

بر آورد سطح زیر کشت برنج استان گیلان به کمک سنجش از دور

تهیه شده در :

دفتر فن آوری های نوین

مشاور:

دکتر برات مجردی

تهیه کننده:

حسین صحرائیان جهرمی

علی اصغر بذرافکن

فائزه افسر

سمانه رفیعی

سال تولید:

۱۳۹۵

بیشگفتار

آمار و اطلاعات دقیق بعنوان هسته اولیه و اساسی و زیر بنای هر برنامه ریزی موفق می باشد و با توجه گرایش جهانی به سوی اقتصاد بازار ، نیاز به اطلاعات کشاورزی به روز و قابل اطمینان جهت اتخاذ تصمیم های بخشی، منطقه ای، ملی و بین المللی اهمیت خاصی پیدا نموده است. در این خصوص توان و نقش فناوری های نوین نظیر سنجش از دور (Remote sensing, RS) و سامانه موقعیت یاب جهانی (Global positioning system, GPS) و سامانه های اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information system, GIS) روشن می باشد. بطوریکه تجمیع کلیه اطلاعات مکانی و توصیفی بصورت نقشه و جداول میسر شده و امکان بروز رسانی اطلاعات تسهیل و تسریع شده و از طرفی امکان تجزیه و تحلیل عوامل مختلف و شبیه سازی و استفاده از مدل های گوناگون نیز میسر می گردد. مکان و مساحت زیر کشت محصولات زراعی مختلف از جمله ابتدایی ترین اطلاعات مورد نیاز برنامه ریزی در حوزه بخش کشاورزی است که به دلیل تجربه قبلی سازمان جهاد کشاورزی استان فارس، پیگیری استخراج اطلاعات مذکور به این استان واگذار گردید. این موضوع با تشکیل تیم کاری و هماهنگی با سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان خوشبختانه انجام و در گزارش حاضر نتیجه آن ارائه می گردد. ضمن تشکر و قدردانی از دست اندرکاران تهیه گزارش امید است این اطلاعات بتواند کمک لازم در برنامه ریزی در خصوص این محصول استراتژیک در استان های شمالی کشور بنماید.

ضرورت تحقیق

استفاده از داده ها و اطلاعات مکانی، علوم کشاورزی و منابع طبیعی را در محیط جدیدی قرار داده است که اعتنا نکردن به آن سبب رکود و عقب ماندگی می شود. برآوردهای کارشناسی و غیرعلمی که از محاسبه سطح زیر کشت به صورت پرسش نامه ای و حضوری به دست کارشناسان انجام می شود، دوران خود را سپری کرده است و بهره گیری از داده های ماهواره ای به مثابه راهکاری جدید نه تنها کاستی های ناشی از خطای انسانی را کاهش می دهد بلکه می تواند در امر برنامه ریزی های مختلف در حیطه کشاورزی نیز کارگشا باشد. بنابراین پیشنهاد می شود که استفاده توأم از تصاویر ماهواره ای از جمله رادار و لندست در مطالعات کشاورزی مورد توجه و تأکید قرار گیرد.

با توجه به پهنه گسترده استان گیلان و حجم عظیم بارش ها در این استان و شرایط مطلب خاکی و آبی استان، کشت برنج بسیار مطلوب به نظر می رسد. از طرفی با توجه به اینکه استان گیلان به عنوان یکی از مهمترین قطب های تولید محصول استراتژیک برنج در کشور مقداری از نیازهای داخلی کشور را فراهم می نماید دسترسی به آمار دقیق سطح زیر کشت و تولید برنج این استان می تواند زمینه را برای برنامه ریزی صادرات و واردات این محصول در کشور فراهم نماید. کما اینکه تاکنون چنین آمار دقیقی دور از دسترس بوده است. به طور مثال در یک سازمان واحد (سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان) اداره زراعت عدد 238000 هکتار و اداره آمار همین سازمان عدد ۱۶۰۰۰۰ هکتار را ارائه داده است. تفاوت این دو عدد معادل ۷۸۰۰۰ هکتار می باشد که بسیار قابل تأمل است. در جدول ۱ آمار ارائه شده توسط دو اداره زراعت و آمار، سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان از سطح زیر کشت برنج در این استان ارائه شده است.

