

# Practical

## Data:

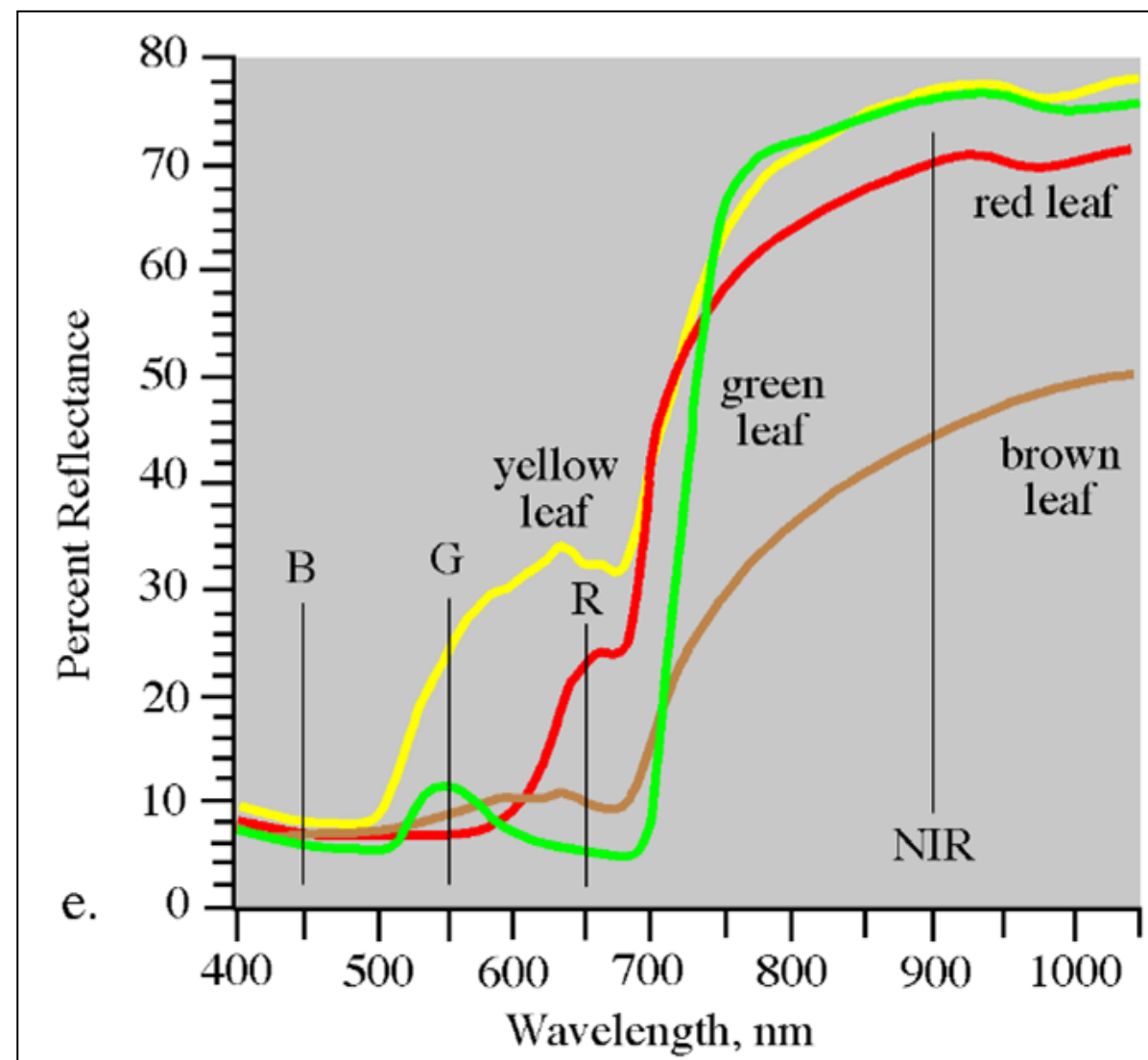
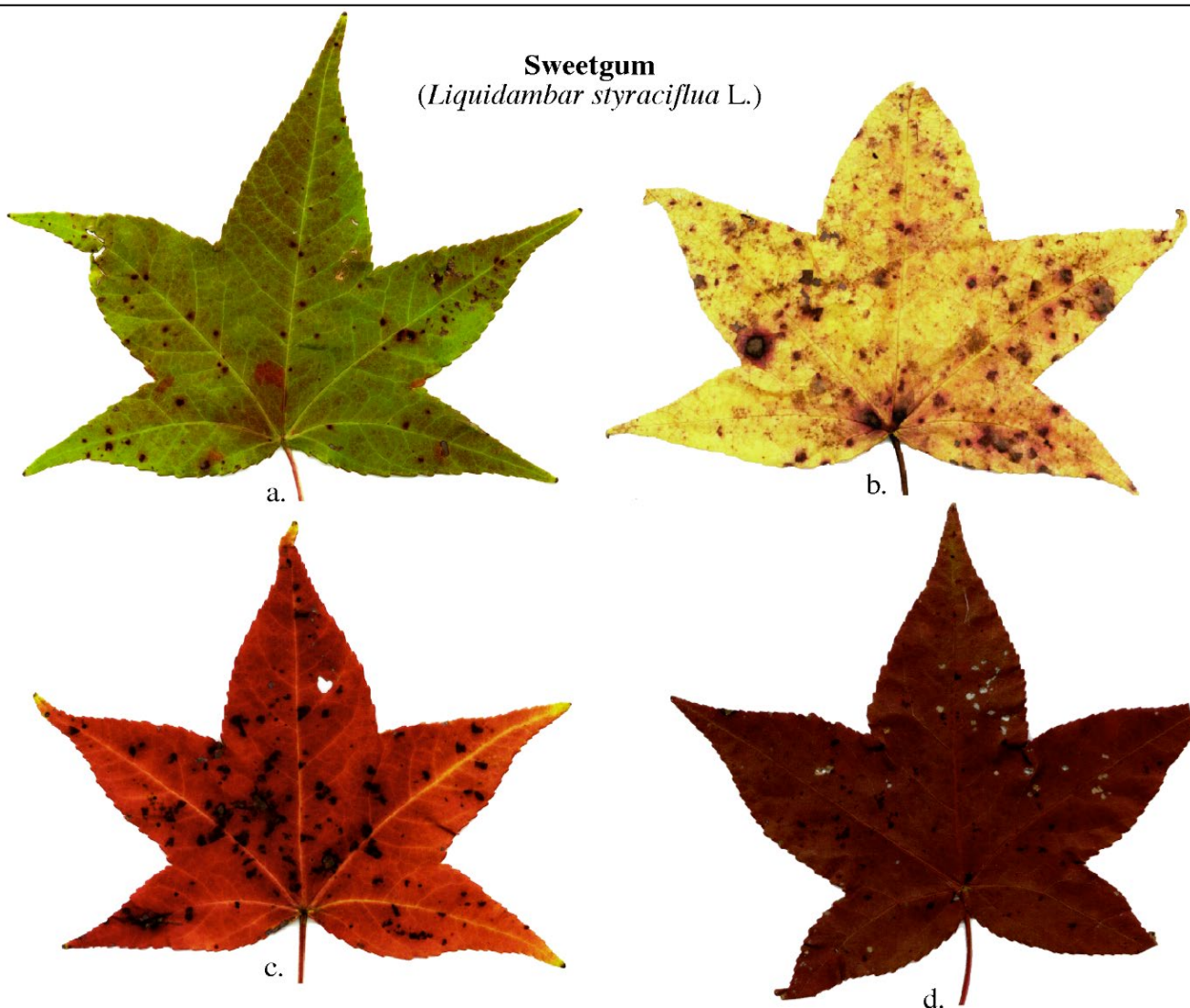
1. Reflectance of leaf samples
2. Corn reflectance under varying nitrogen treatments (0 no N / 100 optional), simulated with SCOPE model
3. AVIRIS NG reflectance of various land covers (SHIFT campaign, CA, 2022)

## Tools - calculators:

1. Vegetation indices (Vis), formulas – <https://www.indexdatabase.de/db/i.php>
  - Derivative calculation, Derivative properties of vegetation
  - NDVI, others
  - Pigments, Water, and others
2. Using Sensor Response Function (SRF) to estimate the signal for all band
  - Convolving hyperspectral to multispectral
3. Free image processing software

