

**پایش سطح زیر کشت برنج استان فارس به کمک سنجش از دور  
(سال های زراعی ۹۶ تا ۹۴)**

**تهیه شده در دفتر فن آوری های نوین**

**تهیه کننده:**

**حسین صحرائیان جهرمی**

**علی اصغر بذرافکن**

**سارا کوشافر**

**سال تولید:**

**۱۳۹۶**

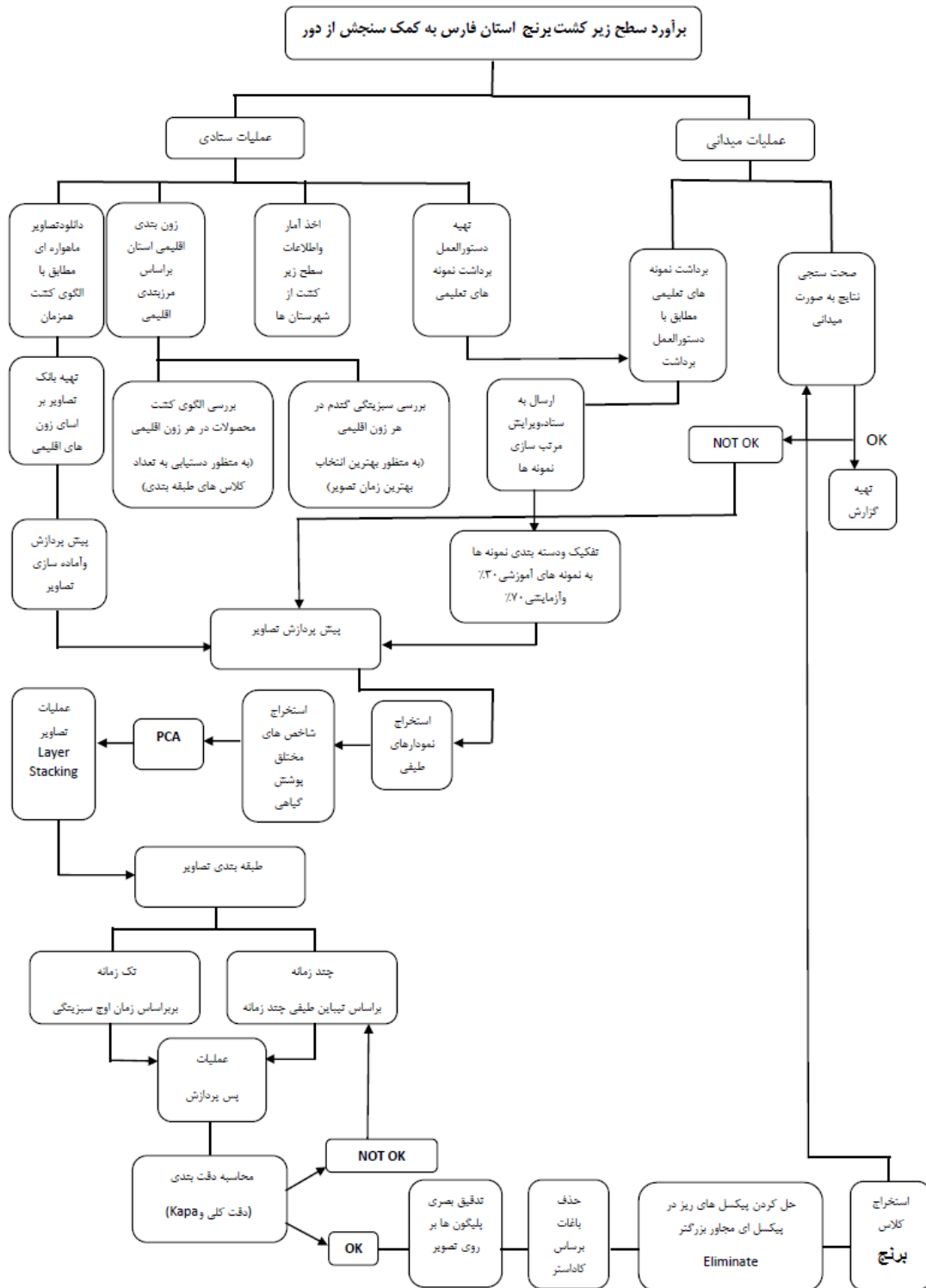
## چکیده

هدف تحقیق حاضر تفکیک اراضی تحت کشت برنج از آن دسته از کشت های موجود در استان فارس می باشد که دارای تشابه طیفی و زمانی زیادی با این محصول بوده و مهمترین عامل ایجاد خطا در تفکیک و طبقه بندی این محصول استراتژیک می باشند. در این طرح با تهیه تصاویر ماهواره sentinel2 (حداکثر قدرت تفکیک مکانی ۱۰ متر) و قدرت تفکیک طیفی بالا (۱۲ باند طیفی) و پردازش آنها بر اساس یک طبقه بندی نظارت شده حاصل از نمونه برداری عرصه ای، محصول برنج از سایر محصولات تفکیک و سطح زیر کشت آن برآورد گردید. نتایج نشان داد؛ سطح زیر کشت برنج استان فارس در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ استخراج شده از یک طبقه بندی چندزمانه با مقدار کاپا ۰/۹۹ و دقت کلی ۹۹/۱ درصد، عددی معادل ۳۱۲۳۶ (سی و یک هزار و دویست و سی و شش) هکتار برآورد می گردد. همچنین مقایسه