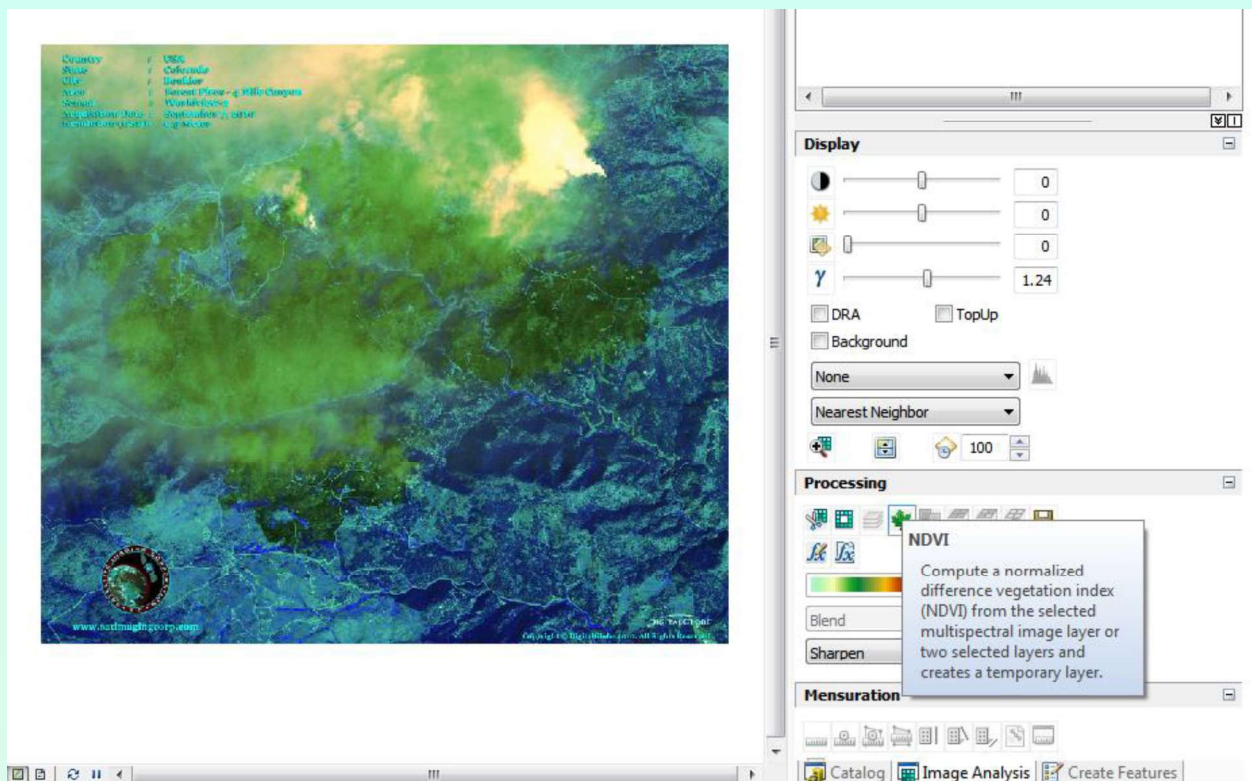
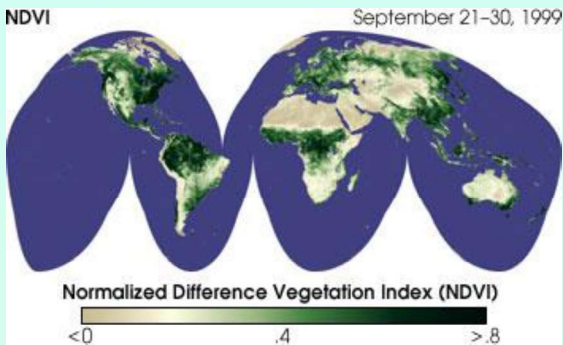
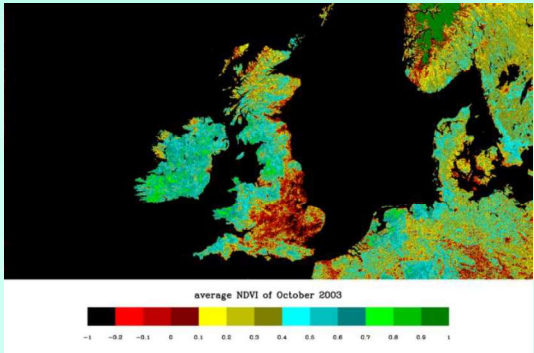


# NDVI

- از این شاخص برای اندازه گیری پوشش گیاهی یک منطقه و یا وضعیت خشکسالی استفاده می شود. آیکنی برای این شاخص در Image Analysis در نظر گرفته شده.

