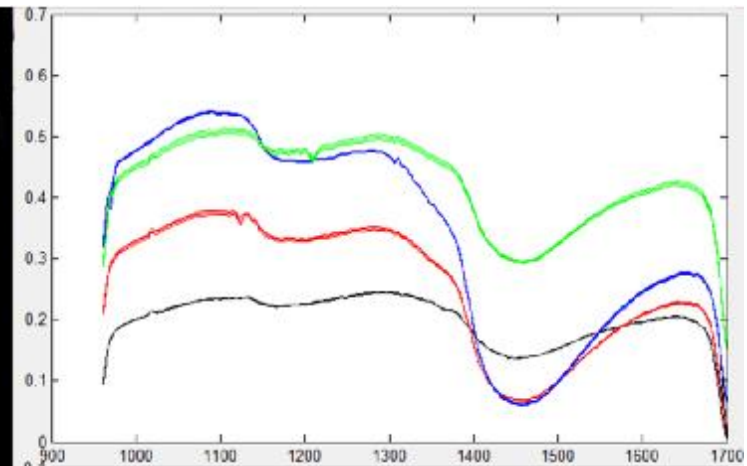
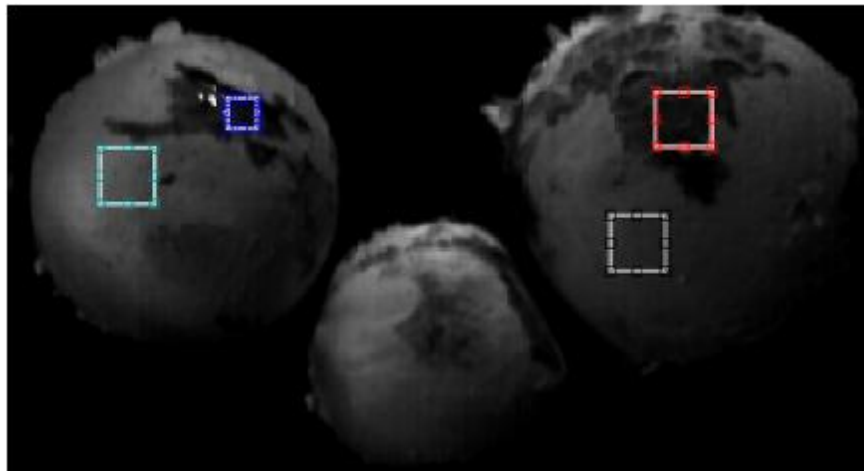


Tőzeg-talaj képe:

à a módszer jól kiemeli a spektrális különbségeket



Parrag Viktória
PhD hallg.:
Dactylium fertőzés
detektálása



Tanszéken folyó hiperspektrális témájú PhD kutatások

- **Gombák különböző betegségeinek kimutatása (Parrag V.)**
- **Marha hátszín érlelésének vizsgálata (Jasper A.)**
- **Márványozottság detektálása, szegmentálása (Éder G.)**

Márványozottság

- A zsír mennyiségét és eloszlás sűrűségét határozza meg
- Sütés, elkészítés szempontjából fontos paraméter
- Hagyományos szakértői osztályozás különböző hús típusokra
- Osztályozás RGB képfeldolgozó rendszerekkel



Fizika Tsz.: Hús márványosság (Firtha, 2011)