# Measuring Spectral Reflectance Characteristics

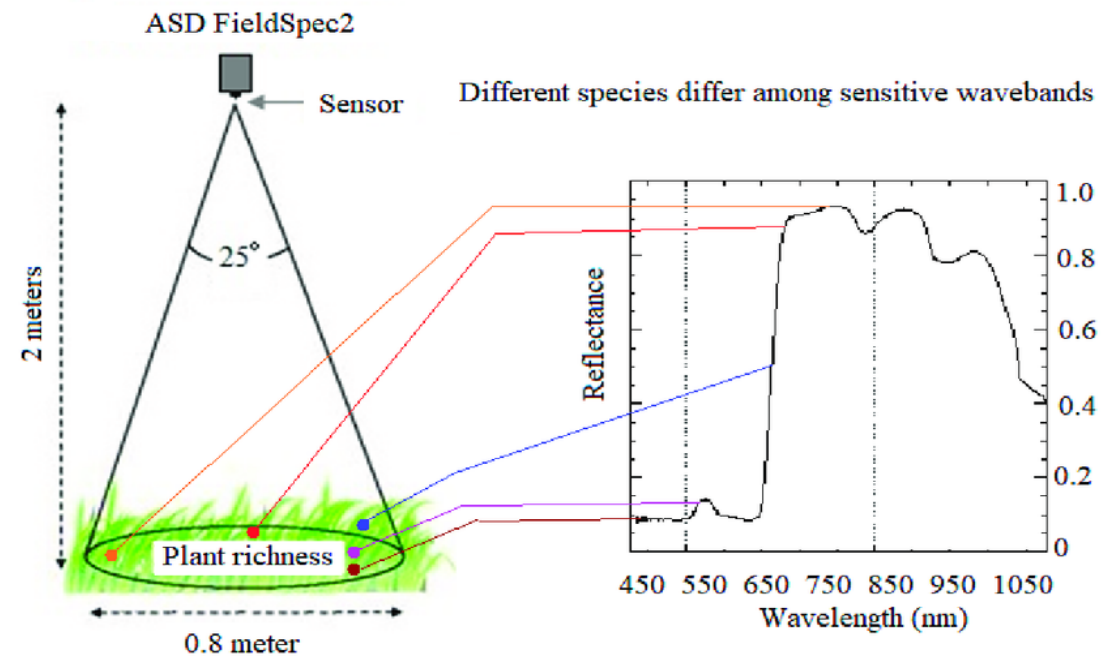
## EXAMPLE: Sweetgum Leaves (*Liquidambar styraciflua* L.)



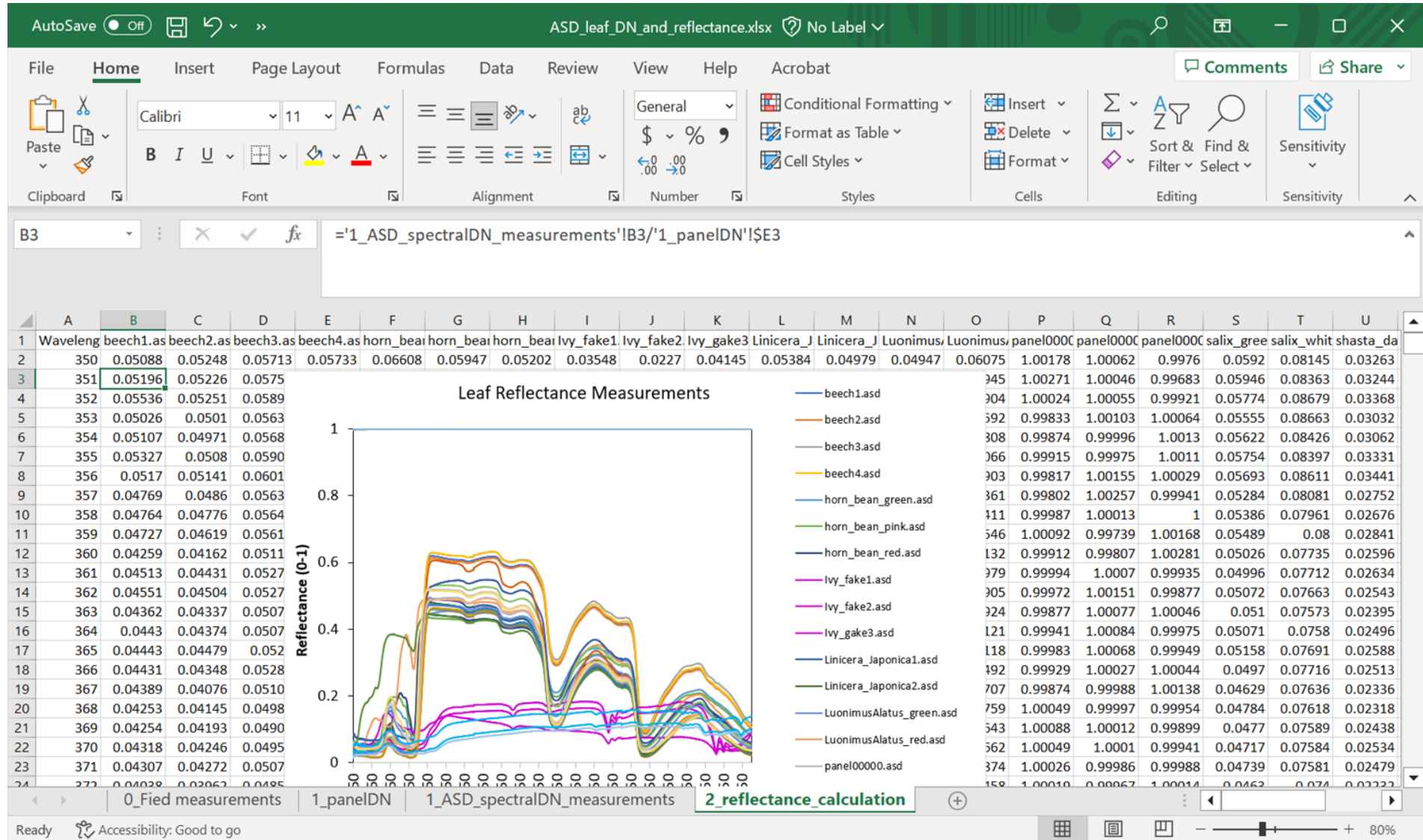
# Field measurements of reflectance



Reflectance ( $R\lambda$ ) =  
reflected off target per  $\lambda$  / incoming radiation per  $\lambda$