سطح زیر کشت برنج در دوره سه ساله در استان نشان داد؛ سطح زیر کشت برنج در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ نسبت به سال قبل (سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴) ۱۹ درصد و نسبت به سال قبل تر (سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳)، ۱۴ درصد افزایش یافته است.

## مقدمه

تکنیکهای سنجش از دور به دلیل تناوب در أخذ تصاویر یک ناحیه، تصویربرداری در طول موجهای مختلف در یک زمان و در نهایت امکان پردازش و تفسیر سریع این اطلاعات، به طور گسترده در تحلیل های مختلف مربوط به گیاهان مورد استفاده قرار می گیرند.

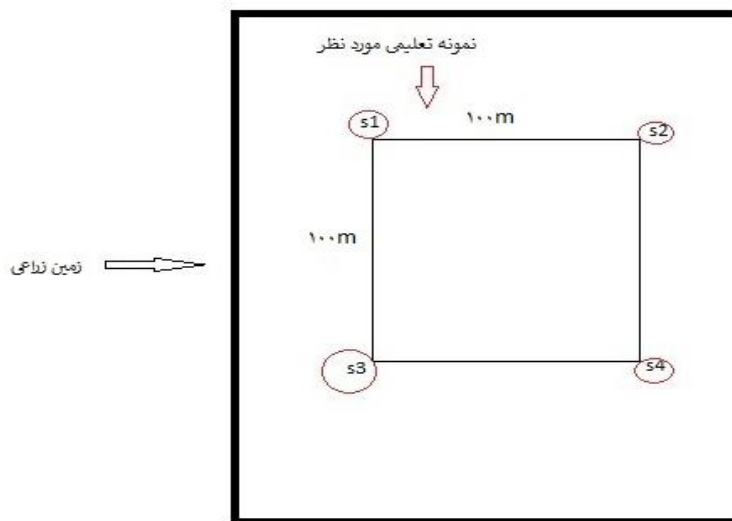
## متودولوژی:



شکل (۱) نمودار روش تحقیق

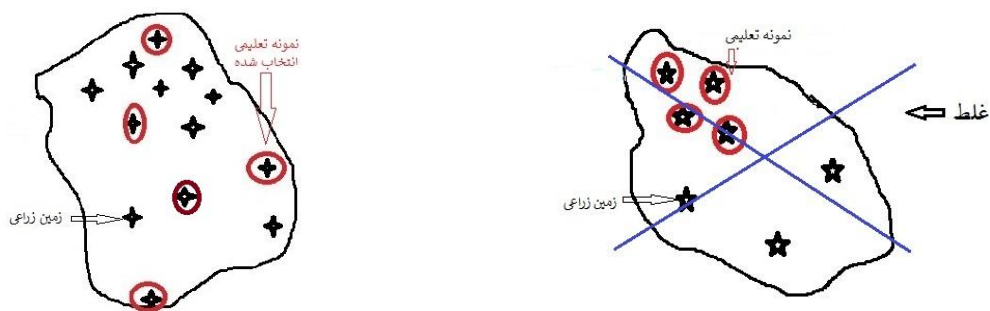
## دستورالعمل برداشت نمونه های تعلیمی

۱- نمونه های تعلیمی بایستی بصورت پلی گونی و چهار گوشه ای در داخل اراضی کشاورزی مورد نظرو با ابعاد تقریبی  $100 \times 100$  باشد. همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می شود S1، S2، S3 و S4 نقاط GPX برای داشتن یک نمونه تعلیمی چهار گوشه ای در یک قطعه زمین زراعی هدف می باشد.



