

# ENVI

8-1- مقدمه :

کلمه ENVI کوتاه شده عبارات The Environment For Visualizing Images می باشد و این نام برای سیستم نرم افزاری متحول و پیشرفته ای جهت پردازش تصاویر استفاده شده است. آنچه در ابتدا می بایست بدانید این است که نرم افزار ENVI جهت انجام و اجرای برخی از نیازهای خاص به خصوص استفاده از داده های ماهواره ای طراحی شده است. در این نرم افزار مشاهده اطلاعات بصورت کامل و جامع، همچنین آنالیز و پردازش تصاویر در ابعاد و اندازه های مختلف به نحوی کاملاً کاربرپسند ارائه می شود.

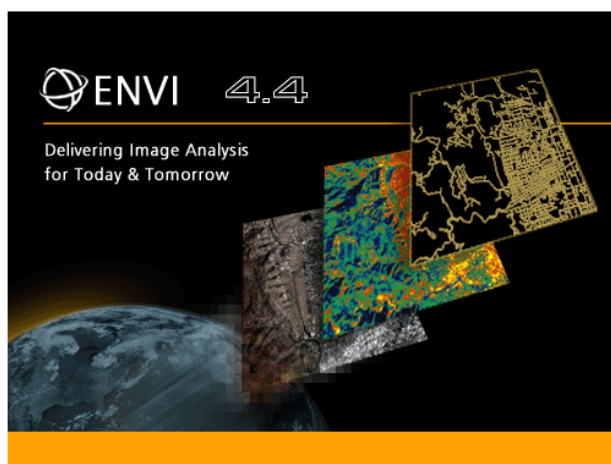
یکی از قابلیت های مهم ENVI که آن را درمیان نرم افزارهای مشابه جهت پردازش تصاویر بی همتا نموده است این ویژگی است که این نرم افزار تکنیک های باندی (Band-Based) و فایلی (File-Based) را با توابع نرم افزاری توسعه یافته (interactive functions) ترکیب می کند. وقتی که یک فایل اطلاعاتی داخل نرم افزار باز می شود، باندهای آن بصورت یک لیست بصورتی ذخیره می شود که بتوان بوسیله کل توابع سیستم به آن دسترسی پیدا کرد.

نرم افزار ENVI برای کاربران خود قابلیت های آنالیز بی نظیری را فراهم آورده است، که از طریق این پنجره ها قابل دستیابی است. قابلیت های تطابق دینامیکی چند گانه ENVI به آسانی امکان مقایسه بین تصاویر در نمایشگرهای چند گانه را میسر می سازد (displays link) همچنین قابلیت استفاده از استخراج و پیوند همزمان پروفیل های طیفی-مکانی جهت پردازش اطلاعات ابر طیفی (Hyperspectral) و چند باندی (multispectral) به کاربران راه های جدیدی جهت مشاهده اطلاعات در ابعاد وسیع و مختلف می دهد. نرم افزار ENVI همچنین با داشتن ابزارهای توسعه یافته و پیشرفته مشاهده و آنالیز اطلاعات برداری و GIS را امکان پذیر می سازد. قابلیت های استاندارد همچون Streching Contrast، پلاتهای 2 بعدی از انعکاس امواج (2-dimensional Scatter plots) تلفیق داده ها و باندها تنها تعداد کمی از توابع مهم قابل دسترس برای کاربران ENVI است.

محیط گرافیکی قدرتمند دیداری ENVI بوسیله کتابخانه جامعی از الگوریتم های پردازشی تکمیل شده است ENVI تمامی توابع پردازش تصویر اصلی بصورت یک محیط گرافیکی کاربری (Point and Click) شامل می شود. به دلیل وجود همین محیط گرافیکی فعال، استفاده از بسیاری از توابع در این نرم افزار بسیار آسانتر از دیگر نرم افزار های مشابه است توابع انتقال اطلاعات (Data transforms)، فیلتر کردن داده (Filtening)، طبقه بندی (Classification) و ثبت زمینی (registration) و تصحیح هندسی ابزارهای آنالیز طیفی،

ابزارهای استفاده از اطلاعات رادار و .... از جمله این توابع هستند. برای نرم افزار ENVI محدودیتی از نظر باندهای طیفی که می خواهند مورد پردازش قرار گیرند وجود ندارند. بنابراین انواع داده های چند طیفی ( multispectral ) و ابر طیفی ( Hgperspectral ) می تواند به راحتی در ENVI مورد استفاده و پردازش قرار گیرند. همچنین این نرم افزار دارای توابع پیشرفته جهت پردازش و آنالیز انواع داده های رادار می باشد.

8-2 محیط نرم افزاری ENVI



پس از کلیک بر روی ایکن مربوط به نرم افزار ENVI اجرا می شود و پس از آن دو محیط جداگانه ENVI و IDL باز می شوند . که در اینجا منحصراً به محیط ENVI خواهیم پرداخت . دسترسی به توابع و عملکردهای این نرم افزار از طریق منوهای زیر میسر می باشد :

File , basic tools , classification , transform , filter , spectral . map , vector , topographic , radar , window , help

با استفاده از گزینه منوی File می توان انواع فایل ها را در فرمت های مختلف باز کرد و یا ذخیره نمود و تنظیمات محیط ENVI نیز در منوی فایل انجام می پذیرد.

منوی basic tools : همانطور که از نام آن نیز پیداست برای انجام اعمال پایه و اساسی به کار می رود. ابزار تعیین ابعاد تصویر ، ایجاد ماسک ها یا موزاییک تصویری نیز در همین بخش یافت می شود. تبدیل فرمت داده ها و با تغییر لایه های یک تصویر با موارد مختلف دیگر نظیر تولید اطلاعات آماری و یا مدیریت مناطق دخواه ( ROI ) و بسیاری از اعمال پیش پردازش نظیر تصحیحات رادیومتریکی ، گزینه های حذف خطاهایی نظیر خطوط جا افتاده و نوار نوار شدن نیز در همین منو قابل دسترسی است.

منوی classification : این منو مربوط به انجام طبقه بندی تصاویر ماهواره ای است. انواع روشهای نظارت نشده و نظارت شده طبقه بندی در این منو یافت می شوند. اعمال پس از طبقه بندی (نظیر محاسبه دقت، اعمال فیلتر و بررسی آماری کلاس ها) نیز در کنار روشهای طبقه بندی قرار گرفته اند.

منوی transform : شامل انواع تبدیلات تصویری و بانندی است. انواع روشهای تلفیق تصاویر ، تبدیلات کاهش باند و محاسبات بانندی در این منو یافت می شوند. با استفاده از منوی Filter می توان انواع

متنوع فیلترهای مکانی و طیفی تعبیه شده در این بخش را به کار گرفت.

منوی **spectral** : مجموعه ای از توابع را برای آنالیز ، پیش پردازش و تبدیلات طیفی در اختیار کاربران قرار می دهد. در نوع خود به صورت مجموعه ای منظم و در کنار هم ، منحصر بفرد است که تنها در **ENVI** یافت می شود.

منوی **Map** : در **ENVI** شامل ابزارهایی برای تصحیح هندسی ، ایجاد تصاویر اورتو ، تغییر سیستم مختصات و نظایر آن است. از منوی **vector** برای کار با داده های برداری می توان استفاده نمود. ابزار باز کردن انواع فرمت های برداری تبدیل نقشه های رستری به برداری ، ایجاد **DEM** از منحنی میزان تبدیل فرمت فایل های برداری در همین منو قرار دارند.

منوی **topographic** : به کل مربوط به **DEM** و داده های ارتفاعی است. ایجاد دید سه بعدی ، تولید **DEM** و تولید محصولات ارتفاعی نظیر نقشه شیب از طریق همین منو انجام می شود.

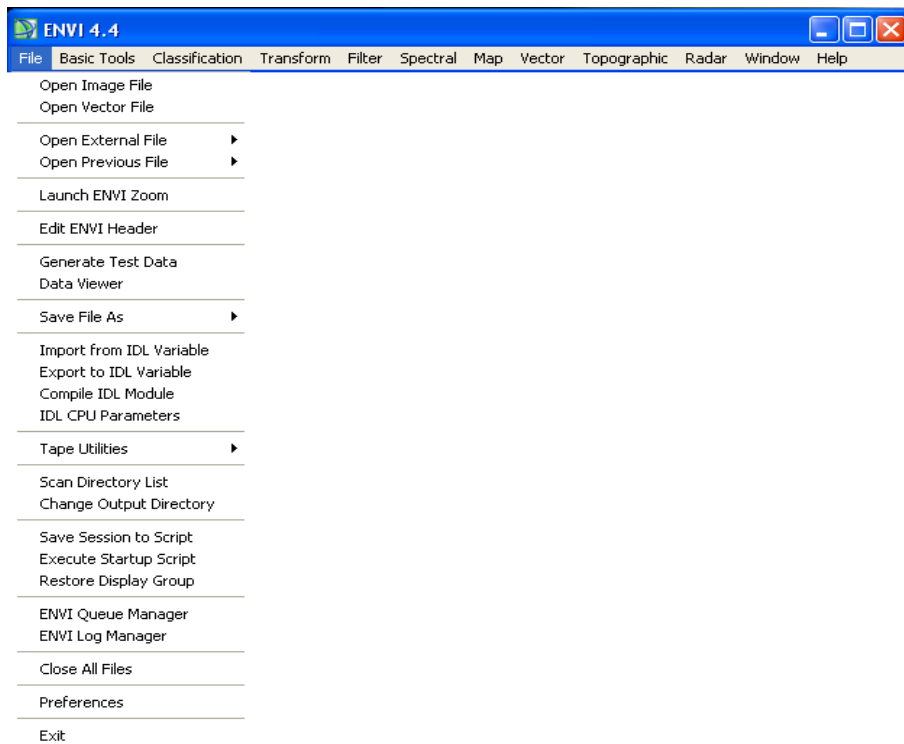
منوی **radar** : برای کار با داده های راداری که طبیعتی جداگانه از داده های نوری دارند طراحی شده است. در بعضی از نرم افزارها برای در اختیار داشتن این توابع باید هزینه ای جداگانه پرداخت کرد ولی در **ENVI** به عنوان یکی از منوهای استاندارد ، در منوی **radar** قرار دارند.