Szegmentálás

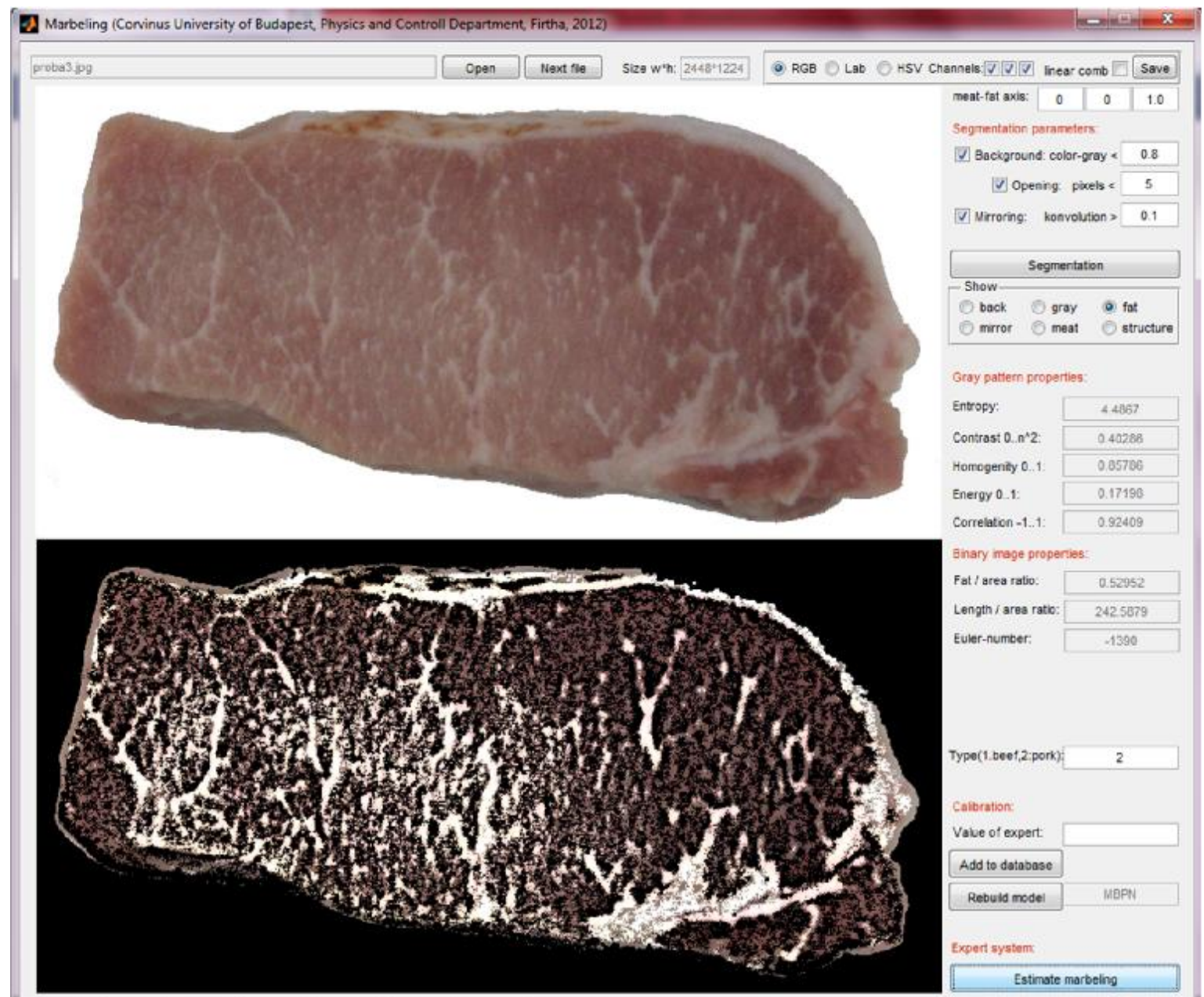
8 paraméter

~

szakértői vél.