شکل ۲) روش برداشت نمونه تعلیمی

۲- پراکنش و همگن بودن نمونه های تعلیمی در منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است. به این معنا که نمونه ها در فاصله تقریبی همسانی نسبت به هم واقع شده باشد و کل منطقه را بصورت پراکنده پوشش دهد. بعبارتی بایستی با تدابیر مسئولین و هماهنگی مدیر پارسلهای توزیع نمونه ها بین پارسلهای به گونه ای باشد که همگنی نمونه ها در کل شهرستان برقرار گردد. در شکل ۳ وضعیت بررسی همگنی نمونه های تعلیمی نشان داده شده است.



شکل ۳) وضعیت بررسی همگنی نمونه های تعلیمی.

## اخذ آمار و اطلاعات سطح زیر کشت از شهرستان ها

آمار سطح زیر کشت برنج به تفکیک شهرستان ها در جدول ۱ ارائه شده است. در مجموع ۲۸۷۶۰ هکتار برنج در استان توسط مدیریت شهرستان ها آماردهی شده است.

جدول (۱) سطح زیر کشت برنج بر اساس آمار شهرستان های استان

شهرستان	وسعت (هکتار)
مرودشت	۱۹۰۰۰
سپیدان	۲۴۰۰
پاسارگاد	۶۷۰
رستم	۲۲۰۰
نورآباد	۷۵۰
فیروزآباد	۳۰۹۰
چهرم	۶۵۰
مجموع	۲۸۷۶۰

## بررسی تقویم زراعی

بررسی تقویم کشت برنج در استان فارس نشان می دهد کاشت برنج در این استان در نقاط مختلف متفاوت است. در جدول ۲ تقویم کشت برنج در شهرستان های استان فارس ارائه شده است.

جدول (۲) تقویم کشت برنج در استان فارس

نام شهرستان	نوع تاریخ	بازه کاشت		بازه سبزیگی		بازه برداشت		کشت های همزمان
		30/2/1396	1/2/1396	20/5/1396	10/6/1396	1/7/1396	30/9/1396	
پاسارگاد و مرودشت	خورشیدی	30/2/1396	1/2/1396	20/5/1396	10/6/1396	1/7/1396	30/9/1396	آفتاب گردان و ذرت علوفه ای
	میلادی	05/20/2017	04/21/2017	08/11/2017	09/01/2017	09/23/2017	12/21/2017	
چهرم	خورشیدی	30/2/1396	10/2/1396	5/6/1396	30/6/1396	20/7/1396	3/8/1396	ذرت
	میلادی	05/20/2107	04/30/2017	08/27/2017	09/21/2017	10/12/2017	10/25/2017	
سپیدان	خورشیدی	15/3/1396	20/2/1396	20/5/1396	15/6/1396	1/8/1396	10/9/1396	ذرت علوفه ای
	میلادی	06/05/2017	05/10/2017	08/11/2017	09/06/2017	10/23/2017	12/01/2017	
فیروزآباد	خورشیدی	30/2/1396	10/2/1396	20/5/1396	5/6/1396	1/6/1396	20/8/1396	ذرت دانه ای و کنجد
	میلادی	05/20/2107	04/30/2017	08/11/2017	08/27/2017	08/23/2017	11/11/2017	
نورآباد، رستم	خورشیدی	15/3/1396	20/1/1396	15/6/1396	30/6/1396	1/8/1396	10/9/1396	ماش، کنجد، خیارسیز،
	میلادی	06/05/2017	04/09/2017	09/06/2017	09/21/2017	10/23/2017	12/01/2017	