منوی **window** : برای مدیریت پنجره های نمایش به کار می رود. ایجاد پنجره های نمایش جدید ، نمایش پنجره فایل های موجود ، نمایش پنجره های کسب اطلاعات همگی توسط گزینه های این منو انجام می شود.

و آخرین منو ، منوی **Help** می باشد که برای گرفتن راهنمایی از نرم افزار در مورد منوها ، توابع و دستورات است.

8-3- باز کردن یک فایل با فرمت **ENVI** :

در این بخش با طریقه باز کردن یک فایل با فرمت **ENVI** و نمایش تصاویر آشنا خواهیم شد. اگر تصویری نداشته باشیم که در فرمت خود نرم افزار باشد بایستی در منوی فایل از گزینه **Open Image File** استفاده کرد.



شکل 8-1 باز کردن یک فایل تصویری

پس از انتخاب این گزینه پنجره استاندارد **Window** برای تعیین محل فایل ظاهر می شود که با استفاده از آن به محل فایل موردنظر رفته و آن را انتخاب می کنیم. پس از این کار کافی است روی دکمه **Open** پنجره کلیک کنیم. توجه داشته باشید که اطلاعات مربوط به تصاویر در فرمت **ENVI** در دو فایل ذخیره می گردد. یکی اطلاعات تصویری است که در فایلی (معمولاً بدون پسوند یا با پسوند **img**) با نام مشخص ذخیره می شوند. در کنار این فایل ، فایل دیگری است با همان نام ولی با پسوند **hdr** که اطلاعات جانبی تصویر را در خود نگهداری می کند. مهمترین این اطلاعات عبارتند از تعداد سطر و ستون تصویر ، اطلاعات هندسی تصویر نظیر سیستم تصویر ، اندازه تصویر ، نام باندها و توصیف تصویر و ... نمونه ای از یک فایل **Header** در شکل 8-2 مشاهده می کنید. همیشه در باز کردن فایل ها باید فایلی انتخاب شود که حاوی اطلاعات اصلی تصویر است. نرم افزار خود به صورت اتوماتیک اطلاعات فایل **Header** را می خواند و به تصویر نسبت می دهد.

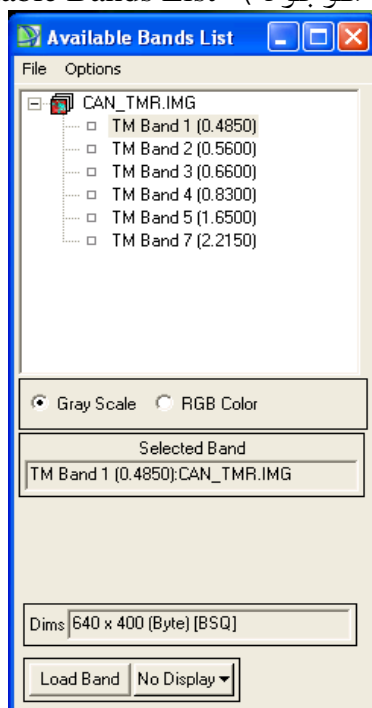
```

ENVI
description = {
  File Resize Result, x resize factor: 1.000000, y resize factor: 1.000000.
  [Sat Jul 08 12:15:51 2000] }
samples = 512
lines = 1253
bands = 32
header offset = 0
file type = ENVI Standard
data type = 2
interleave = bil
sensor type = Unknown
byte order = 0
band names = {
  Band 95, Band 96, Band 97, Band 98, Band 99, Band 100, Band 101, Band 102,
  Band 103, Band 104, Band 105, Band 106, Band 107, Band 108, Band 109,
  Band 110, Band 111, Band 112, Band 113, Band 114, Band 115, Band 116,
  Band 117, Band 118, Band 119, Band 120, Band 121, Band 122, Band 123,
  Band 124, Band 125, Band 126}
wavelength = {
  1.947600, 1.966500, 1.985300, 2.003900, 2.022400, 2.041100, 2.059500,
  2.077700, 2.095600, 2.113300, 2.131100, 2.148900, 2.166400, 2.183400,
  2.200000, 2.218200, 2.234900, 2.252300, 2.269300, 2.286100, 2.302800,
  2.318900, 2.335100, 2.351600, 2.367800, 2.384000, 2.400000, 2.415500,
  2.431100, 2.446700, 2.462300, 2.477900}
fwhm = {
  0.021200, 0.021000, 0.020900, 0.020700, 0.021000, 0.021200, 0.020600,
  0.020300, 0.020000, 0.019900, 0.020100, 0.020300, 0.019600, 0.019100,
  0.019300, 0.019600, 0.019100, 0.020100, 0.019200, 0.019200, 0.019000,
  0.018600, 0.018900, 0.019100, 0.018900, 0.018400, 0.018500, 0.018400,
  0.018000, 0.018400, 0.018100, 0.017700}

```

### شکل 8- 2 نمونه یک فایل Header

پس از کلیک بر روی دکمه **Open** اطلاعات فایل توسط نرم افزار بررسی شده و در صورت عدم وجود هیچ گونه مشکلی پنجره ای با عنوان (فهرست باندهای موجود) **Available Bands List** ظاهر می گردد.



### شکل 8-3 پنجره فهرست باندهای موجود

حال تصویر آماده نمایش است. تعداد تصاویر و یا باندهایی که می توانند در آن واحد باز شوند محدودیتی ندارند. می توان بطور همزمان در پنجره فهرست باندهای موجود چندین فایل را باز نمود. برای نمایش هر کدام می توان از پنجره ای جداگانه استفاده کرد.

### 8-4- نمایش یک تصویر

در نرم افزار **ENVI** قابلیت نمایش تصاویر به صورت درجات خاکستری و همچنین به صورت ترکیب های رنگی وجود دارند. پس از باز کردن یک فایل به طریق گفته شده پنجره فهرست باندهای موجود (شکل 8-3)

ظاهر می شود. در این پنجره هر تصویری به همراه فهرست باندهای آن نمایش داده خواهد شد. برای نمایش تصاویر دو گزینه وجود دارد که عبارتند از **Gray Scale** و **Color RGB**. گزینه اول برای نمایش باند و به صورت درجات خاکستری و گزینه **Color RGB** برای نمایش تصاویر به صورت ترکیب های رنگی است. برای انتخاب هرکدام کافی است که روی دکمه رادیویی کنار آن کلیک کنید. حال با استفاده از دکمه **Load Band** تصویر را نمایش دهید. تصاویر در **ENVI** در سه بخش متفاوت به نام های **Image**، **Scroll** و **Zoom** نمایش داده می شوند.



در شکل 8-4 یک باند به صورت درجات خاکستری نمایش داده شده است.

در پنجره **Scroll** کل تصویر نمایش داده می شود و مربع قرمز رنگی در داخل آن است که محدوده داخل آن مربع در پنجره **Image** با بزرگنمایی بیشتری نمایش داده می شود. پنجره **Image** علاوه بر نمایش تصاویر دارای چندین منو است که برای دسترسی راحت تر به ابزارهای مورد نیاز طراحی شده است. در پنجره **Image** نیز پنجره ای قرمز رنگ وجود دارد که محدوده داخل آن با بزرگنمایی بیشتری در پنجره **Zoom** نمایش داده می شود. بزرگنمایی پنجره **Zoom** با دکمه های کوچک با علامت های منفی و مثبت که در قسمت پایین چپ پنجره نمایش داده شده اند قابل تنظیم است.

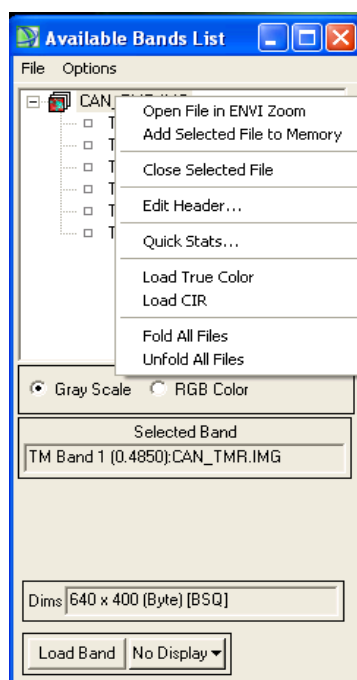
برای نمایش قسمت های مختلف کافی است که مربع های قرمز رنگ را در محل موردنظر قرار دهیم. برای تنظیم نمایش پنجره ها یا تعیین ابعاد مربع های قرمز رنگ می توان در پنجره **Image** از منوی **File** از گزینه **Preference** استفاده نمود.

برای نمایش تصویر به صورت ترکیب های رنگی به این صورت است پس از انتخاب گزینه **Color RGB** در پنجره فهرست باندهای موجود 3 باند را برای رنگ های قرمز (**R**) و سبز (**G**) و آبی (**B**) انتخاب می کنیم. باقی عملیات نظیر کار با تصاویر تک باندهای انجام می شود. اگر لازم باشد چند تصویر را داشته باشیم، می توانیم با استفاده از دکمه **Display** که در کنار دکمه **Load Band** قرار دارد صفحه نمایش جدید ایجاد کنیم.

#### 8-5- بستن فایل ها و **Display** ها :

برای بستن یک فایل، راحت ترین روش این است که بر روی نام فایل در پنجره فهرست باندهای موجود راست کلیک نماییم. مانند

شکل 5-8 یک منو ظاهر می شود که گزینه های مختلفی را در اختیار قرار می دهد.