PLS / neuron

à becslés



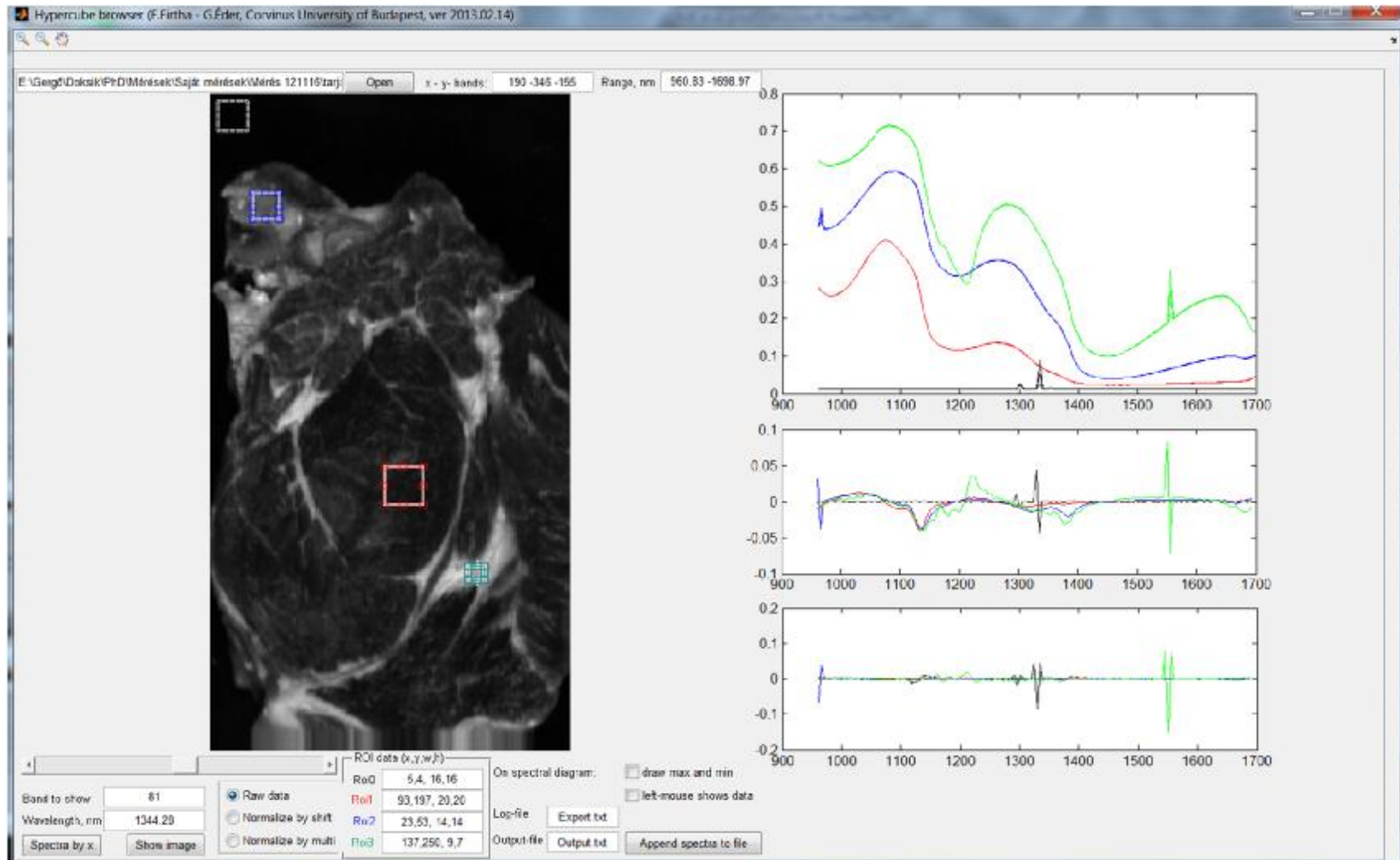
The screenshot displays the Marbeling software interface. The main window shows a photograph of a piece of meat with marbling. Below it is a segmented version of the same image, where the fat is highlighted in white against a dark background. The software interface includes a file name 'proba3.jpg', an 'Open' button, and a 'Next file' button. The size is listed as 2448*1224. The color mode is set to RGB. The 'meat-fat axis' is set to 0, 0, 1.0. The 'Segmentation parameters' section includes checkboxes for 'Background: color-gray' (checked), 'Opening: pixels' (checked, set to 5), and 'Mirroring: konvolucion' (checked, set to 0.1). There is a 'Segmentation' button. The 'Show' section has radio buttons for 'back', 'gray', 'fat' (selected), 'mirror', 'meat', and 'structure'. The 'Gray pattern properties' section lists: Entropy: 4.4867, Contrast 0..n^2: 0.40288, Homogeneity 0..1: 0.05786, Energy 0..1: 0.17196, Correlation -1..1: 0.92409. The 'Binary image properties' section lists: Fat / area ratio: 0.52952, Length / area ratio: 242.5879, Euler-number: -1390. The 'Type(1.beef;2.pork):' is set to 2. The 'Calibration' section has a 'Value of expert:' field, an 'Add to database' button, and a 'Rebuild model' button with 'MBPN' next to it. The 'Expert system' section has an 'Estimate marbeling' button.