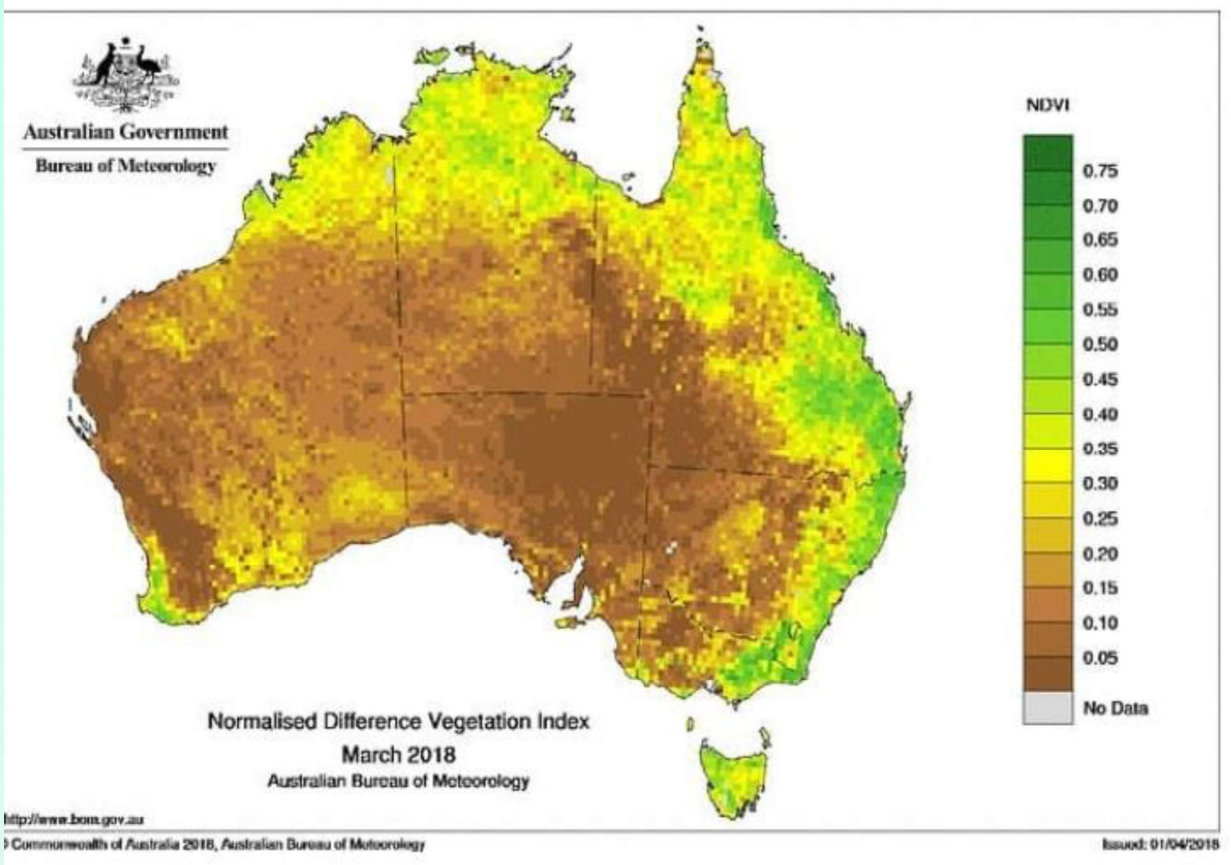


# NDVI Index



- با اندازه گیری میزان جذب تابش و انعکاس گیاهان می توان میزان پوشش سبز یک منطقه را بدست آورد.
- به همین منظور از شاخصی بنام NDVI استفاده می شود:
- NDVI : Normalized Difference vegetation Index
- شاخص بین -1 تا +1 تغییر می کند.
- هر چقدر شاخص به 1 نزدیک شود نشان دهنده پوشش سبز بیشتر می باشد.
- از این شاخص مهم برای تعیین میزان خشکسالی (Drought) یک منطقه استفاده می گردد.
- <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/>

