

بسمه تعالی



دانشگاه تهران

دانشکده‌های کشاورزی و منابع طبیعی

گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل

عنوان پروژه: ترکیب رنگی تصاویر در مطالعات سنجش از دور

درس: ابزارهای نوین در دریافت و تحلیل تصاویر ابرطیفی

استاد درس: دکتر پرویز فاتحی

دانشجو: سخیداد حسینی

سال تحصیلی: ۱۴۰۵

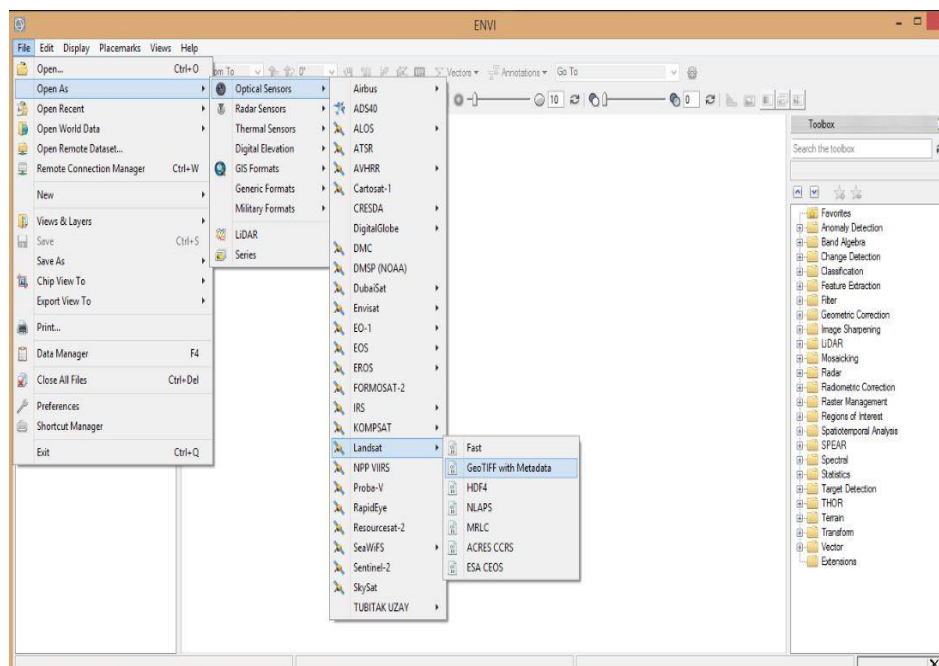
مقدمه

در مطالعات سنجش از دور، تصاویر ماهواره‌ای معمولاً به صورت چندین باند طیفی مجزا ذخیره می‌شوند که هر یک بخش خاصی از طیف الکترومغناطیسی را پوشش می‌دهند. از آنجایی که درک مستقیم این داده‌های خام برای تحلیلگر دشوار است، بنابراین از **ترکیب رنگی** استفاده می‌شود. در این روش، سه باند انتخابی به ترتیب به کانال‌های قرمز (Red)، سبز (Green) و آبی (Blue) صفحه‌نمایش اختصاص داده می‌شوند تا یک تصویر رنگی حاصل گردد. انتخاب نوع ترکیب رنگی، تأثیر مستقیمی بر نحوه نمایش پدیده‌های سطح زمین دارد، به گونه‌ای که با استفاده از **ترکیب رنگی واقعی** تصویر حاصل شبیه به آن چیزی است که چشم انسان از ارتفاع می‌بیند، درحالی‌که در **ترکیب رنگی مجازی**، با اختصاص باندهای غیرمرئی (مانند فروسرخ) به کانال‌های رنگی، می‌توان پدیده‌ها را به صورت برجسته‌تر و با رنگ‌های متفاوتی نمایش داد تا اطلاعات پنهان بیشتری از عوارض زمین استخراج شود. در این پروژه، با هدف آشنایی عملی با تأثیر انتخاب باندها بر خروجی تصویر، به بررسی رفتار طیفی پدیده برف می‌پردازیم. بدین منظور، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و تغییر در ترکیب باندهای اختصاص یافته به کانال‌های RGB، برف را ابتدا به صورت رنگ فیروزه‌ای و سپس با ترکیبی دیگر به صورت رنگ زرد نمایش خواهیم داد. در ادامه این گزارش، مراحل انجام کار، ترکیب‌های باندی استفاده شده و نتایج حاصل از این دو نمایش گر رنگی متفاوت، مورد تحلیل و بررسی قرار خواهد گرفت.

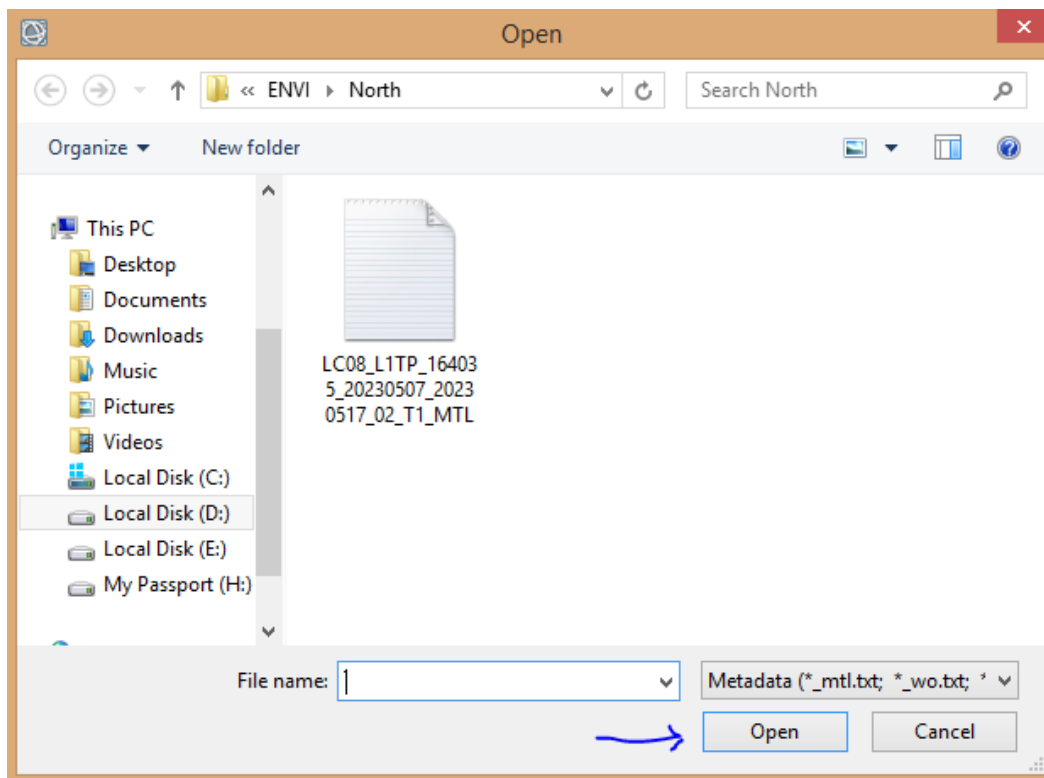
مراحل روش کار

مرحله ۱: در مرحله اول باید تصویر محدوده مطالعاتی خود را فراخوانی کنیم. تصویر ما مربوط به لندست ۸ با شماره گذر ۱۶۴ و شماره ردیف ۳۵ می‌باشد و منطقه‌ای در شمال کشور ایران است. به روش زیر تصویر ماهواره‌ای را فراخوانی می‌کنیم:

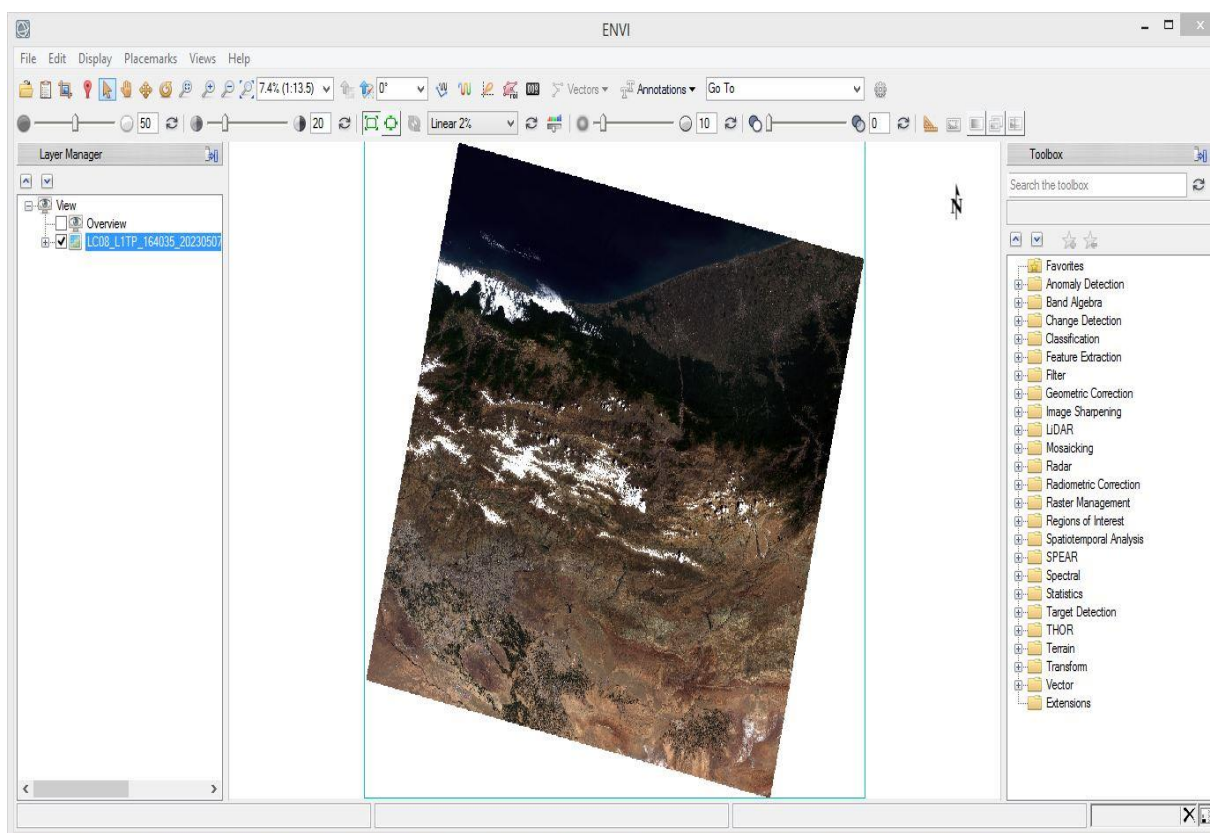
File > Open As > Optical Sensors > Landsat > GeoTiff with Metadata