Mérés

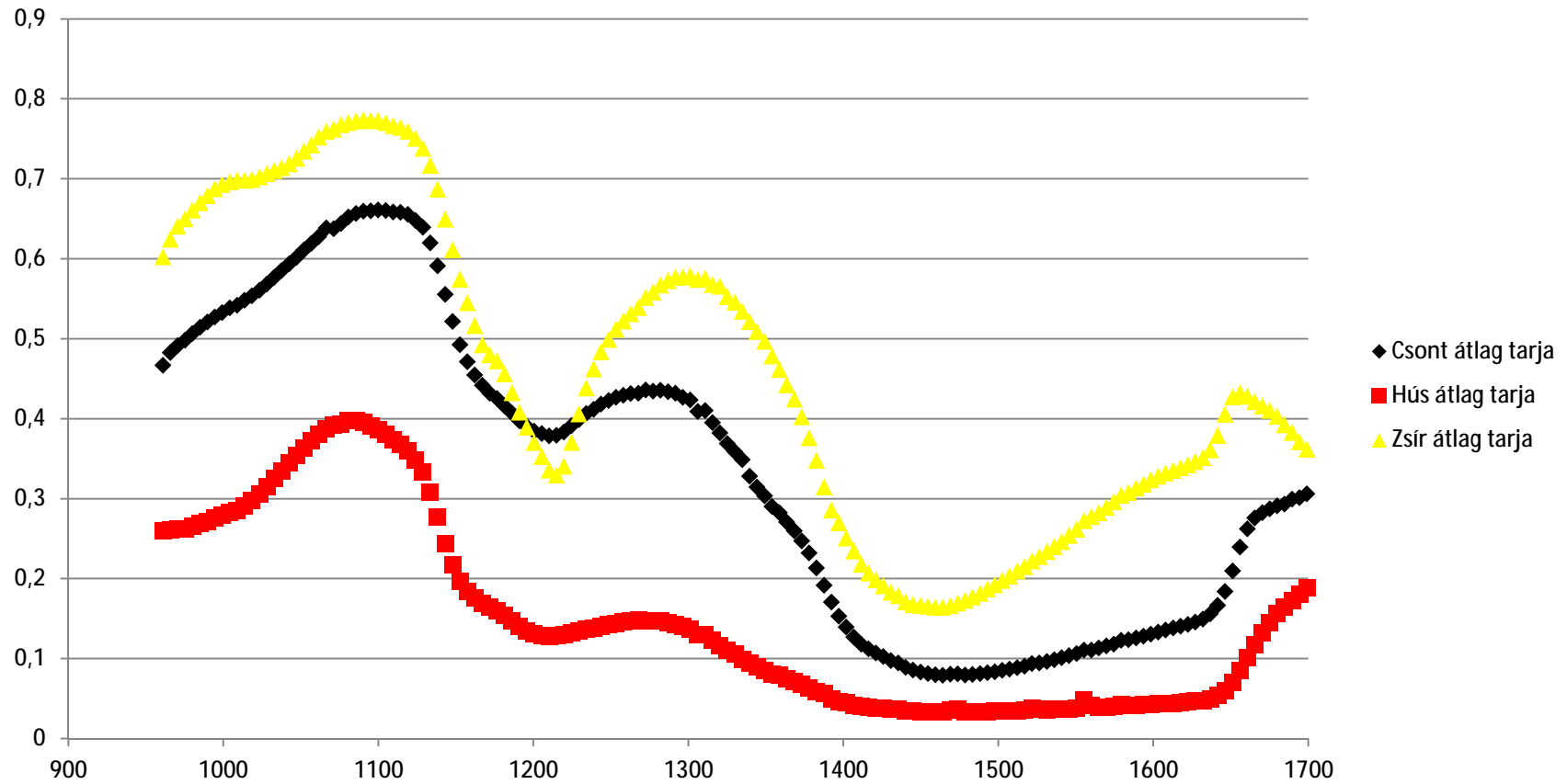
- Hús szeletek mérése (sertés, marha, kb. 1cm vastag, friss vágásfelület)
- HeadWall+Argus
- CuBrowser
- Mérés célja
 - Márványozottság meghatározása
 - Szegmentálás szignifikáns hullámhosszainak meghatározása