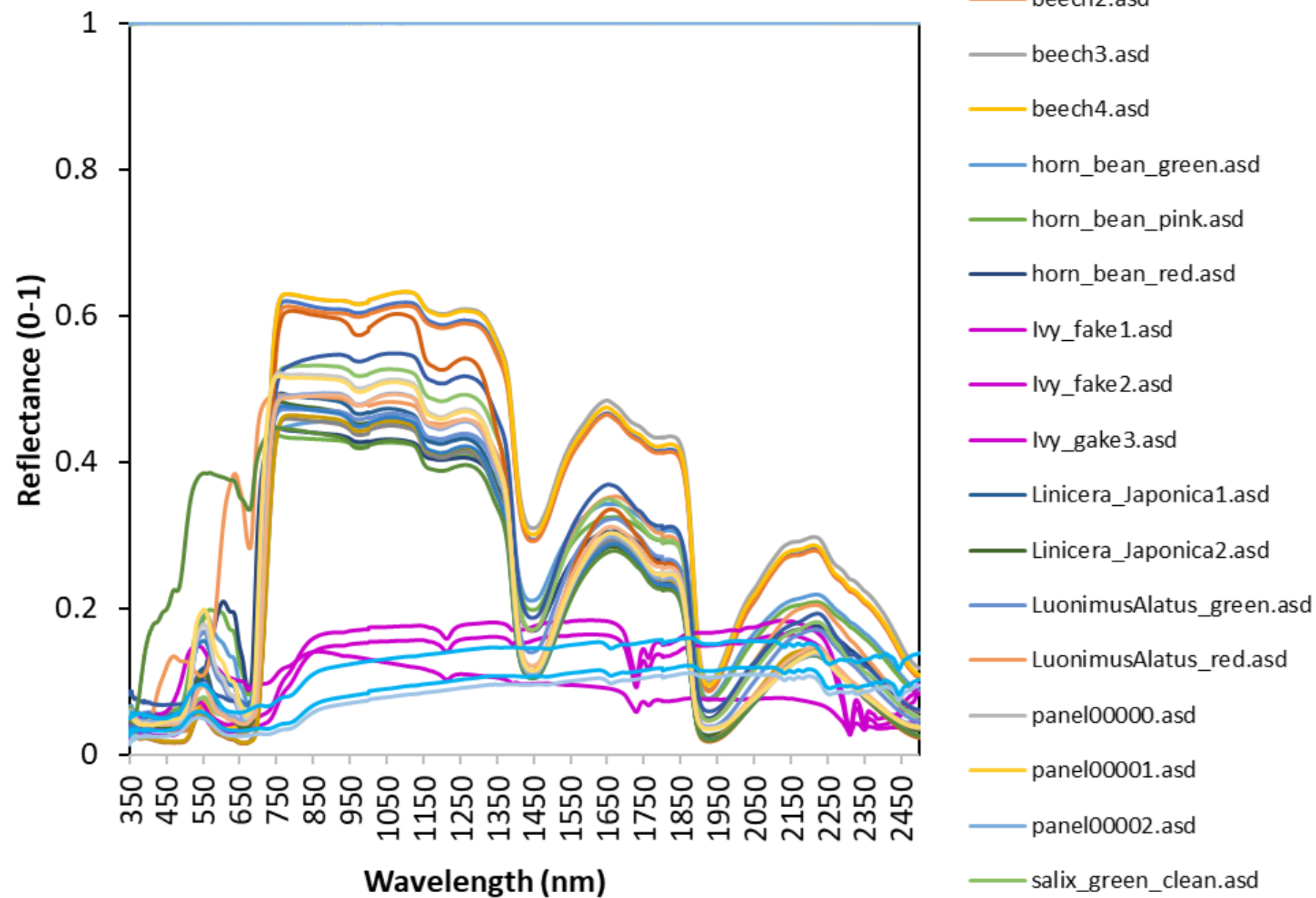


# ASDleaf\_DN\_and\_reflectance.xlsx





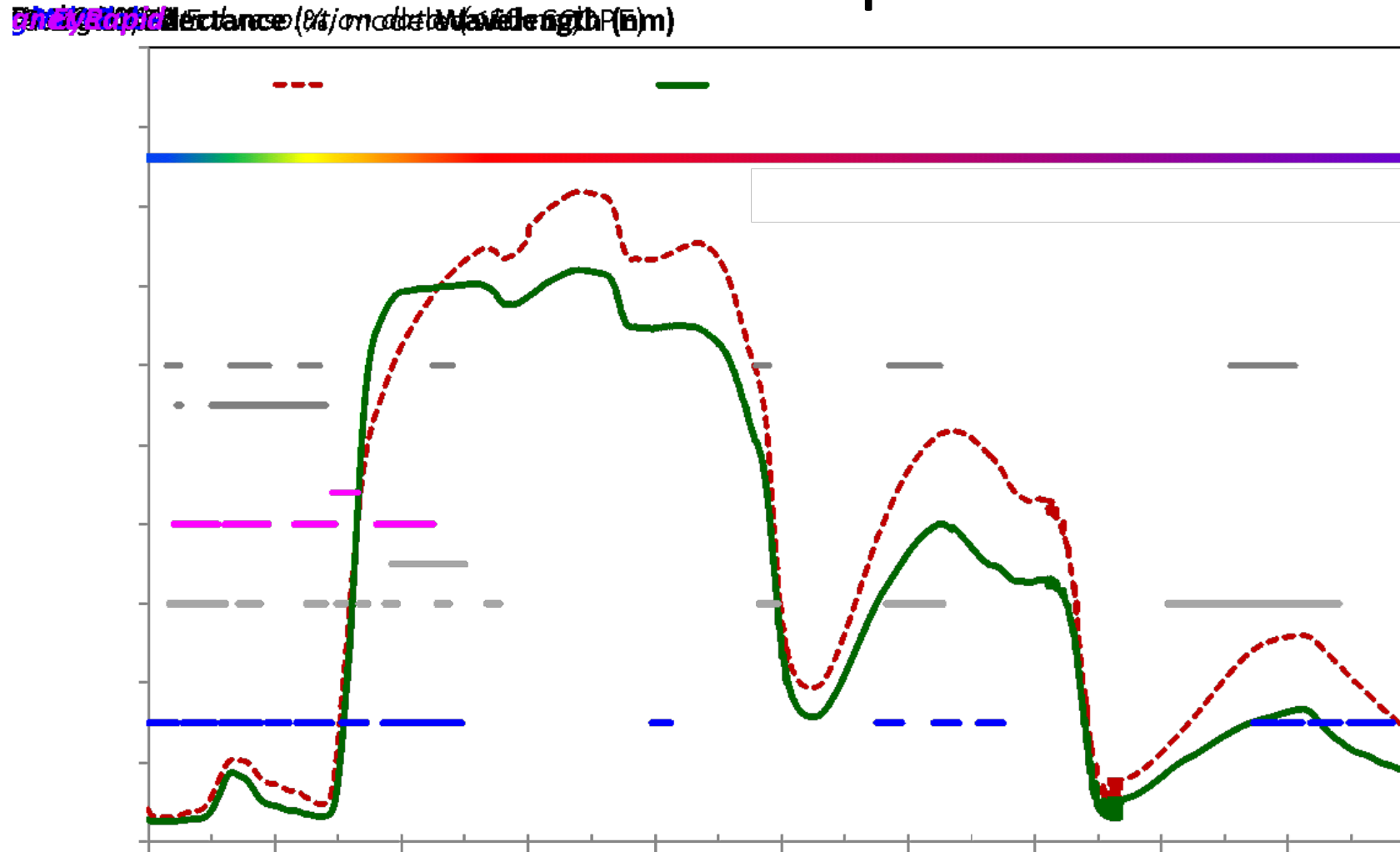
# REFLECTANCE

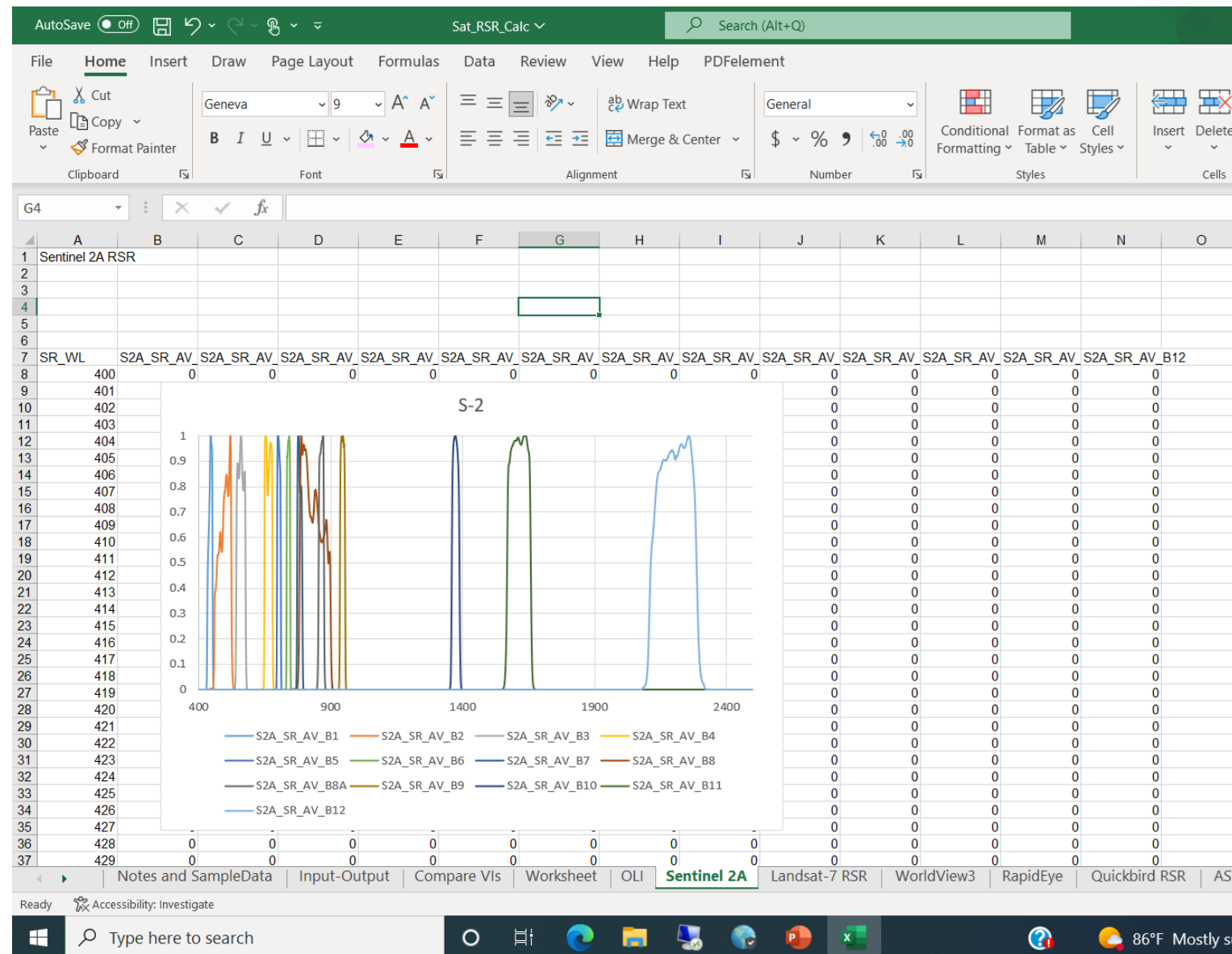
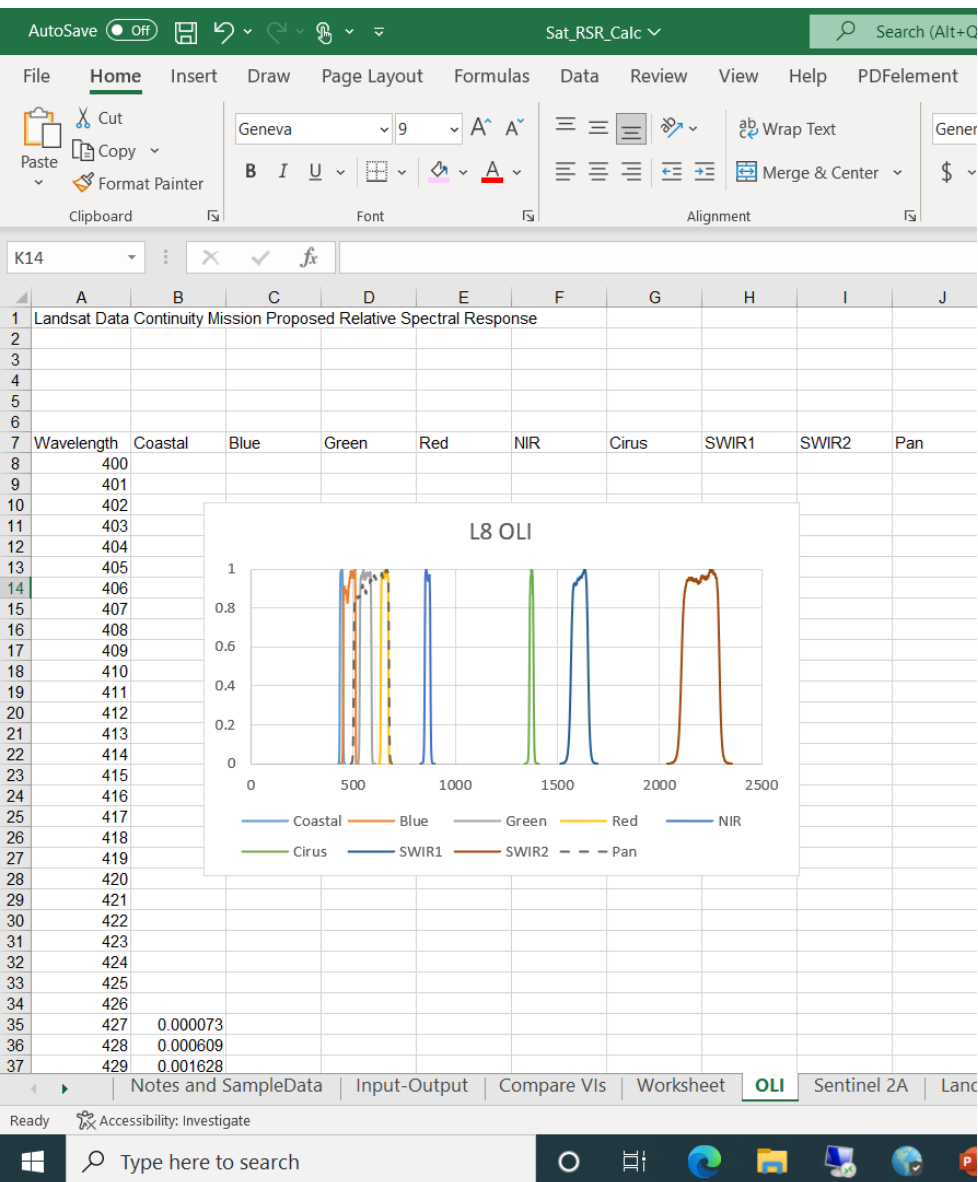