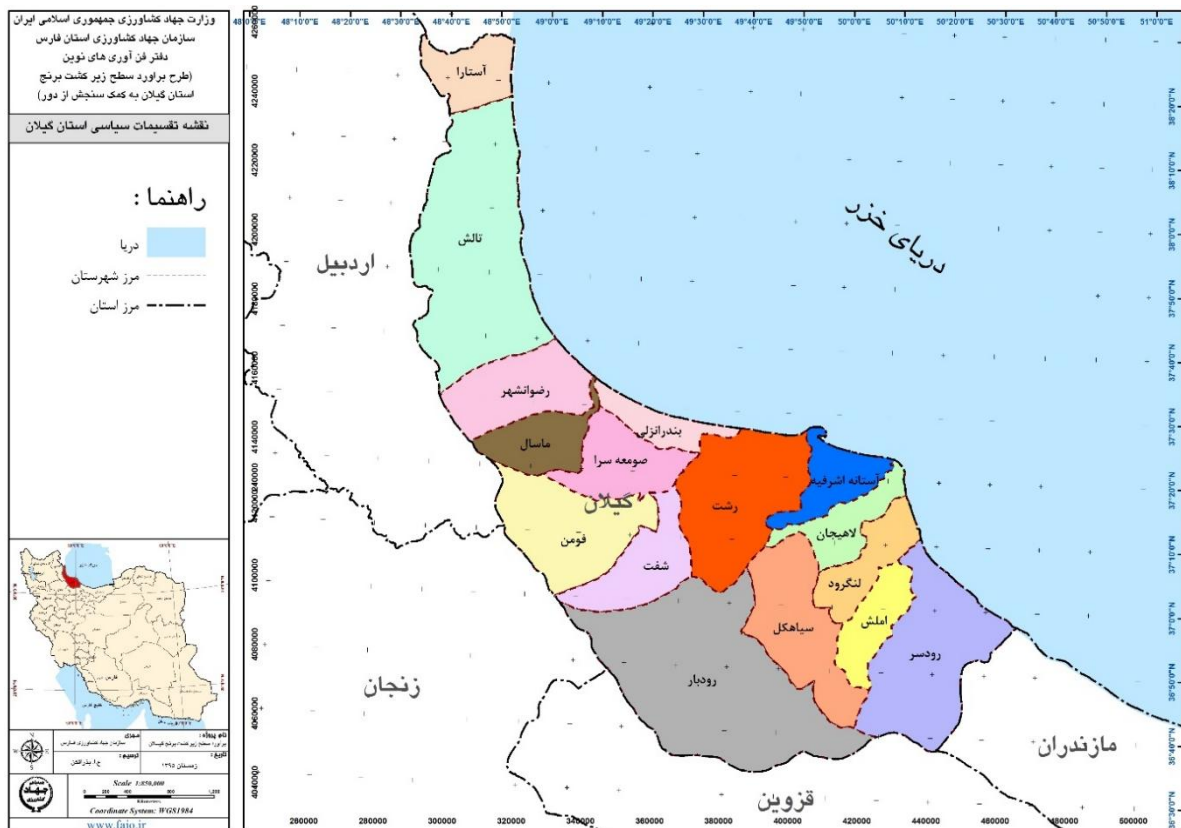
جدول ۱) مقایسه آمار ارائه شده توسط اداره آمار و اداره زراعت سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان

ردیف	نام شهرستان	آمار اداره زراعت (هکتار)	آمار اداره آمار (هکتار)	درصد اختلاف
۱	آستارا	۳۲۰۰	۲۳۰۶	۳۲
۲	تالش	۱۶۰۰۰	۱۰۲۹۱	۴۳
۳	رضوانشهر	۱۰۰۰۰	۷۵۹۱	۲۷
۴	بندر انزلی	۴۸۲۰	۲۱۷۷	۷۶
۵	ماسال	۷۰۰۰	۴۹۴۷	۳۴
۶	صومعه سرا	۲۸۰۰۰	۱۸۲۸۸	۴۲
۷	آستانه اشرفیه	۲۳۵۷۰	۱۶۹۰۸	۳۳
۸	رشت	۶۴۲۵۰	۴۰۱۹۲	۴۶
۹	لاهیجان	۲۳۸۱۲	۲۰۴۴۱	۱۵
۱۰	لنگرود	۹۱۰۰	۶۸۳۳	۲۸
۱۱	شفت	۱۲۰۰۰	۸۴۵۲	۳۵
۱۲	فومن	۱۳۸۷۰	۹۵۲۳	۳۷
۱۳	رودسر	۱۰۷۰۰	۶۰۱۴	۵۶
۱۴	سیاهکل	۴۴۳۴	۲۱۷۷	۶۸
۱۵	املش	۳۵۰۰	۲۱۸۶	۴۶
۱۶	رودبار	۳۷۵۰	۱۹۹۸	۶۱
۱۷	مجموع	۲۳۸۰۰۶	۱۶۰۳۲۴	۳۹

منطقه مورد مطالعه

استان گیلان از استان‌های شمالی ایران به مرکزیت کلان شهر رشت می باشد. این استان، از شمال به دریای خزر و کشور آذربایجان، که از طریق آستارا با آن دارای مرز بین‌المللی است، از غرب به استان اردبیل، از جنوب به استان زنجان و قزوین و از شرق به استان مازندران محدود می‌شود. مساحت گیلان ۱۴۰۸۶ کیلومترمربع و جمعیت آن طبق سرشماری سال ۱۳۹۰، معادل ۲،۴۸۰،۸۷۴ نفر است. گیلان دهمین استان پرجمعیت و بیست و هشتمین استان وسیع ایران است. تراکم جمعیت در این استان با ۱۷۷ نفر در هر کیلومترمربع جایگاه سوم را در ایران دارد. طبیعت گیلان، پوشیده از جنگل و دارای آب و هوای معتدل و مرطوب است. این استان شامل مناطق سرسبز شمال غربی رشته‌کوه البرز و بخش غربی کرانه‌های جنوبی دریای خزر است. در گیلان سه گروه زبانی ایرانی عمده، یعنی گیلکی، تالشی و تاتی و اقلیتی از گروه دیگر ایرانی، کردی وجود دارند. زبانهای غیر ایرانی عبارت اند از ترکی آذربایجانی و برخی گویشوران کولی‌ها (با منشأ هندی). حدود سه میلیون نفر گیلکی را به عنوان زبان اول یا دوم صحبت می‌کنند ولی استفاده از گیلکی و تالشی در بسیاری از شهرهای طولش به دلیل مهاجرت گسترده مردم از آذربایجان در حال کاهش است. گیلان در زمینه تولید چای، زیتون، فندق و بادام زمینی مقام اول و به لحاظ تولید برنج مقام دوم در ایران را داراست اخیراً باغات کیوی بخصوص در شرق گیلان رواج ویژه‌ای داشته و این محصول نیز به عنوان یکی از تولیدات این استان است. محصول اصلی کشاورزی تاکنون برنج بوده است. تقریباً همه زمینهای قابل آبیاری شالیزارند. برنجکاری در همه