شکل ۱- مراحل نمایش تصویر لندست ۸ در نرم افزار ENVI نرمال

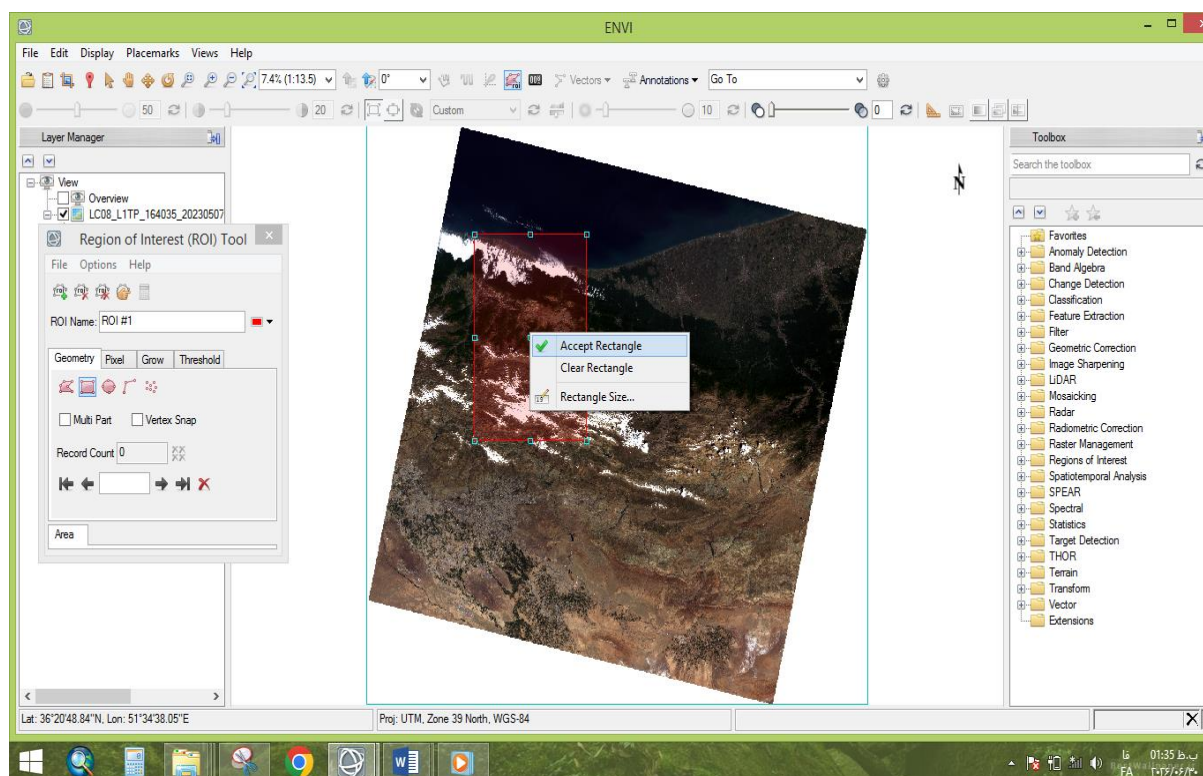


شکل ۲- فایل MTL تصویر لندست ۸ محدوده مورد مطالعه



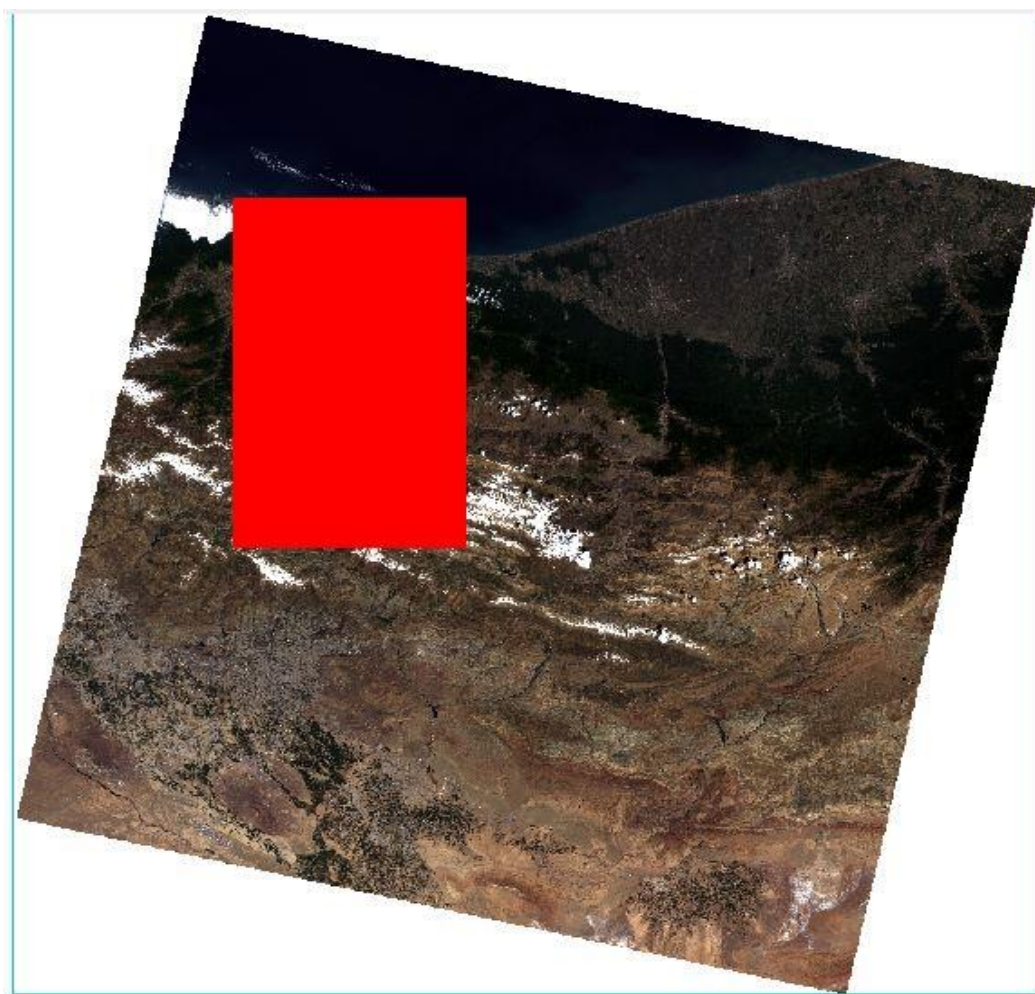
شکل ۳- نمایش تصویر محدوده مورد مطالعه در نرم افزار

مرحله ۲: در این مرحله با استفاده از ابزار ROI (Region of Interest) بخش کوچکی از تصویر که پدیده‌های آب، خاک، پوشش گیاهی، ابر و برف را دربرمی‌گیرد را انتخاب می‌کنیم. این امر به این دلیل است که استفاده از تمامی تصویر برای فرایندهای پیش‌پردازی و پردازشی کار را بسیار زمان‌بر می‌کند و همچنین ادامه کار بر روی تصویر در نرم‌افزار ENVI کلاسیک امکان‌پذیر شود چون امکان اجرای همچنین حجمی از تصویر در نرم‌افزار مذکور وجود ندارد. بنابراین تنها از بخشی کوچکی از تصویر جهت اجرای پروژه حاضر استفاده می‌شود تا کار ما پرحجم و وقت‌گیر نشود. بدین منظور، ابزار ROI را اجرا می‌کنیم تا پنجره آن باز شود. در کادر اجرا شده، از ابزار Rectangle برای انتخاب بخشی از تصویر استفاده می‌کنیم. سپس روی بخش انتخاب‌شده در تصویر کلیک راست می‌کنیم و گزینه Accept Rectangle را می‌زنیم تا محدوده انتخاب شده به شکل کادر قرمز رنگی شود. بنابراین از کادر قرمز رنگ برای برش تصویر در مرحله بعد استفاده می‌کنیم.

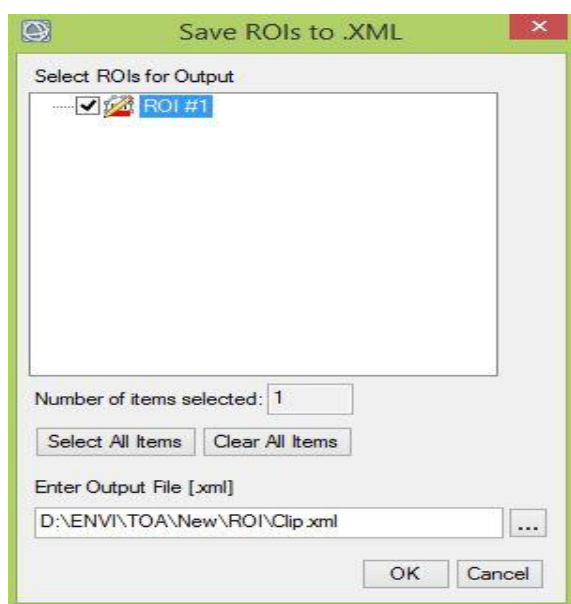


شکل ۴- انتخاب بخش کوچتری از تصویر با استفاده از ابزار ROI

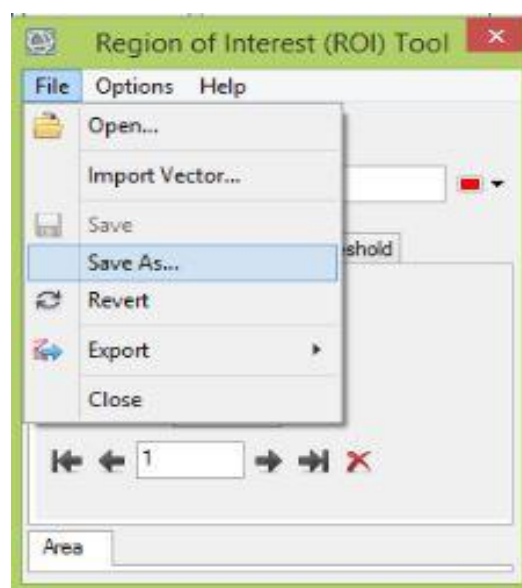
محدوده تعریف شده (شکل ۵) را باید ذخیره شود تا در مراحل بعدی بتوانیم از آن استفاده کنیم. بنابراین در پنجره ROI (Region of Interest) ابتدا گزینه File و سپس Save As را می‌زنیم (شکل ۶) تا پنجره‌ای مانند شکل ۷ باز شود. در این پنجره گزینه ROI #1 را انتخاب و سپس در بخش پایین همین پنجره و در قسمت Enter Output File محدوده انتخاب کرده را با نام Clip ذخیره می‌کنیم و در پایان OK را می‌زنیم.