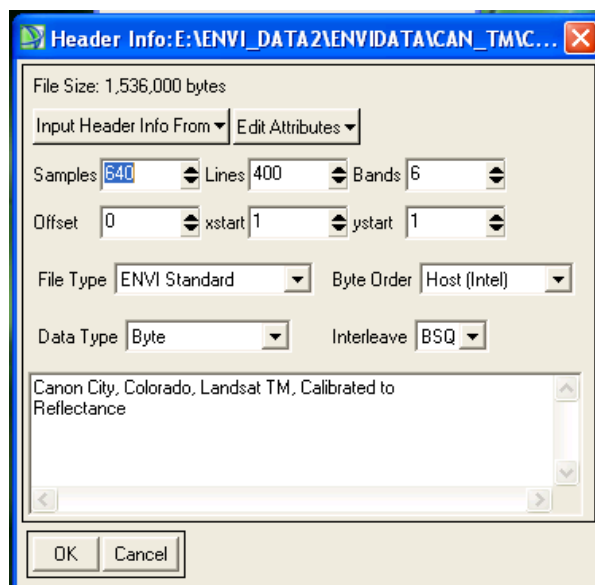


شکل 5-8 راست کلیک روی نام فایل برای بستن یک فایل

با انتخاب گزینه **Close Selected File** ، فایل انتخاب شده به همراه تمامی **Display** ها که در آنها نمایش داده شده است بسته می شود. برای بستن یک **Display** کافی است پنجره **Image** مربوط به آن **Display** را ببندید. باقی پنجره ها نیز به صورت خودکار بسته می شوند.

#### 8-6- ویرایش اطلاعات جانبی تصویر (Header File)

برای نمایش اطلاعات **Header** یک فایل ، راه های مختلفی وجود دارد. یکی از راه ها استفاده از گزینه **Edit ENVI Header** از منوی فایل است. برای فراخوانی این بخش می توان از منویی نیز استفاده نمود که با راست کلیک روی نام فایل ، در پنجره فهرست باندهای موجود ظاهر می شود. شکل 5-8 پس از انتخاب این گزینه ، از کاربر خواسته می شود تا فایلی را انتخاب کند که قرار است اطلاعات جانبی آن را مورد ویرایش قرار دهد. پس از انتخاب فایل موردنظر ، پنجره ای مانند شکل 8-6 باز می شود.



شکل 8-6 پنجره ویرایش اطلاعات Header

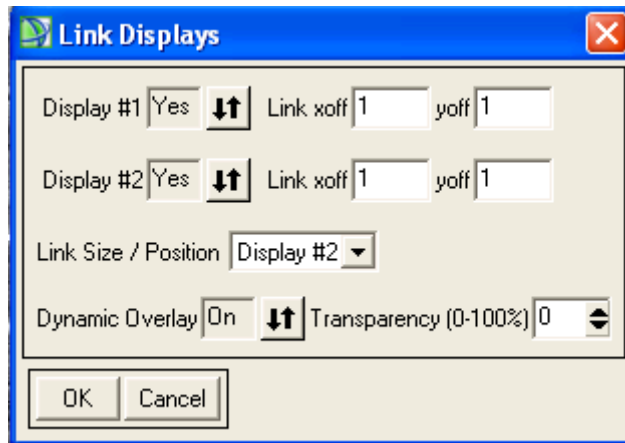
تمامی اطلاعات جانبی مربوط به یک فایل در این بخش قابل تنظیم است. با استفاده از گزینه **Input Header Info From** می توان فایلی را که تمامی یا قسمت عمده ای از اطلاعات جانبی آن با اطلاعات جانبی فایل مورد ویرایش یکسان است فراخوانی کرد و اطلاعات آن را به فایل مورد ویرایش نسبت داد و موارد نادرست آن را تصحیح نمود. با استفاده از دکمه **Edit Attributes** و گزینه **Map Info** می توان خصوصیات هندسی فایل نظیر سیستم مختصات ، اندازه پیکسل و نظایر آن را تغییر داد و با استفاده از گزینه **Band Names** می توان نام باندهای یک تصویر را تغییر داد.

#### 8-7- ارتباط Display ها :


بعضی از اوقات لازم است تا بخشهایی که در دو یا چند **Display** مشترک هستند ، به طور همزمان دیده شوند . در چنین مواردی اگر شما در پنجره های حرکت کنید تمامی پنجره های دیگر بطور اتوماتیک محل جدید را نمایش می دهند . این روش برای مواقعی بسیار مفید است که نیاز است دوتا تصویر از منطقه ای مشترک بطور همزمان مشاهده شوند .

برای این منظور پس از نمایش تصاویر و نقشه ها در **Display** های مورد نظر راست کلیک می نمائیم و ز پنجره ظاهر شده گزینه **link** **Display** را انتخاب می کنیم . این گزینه از طریق بخش **link** منوی **tools** پنجره **image** نیز قابل دسترسی است. پس از انتخاب این گزینه پنجره ای همانند شکل زیر ظاهر می شود.



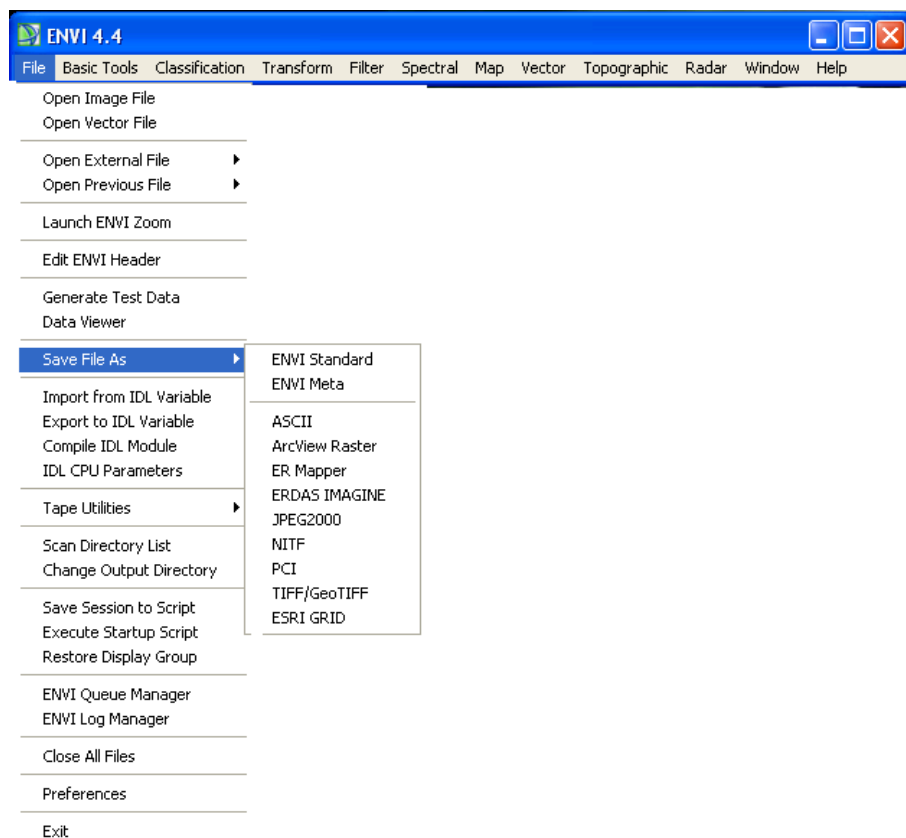


شکل 7-8 پنجره link Display برای ایجاد ارتباط بین چند Display

در این پنجره شما  با کلیک روی گزینه در مقابل نام هر پنجره می توانید تعیین کنید که آیا ارتباط آن با Display ها فعال باشد یا خیر. در قسمت Link Size / Position با مشخص کردن نام یک Display مابقی Display ها نیز دارای مشخصات نمایشی آن خواهند شد. حال اگر در هر کدام از Display ها با کلیک وسط موس قسمتی از آن Display را انتخاب کنیم سپس با کلیک راست روی هر قسمتی از Display حرکت کنیم ، موقعیت شما را در Display های دیگر نمایش می دهد.

#### 8-8- ذخیره سازی تصاویر

برای ذخیره سازی تصاویر در ENVI با فرمت های مختلف می توان از گزینه Save File As ، از منوی اصلی فایل استفاده می کنیم. این گزینه تمامی خصوصیات تصویر را حفظ می کند و تنها فرمت ذخیره سازی را تغییر می دهد. در شکل 8-8 فهرست فرمت های معتبر برای خروجی نمایش داده شده است.



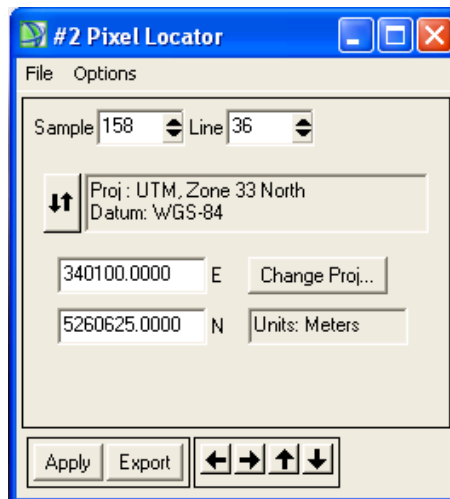
شکل 8-8 انواع فرمت های معتبر برای خروجی

برای ذخیره سازی باندهای نمایش داده شده در یک Display ، از پنجره Image فایل را انتخاب کرده و گزینه Save Image As ، Image File را انتخاب کرده ، آن را ذخیره می کنیم .