- Convolution of hyperspectral to multispectral

[Sat\\_RSR\\_Calc.xlsx](#)

# Estimating Multispectral Sensor Response from Reflectance Spectra





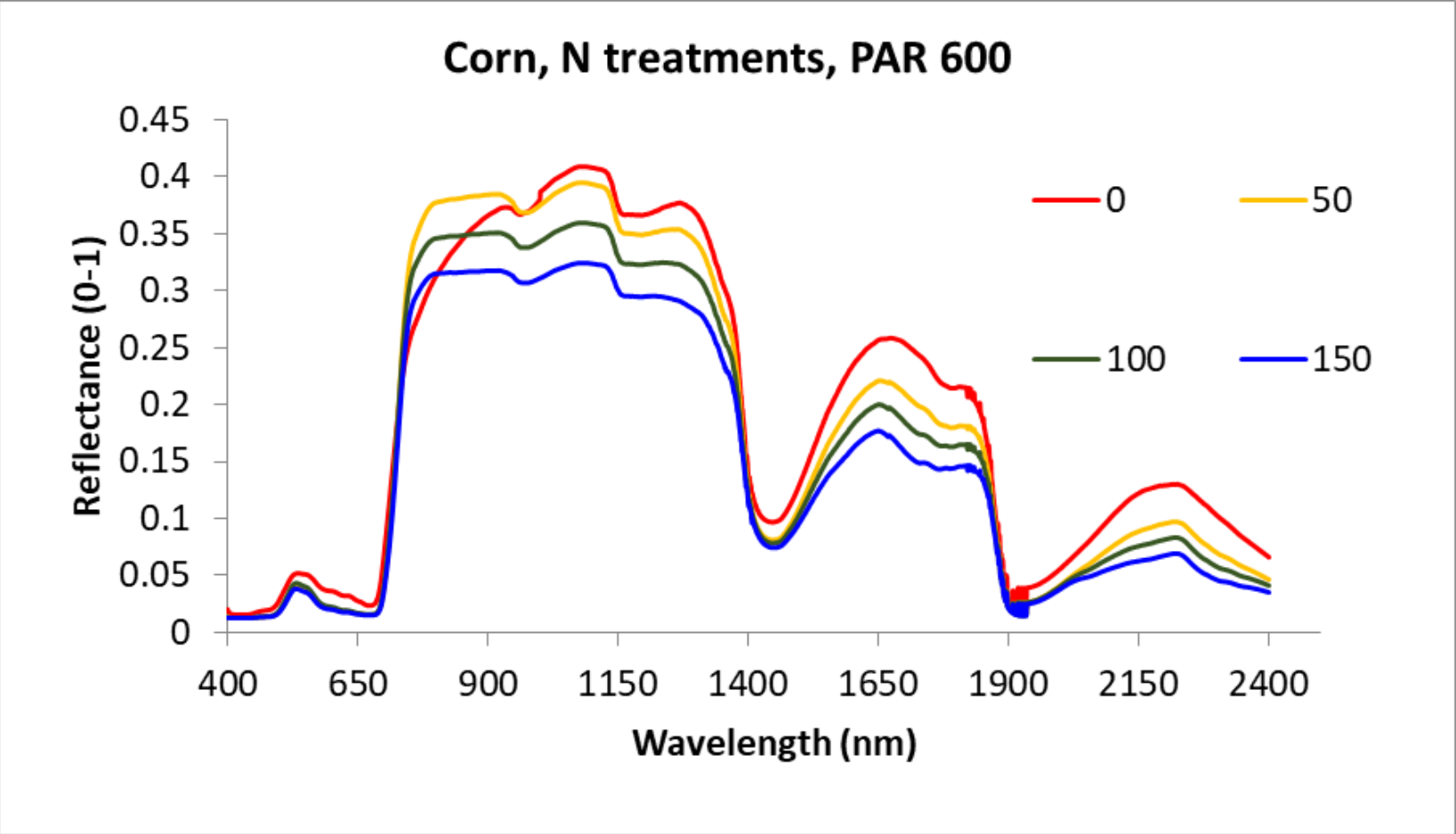


File Home Insert Draw Page Layout Formulas Data Review View Help PDFelement

Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing Analysis

R3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</	
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--

Reflectance of corn  
under varying  
nitrogen  
treatments  
simulated with  
SCOPE (RTM)  
model



[ReflectanceVIs\\_Calculator.xlsx](#)

Nitrogen (N)	0	50	100	150
Cab	24.07	47.68	44.74	52.54
Vcmo	23.15	23.15	23.15	23.15
LAI	3.207	3.977	3.993	4.167

- Calculating vegetation indices

[ReflectanceVIs\\_Calculator.xlsx](#)

# Calculating Vegetation Indices

ReflectanceVIs\_Calculator.xlsx

Vegetation Index	Species	corn	corn	corn	corn
	Treatment	0	50	100	150
	Repetition	1	1	1	1
	Sample ID	1	2	3	4
Simple ratio	R750/R700	0.48	0.69	0.67	0.72
Anthocyanin(ARI1)	(1/R550 - 1/R700)	4.19	-0.41	-0.48	-0.81
Stress (TM5/TM4)	broad band (NIR/RED)	0.73	0.54	0.53	0.51
NDVI	(NIR-RED)/(NIR+RED)	0.84	0.91	0.90	0.90
Red Edge min	Ro	0.02	0.02	0.02	0.02
Dmax	Dmax	0.47	0.77	0.70	0.64
Red Edge Inflection Point	REIP	717	730	727	728
Derivative RE ratio	D714/D704	1.04	1.44	1.37	1.41
Phytochrome (Phyt)	R730/(R730+R665)	0.89	0.93	0.93	0.92
Normalized Difference Water Index 1 (NDWI1)	(R860-R1240)/(R860+R1240)	-0.03	0.04	0.04	0.04
Normalized Difference Water Index 2 (NDWI2)	(R1700-R1240)/(R1700+R1240)	-0.19	-0.25	-0.27	-0.30
Water Band Index (WBI)	R972/R895	1.01	0.96	0.96	0.97
MERIS terrestrial chlorophyll index (MTCI)	(R754 - R709)/(R709 - R681)	2.79	5.22	4.83	5.92
Photochemical Reflectance Index (PRI)	(R531-R570)/(R531+R570)	0.08	0.18	0.18	0.18
Chlorophyll (Chlre)	(1/R705-1/R790)*R790	8.15	15.29	14.15	16.40
Carotenoids (Car)	(1/R515-1/R700)*R790	2.53	2.24	1.89	1.85



