شناسایی و تعیین سطح زیر کشت شالیزارهای برنج بااستفاده از تصاویرچند طیفی سنجنده ETM^+ (مطالعه موردی شهرستان فومن)

حمیده کاوسی کلاشمی[1*]، مرجان محمدی[2]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات مکانی،
۲- کارشناسی ارشد زراعت و اصلاح نباتات
*Hamidekavuci@yahoo.com

چکیده
نظارت بر محصولات کشاورزی نقش بسیار مهمی درتأمین مواد غذایی جهانی دارد . متأسفانه به علت بی توجهی به مسائل اصولی توسعه، با افزایش جمعیت و توسعه اقتصاد و صنعت، کمیت و کیفیت زمین های کشاورزی به سرعت کاهش پیدا می‌کند. در این تحقیق سعی بر آن شد با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و تصاویر سنجنده ETM^+ مزارع برنج در شهرستان فومن شناسایی و سطح اراضی زیر کشت نیز تعیین گردد. پوشش گیاهی به عنوان پدیده‌ای دینامیک، همواره در حال تغییر و تحول می‌باشد لذا تصاویر ماهواره‌ای با امکان دید کلان و خاصیت تکراری بودن آن‌ها، امروزه به عنوان ابزاری کارآمد برای شناسایی و کنترل پوشش گیاهی و به ویژه کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در تحقیق حاضر با روش طبقه‌بندی نظارت شده نمونه‌های زمینی با استفاده از GPS برداشت و با استفاده از نرم افزار ENVI طبقه‌بندی صورت پذیرفت. طبقه بندی به روش دستی با اینکه دارای دقت بالایی است اما به دلیل زمان بر بودن و صرف هزینه زیاد از روش Maximum Likelihood به عنوان روش مناسب آماری استفاده شد، سپس از روش‌های Minimum Distance و parallel نیز برای مقایسه استفاده گردید.

کلمات کلیدی: برنج ، سنجش از دور، شهرستان فومن، طبقه بندی نظارت شده، ETM^+

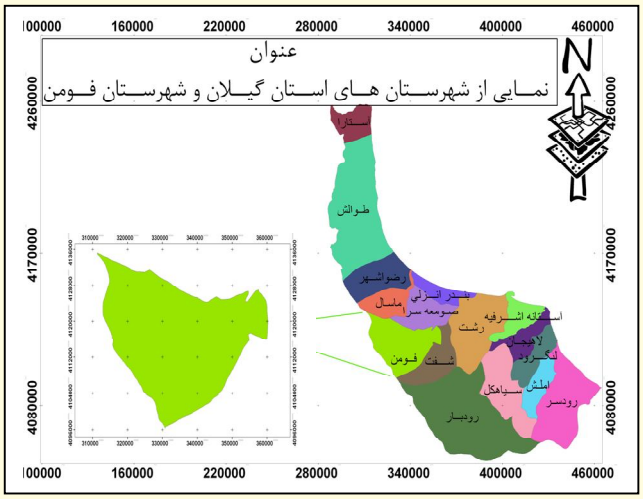
مقدمه

برنج یکی از مهمترین محصولات کشاورزی در سبد غذایی مردم جهان است بطوری که منبع غذایی بیش از یک سوم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد (علوی ، ۱۳۷۸). لازم به ذکر است که برنج مهمترین محصول مورد زراعت در نواحی گرمسیری و معتدل است (الهقلی پور و صالحی، ۱۳۸۰). در ایران برنج نیز از جایگاه ویژه‌ای در تغذیه مردم برخوردار است بطوری‌که سطح زیر کشت برنج در کل کشور حدود ۵۶۳۳۸۱ هکتار برآورد شده است. متوسط تولید و برداشت شلتوک ۴۰۱۰ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است. بیشترین مقدار عملکرد در استان اصفهان با ۵۰۸۱ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد را در استان لرستان با ۱۶۵۰ کیلوگرم در هکتار است (اله قلی پور و صالحی، ۱۳۸۰). با توجه به آمار و ارقام، شهرستان فومن ۱۳هزار و ۸۷۰ هکتار اراضی شالیزاری دارد (اداره بهبود تولیدات گیاهی جهاد کشاورزی استان گیلان). برآورد مساحت منطقی زیر کشت برای یک محصول از مهمترین پارامترهایی است که منجر به تخمین محصول تولید می‌شود این امر با استفاده از توانمندی بالای سنجش از دور امکان‌پذیر است تا بتوان در مقیاس‌های بزرگ به کنترل روند رشد و تخمین میزان محصول پرداخت. اوگاوا و همکاران (۱۹۹۷)، اقدام شناسایی