- HSI alapján a szegmentálás jól megvalósítható:

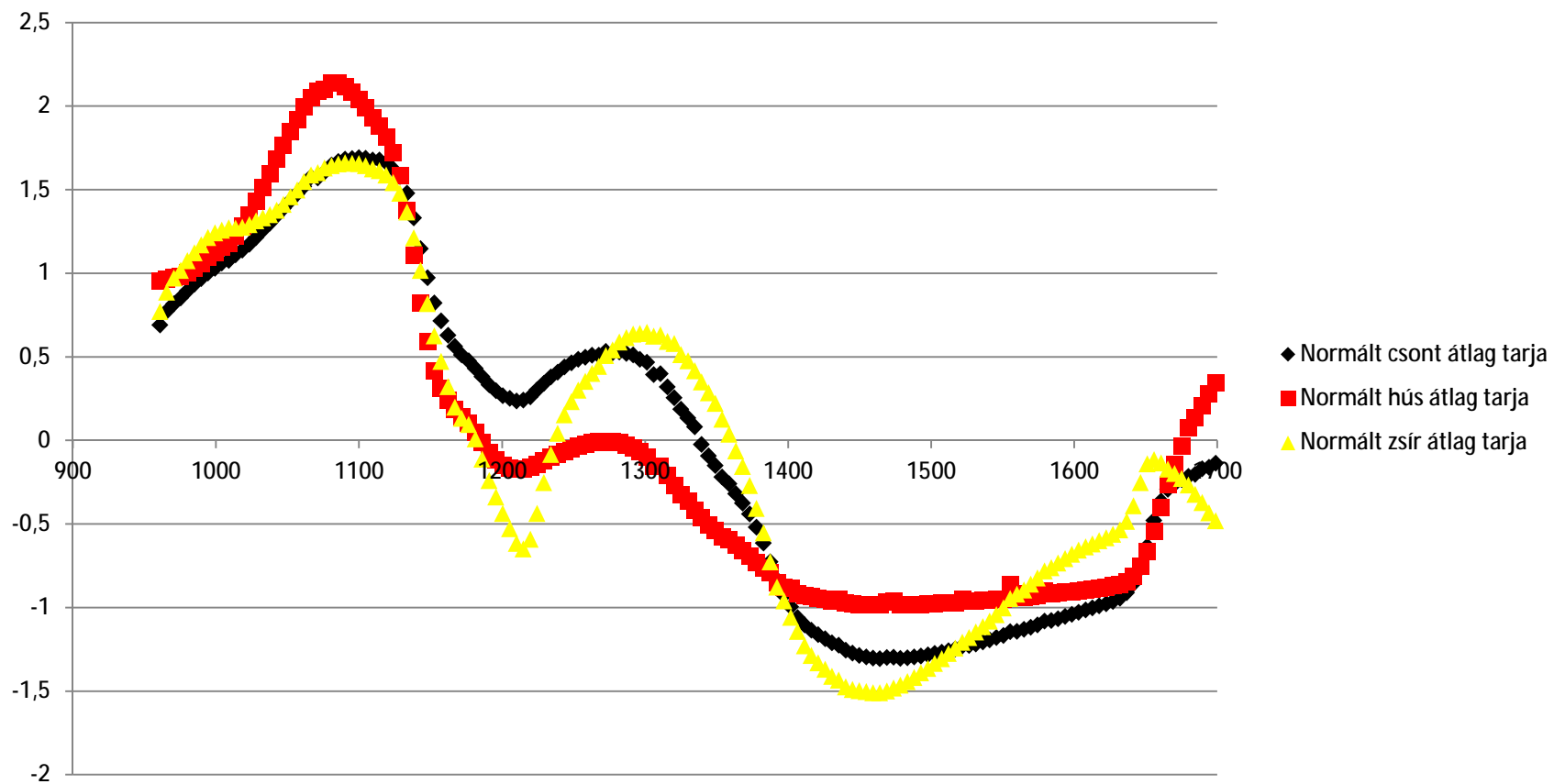
- Hús és zsír,
- Hús és csont,
- Zsír és csont szövetek között