مناطق وجود دارد ولی در دلتای سفیدرود بین لشت نشا و رشت و طالش تقریباً تنها کشت موجود است. تا سال ۱۳۶۱ شمسی گیلان بزرگترین تولیدکننده برنج ایران بود و ۴۰ تا ۵۰ درصد تولید ملی را داشت ولی در این سال استان همجوار مازندران به آمار این استان نزدیک شد. ۶۰ درصد تولید استان در ناحیه دلتای سفیدرود انجام می‌شود ولی در جلگه‌های حاشیه‌ای غربی و شرقی تولید برنج با محصولات متنوع دیگری ترکیب شده‌است. این میزان تولید در گیلان اخیراً رخ داده‌است. در شکل ۱ موقعیت استان گیلان در کشور به همراه موقعیت شهرستان‌های این استان ارائه شده است.



شکل ۱) موقعیت استان گیلان در کشور

بررسی فنولوژی برنج

رشد و نمو گیاه برنج به سه مرحله تقسیم می‌شود:

- ۱- مرحله رویشی: از مرحله جوانه زنی شروع شده و تا تشکیل خوشه اولیه ادامه دارد.
- ۲- مرحله زایشی: از تشکیل خوشه اولیه تا گل دهی ادامه دارد.
- ۳- مرحله رسیدن: از گل دهی تا رسیدن کامل ادامه دارد.

بررسی الگوی کشت غالب

بررسی الگوی کشت غالب شهرستان های استان گیلان نشان می دهد بیشترین وسعت زیر کشت در تمامی شهرستان ها به کشت برنج اختصاص دارد. پس از برنج محصولاتی همچون چای، مرکبات و هندوانه در اکثر شهرستان ها کشت می گردند. نکته حائز اهمیت در رابطه با الگوی کشت استان این است که هر شهرستان کشت های مخصوص به خود داشته و لکن استفاده از یک طبقه بندی برای کل استان می تواند خطاهای زیادی ایجاد نماید. بر این اساس در این مطالعه اقدام به منطقه بندی شهرستان ها بر اساس الگوی کشت گردید و سپس برای هر منطقه طبقه بندی جداگانه ای اعمال شد. در ادامه در شکل ۲ الگوی کشت غالب شهرستان های استان گیلان ارائه شده است.

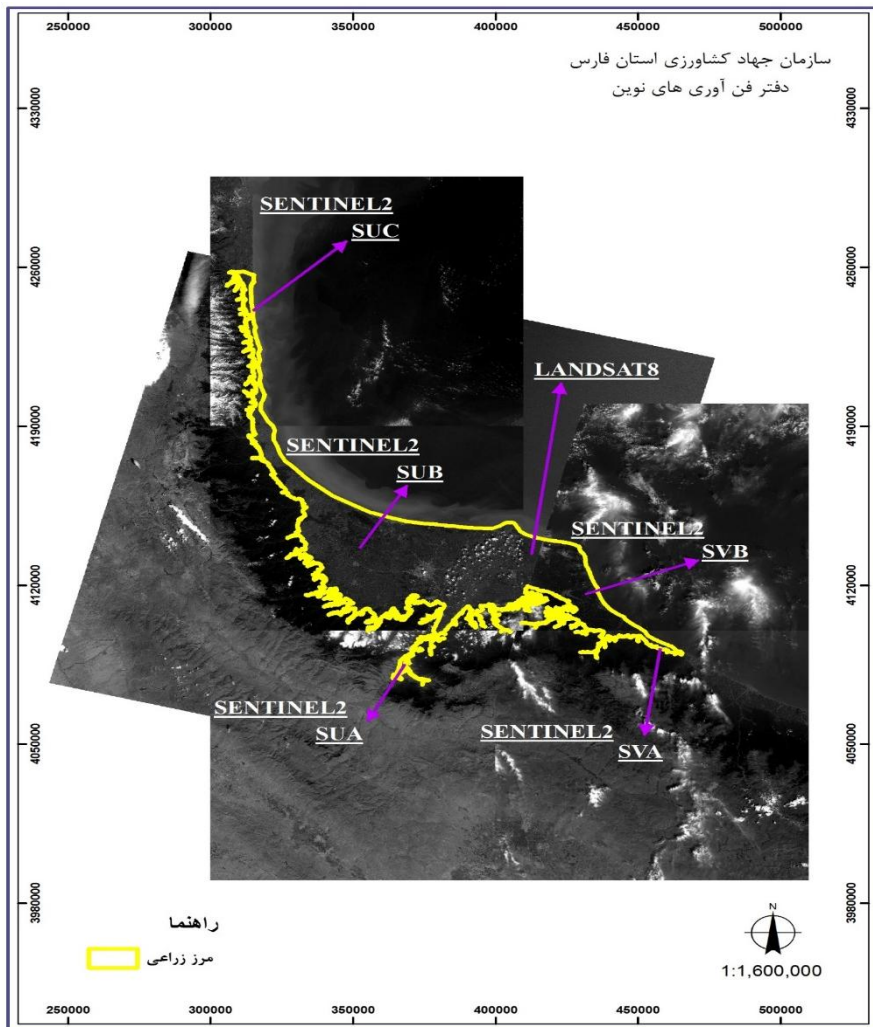
شهرستان کشت	برنج	کبیری	توتون	فندق	سرکبات	چای	زیتون	لوبیا	هندوانه	بادام زمینی	هندویر
استارا	■										
استانه شریفیه		■								■	
املش		■				■					
بندر انزلی		■							■		■
رشت		■									
رضوانشهر		■									
رودبار		■					■				
رویسر		■				■					
سیاهکل		■				■					
شفوت		■				■					
صومعه سرا		■							■		■
طولش		■				■					
فومن		■				■					
لاهیجان		■				■					
لنگرود		■				■					
ماسال		■				■					