#### 8-9-8- گرفتن اطلاعات از تصویر

##### 8-9-8-1- مشاهده اطلاعات مکان

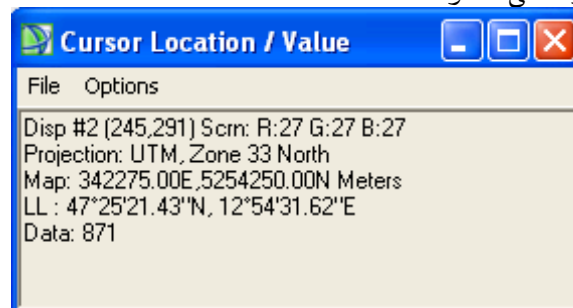
با استفاده از گزینه Pixel Locator از منوی Tools پنجره Image ، پنجره زیر باز می شود که موقعیت فعلی مکان نما را روی تصویر نمایش می دهد. مختصات واقعی در صورتی نمایش داده خواهد شد که قبلا تصویر دارای مختصات باشد در غیر این صورت مختصات مکان نما برحسب ستون و سطر مشخص می شود.



شکل 8-9 تعیین مختصات مکان نما ، پنجره Pixel Locator  
 حال در هر جای تصویر با موس کلیک کنیم ، مختصات آن نقطه در پنجره مذکور نمایش داده می شود. اگر مختصات نقطه ای را از قبل داشته باشیم و بخواهیم مکان نما را به آن محل هدایت کنیم کافی است که مختصان آن نقطه را در همین پنجره وارد کنیم و بر روی دکمه Apply کلیک کنیم. مکان نما به محل موردنظر هدایت می شود و پنجره های Display نیز محل نقطه را نشان خواهند داد.

8-9-2- مشاهده اطلاعات طیفی

برای این کار گزینه Cursor Location / Value را از منوی Tools ، پنجره Image ، سپس دوبار کلیک کردن بر روی پنجره Image یا Zoom ، پنجره زیر ظاهر می شود :



شکل 8-10 پنجره Cursor Location / Value برای مشاهده مقادیر پیکسل و مختصات مقادیر

در این پنجره اطلاعات زیر نمایش داده می شود :

Disp : شماره Display.

Scrn : مقادیر نمایش داده شده برای پیکسل در سه باند.

Projection : اطلاعات مربوط به سیستم تصویر در صورت وجود.

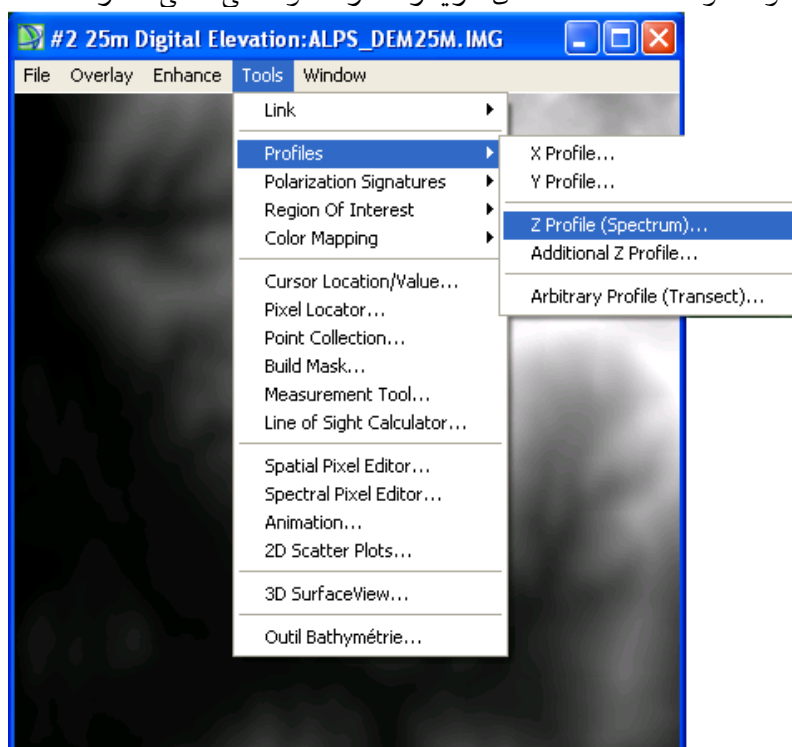
Map : مختصات نقشه ای محل مکان نما.

LL : مختصات نقشه ای محل مکان نما در سیستم طول و عرض جغرافیایی.

Data : مقادیر اصلی پیکسل ذخیره شده در فایل.

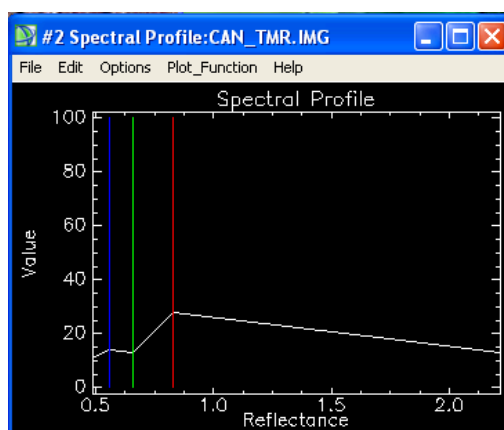
نکته : مقادیر نمایش داده شده در مقابل عنوان Data ، مقادیر اصلی پیکسل هستند و مقابل کلمه Scrn تنها مقادیر نمایش داده شده پس از انجام بهبود کنتراست فقط اطلاعات مربوط به سه باند را می توان نشان داد.

بهمنظور مشاهده این بردار مقادیر طیفی ، می توان یک =پروفیل طیفی برای هر پیکسل ایجاد کرد . این پروفیل طیفی در عمل نموداری است که محور افقی آن شماره باند و محور عمودی آن مقدار پیکسل را نمایش می دهد پروفیل طیفی در ENVI به نام Z PROFILE شناخته می شود و مانند شکل زیر فراخوانی می گردد.



شکل 8-11 فراخوانی گزینه Z PROFILE

پس از انتخاب این گزینه پنجره ای مطابق شکل 8-12 باز می گردد که در آن نموداری براساس مقادیر پیکسل در باندهای مختلف ترسیم می شود. محور افقی شماره باندها و محور عمودی مقدار پیکسل در این باندها است.



شکل 8-12 نمایش منحنی طیفی یک پیکسل در چند باند

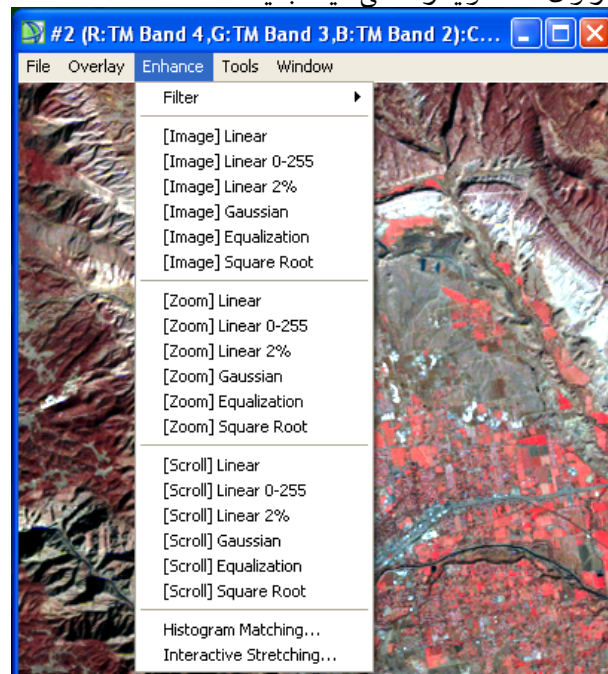
### 8-9-3- کسب اطلاعات توصیفی :

اطلاعات توصیفی هر تصویر بسیار متنوع است که شامل موارد زیادی می شود که از تعداد باندها تا نام سنجنده جزء این دسته اطلاعات محسوب می شود. در ENVI بخش های مختلف پاره ای از این اطلاعات را نشان می دهند و لی برای مشاهده تمامی این اطلاعات و

تغییر آنها بهترین راه استفاده از گزینه Edit ENVI Header از منوی اصلی فایل است که توضیح داده شده است.

8-10- روشهای بهبود هیستوگرام :

روشهای بهبود هیستوگرام در منوی Enhance پنجره Image قرار دارد. در این بخش گزینه های مختلفی برای اعمال انواع روشهای بهبود کنتراست بر روی تصویر می یابید.



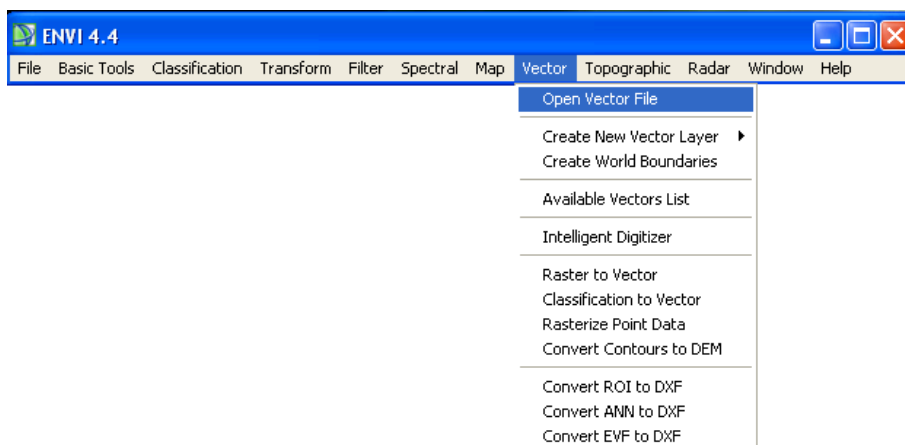
شکل 8-13 روشهای مختلف بهبود کنتراست در پنجره نمایش :

روشهای استاندارد موجود برای بهبود کنتراست که در شکل 8-13 نشان داده شده است در سه بخش (Zoom)، (Image)، و (Scroll) دسته بندی شده اند. انتخاب هر کدام از این گزینه ها به این معنی است که برای محاسبه پارامترهای تغییر هیستوگرام، داده های یکی از این سه پنجره به عنوان مرجع قرار می گیرد.