# NDVI – Australia - 2018

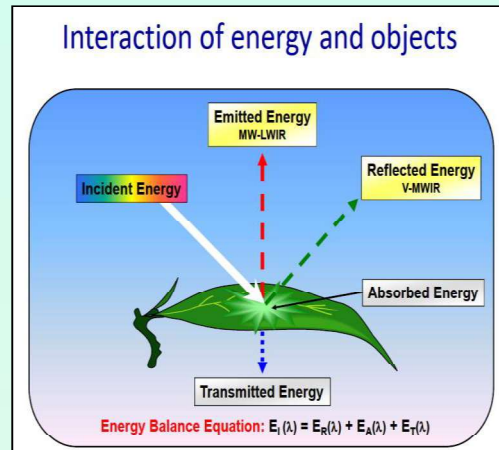
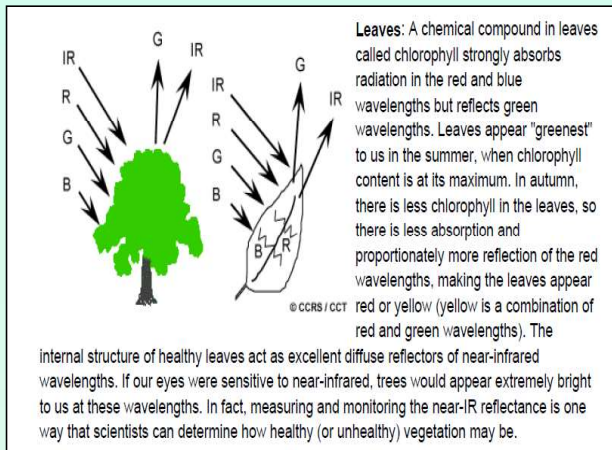


## جذب انرژی توسط برگ گیاهان

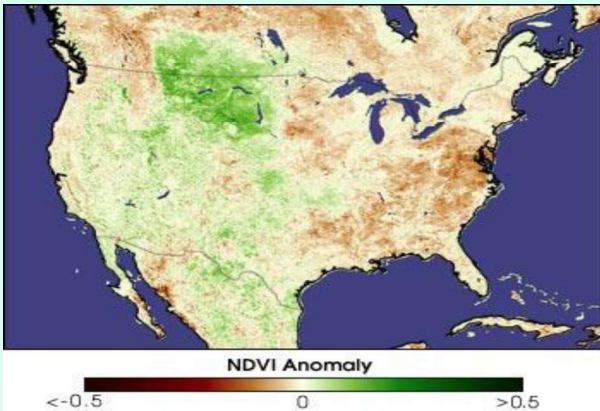
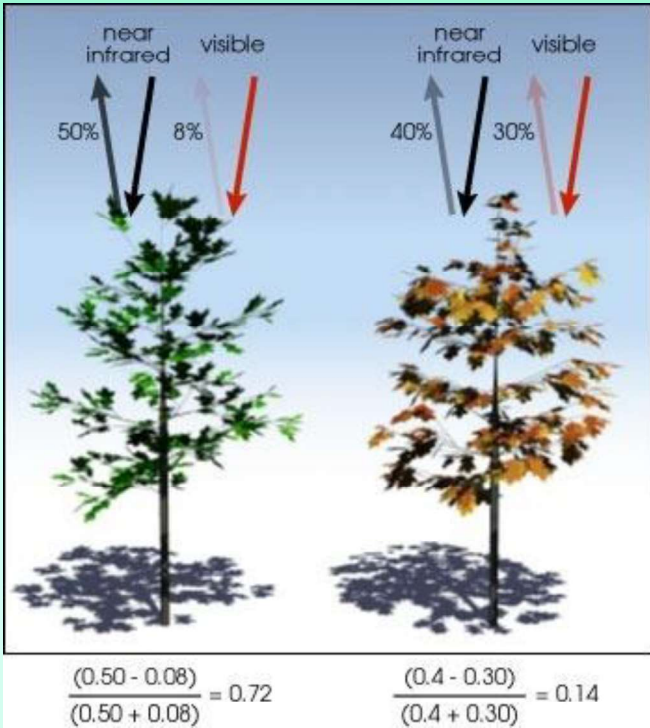
یک عنصر شیمیایی بنام کلروفیل در برگ گیاهان باعث تغییرات انرژی و جذب و دفع امواج می گردد.