شکل ۲) الگوی کشت غالب شهرستان های استان گیلان

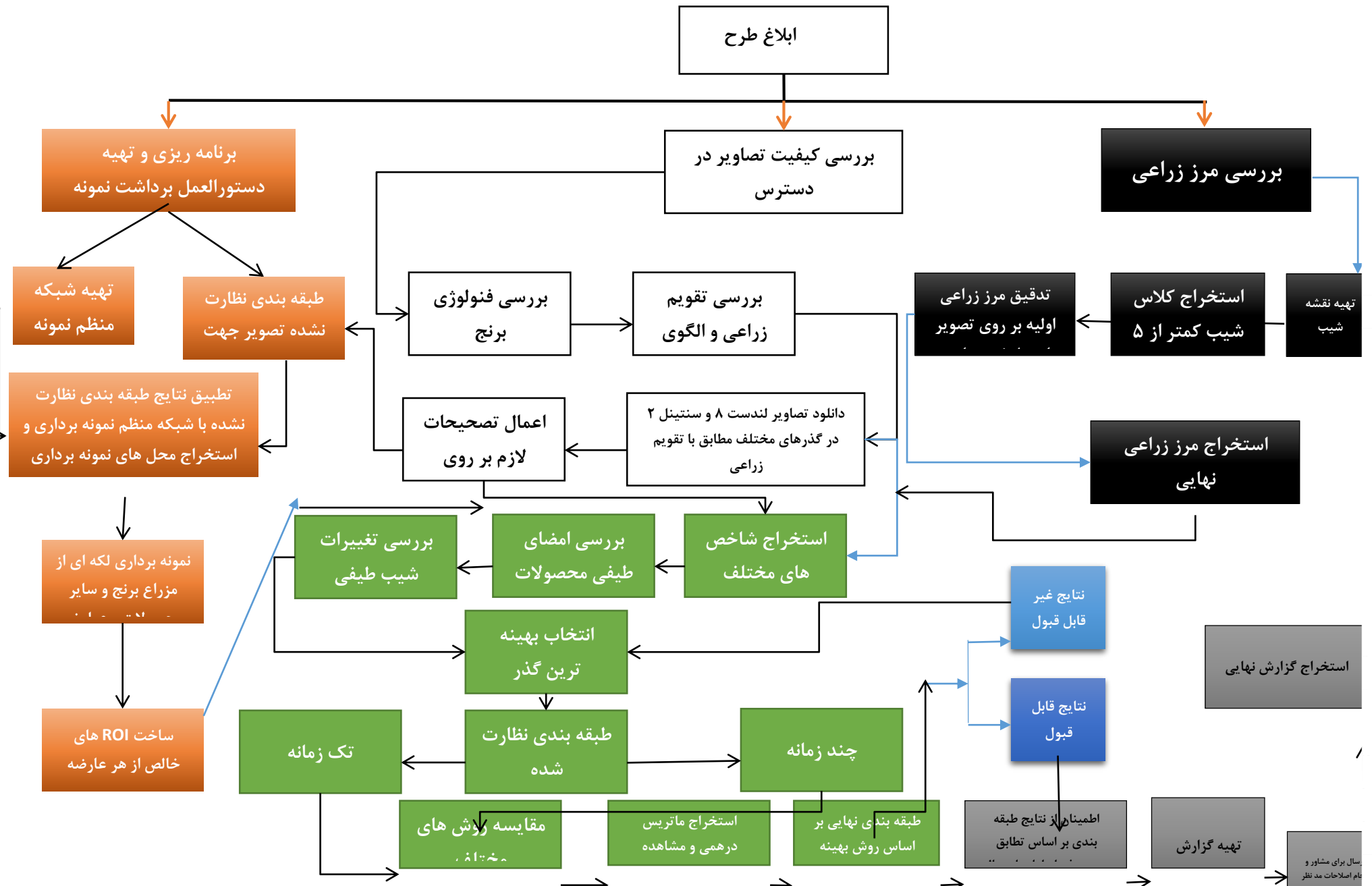
بررسی تقویم زراعی

بررسی تقویم کشت برنج در استان گیلان نشان می دهد کاشت برنج در این استان از هفته اول فروردین شروع شده و تا هفته اول خرداد ادامه می یابد. همچنین برداشت برنج از هفته دوم خرداد شروع شده و تا هفته اول مهرماه ادامه می یابد. بر این اساس اوج سبزیگی برنج در استان گیلان از ۱۵ خرداد ماه تا اواخر تیر ماه به نظر می رسد.