محصول برنج با استفاده از داده‌های رادار و اپتیک کردند. نتایج مطالعات آنان بیانگر این است که به دلیل تفاوت درانعکاس طیف‌های اراضی برنج در فصول رویش، می‌توان با تفاوت گذاشتن بین این طیف‌ها، شالیزارهای برنج را شناسایی کرد. فیضی زاده و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM^{+} لندست ۷ نقشه کاربری اراضی شهرستان ملکان را استخراج نمودند آن‌ها برای طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای از الگوریتم طبقه‌بندی حداکثر احتمال استفاده نمودند. ژانگ و همکاران (۲۰۱۰)، در تحقیق با استفاده از تصاویر چندزمانه سنجنده مودیس و تلفیق شاخص-های مختلف تعیین پوشش گیاهی و رطوبت خاک مشاهده کردند که دقت روش طبقه‌بندی چند زمانه به منظور تهیه نقشه‌های مربوط به کشاورزی به میزان قابل توجهی نسبت به روش‌های تک زمانه افزایش پیدا کرده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی : شهرستان فومن در غرب گیلان در ۳۷ درجه و ۰۱ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۵۲ دقیقه و ۴۹ درجه و ۲۶ درجه طول شرقی از نصف النهار واقع شده است، از شمال به شهرستان‌های صومعه سرا و تالش، از جنوب به استان زنجان، از شرق به شهرستان رشت و از غرب به استان اردبیل محدود می‌شود. مساحت این شهرستان ۱۰۰۲۲۶.۵۴ هکتار می‌باشد با روش طبقه‌بندی اقلیم آمبرژه، اقلیم منطقه از نوع مرطوب و سرد است. در شکل شماره (۱) نمایی کلی از شهرستان فومن در استان گیلان دیده می‌شود .



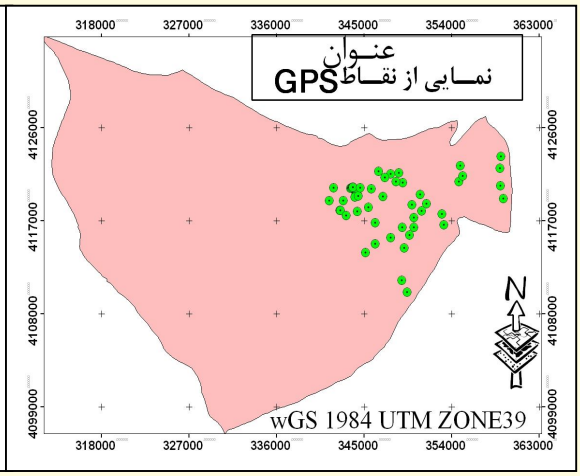
شکل (۱) – نمایی از شهرستان فومن در استان گیلان

مطالعات میدانی: در تاریخ ۲۵ خرداد و ۱۴تیر درمنطقه مورد مطالعه انجام شد و مختصات ۳۶نمونه تعلیمی با استفاده از GPS ثبت و برداشت شد که در جدول شماره (۱) نشان داده شده است .