# AVIRIS

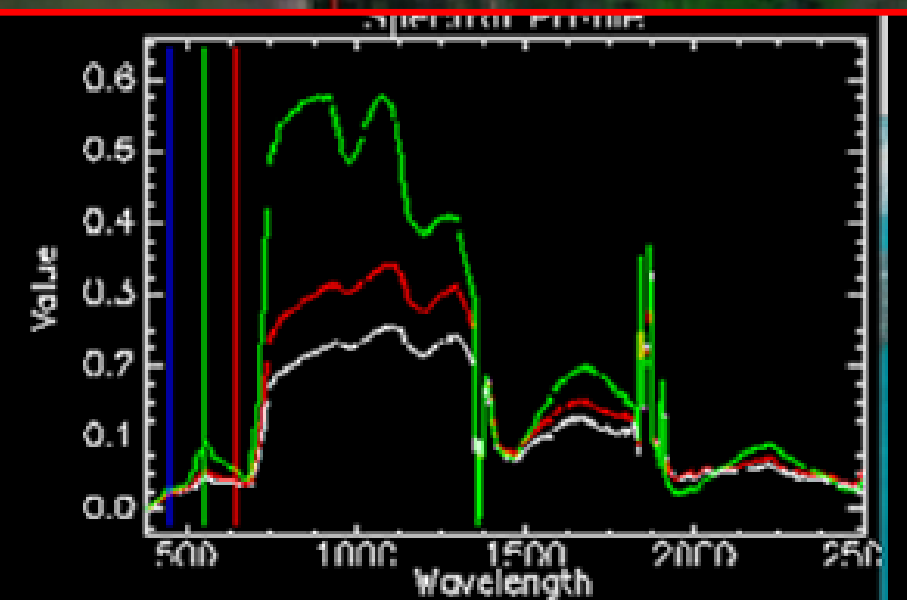
<https://avirisng.jpl.nasa.gov/dataportal/>

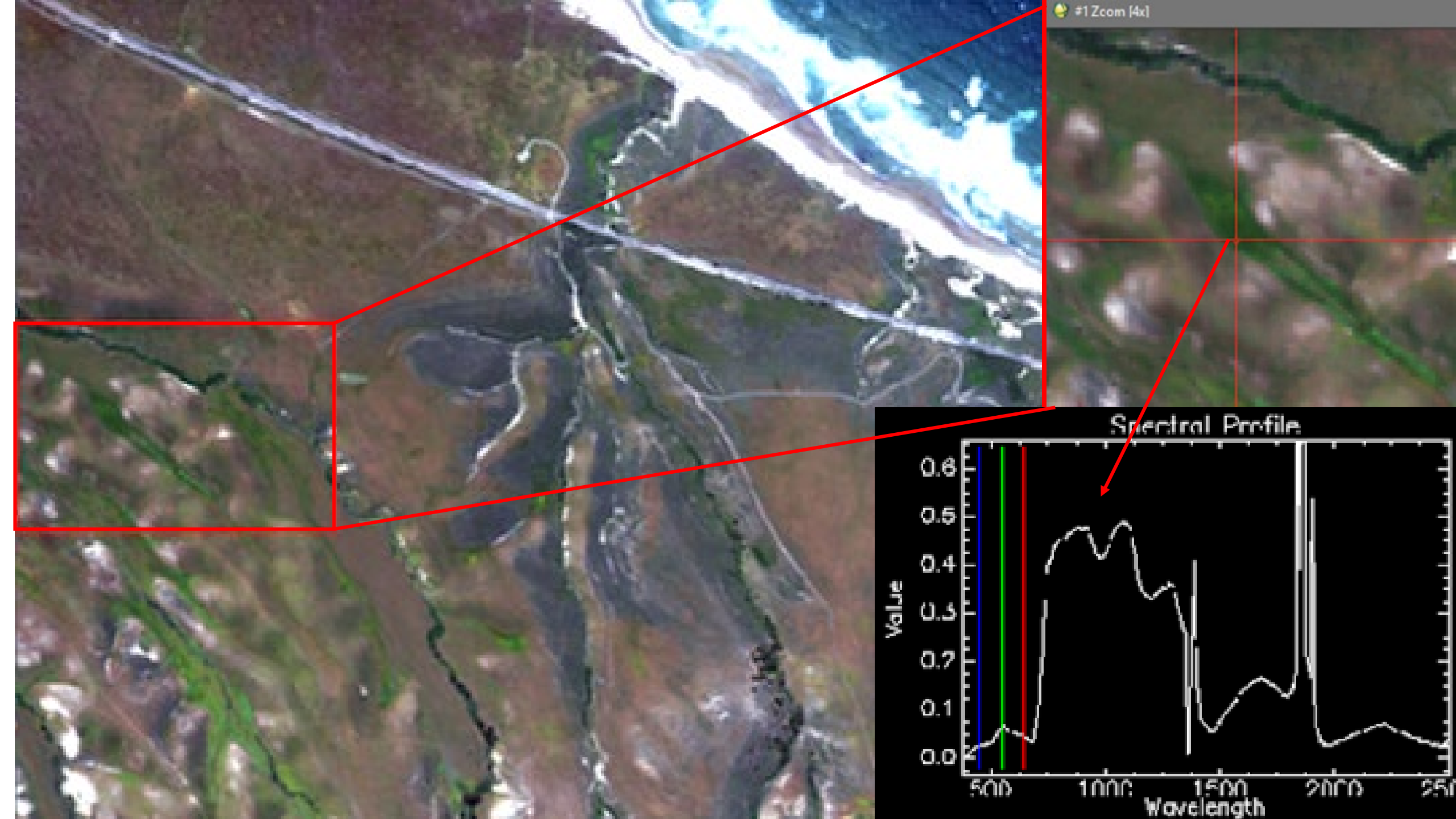
<https://aviris.jpl.nasa.gov/dataportal/>