8-11- تصحیح هندسی در ENVI

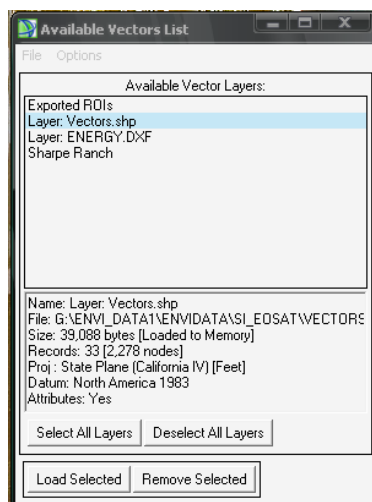
به منظور انجام تصحیح هندسی، ابتدا باید تصویری که قرار است مورد تصحیح هندسی قرار بگیرد و نقشه مرجعی که نقاط کنترل زمینی بر روی آن مشخص هستند (یا تصویر ژئورفرنس شده) هر دو باز شوند.

برای باز کردن فایل های برداری باید از گزینه Open Vector File مربوط به منوی Vector یا منوی File استفاده نمود. در این گزینه فرمت های برداری برای باز کردن موجودند.



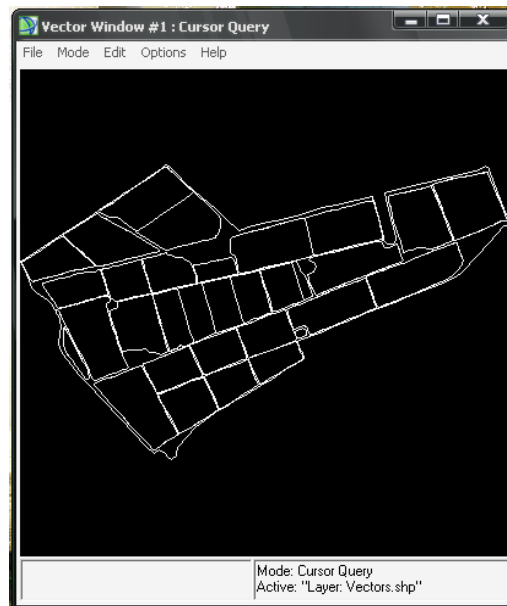
شکل 8-14 فراخوانی فایل برداری

این فرمت ها گرچه متنوع نیستند اما مهمترین فرمت های برداری را پوشش می دهند. پس از انتخاب یک فایل ممکن است پنجره ای برای معرفی خصوصیات آن نظیر سیستم مختصات ، واحد اندازه گیری و یا نام فایل خروجی از شما درخواست شود که پس از تعیین تمامی پارامترهای لازم می توان فایل برداری را باز نمود. پس از باز کردن فایل نوبت به تعیین پنجره نمایش نقشه برداری می رسد. نقشه های برداری را می توان در پنجره های جداگانه یا روی تصاویر نمایش داده شده ، باز نمود. این تنظیمات در پنجره **Available Vectors List** تعیین می گردد.



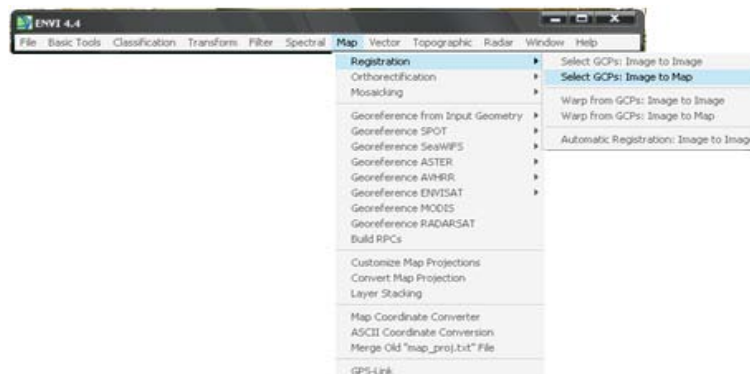
شکل 8-15 فرا خوانی فایل برداری

در این پنجره باید بز نام فایل مورد نظر کلیک کرد و سپس بر روی دکمه **Load Selected** کلیک نمائیم . در ادامه پنجره ای به نام **Load Vector** باز می شود که در آن می توان محلی را که قرار است فایل برداری در آن نمایش داده شود ، مشخص نمود . گزینه **New Vector Window** باعث می شود تا فایل در یک پنجره مجزا باز شود . در صورتی که بخواهیم فایل روی یک تصویر نمایش داده شده باز شود ، کافی است تا نام **Display** مورد نظر را از فهرست انتخاب نمائیم .



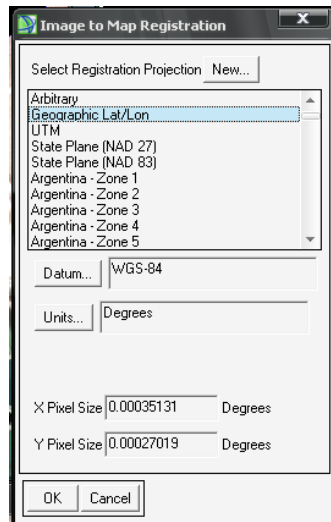
شکل 8-16 نمایش فایل برداری

پس از فراخوانی تصاویر و نقشه مرجع نوبت به مرحله تعیین نقاط کنترل روی تصاویر می رسد . که در ENVI با استفاده از منوی MAP نرم افزار انجام می شود . مطابق شکل 8-17 می تولن از بخش Registration گزینه Select GCPs: Image to Map را برای تعیین نقاط کنترل انتخاب نمود .

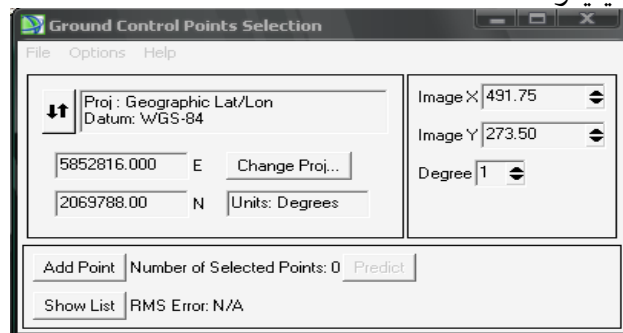


شکل 8-17 : انتخاب گزینه Select GCPs: Image to Map

پس از انتخاب این گزینه و باز شدن پنجره مربوط تنظیمات سیستم مختصات نهایی را در آن مشخص می کنیم .



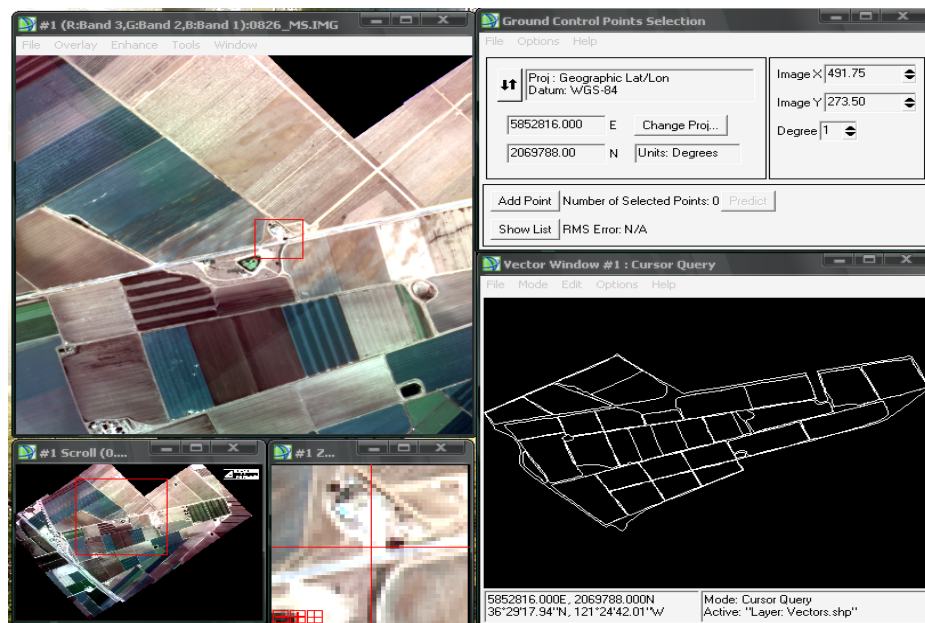
شکل 8-18: فراخوانی بخش تعیین نقاط کنترل و تنظیمات سیستم مختصات همانگونه که در این پنجره نمایش داده شده است پارامترهای سیستم مختصات نهایی مطابق با سیستم نقشه مرجع تعریف گردیده است. اگر سیستم مختصات مورد نیاز در فهرست موجود نباشد می توان لز دکمه New ... برای تعریف یک سیستم مختصات جدید استفاده نمود. بیضوی سطح مبنا با استفاده از دکمه Datum ... انتخاب می گردد و واحد مختصات نقاط در بخش Unit... مشخص می شود. اندازه پیکسل در تصویر جدید از جمله پارامترهای مورد نیاز این بخش است که در قسمت X Pixel Size و Y Pixel Size مشخص می گردد. پس از تنظیم و تایید موارد فوق ، شکل 8-19 ظاهر می شود. در این پنجره کلیه مشخصات نقاط کنترل قابل دسترسی و تغییر هستند.



شکل 8-19 : پنجره نقاط کنترل

حال نوبت به تعیین نقاط کنترل بر روی تصویر می رسد. این نقاط باید به گونه باشند که بتوان هم روی تصویر و هم روی نقشه مرجع آنها را به راحتی یافت. با قرار دادن مکان نما روی نقطه دخواه ، نقاط بر روی تصویر اصلی مشخص می گردد و پس از آن مختصات زمینی آنها از روی نقشه مرجع قرائت می شود. برای تعیین دقیق نقطه می توان از پنجره ها با بزرگنمایی های مختلف استفاده نمود.