در تابستان میزان کلروفیل حداکثر و برگ ها سبز دیده می شوند، در نتیجه در تابستان میزان جذب انرژی حداکثر است. هر چقدر برگ سبزتر باشد انعکاس امواج مادون قرمز آن بیشتر خواهد بود. همچنین جذب امواج سبز و آبی که برای انسان قابل رویت هستند بهتر انجام می گیرد و برگ ها درخشان تر دیده می شوند

- در پاییز مقدار کلروفیل حداقل می باشد و رنگ برگ ها قرمز و یا زرد دیده می شوند. در نتیجه جذب کمتر طول موج قرمز و انعکاس بیشتر آن است. ولی طول موج مادون قرمز بیشتری را جذب می کند.



# NDVI Index



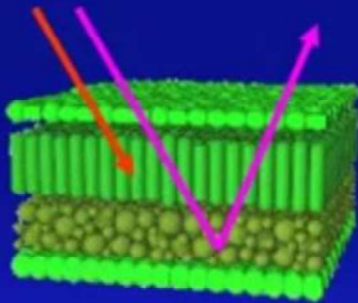
- از این شاخص برای اندازه گیری پوشش گیاهی یک منطقه استفاده می شود.
- برای محاسبه NDVI از مقادیر انعکاس باند قرمز و نزدیک به مادون قرمز NIR گیاهان استفاده می شود:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

- (Near infrared) : NIR
- هر چقدر درخت سبزتر باشد باند قرمز را بیشتر جذب و باند مادون قرمز را کمتر جذب و بیشتر انعکاس می دهد. و بالعکس.
- VIS and NIR stand for the spectral reflectance measurements acquired in the visible (red) and near-infrared regions

# NDVI variation

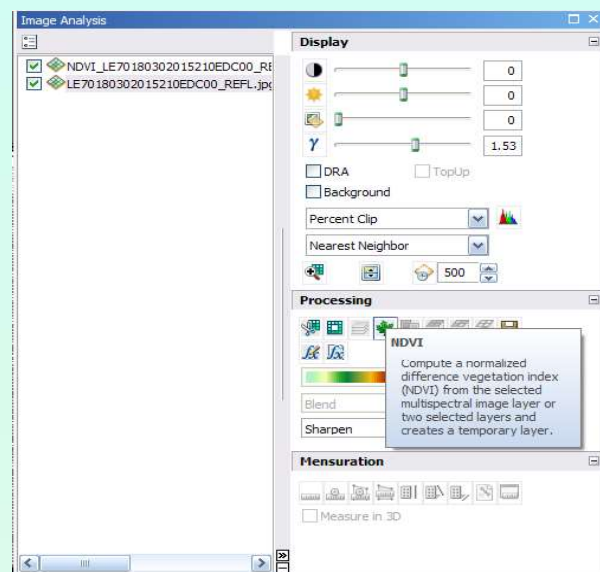
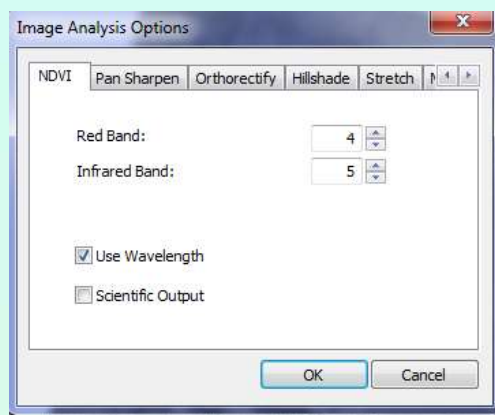
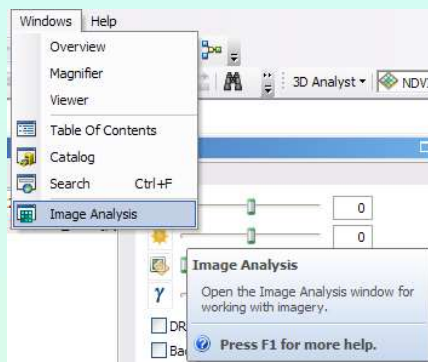
## Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)