## AIRBORNE VISIBLE / INFRARED IMAGING SPECTROMETER

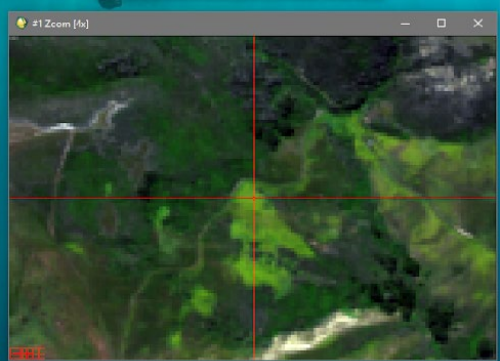
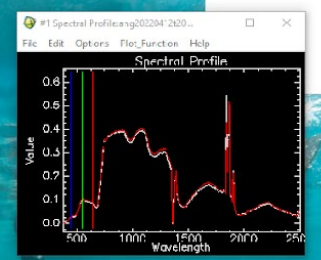
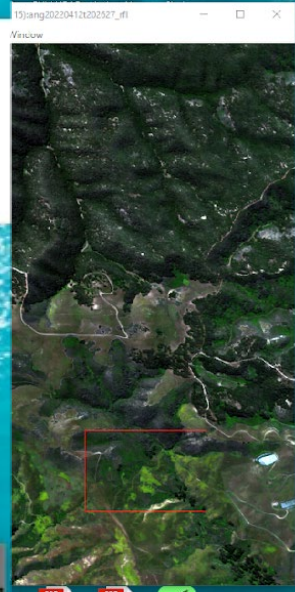
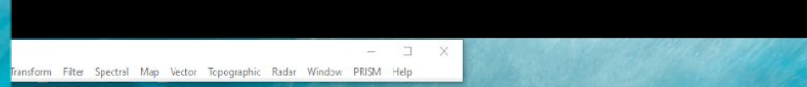
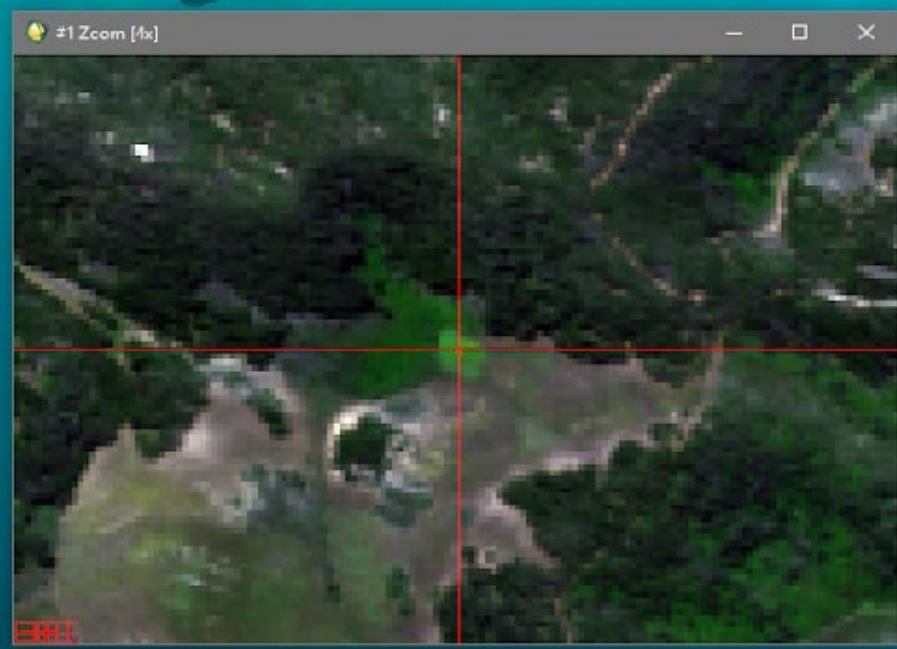
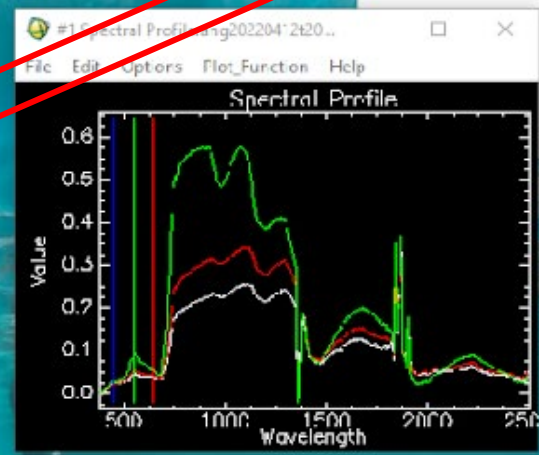
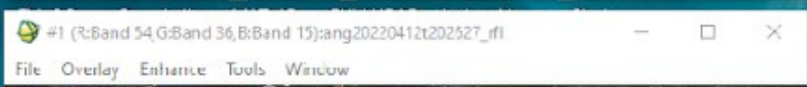
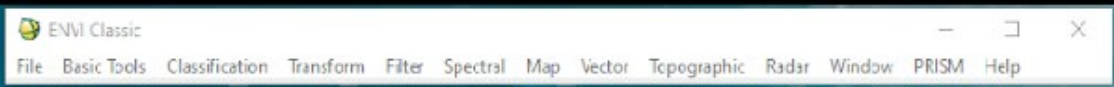