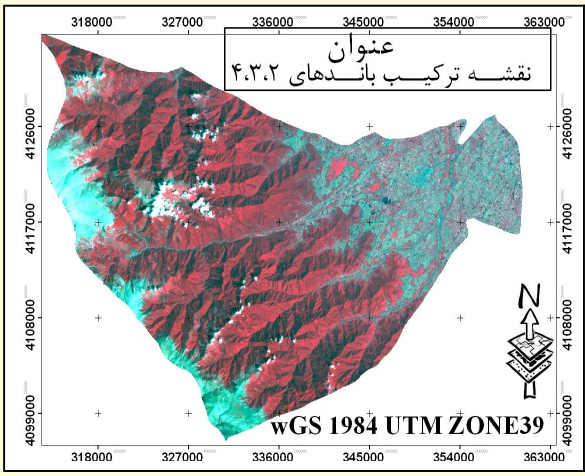
جدول (۱) –مختصات نمونه‌های تعلیمی برداشت شده براساس سیستم مختصلت UTM در مطالعات میدانی

شماره نقطه	مختصاتX	مختصاتY	شماره نقطه	مختصات X	مختصاتY
۱	344166.68	4119518	۱۹	350151.5	4117281
۲	344166.85	4119518	۲۰	349942	4118539
۳	344261.42	4119609	۲۱	348978.1	4116359
۴	344358.91	4119582	۲۲	354928.8	4122310
۵	344065.84	4119268	۲۳	354803.1	4120760
۶	344425.13	4119370	۲۴	347762.8	4121514
۷	343655.64	4120131	۲۵	350822	4119544
۸	343726.49	4120114	۲۶	353252.6	4116611
۹	343746.34	4120127	۲۷	349690.5	4115605
۱۰	343763.33	4120140	۲۸	359119.5	4123232
۱۱	343777.39	4120151	۲۹	359077.6	4120382
۱۲	343791.72	4120163	۳۰	359371	4119125
۱۳	343809.13	4120176	۳۱	346966.6	4119335
۱۴	343825.72	4120189	۳۲	345499.8	4118287
۱۵	343841.33	4120200	۳۳	346547.5	4121765
۱۶	343867.45	4120220	۳۴	350947.7	4117952
۱۷	343886.17	4120235	۳۵	349020	4120676
۱۸	342537.33	4117972	۳۶	342580.23	4118008

روش تحقیق: تصویر مورد استفاده در تحقیق حاضر تصاویر ETM^{+} ماهواره لندست ۷سال ۲۰۱۱ می‌باشد. سنجنده ETM^{+} توسط ماهواره لندست ۷ و کشور آمریکا پرتاب و در مدار مورد نظر قرار داده شد. تعداد باندهای آن ۸ عدد می‌باشد. قدرت تفکیک مکانی تمامی باندها جز باند ۶ و ۸، ۳۰×۳۰ متر و قدرت تفکیک باند ۶ (حرارتی)، ۶۰ ×۶۰ متر و قدرت تفکیک باند ۸ که باند پانکروماتیک می‌باشد ۱۵×۱۵ متر می‌باشد. در این پژوهش، پس از انجام تصحیحات هندسی و اتمسفری تصاویر، از تصاویر در بازه زمانی فروردین تا شهریور ۱۳۹۰ و ترکیب باندهای مختلف آن جهت شناسایی مزارع برنج استفاده گردید که نمونه‌ای از ترکیب باندی در شکل (۲) و نمایی از نقاط GPS برداشت شده از مزارع برنج در شکل شماره (۳) دیده می‌شود. به دلیل پوشیده شدن سطح شالیزارها از آب در این تاریخ به رنگ آبی دیده می شود در حالی که در ترکیب باندی ۳۲۱در تیرماه همین سال به رنگ سبز و در ترکیب باندی ۴۳۲تیرماه به رنگ قرمز دیده می‌شود. در طبقه‌بندی تصاویر، مناطقی که کاربری آن به صورت شالیزار تشخیص داده شد در یک طبقه و سایر کاربری‌ها همگی با هم در یک طبقه قرار گرفتند .