شکل ۵- محدوده انتخاب شده توسط ابزار ROI

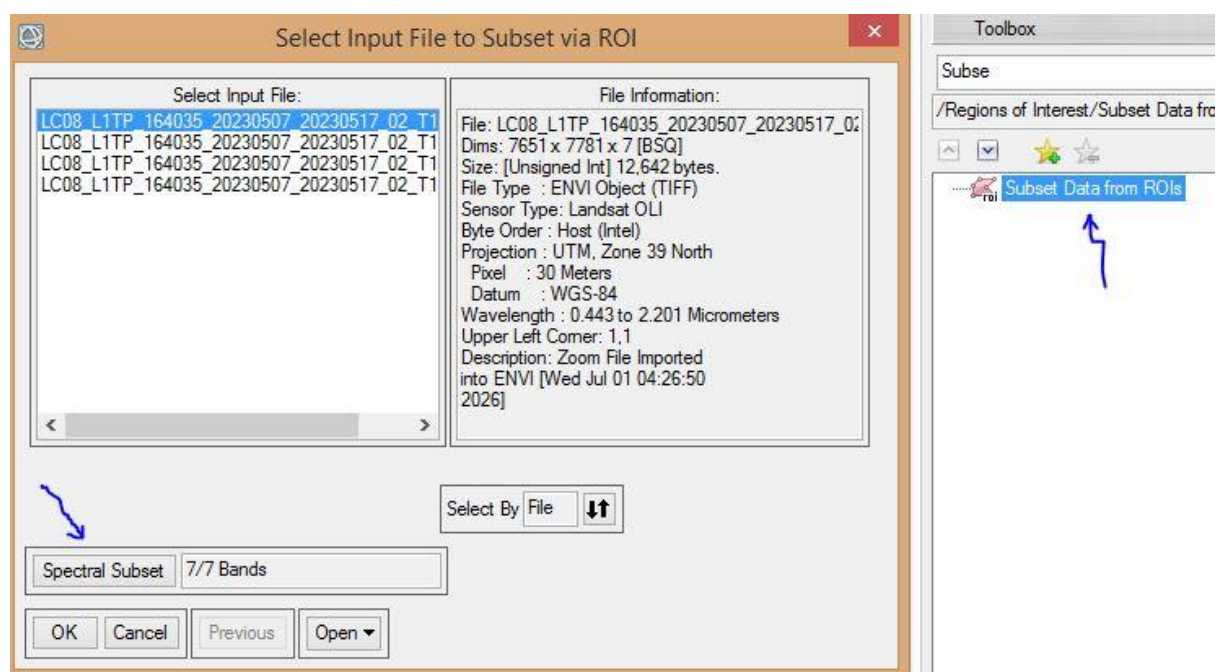


شکل ۷- مرحله نهایی ذخیره محدوده انتخابی با ابزار ROI

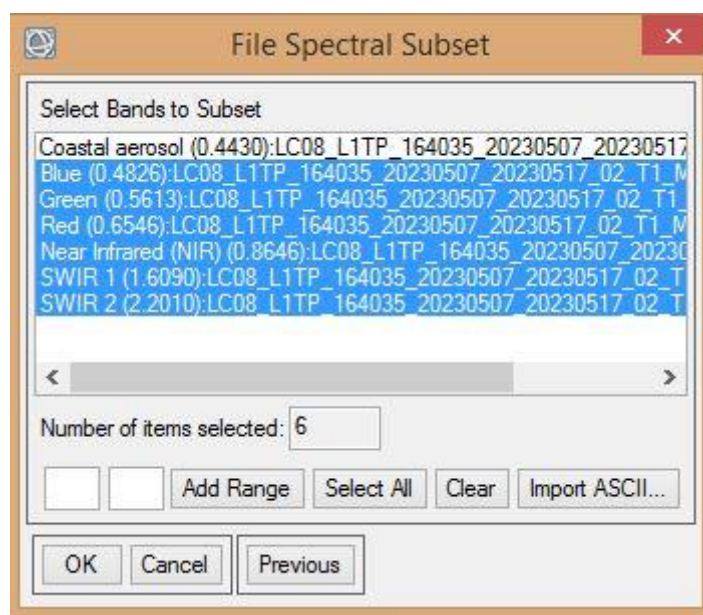


شکل ۶- مراحل ذخیره محدوده انتخابی با ابزار ROI

مرحله ۳: در این مرحله برای اینکه محدوده انتخاب را برش بزنیم، در بخش Toolbox نرم‌افزار ابزار Subset Data from ROIs را جستجو کرده و روی آن دوبار کلیک می‌کنیم تا کادر جدید باز شود. در بخش Select Input File گزینه اول (Multispectral باند) را انتخاب می‌کنیم و در بخش پایین پنجره نیز گزینه Spectral Subset را می‌زنیم تا کادر دیگری باز شود. در این کادر به غیر از باند اول، بقیه باندها را انتخاب کرده و گزینه OK را می‌زنیم. در ادامه نیز گزینه OK را می‌زنیم تا پنجره نهایی و ذخیره‌سازی محدوده ROI گشوده شود.