Surface	NDVI
Soil	$\leq 0$
Water	$\leq 0$
Willow Shrub	0.3-0.5
Birch Forest	0.6-0.8

## محاسبه NDVI در ARCMAP

- در آرک-مپ برای محاسبه NDVI از گزینه IMAGE ANALYSIS در تب WINDWOS استفاده می شود.
- این گزینه دارای یک تب محاسبه NDVI می باشد ولی باید انتخاب باند های قرمز و مادون قرمز بر اساس نوع ماهواره به درستی انجام شود و گرنه خطا می دهد. انتخاب صحیح باند ها در تب OPTIONS انجام میشود.
- رستر NDVI در دو حالت USE Wavelength و Scientific output انجام می شود که حالت Scientific آن را با مقادیر -1 تا +1 می دهد.



## باند های قرمز و مادون قرمز در ماهوار های لندست

نسل جدید سری ماهواره های لندست؛ ماهواره لندست ۸ می باشد که در ۲۰۱۳ پرتاب شده است. هشتمین ماهواره از سری ماهواره های لندست، لندست ۸ اخذ مستمر داده را با استفاده از دو سنسور یکی سنسور تصویر بردار عملیاتی زمین (OLI) و دیگری سنسور مادون قرمز حرارتی (TIRS) انجام میدهد.. این دو سنجنده به ترتیب، اطلاعات تصویری نه باند موج کوتاه و دو باند حرارتی را جمع آوری می کنند. لندست ۸ دارای ۱۱ باند می باشد.

امیک از باندهای سنجش از دور می توانند پوشش گیاهی را بهتر نشان دهند ؟

ماهواره لندست ۴ و ۵ و ۷ باند طول موج قرمز شماره ۳ و باند طول موج مادون قرمز نزدیک شماره ۴ می باشد.

لندست ۸ باند طول موج قرمز شماره ۴ و باند طول موج مادون قرمز نزدیک شماره ۵ می باشد.



# باند های 8- LAND SAT

خصوصیات باندهای طیفی سنجنده OLI و TIRS

**Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS)** images consist of nine spectral bands with a spatial resolution of 30 meters for Bands 1 to 7 and 9. New band 1 (ultra-blue) is useful for coastal and aerosol studies. New band 9 is useful for cirrus cloud detection. The resolution for Band 8 (panchromatic) is 15 meters. Thermal bands 10 and 11 are useful in providing more accurate surface temperatures and are collected at 100 meters. Approximate scene size is 170 km north-south by 183 km east-west (106 mi by 114 mi).

	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
<b>Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS)</b>  <b>Launched February 11, 2013</b>	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
	Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
	Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
	Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
	Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

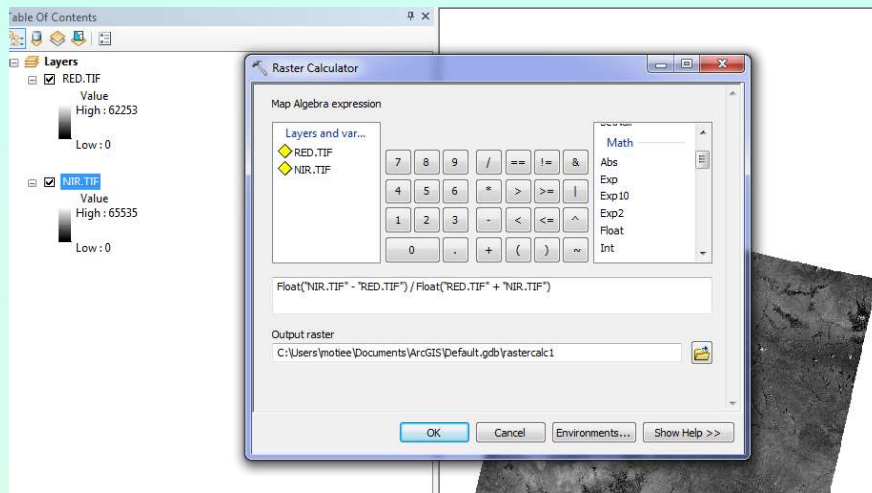
Landsat 8 band designations for the Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS). \* TIRS bands are acquired at 100 meter resolution, but are resampled to 30 meter in delivered data product.