شکل (۳) – مجموعه نقاط کنترل و چک برداشت شده

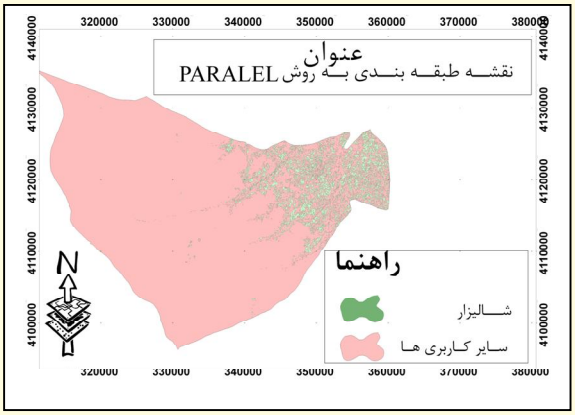


شکل (۲) – نقشه ترکیب باندی۴۳۲ در ۲۱ فروردین ۱۳۹۰

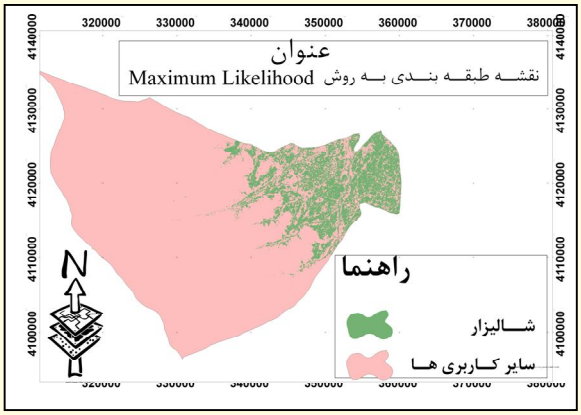
نتایج و بحث

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مزیت‌های فراوانی دارد که می‌توان به تصویربرداری در نواحی مختلف طیف الکترومغناطیسی از مرئی تا مادون قرمز، داشتن دید وسیع جهت مطالعه پدیده‌های بزرگ مقیاس، تکرار زمانی و قدرت تفکیک زمینی متنوع و متناسب با اهداف مطالعاتی مورد نظر و تصویربرداری از نواحی صعب‌العبور اشاره نمود. بنابراین به دلیل دید وسیع، یکنواخت و امکان پردازش از سرعت و دقت بیشتر و هزینه کمتر برخوردار است. در پژوهش حاضر از سه روش طبقه‌بندی برای مشخص نمودن سطح زیر کشت برنج در شهرستان فومن استفاده شد. استوکر و اسچیوم (۱۹۹۷) بیان نمودند در روش طبقه بندی Maximum Likelihood که از سایر روش‌های موجود برای طبقه‌بندی دقیق تر است، میزان کمّی واریانس و همبستگی ارزش‌های طیفی باندهای مختلف، برای مناطق نمونه محاسبه می‌شود و از همین خاصیت برای ارتباط یک پیکسل طبقه بندی نشده به یکی از گروه‌ها یا نمونه‌های طیفی نیز استفاده می‌شود. این طبقه بندی احتمال تعلق هر پیکسل را به کلاس واجد بالاترین احتمال اختصاص می‌دهد. در روش طبقه بندی Parallel، ابتدا با توجه به دامنه طیفی طبقات نمونه که بر روی تصویر انتخاب شده‌اند واریانس ارزش‌های طیفی محاسبه می‌شود و سپس با استفاده از حداقل و حداکثر ارزش طیفی طبقات نمونه در باندهای مختلف، چهار ضلعی‌هائی ایجاد می‌گردند. پس از ایجاد شبکه‌های موازی، پیکسل‌های تصویر، بسته به اینکه درکدام یک از چهار ضلعی‌ها قرار گیرند طبقه‌بندی و به گروه‌های منطبق با مناطق نمونه، تفکیک می‌شوند. پیکسل‌هایی که در هیچ یک از چهار ضلعی‌ها قرار نگیرند، به عنوان کلاس ناشناخته یا طبقه‌بندی نشده معرفی می‌شوند. چنانچه طبقات مختلف تصویر و در نتیجه، چهارضلعی‌های مورد نظر با هم تداخل یا پوشش مشترک داشته باشند، ممکن است در تفکیک طبقات اشتباهی رخ دهد. در روش طبقه بندی Minimum Distance با استفاده از حداقل فاصله پس از مشخص شدن پیکسلی که میانگین ارزش طیفی نمونه‌های انتخابی هر طبقه را به خود اختصاص داده فاصله هر پیکسل طبقه‌بندی نشده با پیکسل‌های میانگین، مقایسه می‌شود و پیکسل مورد نظر به کلاسی تعلق می‌گیرد که نزدیک ترین فاصله را با میانگین آن دارد. به همین ترتیب، تمام پیکسل‌های تصویر، به طبقات مربوط تعلق می‌گیرند و طبقات مختلف تصویر از هم جدا می‌شوند. در شکل‌های شماره (۴) و (۵) نمایی از نقشه‌های طبقه‌بندی شده به روش‌های مذکور دیده می‌شود. پس از