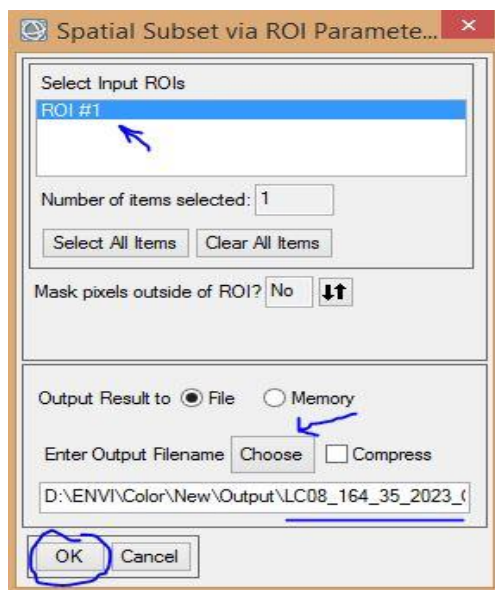


شکل ۸- انتخاب باند MTL و سپس انتخاب گزینه Spectral Subset

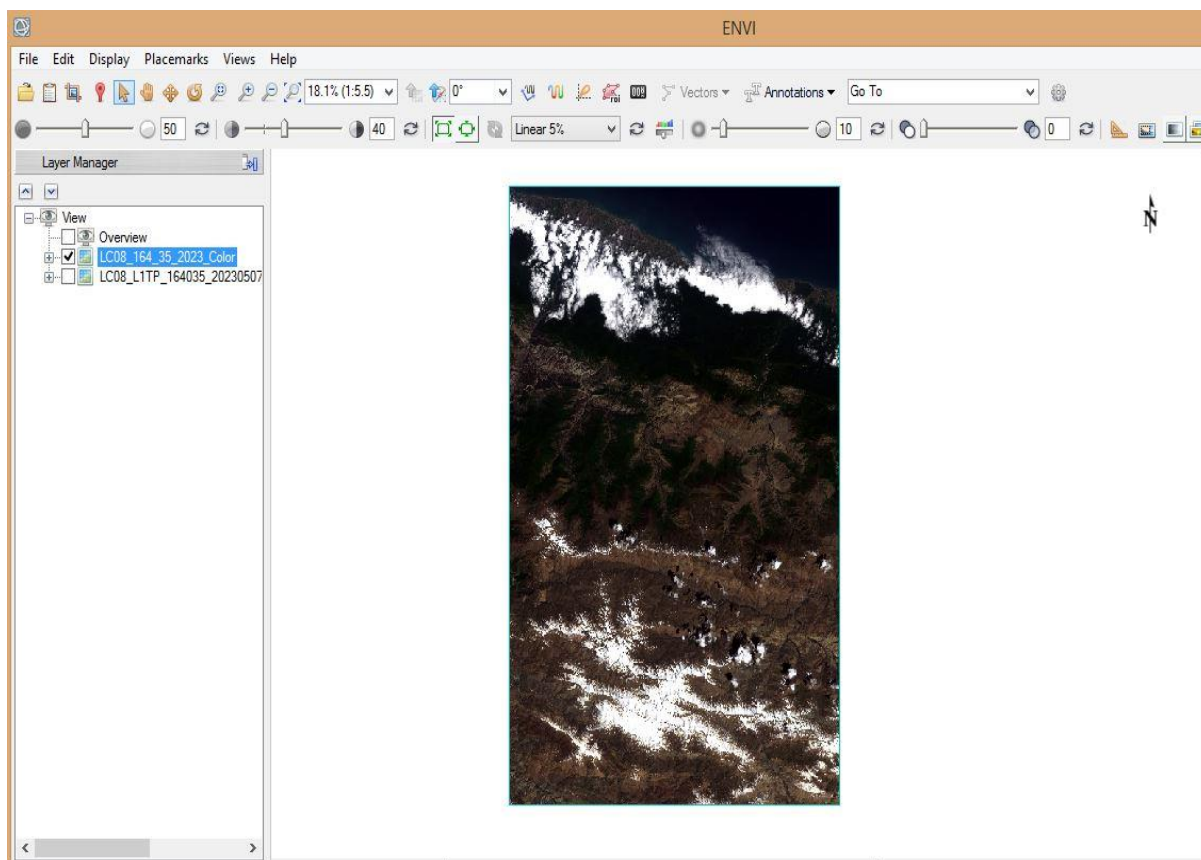


شکل ۹- انتخاب باندهای ۲ تا ۶ از باند Multispectral

پنجره جدید از بخش Select Input ROIs گزینه ROI #1 را انتخاب می‌کنیم و در قسمت Enter Output File خروجی را با نام LC08_164_35_2023_Color ذخیره می‌کنیم.