شکل 8-20 تعیین نقاط کنترل روی تصویر و نقشه  
 وقتی مکان نما در دو پنجره در یک موقعیت یکسان قرار گرفت ،  
 مختصات نقشه ای را در قسمت مربوط به نقشه به صورت طول و عرض  
 جغرافیایی وارد می کنیم و مختصات عکسی به صورت اتوماتیک وارد  
 می شود. پس از این مرحله ، با کلیک روی دکمه **Add Point** ، نقطه  
 منتخب را به فهرست نقاط کنترل اضافه می کنیم.  
 برای تعیین نقاط باید بزرگنمایی تصاویر را در حد مناسب  
 تنظیم نمود و سپس مکان نما را بر روی پیکسل موردنظر قرار  
 داد. دقت در تعیین نقاط متناظر بر روی دو پنجره در دقت نهایی  
 تصحیح هندسی بسیار موثر است. تعداد نقاط کنترل باید در حد نیاز  
 باشد که بسته به نوع منطقه ، نوع تصویر و مدل تبدیل انتخاب  
 شده ، تعداد آنها متفاوت خواهد بود. این نقاط کنترل باید در  
 تمامی تصویر پراکنده باشند و به طور یکنواختی سطح تصویر را  
 پوشش دهند. همچنان که نقاط کنترل اضافه می گردند خطای **rms** نیز  
 محاسبه می گردد و در پنجره **GCPs Selection** نمایش داده می شوند.

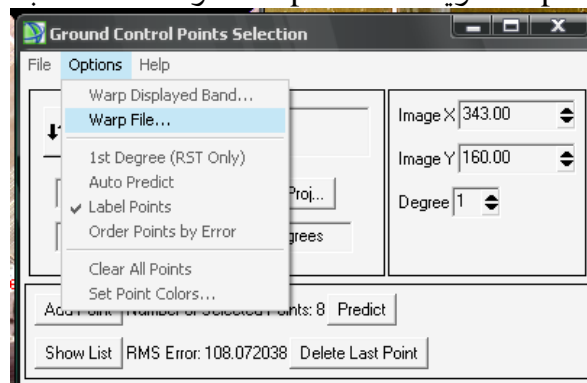
The screenshot shows the 'Image to Map GCP List' window. It contains a table with the following data:

	Map X	Map Y	Image X	Image Y	Predict X	Predict Y
#1+	5852816.00	2069788.00	491.75	273.50	456.4688	257.9375
#2+	5852816.00	2069788.00	570.00	285.00	456.4688	257.9375
#3+	5852816.00	2069788.00	394.00	316.00	456.4688	257.9375
#4+	5852816.00	2069788.00	564.00	230.00	456.4688	257.9375
#5+	5852816.00	2069788.00	420.00	187.00	456.4688	257.9375
#6+	5852816.00	2069788.00	398.00	410.00	456.4688	257.9375
#7+	5852816.00	2069788.00	471.00	202.00	456.4688	257.9375
#8+	5852816.00	2069788.00	343.00	160.00	456.4688	257.9375

At the bottom of the window, there are buttons for 'Goto', 'On/Off', 'Delete', 'Update', and 'Hide List'.

شکل 8-21 جدول نقاط کنترل  
 همیشه پس از اینکه یک نقطه را اضافه نمودید می توانید مقدار  
 این خطا را چپ کنید ، اگر از حد مجاز بیشتر بود آن را حذف می  
 کنیم.  
 پس از اینکه چند نقطه را در ابتدا تعیین نمودیم معادلات برای  
 این چند نقطه حل می گردد و بنابراین می توان با داشتن مختصات

در یکی از سیستم ها محل نقطه را در پنجره دیگر بافت. این امکان توسط دکمه **Predict** قابل انجام است. برای این منظور کافی است تا نقطه ای را در فایل نقشه ای بیابید و سپس روی این دکمه کلیک نمایید. مکان نما در پنجره تصویر در محل تقریبی نقطه قرار می گیرد. حال می توانید با یک جابجایی کوچک مکان نما را در محل دقیق نقطه قرار دهید. با گزینه **Save GCPs w/lat/lon ...** از منوی فایل پنجره **GCPs Selection** می توان در هر مرحله از کار نقاط کنترل را ذخیره نمود و برای فراخوانی نقاط کنترل ذخیره شده نیز از همین منو گزینه **Restore GCPs From ASCII** را انتخاب نمایید و فایل حاوی نقاط کنترل را به آن معرفی نمایید. از پنجره **Ground Control Point Selection** ، منوی **Option** گزینه **Warp File** را انتخاب می کنیم.



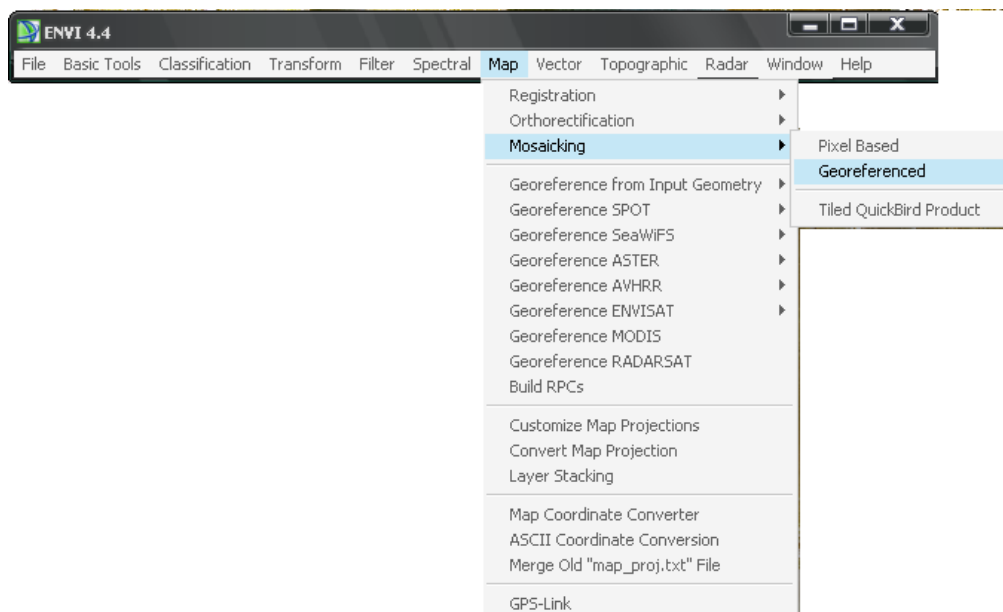
شکل 8-22 انتخاب گزینه **Warp File**

در اینجا نقشه را به عنوان مبنا و تصویر را به عنوان تصویری که می خواهیم آن را ژئورفرنس کنیم معرفی کرده و عمل ژئورفرنس کردن انجام می گیرد. ژئورفرنس کردن با استفاده از تصویر ژئورفرنس شده مشابه همین روش می باشد.

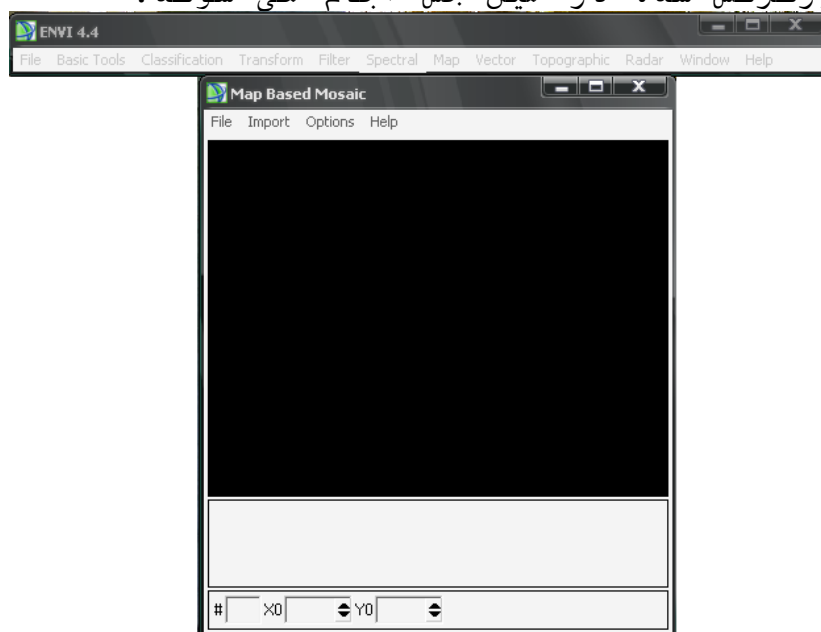
#### 8-12- ایجاد موزاییک تصویری :

موزاییک تصویری به طور معمول برای مناطقی تهیه می شود که مساحتی بیش از یک تصویر را شامل می شوند. چنین موزاییکی از کنار هم قرار دادن تصاویر مجزا تشکیل می شود. پس از تشکیل موزاییک می توان یک دید کلی از منطقه به دست آورد. این دید کلی علاوه بر ایجاد سهولت در بررسی عوارض همچنین می تواند به بررسی پراکندگی عوارض و پدیده های گوناگون نیز کمک کند. به منظور ایجاد موزاییک تصاویر باید همگی آنها در یک سیستم مختصات قرار داشته باشند تا بتوان آنها را با دقت در کنار یکدیگر چید و پیوستگی عوارض را در مرزها حفظ نمود. بر این اساس می توان ابتدا تصاویر را ژئوکد نمود و پس از تبدیل مختصات همگی را در کنار یکدیگر قرار داد.