در مطالعه حاضر به منظور طبقه بندی تصاویر و پردازش آنها از تصاویر ماهواره SENTINEL2 به عنوان تصاویر مبنا استفاده گردید. اما مشکل اصلی که در این رابطه وجود داد ابرناکی شدید منطقه در زمان های مختلف است که امکان دسترسی به تصاویر دوره ای و منظم تصاویر را با مشکل رو به رو می کند. بر این اساس به منظور بررسی چند زمانه (MULTI TEMPORAL) تصاویر از تصاویر ماهواره لندست ۸ به عنوان سری دوم تصاویر استفاده گردیده است. در شکل ۳ وضعیت سین های سفارش داده شده تصاویر sentinel2 و landsat8 جهت پردازش ارائه شده است.



شکل ۳) سین های سفارش داده شده دو ماهواره SENTINEL2 و LANDSAT8

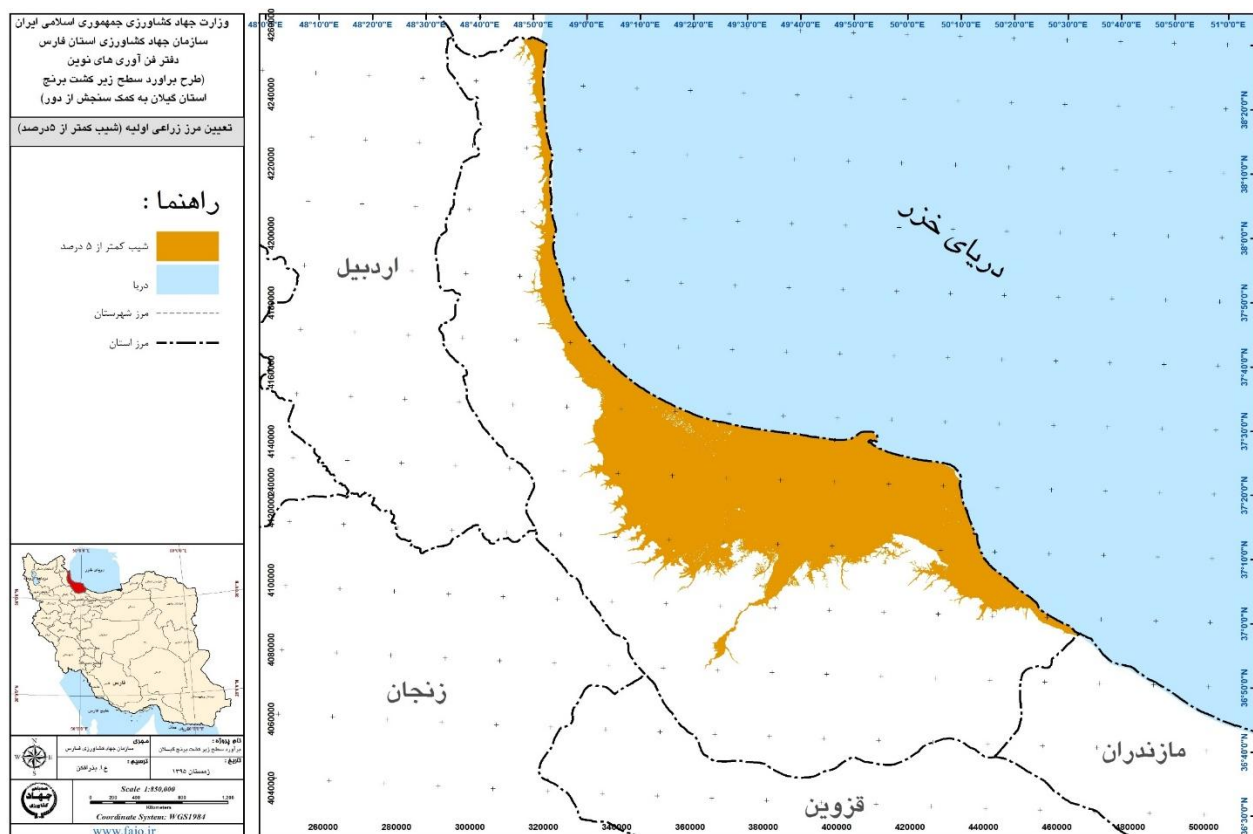


روش تحقیق

در این تحقیق به منظور برآورد و تخمین سطح زیر کشت برنج استان گیلان مطابق با مراحل زیر عمل گردید.

- بررسی بصری محدوده طرح و تخمین تعداد تصاویر و دوره های زمانی مورد نیاز.
- تهیه نقشه شیب منطقه بر اساس DEM ده متری و تعیین مرز اولیه زراعی.