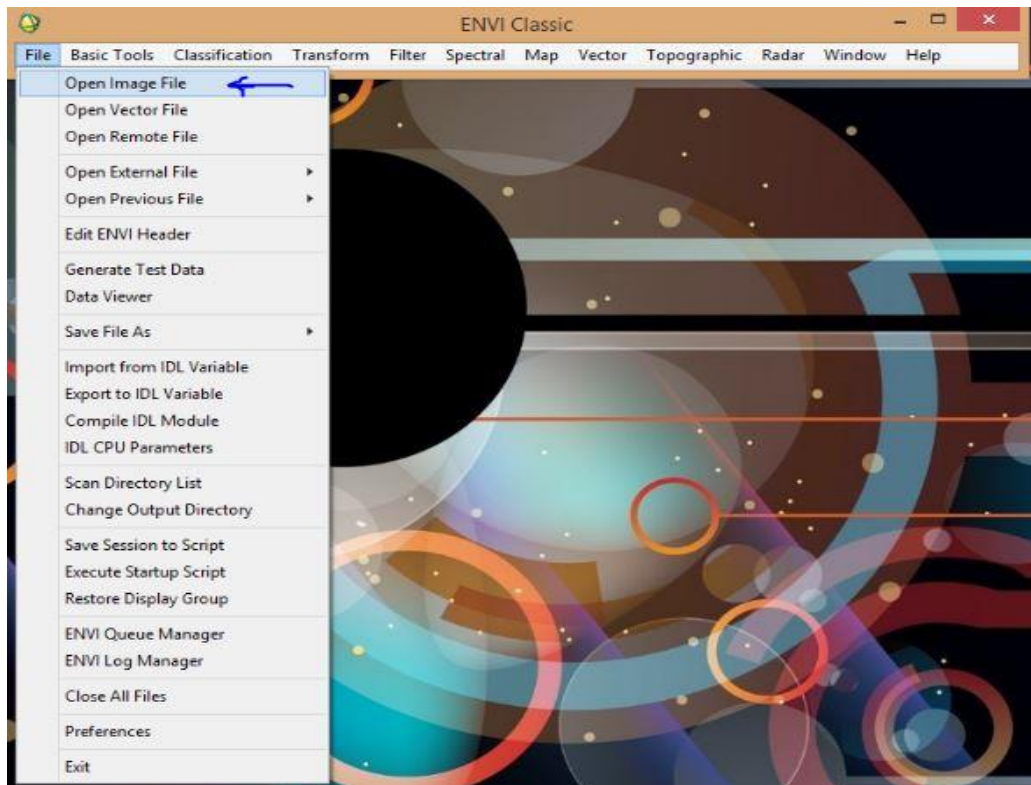


شکل ۱۰- ذخیره تصویر برش زده شده

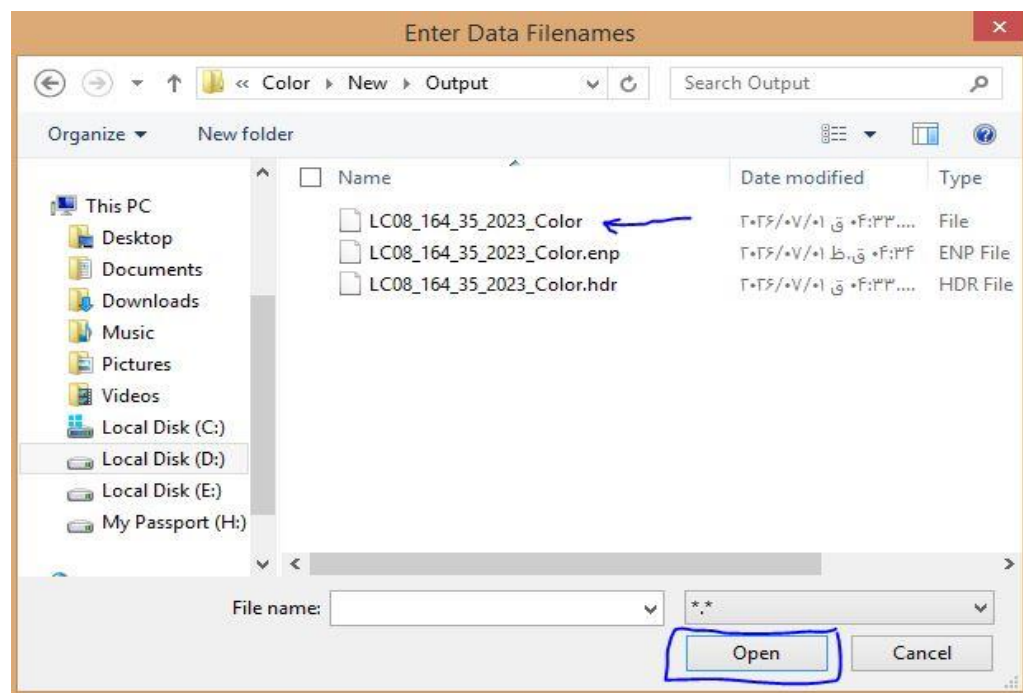


شکل ۱۱- تصویر محدوده انتخابی که توسط ابزار ROI برش زده شده

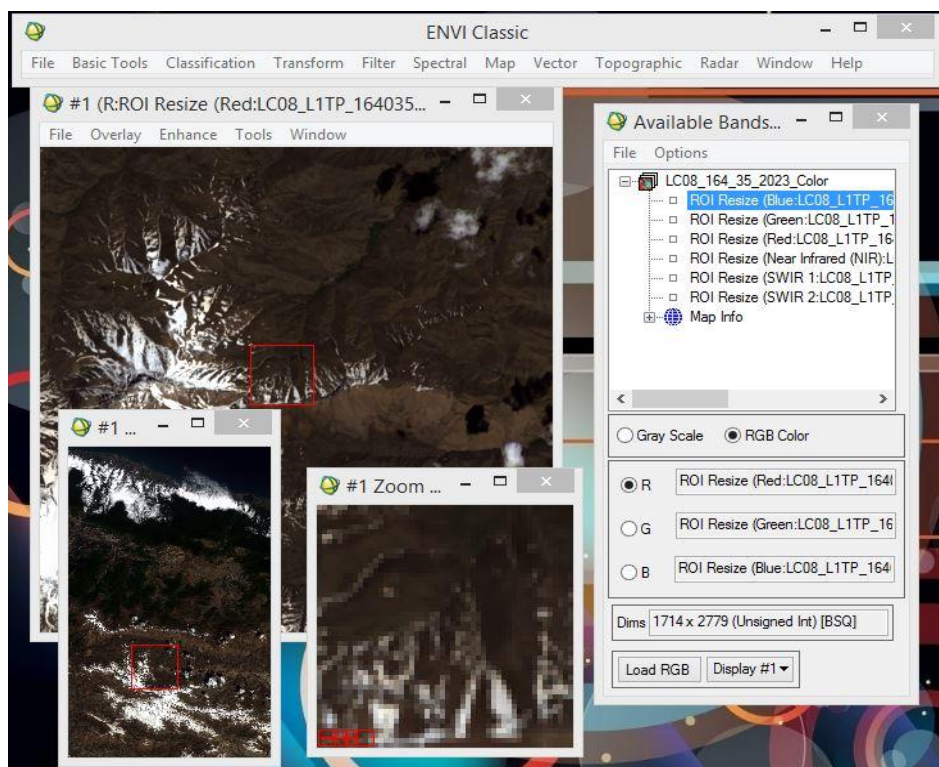
مرحله ۴: ادامه پروژه در نرم افزار انوی کلاسیک انجام می شود. بنابراین این نرم افزار را اجرا کرده از گزینه File گزینه Open Image File می زنیم تا پنجره ای باز شود. سپس تصویری که در مرحله پیشین ذخیره کردیم را فراخوانی می کنیم تا نمایش داده شود.



شکل ۱۲- مراحل فراخوانی و نمایش تصویر محدوده مطالعاتی

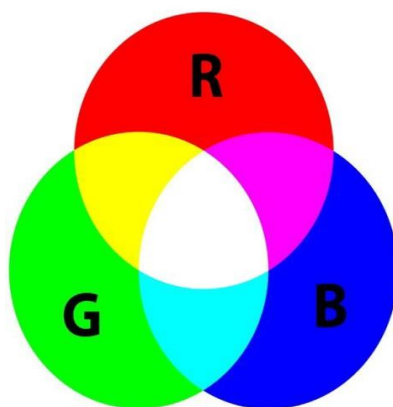


شکل ۱۳- انتخاب فایل تصویر برای نمایش



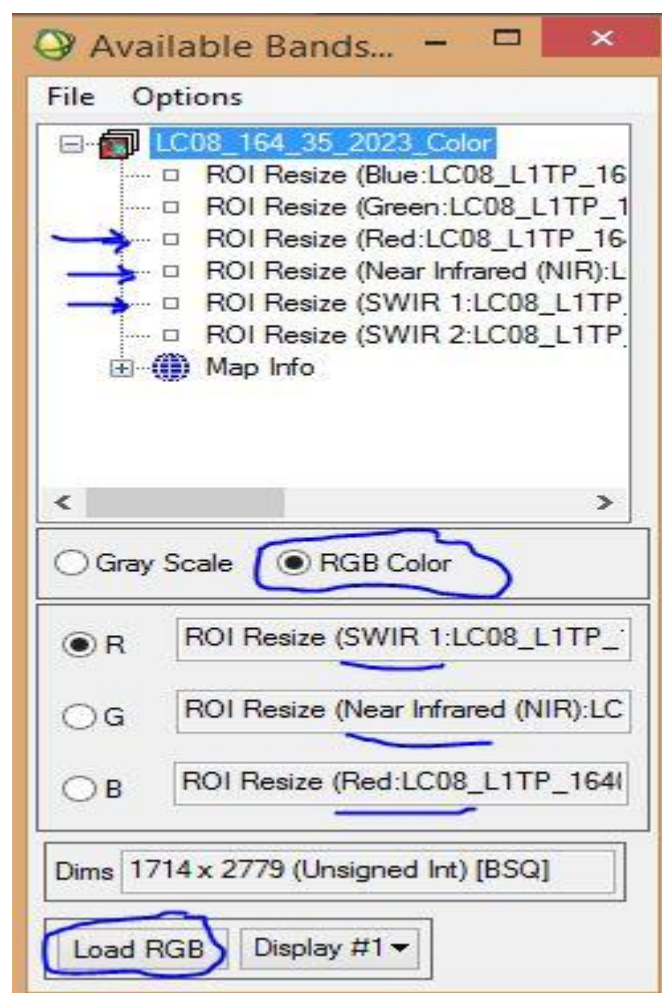
شکل ۱۴- نمایش تصویر با ترکیب رنگ واقعی (به ترتیب باندهای قرمز، سبز و آبی)