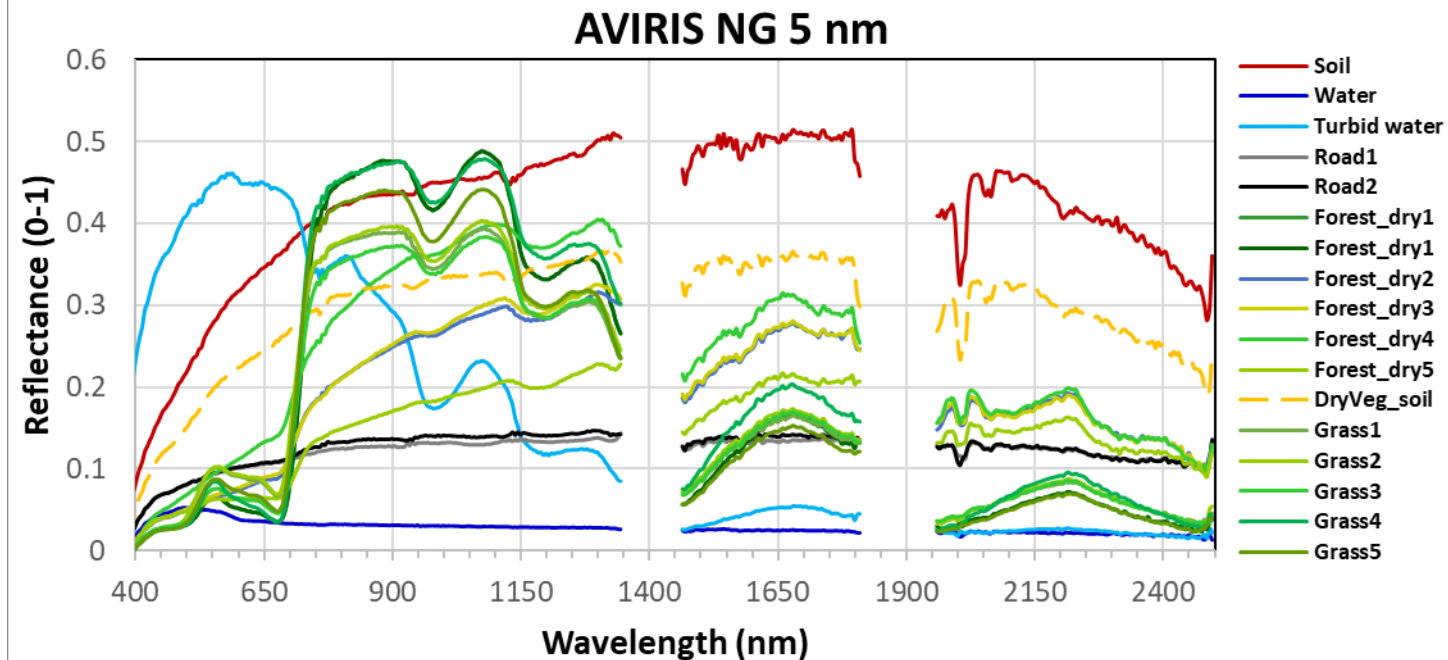




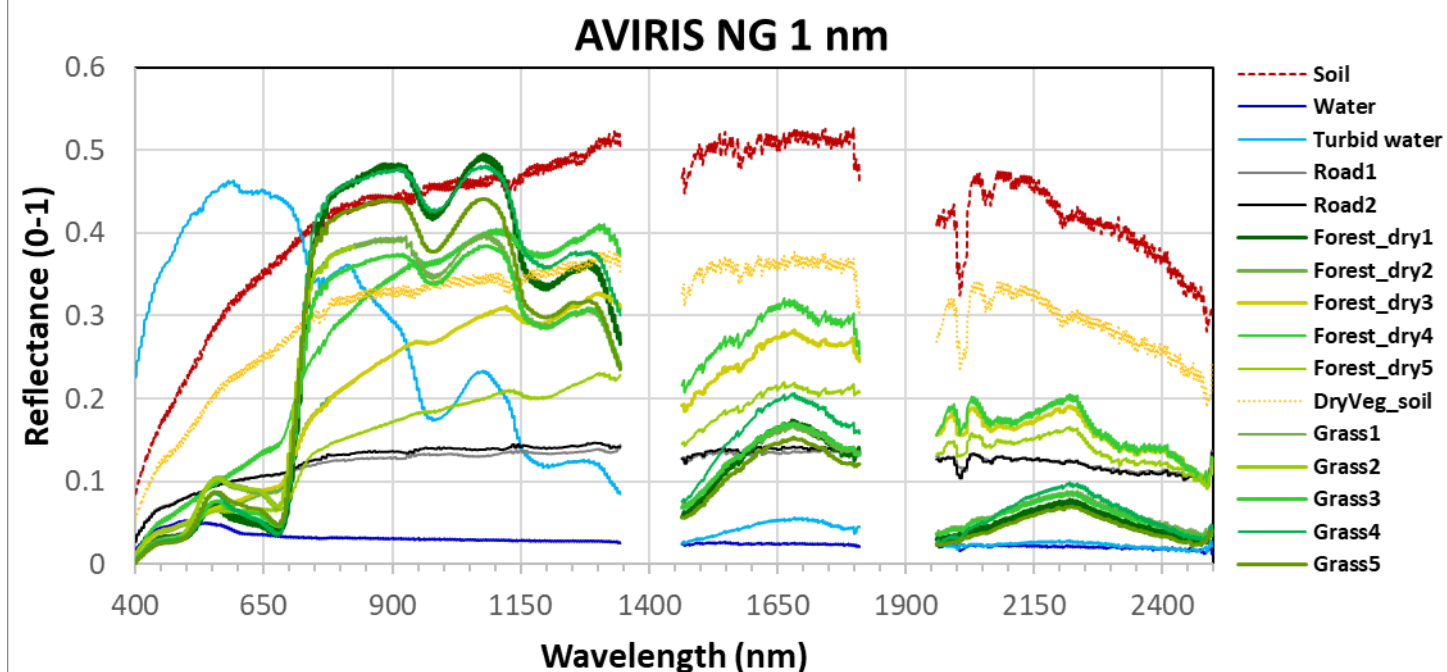




- AVIRIS NG data original 5 nm resolution

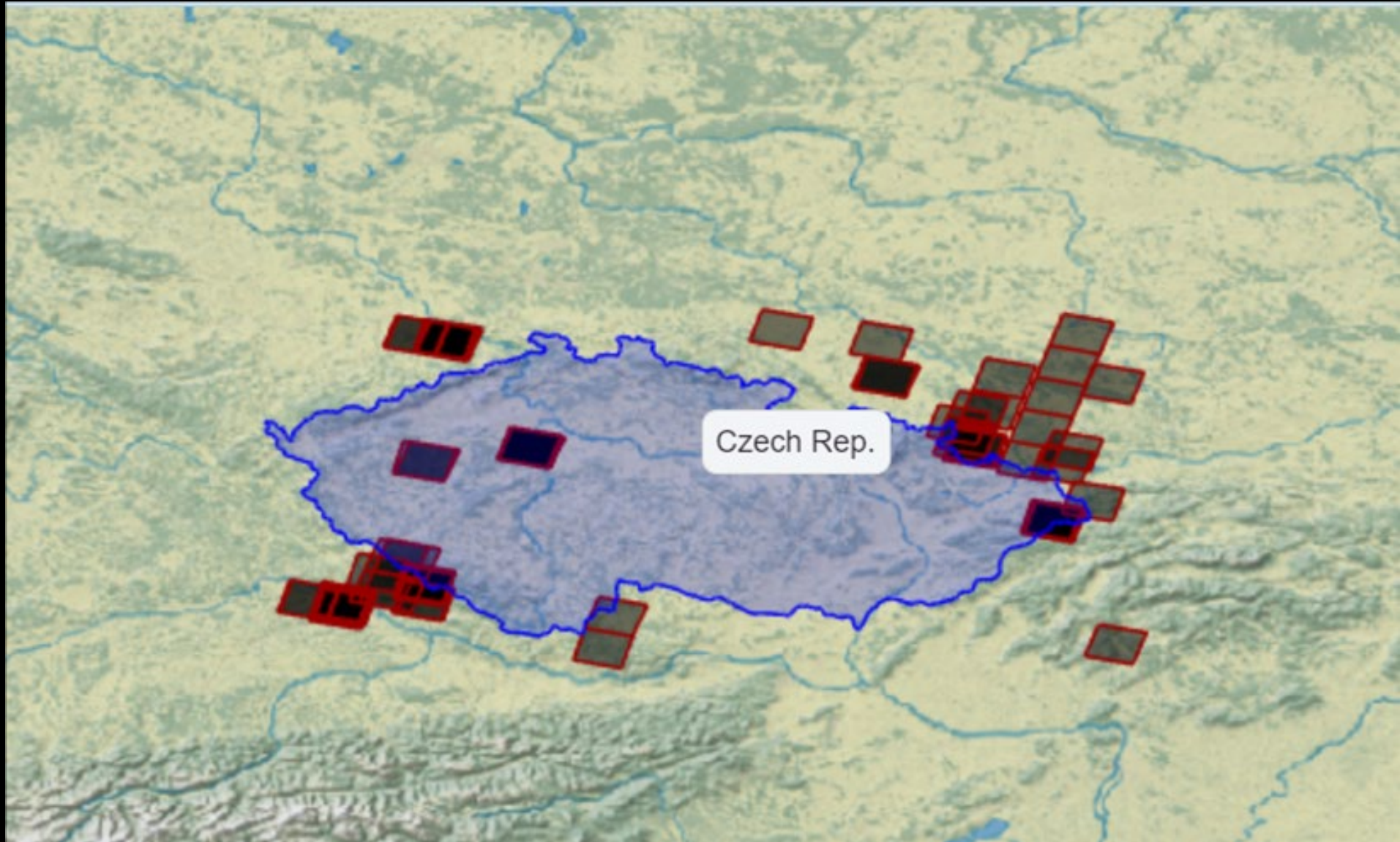


- AVIRIS NG data oversampled to 1 nm



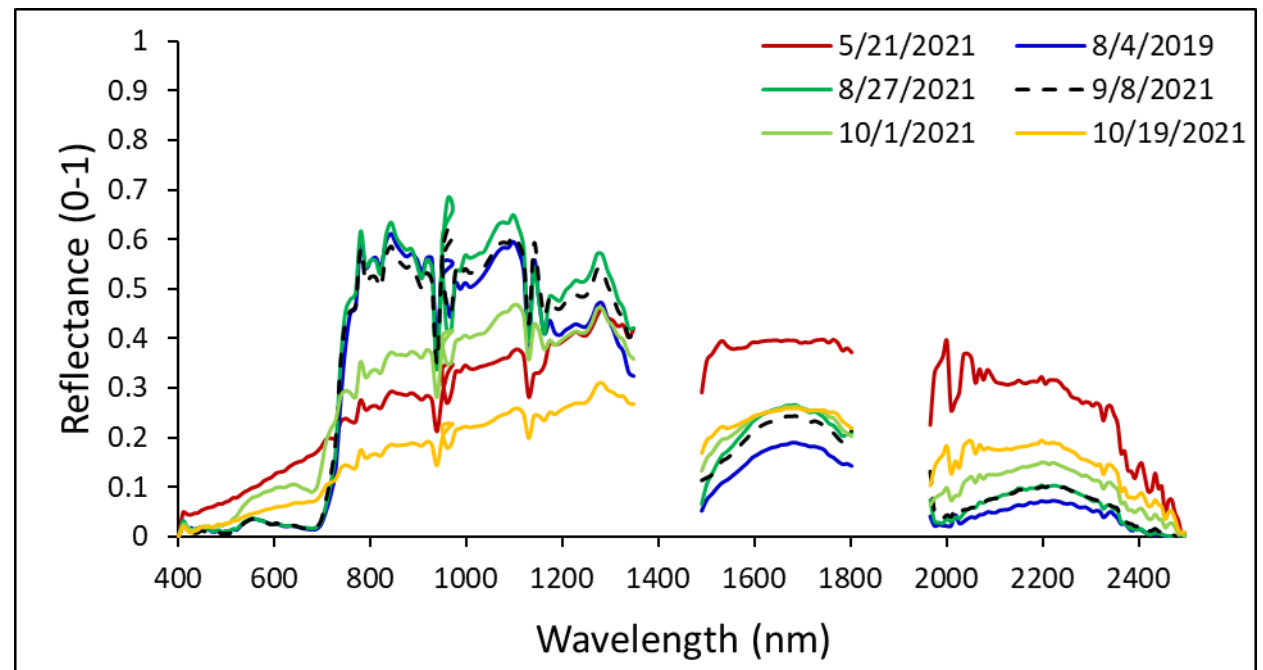


# PRISMA - <http://prisma.asi.it/js-cat-client-prisma-src/>



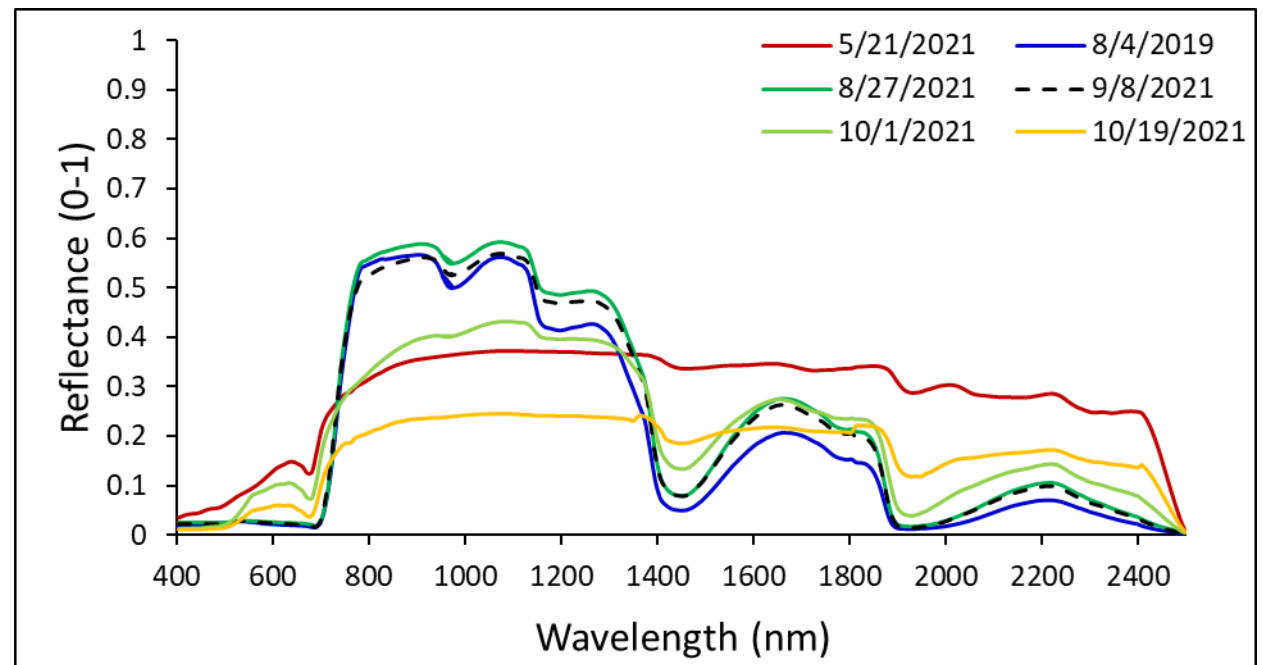


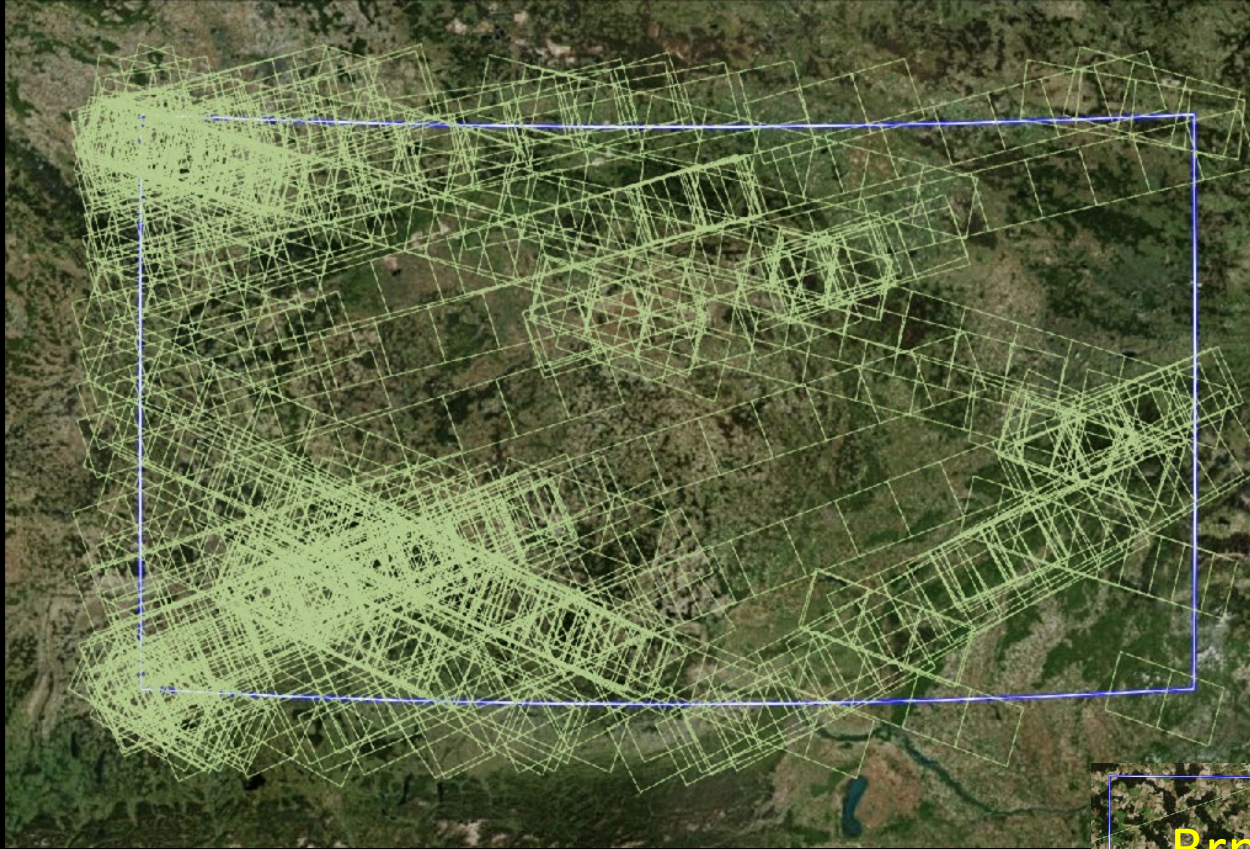
- PRISMA  
original 10 nm



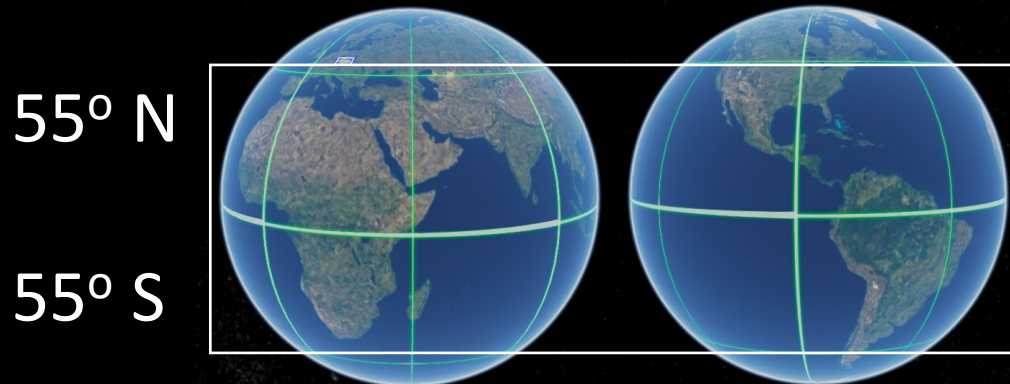
- PRISMA – use for VIs and derivatives