## Landsat 5 TM and 7 ETM+ Spectral Bands

Landsat 5 TM and 7 ETM+ Spectral Bands	Wavelength	Useful for mapping
Band 1 - blue	0.45-0.52	Bathymetric mapping, distinguishing soil from vegetation and deciduous from coniferous vegetation
Band 2 - green	0.52-0.60	Emphasizes peak vegetation, which is useful for assessing plant vigor
Band 3 - red	0.63-0.69	Discriminates vegetation slopes
Band 4 - near infrared	0.77-0.90	Emphasizes biomass content and shorelines
Band 5 - short-wave infrared	1.55-1.75	Discriminates moisture content of soil and vegetation; penetrates thin clouds
Band 6 - thermal infrared	10.40-12.50	Thermal mapping and estimated soil moisture
Band 7 - short-wave infrared	2.09-2.35	Hydrothermally altered rocks associated with mineral deposits
Band 8 - panchromatic (LS7 only)	.52-.90	15-meter resolution, sharper image definition

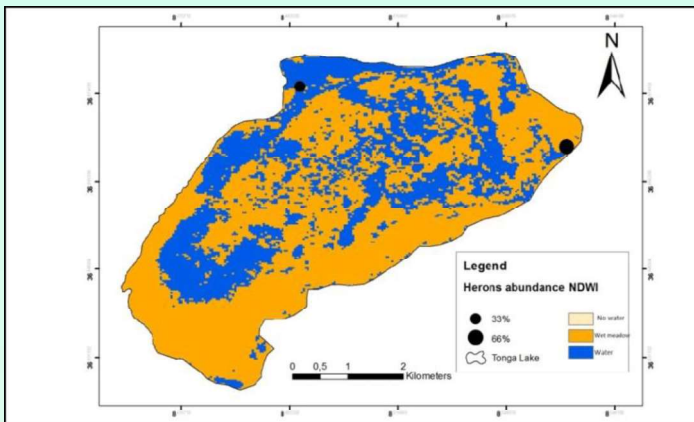
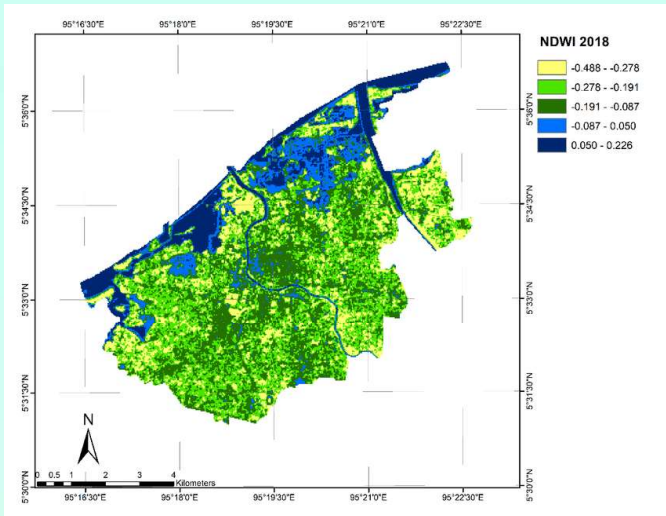
## محاسبه NDVI با RASTER CALCULATOR

- یک روش دیگر با دستور Raster Calculator در Spatial Analyst / Map Algebra می باشد.
- در Raster Calculator از دستور Float (اعشاری) استفاده می شود.
- در این روش هر دو لایه RED و NIR یک منطقه باید وجود داشته باشند.



$\text{Float}(\text{'NIR.TIF'} - \text{'RED.TIF'}) / \text{Float}(\text{'RED.TIF'} + \text{'NIR.TIF'})$

# NDWI Index



• از این شاخص برای شناخت سطوح آب یک منطقه استفاده می شود.

• برای محاسبه NDWI از دو باند سبزو نزدیک به مادون قرمز NIR استفاده می شود:

$$NDWI = \frac{(Green - NIR)}{(Green + NIR)}$$

• (Near infrared) : NIR

• هر چه به +1 نزدیکتر باشد نشان دهنده وجود یک منبع آب در منطقه است ( دریاچه، تالاب، رودخانه)