همان‌طور که در مقدمه اشاره شد، در این پروژه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و تغییر در ترکیب باندهای اختصاص‌یافته به کانال‌های RGB، برف را ابتدا به صورت رنگ فیروزه‌ای و سپس با ترکیبی دیگر به صورت رنگ زرد نمایش خواهیم داد. برای اینکه برف را به رنگ فیروزه‌ای نمایش دهیم، باید دو باندهای که در تصویر پوشش برف را با بیشترین انعکاس نشان می‌دهد را به رنگ‌های سبز و آبی اختصاص دهیم و باند سوم را که پوشش برف را با کمترین انعکاس نشان می‌دهد را به رنگ قرمز اختصاص بدهیم.

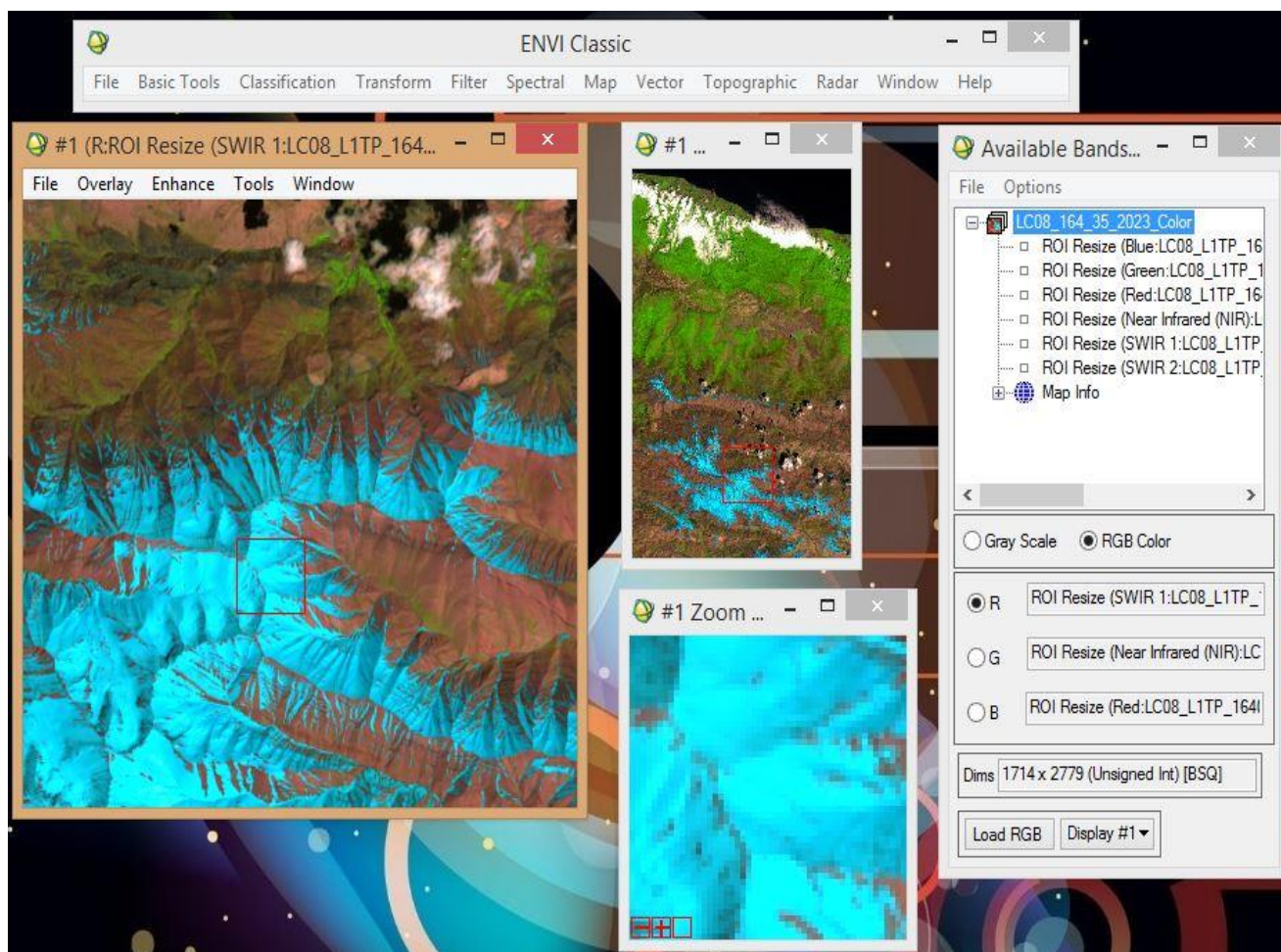


شکل ۱۵- الگوی ترکیب رنگی برای نمایش برف به رنگ فیروزه‌ای و زرد

پوشش برف در باندهای قرمز و مادون قرمز نزدیک بیشترین انعکاس را دارد، اما همین پدیده در باند SWIR1 کمترین میزان انعکاس را دارد. با توجه به الگوی رنگی که در شکل ۱۵ نشان داده شده، برای ایجاد یک ترکیب رنگی که برف به رنگ فیروزه‌ای نمایش داده شود، می‌بایست در نرم‌افزار، باند مادون قرمز را به رنگ سبز، باند قرمز را به رنگ آبی و باند SWIR1 را به رنگ قرمز نشان می‌دهیم. در باند مادون قرمز نزدیک انعکاس در برف و پوشش گیاهی بالاست و ما باند مادون قرمز نزدیک را به رنگ سبز اختصاص داده‌ایم، بنابراین در نمایش تصویر پوشش گیاهی به رنگ سبز نمایش داده می‌شود. بدین‌منظور در پنجره Available Bands، بخش RGB Color را فعال می‌کنیم، سپس باند SWIR1 را به رنگ قرمز، باند مادون قرمز را به رنگ سبز و باند قرمز را به رنگ آبی اختصاص می‌دهیم. در نهایت گزینه Load RGB را می‌زنیم تا تصویر با ترکیب رنگی ذکرشده نمایش داده شود.