برای این منظور ابتدا به کمک DEM ده متری منطقه نقشه کلاس بندی شیب تهیه گردید. سپس کلاس شیب کمتر از ۵ درصد به عنوان مرز اولیه زراعی انتخاب گردیده و محدوده و کتوری آن استخراج شد. در شکل ۴ مرز اولیه زراعی استخراج شده از نقشه شیب ارائه شده است.



شکل ۴) مرز اولیه زراعی استخراج شده از نقشه شیب.

(۱) تدقیق مرز زراعی اولیه بر وی تصاویر گوگل ارث منطقه و تعیین مرز نهایی زراعی. مرز اولیه استخراج شده از نقشه شیب بر روی تصویر گول ارث جانمایی شده و پس از تدقیق با گوگل ارث مرز ویرایش، اصلاح و نهایی گردید.

(۲) سفارش تصاویر لندست ۸ و SENTINEL2

به منظور سفارش تصاویر لندست ۸ با مراجعه به سایت آن (earthexplorer.usgs.gov) و با وارد نمودن گذر و مسیر منطقه مورد مطالعه (۱۶۵-۳۴ و ۱۶۶-۳۴) اقدام به دانلود تصاویر گردید. همچنین به منظور دانلود تصاویر SENTINEL 2 با مراجعه به سایت <https://scihub.copernicus.eu> و معرفی محدوده مورد نظر به سایت، اقدام به دانلود تصاویر گردید.

۳) برنامه ریزی جهت عزیمت به منطقه مورد مطالعه جهت برداشت نمونه های تعلیمی.

ابتدا بر اساس یک طبقه بندی نظارت نشده تصویر، یک دید کلی از وضعیت منطقه مورد مطالعه و تنوع عوارض آن حاصل گردید. سپس بر اساس مرز نهایی زراعی یک شبکه منظم تشکیل گردید و به صورت تصادفی- سیستماتیک مناطق مورد نمونه برداری تعیین گردید.

۴) برداشت نمونه های تعلیمی بر اساس زون بندی الگوی کشت در شهرستان های استان به روش پلی گون محور.

با عزیمت به منطقه مورد مطالعه و زون بندی منطقه از نظر الگوی کشت اقدام به نمونه برداری از مزارع برنج و سایر کشت های همزمان به صورت پلیگون محور گردید. در ادامه در **جدول ۲** تعداد نمونه های برداشتی (ROI) تعلیمی به تفکیک شهرستان به نمایش درآمده است.

جدول ۲) تعداد ROI های برداشتی در شهرستان های استان گیلان.

ردیف	شهرستان	تعداد نمونه	تاریخ نمونه برداری	ردیف	شهرستان	تعداد نمونه	تاریخ نمونه برداری
۱	آستارا	۴۰۰	۲۰۱۶/۹/۳	۱۰	رضوان شهر	۶۰۰	۲۰۱۶/۹/۱
۲	رشت	۱۴۰۰	۲۰۱۶/۹/۸ تا ۵	۱۱	بندر انزلی	۴۰۰	۲۰۱۶/۹/۱
۳	املش	۳۰۰	۲۰۱۶/۸/۲۸	۱۲	تالش	۶۵۰	۲۰۱۶/۹/۳
۴	رودسر	۲۸۰	۲۰۱۶/۸/۲۷	۱۳	لنگرود	۲۰۰	۲۰۱۶/۸/۲۸
۵	رودبار	۱۰۰	۲۰۱۶/۸/۳۰	۱۴	لاهیجان	۳۲۰	۲۰۱۶/۸/۲۹
۶	سیاهکل	۴۰۰	۲۰۱۶/۸/۲۹	۱۵	آستانه اشرفیه	۴۰۰	۲۰۱۶/۸/۳۰
۷	شفت	۵۰۰	۲۰۱۶/۸/۳۰	۱۶	ماسال	۲۴۰	۲۰۱۶/۸/۲۷
۸	فومن	۴۵۰	۲۰۱۶/۸/۳۱	۱۷	مجموع	۷۰۹۰	۱۹ روز کاری
۹	صومعه سرا	۴۵۰	۲۰۱۶/۸/۳۱				