Tarja mért értékek



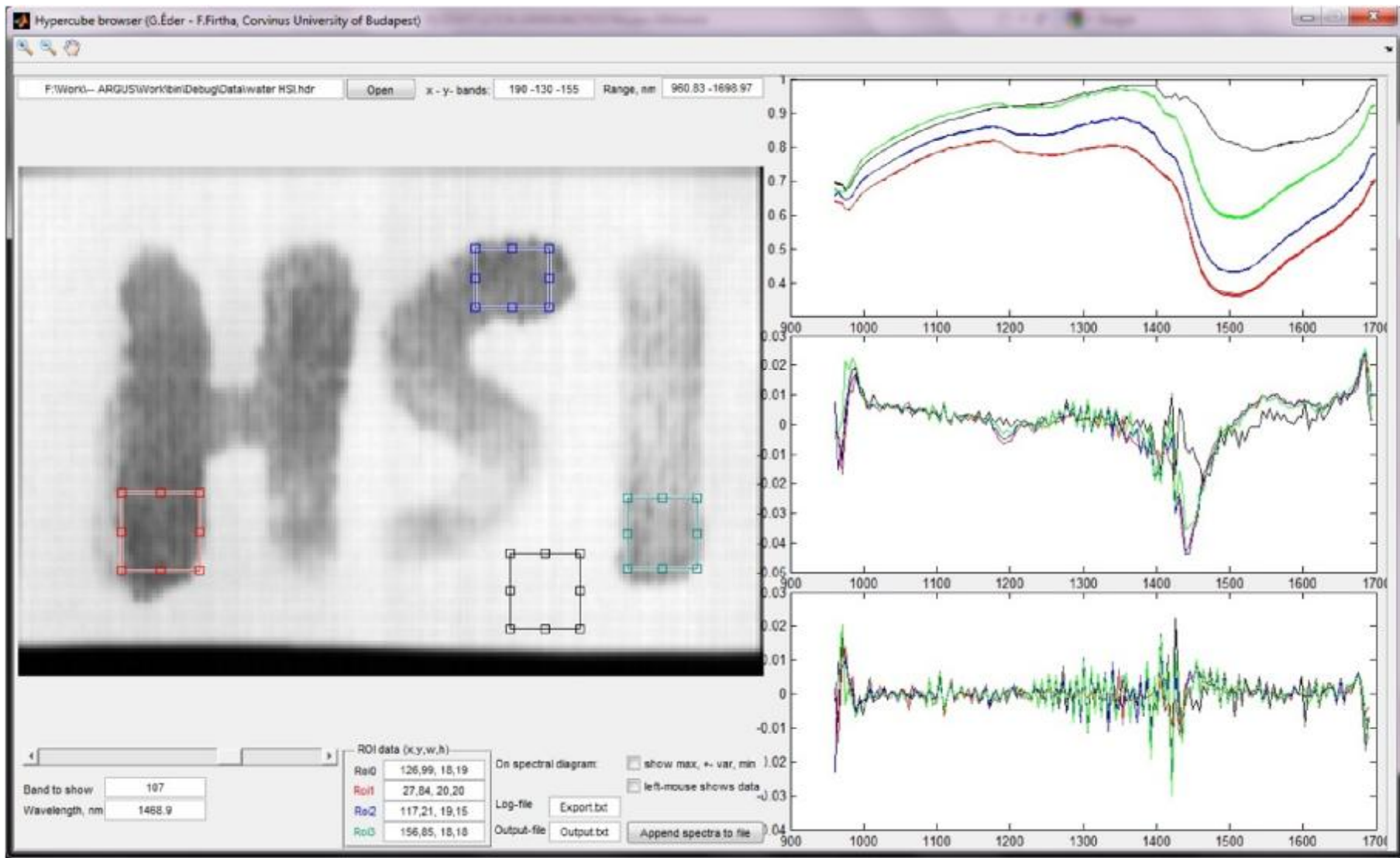
Tarja normált értékek



Konklúzió

- **HSI elsősorban laboratóriumi módszer**
 - Drága
 - Magas hardver és időigény
- **Szignifikáns hullámhosszak fontossága**
- **Implementálás ipari környezetbe**





Köszönöm a figyelmet!