smoothed 10 nm  
Savitzky–Golay filter





Chechia 1092 images



55° N

55° S



Brno 2 images



# EMIT

## Earth Surface Mineral Dust Source Investigation

<https://lpdaac.usgs.gov/products/emitl2arflv001/>



EMIT\_L1B\_RAD\_001\_20230613T124036\_2316408\_006

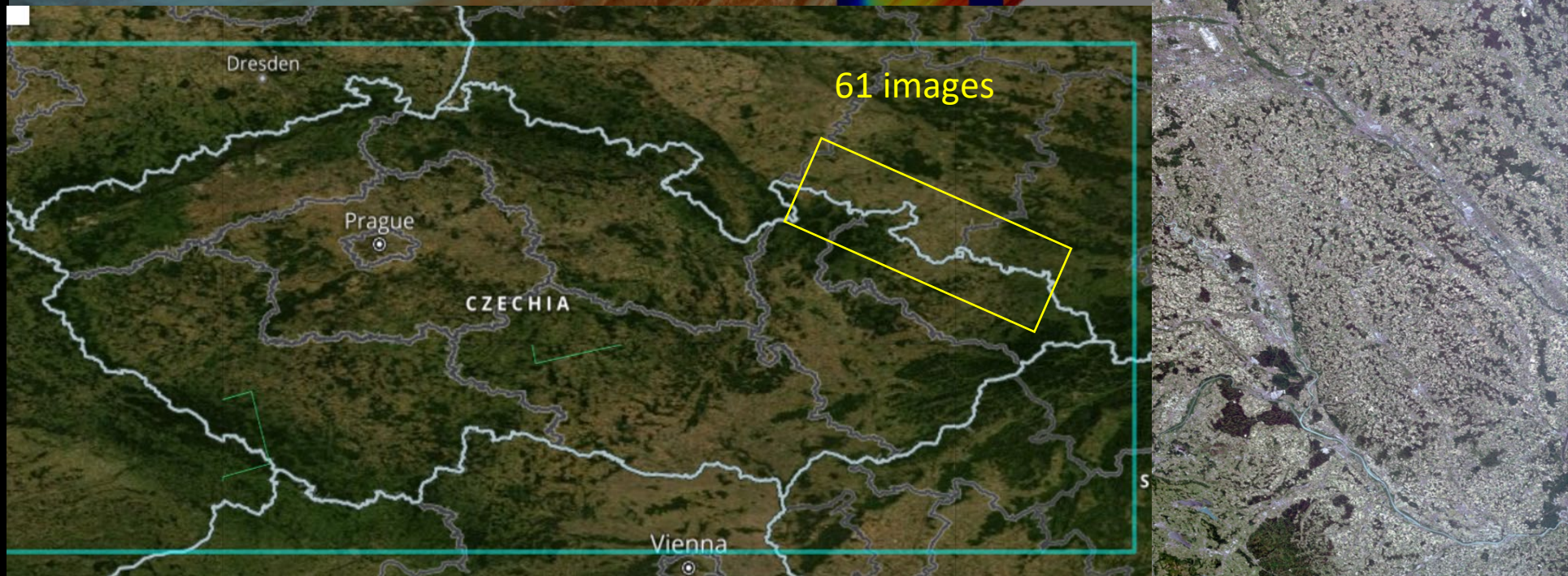
**START** 2023-06-13 12:40:36

**END** 2023-06-13 12:40:56

EMIT\_L1B\_RAD\_001\_20230612T115239\_2316308\_001

Search Time: 0.3s

**Remove** **Download All** 41



Děkuji ☺ !

*E-mail with questions*  
petya@umbc.edu