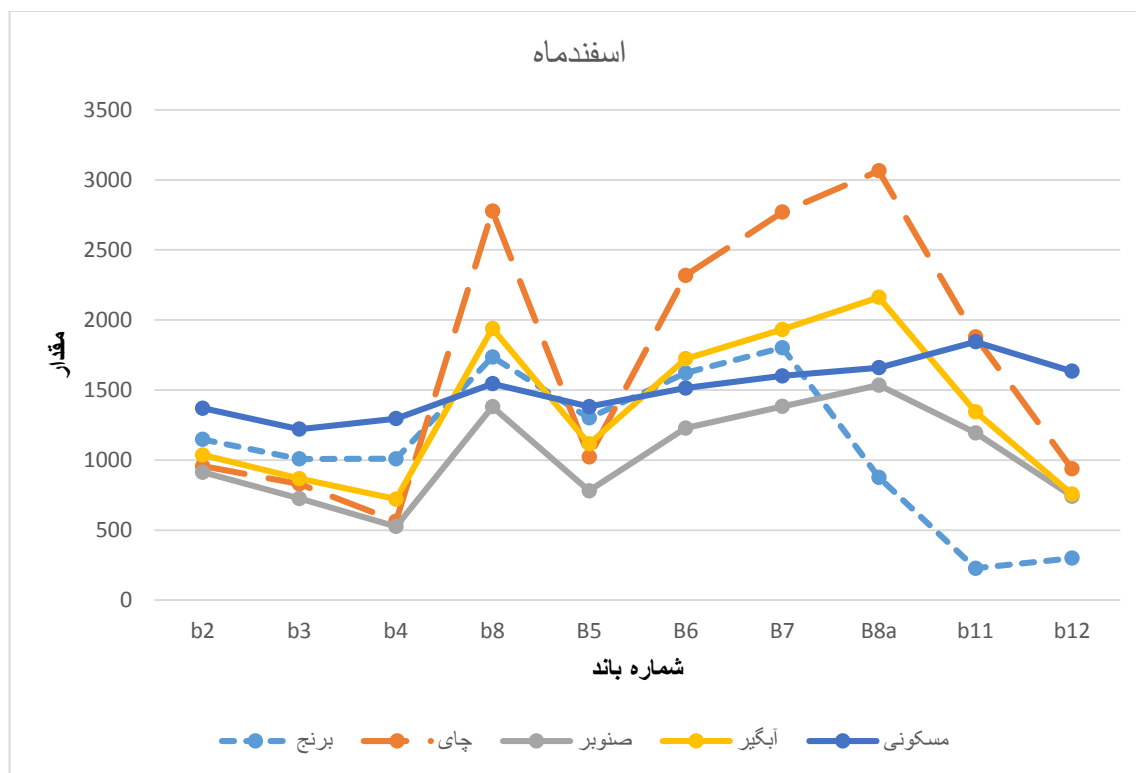
۵) تهیه و جمع آوری اطلاعات پایه از استان همچون نقاط آب بندان، و سایر عوارض موجود در بایگانی استان.

۶) انتخاب دوره های زمانی جهت پردازش بر اساس فنولوژی برنج و کشت های همزمان با برنج

۷) بررسی نمودارهای طیفی (امضای طیفی) محصولات مختلف در زمان های مختلف

به منظور بررسی تغییرات طیفی محصولات مختلف در زمان های مختلف امضای طیفی این محصولات ترسیم گردید. از طریق بررسی امضای طیفی می توان به میزان تفاوت بازتاب طیفی محصولات مختلف در طول موج های مختلف پی برد و به نوعی نقاط

عطف طیفی محصولات مختلف را کشف نمود. همانگونه که شکل های امضای طیفی ماه های مختلف نشان می دهد در تمامی ماه های مورد بررسی در مورد باندهای {8 و 8a} ماهواره Sentinel2 شیب تغییرات طیفی محصولات شدید و مثبت و در مورد باند {۱۲و۱۱} همین ماهواره، شیب تغییرات منفی است.



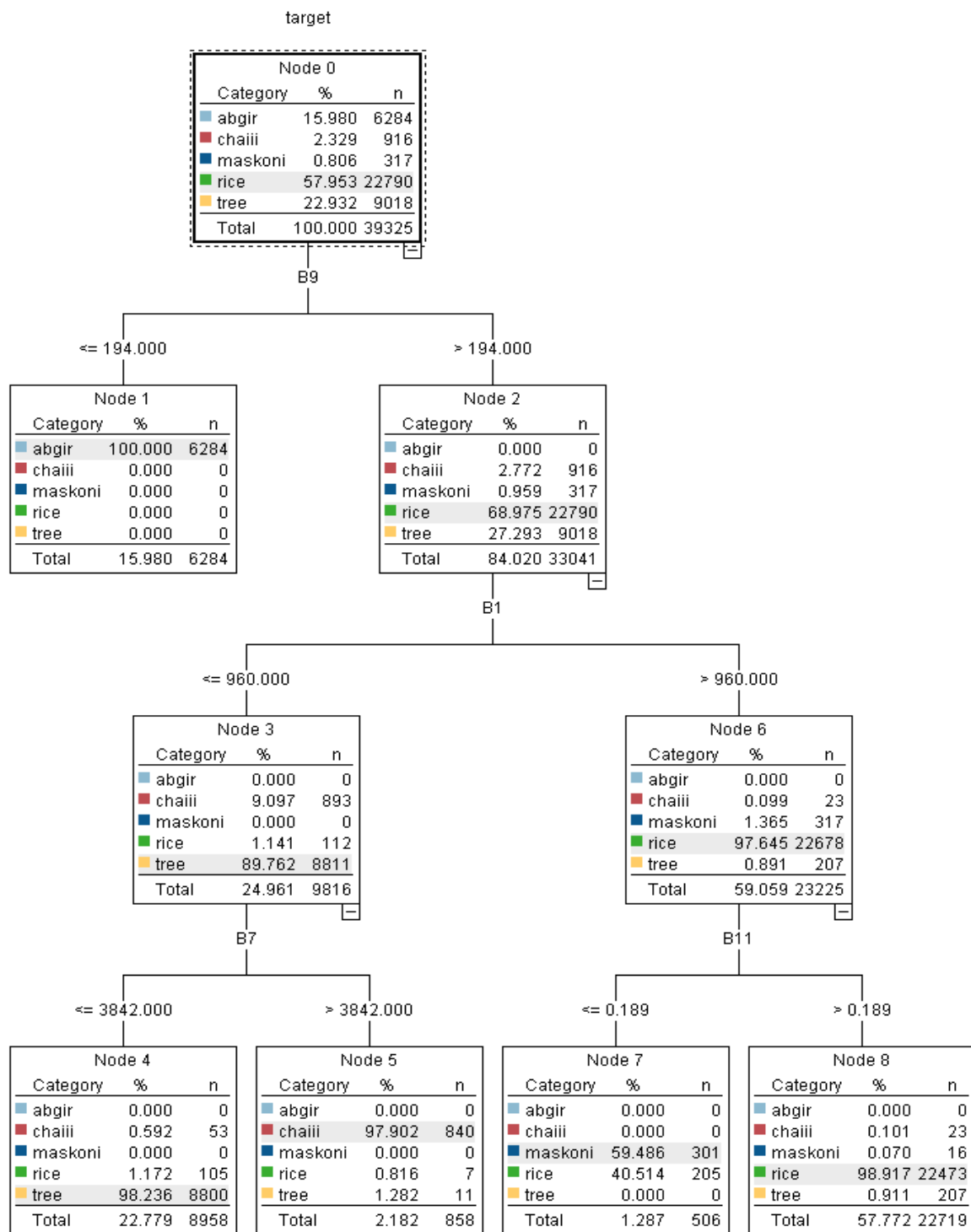
شکل ۵) امضای طیفی محصولات مختلف در اسفندماه