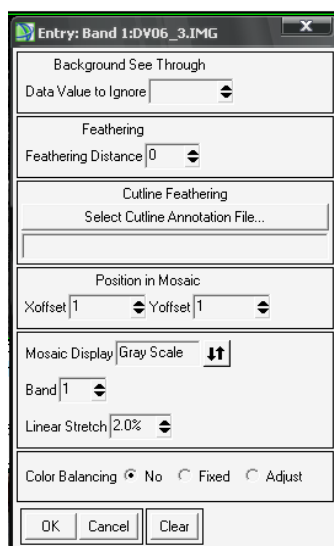
به منظور ایجاد موزاییک تصویری در نرم افزار **ENVI** اولین قدم باز کردن فایل های موردنظر است. پس از باز کردن فایل ها که در حین ایجاد موزاییک نیز انجام می شود نوبت به فراخوانی گزینه ایجاد موزاییک می رسد. برای این منظور گزینه **Georeferenced** را از گزینه **Mosaicking** را از منوی **Map** انتخاب می کنیم.



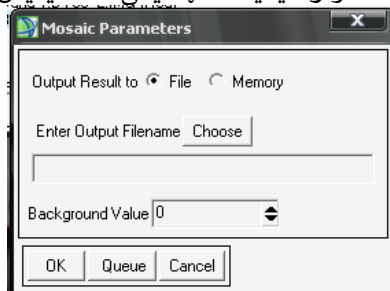
شکل 8-23 فراخوانی بخش ایجاد موزاییک  
 با انتخاب این گزینه ، پنجره مربوط به انجام عملیات ایجاد  
 موزاییک باز می گردد. کلیه عملیات مربوط به تولید موزاییک از  
 تصاویر ژئورفرنس شده در همین بخش انجام می شوند.



شکل 8-24 پنجره تولید موزاییک تصویری  
 پس از باز شدن این پنجره ، برای فراخوانی تصاویر موردنظر ،  
 از منوی Import گزینه Import File را برای باز کردن مستقیم فایل  
 ها انتخاب می کنیم و فایل های موردنظر را انتخاب می کنیم. پس  
 از انتخاب آنها پنجره زیر باز می شود.



شکل 8-25 پنجره تنظیمات تصویر برای ایجاد موزاییک در قسمت **Data Value to Ignore** مقدار درجه خاکستری را مشخص می کنیم که می خواهیم به صورت شفاف نمایش داده شود و در قسمت **Feathering Distance** اندازه پهنایی را مشخص می نماییم که در قسمت مشترک تصاویر قرار می گیرد. قسمت **Select Cutline Annotation Files** برای مشخص کردن نام فایلی است که خط برش در آن وجود دارد. در قسمت **Mosaic Display** می توان مشخص نمود که موزاییک به صورت تک بانندی یا رنگی نمایش داده شود. در قسمت **Linear Stretch** ، درصد بارزسازی خطی تصویر را تعیین می کنیم. اگر بخواهیم تصاویر از لحاظ هیستوگرام به یکدیگر شبیه شوند از قسمت **Color Balancing** استفاده می کنیم. گزینه **No** هیچ تغییری اعمال نمی نماید. گزینه **Fixed** مشخص می نماید که این تصویر به عنوان مبنا قرار گرفته است و تصاویر دیگر که با گزینه **Adjusted** تعیین می شوند به گونه ای تغییر می کنند که از لحاظ آماری به تصویر مبنا شبیه شوند. برای ذخیره تنظیمات می توان از گزینه **Save Template** در منوی فایل استفاده کرد و برای فراخوانی آن نیز از منوی **File** گزینه **Restore Template** را انتخاب می کنیم. پس از پایان تمامی این اعمال برای ایجاد موزاییک از منوی فایل **Apply** را انتخاب کرده و با انتخاب این گزینه پنجره زیر باز می شود که در آن پارامترهای نهایی موزاییک تنظیم می شود و نام فایل خروجی مشخص می گردد. روش نمونه برداری و اندازه پیکسل ها در موزاییک نهایی تعیین می شوند.



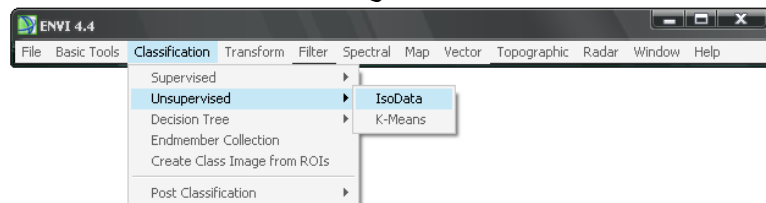
شکل 8-26 تنظیمات مربوط به ایجاد موزاییک

با تایید این پنجره پردازش انجام می شود و موزاییک تولید می گردد.

### 8-13- طبقه بندی

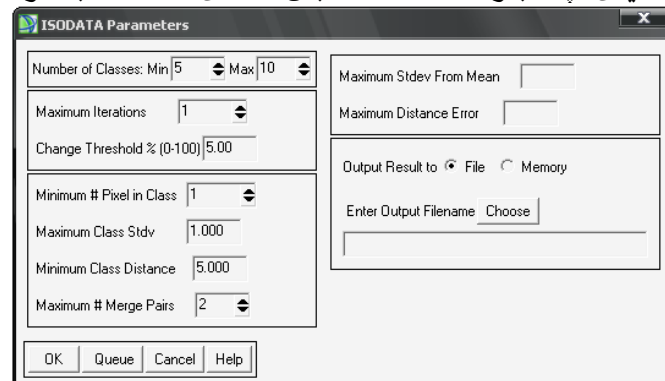
#### 8-13-1- طبقه بندی نظارت نشده در ENVI

کلیه گزینه های مربوط به طبقه بندی در منوی اصلی Classification یافت می شوند . در ENVI دو نوع روش طبقه بندی نظارت نشده وجود دارد که برای دسترسی به آنها باید از گزینه unsupervised منوی اصلی Classification استفاده کرد .



شکل 8-27 دسترسی به روش های طبقه بندی نظارت نشده این دو روش تقریباً به یکدیگر شبیه هستند . در اینجا روش Iso data را شرح می دهیم .

پس از انتخاب گزینه Iso data نام فایل تصویری از شما درخواست می شود که فایل مورد نظر را انتخاب می کنیم با تعیین نام فایل پنجره ای مطابق شکل 8-28 باز می شود



#### شکل 8-28 پنجره تنظیمات روش Iso data

پارامترهای مختلف این پنجره عبارتند از :  
Number of Classes (Min/Max): تعداد حد اقل و حداکثر کلاس ممکن در تصویر

Maximum Iterations: تعداد حد اکثر تکرار  
Change Threshold%: درصد مجاز تغییر تعداد پیکسل در یک کلاس . مقدار این پارامتر برای کنترل تعداد تکرار بکار می رود . اگر تعداد پیکسل های متعلق به یک کلاس و مقدار ورودی شما کمتر باشد آن کلاس در تکرار بعدی حذف می شود .

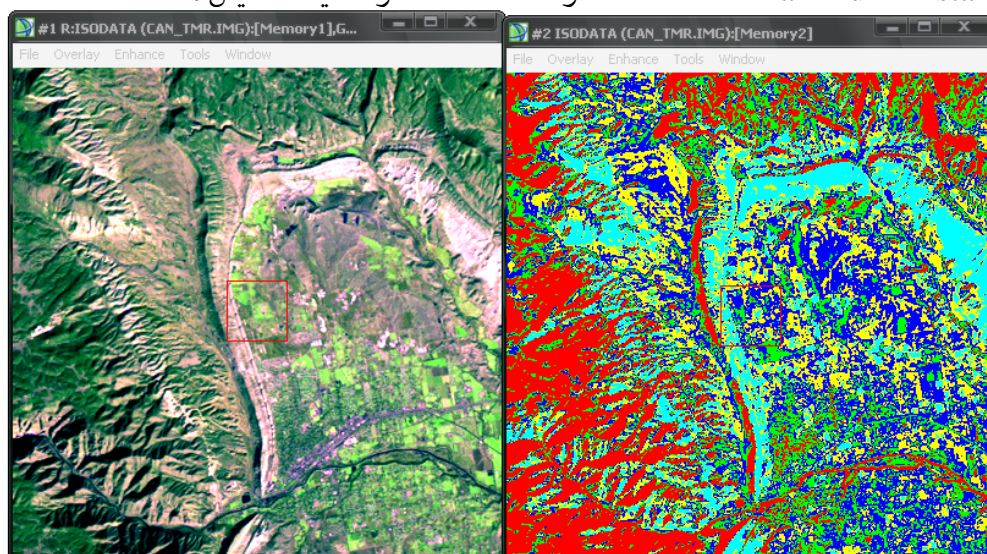
Maximum class stdv: حد اکثر مجاز انحراف معیار مقادیر پیکسل های یک کلاس . اگر انحراف معیار یک کلاس بیشتر از مقدار وارد شده باشد آن کلاس به دو کلاس تقسیم می شود .

Minimum Class Distance: حد اقل فاصله میان مراکز دو کلاس . اگر فاصله میان دو کلاس در فضای چند طیفی کمتر از مقدار لین پارامتر باشد ، دو کلاس در هم ادغام می شوند.

Maximum # Merge Pairs : حداکثر تعداد کلاس هایی که می توانند در هم ادغام شوند.

Maximum Stdev From Mean : حداکثر انحراف معیار از میانگین.

Maximum Distance Error : حداکثر فاصله از میانگین.

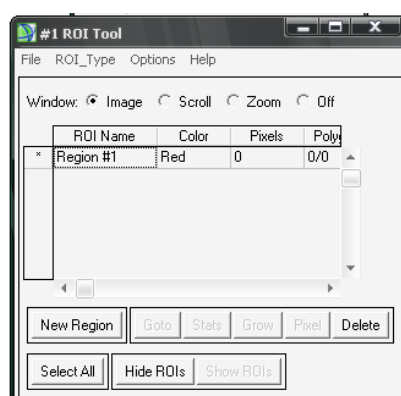


شکل 8-29 نتیجه طبقه بندی Iso Data به همراه تصویر اصلی.