بازدیدهای میدانی مجدد از مناطق انتخاب شده با استفاده از روش طبقه بندی Maximum Likelihood، مشاهده شد که این روش طبقه بندی نسبت به روش Minimum Distance و روش Minimum Distance نسبت به روش PARALEL دقت بالاتری دارد و به واقعیت موجود نزدیکتر است. همچنین پس از بازدید میدانی منطقه، از آنجایی‌که محل کشت برنج در مناطق جلگه‌ای می‌باشد و این گیاه به سرما حساسیت دارد لذا مناطق طبقه-بندی شده توسط نرم افزار، در ارتفاعات بالا از قسمت‌های طبقه-بندی شده حذف گردید تا طبقه‌بندی به واقعیت نزدیکتر گردد. مساحت سطح زیر کشت برنج با استفاده از روش Maximum Likelihood، ۱۲۹۷۰.۹۹ هکتار بدست آمد و با استفاده از Minimum Distance، ۱۴۵۸۹.۶ هکتارو با استفاده از روش PARALEL، ۹۳۰۵.۶۰۵ هکتار برآورد گردید. همچنین در جدول شماره (۲) میزان دقت و ضریپ کاپا در سه روش فوق مشاهده می‌گردد .



شکل (۴) – نقشه طبقه بندی PARALEL



شکل (۵) – نقشه طبقه بندی Maximum Likelihood

جدول (۲) – میزان دقت و ضریب کاپا

نام روش طبقه بندی	Maximum Likelihood	PARALEL	Minimum Distance
Overall Accuracy	**97.55%**	**92.71%**	**94.34%**
Kappa coefficient	**0.83**	**0.6115**	**0.73**

منابع

علوی س ح، ۱۳۷۸. دائرة المعارف جامع علوم کشاورزی. انتشارات وزارت کشاورزی، جلد اول، صفحه ۷۲۶.

اله قلی پور م، صالحی م، ۱۳۸۰ . تعیین خصوصیات برخی از ارقام محلی برنج در شرایط گیلان، نشریه فنی موسسه تحقیقات برنج کشور- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - وزارت کشاورزی، صفحه ۱ تا ۱۲.

فیضی زاده ب،۱۳۸۶. مقایسه روش‌های پیکسل پایه و شیء گرا در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی. پایانامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز.

Ogava S, Huynan J R, Jensen H, 1997. Monitoring of rice field using sAR data and optical data, p.1-7.

Stocker A D, Schaum A. P, 1997. Application of stochastic mixing models to hyperspectral detection problems. Proceedings of the SPIE, 3071: 47-60

Xian-zhang p,2010.Discriminating different landuse type by using multi-temporal DDXI in a rice planting area. International Journal of Remote Sensing,.3:585-596.