۱۰) تعیین شیب تغییرات مقادیر NDVI در دوره های زمانی موجود جهت تفکیک کشت ها به روش طبقه بندی چند زمانه.

بررسی روند تغییرات شاخص پوشش گیاهی NDVI محصولات مختلف در زمان های مختلف نشان می دهد اوج سبزیگی برنج نسبت به کشت های همزمان نسبتاً برابر است. به گونه ای که در تیرماه هم برنج و هم چای و محصولات باغی مقدار NDVI نزدیک به هم دارند. محصولات باغی (صنوبر، کیوی و مرکبات) در تمام طول سبزیگی برنج و پس از آن (تیرماه تا مهرماه) سبزیگی بالایی دارد. در مورد محصولات باغی با انتخاب دو دوره زمانی {تیر و شهریور} و {تیر و مرداد} این محصولات را از برنج تفکیک نمود. محصول چای در زمان اوج سبزیگی برنج مقدار NDVI نزدیکی به برنج دارد. اما در مردادماه و به خصوص در شهریور ماه تا مهرماه مقدار NDVI بسیار بیشتری نسبت به برنج دارد. از این رو بهترین زمان تفکیک برنج از چای، در شهریور ماه می باشد. می توان با انتخاب سه دوره زمانی {مرداد، شهریور و مهرماه} و {اسفند و تیر} و اعمال یک طبقه بندی چند زمانه این دو محصول را از یکدیگر تفکیک نمود.

۱۱) طبقه بندی چند زمانه

پایین بودن مقادیر کاپا و صحت کلی مدل تک زمانه، لزوم استفاده از یک طبقه بندی چند زمانه به منظور آشکار سازی شیب تغییرات طیفی کلاس های طبقه بندی را ضروری می سازد. برای این منظور بر اساس نمودار تغییرات NDVI محصولات مختلف در زمان های مختلف، شیب تغییرات شاخص پوشش گیاهی محصول برنج نسبت به سایر محصولات آشکار گردید. سپس بر اساس مقدار و شدت شیب تغییرات زمان های مورد نظر انتخاب و پس از همگون سازی داده ها و یکپارچگی آنها (LAYER STACKING) مدل های مختلف طبقه بندی نظارت شده بر روی آنها اعمال گردید.



شکل ۶) نمونه درخت تصمیم ساخته شده

۱۲) ارزیابی دقت

با استفاده از نمونه های زمینی (ROI) که در مرحله طبقه بندی بکار نرفته است، تست دقت بر روی تصاویر طبقه بندی شده هر پنج مرحله زمانی صورت گرفت.








جدول ۳) مقایسه روش های مختلف طبقه بندی نظارت شده چند زمانه

Overall Accuracy	Kappa Coefficient	روش	نوع طبقه بندی	تاریخ
60.5	0.25	max .like	چند زمانه	اسفند- تیر
84.7	0.76	max .like	چند زمانه	شهریور- مهر
91.2	0.81	max .like	چند زمانه	تیر- شهریور
82.7	0.79	max .like	چند زمانه	اسفند- تیر - شهریور
89.5	0.78	max .like	چند زمانه	تیر- شهریور - مهر

وزارت جهاد کشاورزی جمهوری اسلامی ایران
 سازمان جهاد کشاورزی استان فارس
 دفتر فن آوری های نوین
 (طرح برآورد سطح زیر کشت برنج
 استان گیلان به کمک سنجنش از دور)

محدوده سطح زیر کشت برنج استان گیلان

راهنما:

-  محدوده کشت برنج
-  تالاب انزلی
-  محدوده مسکونی
-  مرز زراعی
-  دریا
-  مرز شهرستان
-  مرز استان



نام پروژه: برآورد سطح زیر کشت برنج استان گیلان
 تهیه کننده: سازمان جهاد کشاورزی فارس
 تاریخ: زمستان ۱۳۸۵
 مقیاس: ۱:۸۵۰,۰۰۰
 سیستم مختصات: WGS1984
 www.fajo.ir