8-13-2- طبقه بندی نظارت شده در ENVI

طبقه بندی نظارت شده نیاز به داده های تمرینی یا همان پیکسلهای معلوم دارد. این پیکسلهای معلوم برای هر کلاس جداگانه تعریف می شود. در ENVI برای تعیین این کلاس های معلوم از ابزار ROI استفاده می کنند. بنابراین قبل از انجام طبقه بندی باید فایل تصویری موردنظر را باز و ابزار ROI را ایجاد یا فراخوانی کرد.

بسیاری از اوقات لازم است تا قسمتی از تصویر به صورت مشخص از باقی تصویر جدا شود. در عملیات طبقه بندی نیاز است که بخش هایی از تصویر را به عنوان نمونه های تمرینی جدا و به نرم افزار معرفی کنیم که با استفاده از ابزار ROI می توانیم روی تصویر مرزهایی را با شکل هندسی مشخص یا نامشخص جدا کرد و این قسمت ها را در پردازش های بعدی به کار برد. تعیین ROI در تمامی پنجره های تصویر ممکن است. ROI ها را می توان ذخیره نمود و دوباره فراخوانی نمود. برای وارد شدن به پنجره ابزار ROI از پنجره Image منوی Overlay گزینه Region Of Interest را انتخاب می کنیم.

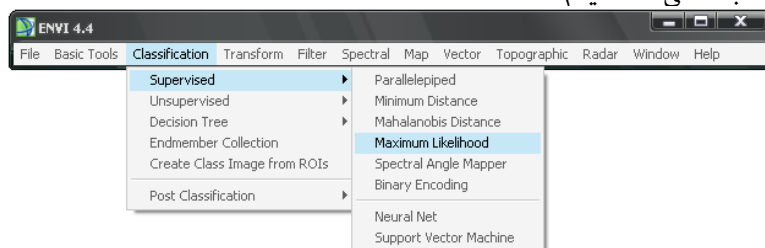




### شکل 8-30 پنجره ابزار ROI

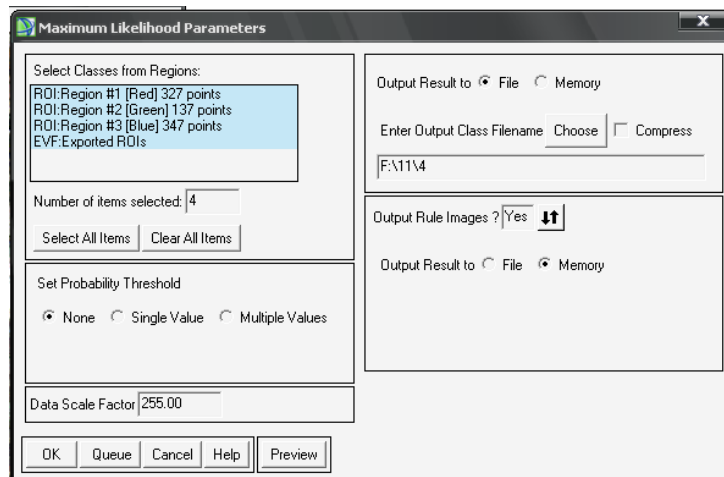
در بخش Window می توان مشخص کرد که ناحیه دلخواه در کدام پنجره از مجموعه پنجره های Display ترسیم شود. بدیهی است که هرچه بزرگنمایی بیشتر شود دقت تعیین محدوده موردنظر بیشتر است. انتخاب های ما عبارتند از Scroll ، Image ، Zoom ، Off که اگر گزینه Off را انتخاب نمایید ابزار ROI موقتاً از کار می افتد.

برای اینکه نوع ROI را تعیین کنیم از منوی ROI\_Type شکل موردنظر را انتخاب می کنیم و با کلیک سمت چپ شکل را بر روی تصویر ترسیم می کنیم و با کلیک سمت راست آن را تایید کرده و با کلیک وسط آن را حذف می کنیم. برای تعیین محدوده های جدید از دکمه New Region استفاده می کنیم. در قسمت Edit می توان نام ، رنگ و نوع محدوده را معرفی کرد. برای ذخیره و بازیابی ROI در پنجره ابزار ROI گزینه Save ROIs را از منوی فایل انتخاب می کنیم و برای بازیابی آن از گزینه Restore ROIs استفاده می کنیم. پس از اینکه برای تمامی کلاس ها به تعداد کافی پیکسل انتخاب شد می توان نواحی را در یک فایل ذخیره کرد سپس به سراغ طبقه بندی نظارت شده برویم. در منوی Classification ، گزینه Supervised را انتخاب کرده و از آنجا نیز یکی از روش های طبقه بندی نظارت شده را انتخاب می کنیم.

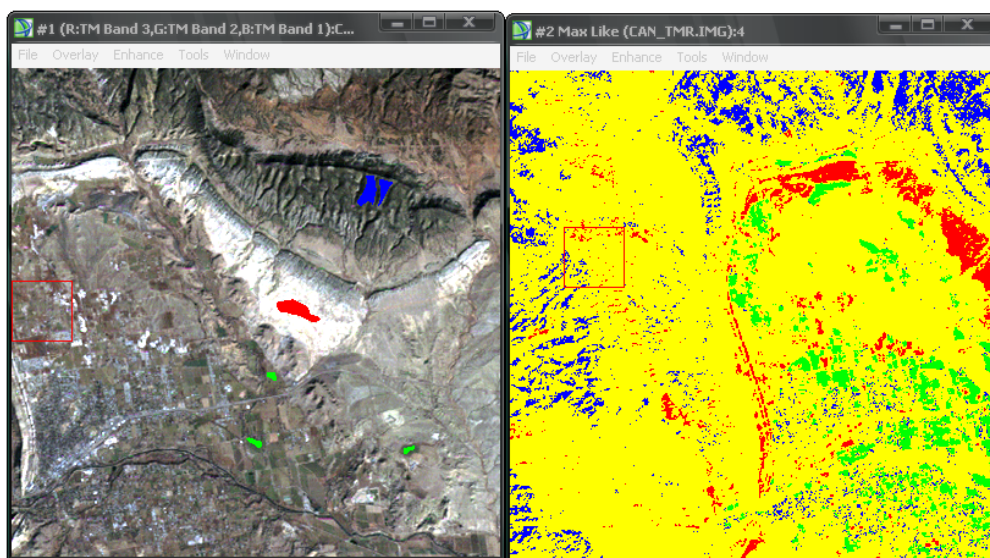


### شکل 8-31 دسترسی به روش های طبقه بندی نظارت شده

ما در اینجا روش Maximum Likelihood را انتخاب می کنیم. که یکی از پر استفاده ترین روش های طبقه بندی است. پس از انتخاب یک روش طبقه بندی ، از شما نام تصویری درخواست می شود که قرار است طبقه بندی شود. در حین معرفی آن ، زیرمجموعه ای از باندها یا زیرمجموعه ای مکانی را نیز می توان انتخاب کرد و طبقه بندی را فقط روی آن قسمت انجام داد. پس از انتخاب تصویر ، پنجره تنظیمات طبقه بندی مطابق شکل 8-32 ظاهر می شود. در قسمت Select Class From Region ، کلاس های موجود ظاهر می شود که با کلیک روی آنها می توانید انتخابشان نمایید. در قسمت Set Probabaility می توانید یک حد آستانه تعریف نمایید.

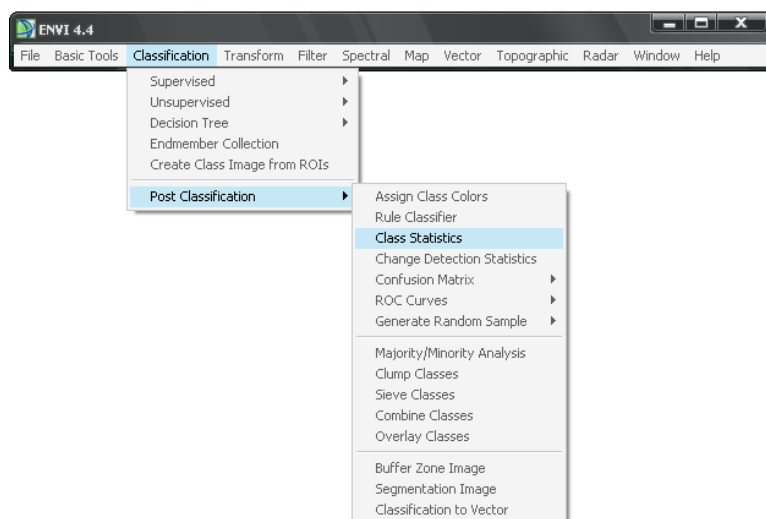


شکل 8-32 پنجره تنظیمات طبقه بندی بیشترین شباهت مقدار **Data Scale Factor** برای تنظیم مقیاس مقادیر است و برای داده های هر سنجنده با توجه به قدرت تفکیک رادیومتریکی آن محاسبه می شود. در قسمت **Output Result** نام فایل خروجی را که تصویر طبقه بندی شده در آن ذخیره می شود مشخص نمایید ، سپس آن پنجره را تایید می کنیم ، در نهایت برای ما پس از پردازش یک نقشه موضوعی رستری تولید می کند.



شکل 8-33 نتیجه طبقه بندی نظارت شده برای محاسبه پارامترهای آماری ، از منوی **Classification** گزینه **Post Classification** و از اینجا گزینه **Class Statistics** را انتخاب کرده ، این گزینه ابتدا از ما نام نتیجه طبقه بندی و سپس اصل تصویری را که در طبقه بندی به کار برده شده درخواست می کند. سپس پنجره ای ظاهر می شود که در آن می توان مشخص کرد چه پارامترهای آماری برای شما نمایش داده شود.





شکل 8-34 دسترسی به الگوریتم های پس پردازش طبقه بندی