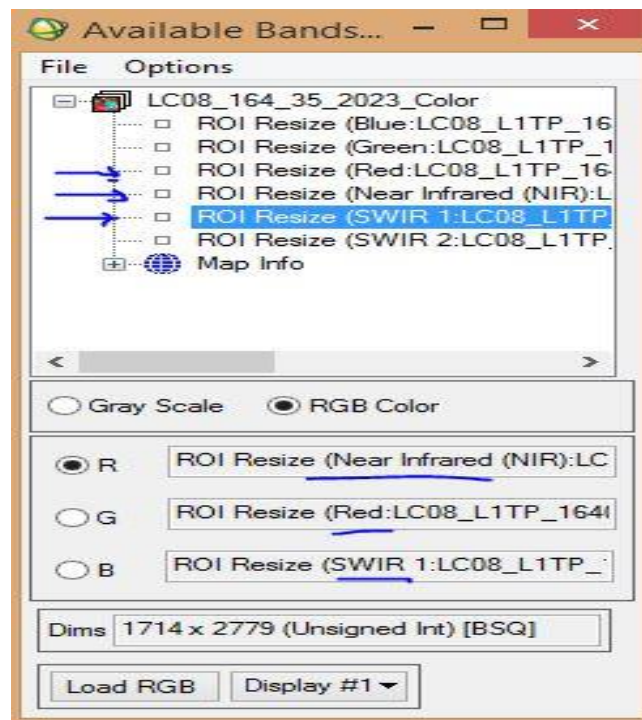


شکل ۱۶- ترکیب رنگی تصویر برای نمایش برف به رنگ فیروزه‌ای

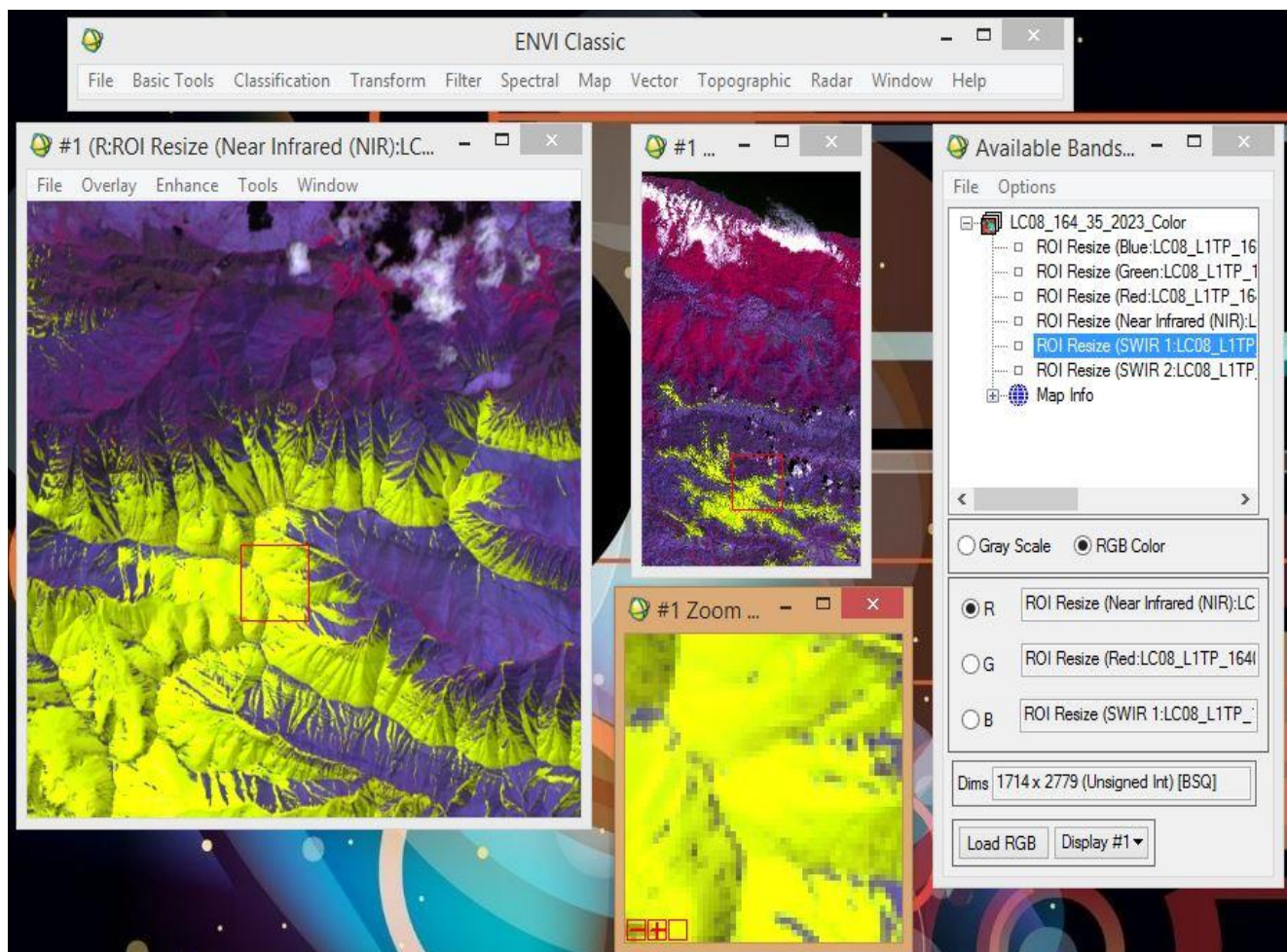


شکل ۱۷- تصویر با ترکیب رنگی SWIR1 (قرمز)، NIR (سبز) و Red (آبی) و نمایش برف به رنگ فیروزه‌ای

در ادامه می‌خواهیم برف را به رنگ زرد نمایش دهیم. با توجه به شکل ۱۵ برای اینکه برف به رنگ زرد نمایش داده شود، باید دو باندی که در تصویر پوشش برف را با بیشترین انعکاس نشان می‌دهد را به رنگ‌های قرمز و سبز اختصاص دهیم و باند سوم را که پوشش برف را با کمترین انعکاس نشان می‌دهد را به رنگ آبی اختصاص دهیم. بنابراین انعکاس برف در رنگ‌های قرمز و سبز باید بالا باشد تا برف به رنگ زرد دیده شود، یعنی باند مادون قرمز نزدیک (NIR) و باند قرمز (Red) که انعکاس برف در آن‌ها بالاست را به ترتیب به رنگ‌های قرمز و سبز اختصاص داده و باند SWIR1 که انعکاس برف در آن پایین است را به رنگ آبی اختصاص دهیم. بدین‌منظور در پنجره Available Bands، بخش RGB Color را فعال می‌کنیم، سپس باند SWIR1 را به رنگ آبی، باند مادون قرمز را به رنگ قرمز و باند قرمز را به رنگ سبز اختصاص می‌دهیم. در نهایت گزینه Load RGB را می‌زنیم تا تصویر با ترکیب رنگی ذکرشده نمایش داده شود. در شکل ۱۹، برف به رنگ زرد و پوشش گیاهی نیز به رنگ قرمز یا متمایل به صورتی دیده می‌شود.



شکل ۱۸- ترکیب رنگی تصویر برای نمایش برف به رنگ فیروزه‌ای



شکل ۱۹- تصویر با ترکیب رنگی SWIR1 (آبی)، NIR (قرمز) و Red (سبز) و نمایش برف به رنگ زرد