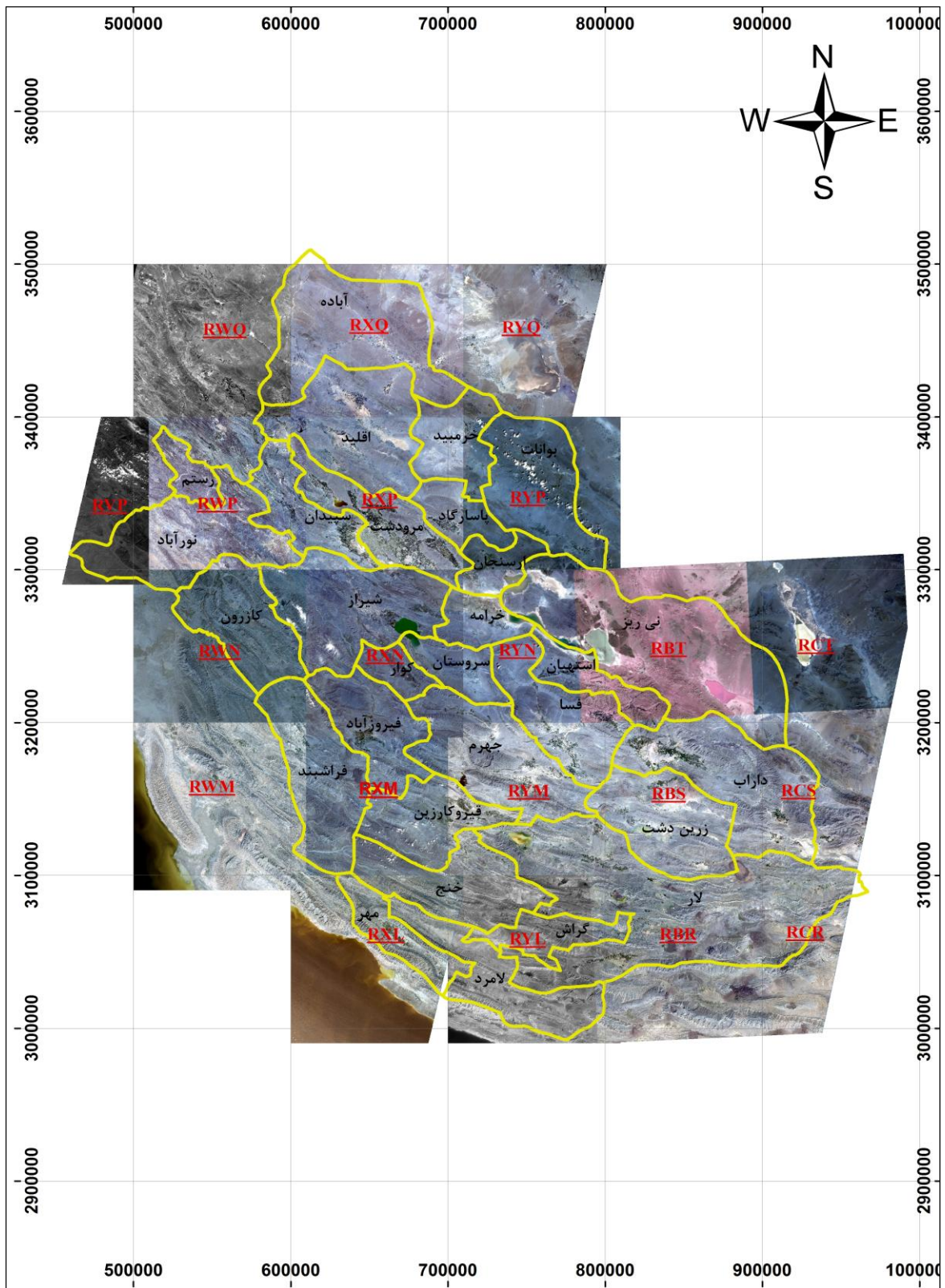
به منظور بررسی الگوی کشت غالب شهرستان های برنج خیز استان، آمار سطح زیر کشت محصولات همزمان با برنج جمع آوری گردید. در جدول ۳ الگوی کشت غالب شهرستان های برنج خیز استان فارس همزمان با کشت برنج ارائه شده است.

جدول ۳) الگوی کشت غالب شهرستان های استان فارس همزمان با کشت برنج

شهرستان/کشت	برنج	ذرت	یونجه	صیفی	گوچه	چغندر قند	ماش
پاسارگاد	■	■	■		■		
مرودشت	■	■	■	■	■	■	
چهرم	■	■	■				
سپیدان	■	■	■		■		
فیروزآباد	■	■	■				
نورآباد	■						
رستم	■	■	■	■	■		■

#### دانلود تصاویر ماهواره ای مطابق با الگوی کشت همزمان

در مطالعه حاضر به منظور طبقه بندی تصاویر و پردازش آنها از تصاویر ماهواره SENTINEL2 به عنوان تصاویر مبنا استفاده گردید به منظور بررسی چند زمانه (MULTI TEMPORAL) تصاویر از تصاویر ماهواره لندست ۸ به عنوان سری دوم تصاویر استفاده گردیده است. در ادامه در شکل ۴ وضعیت سین های سفارش داده شده تصاویر Sentinel2 جهت پردازش ارائه شده است.

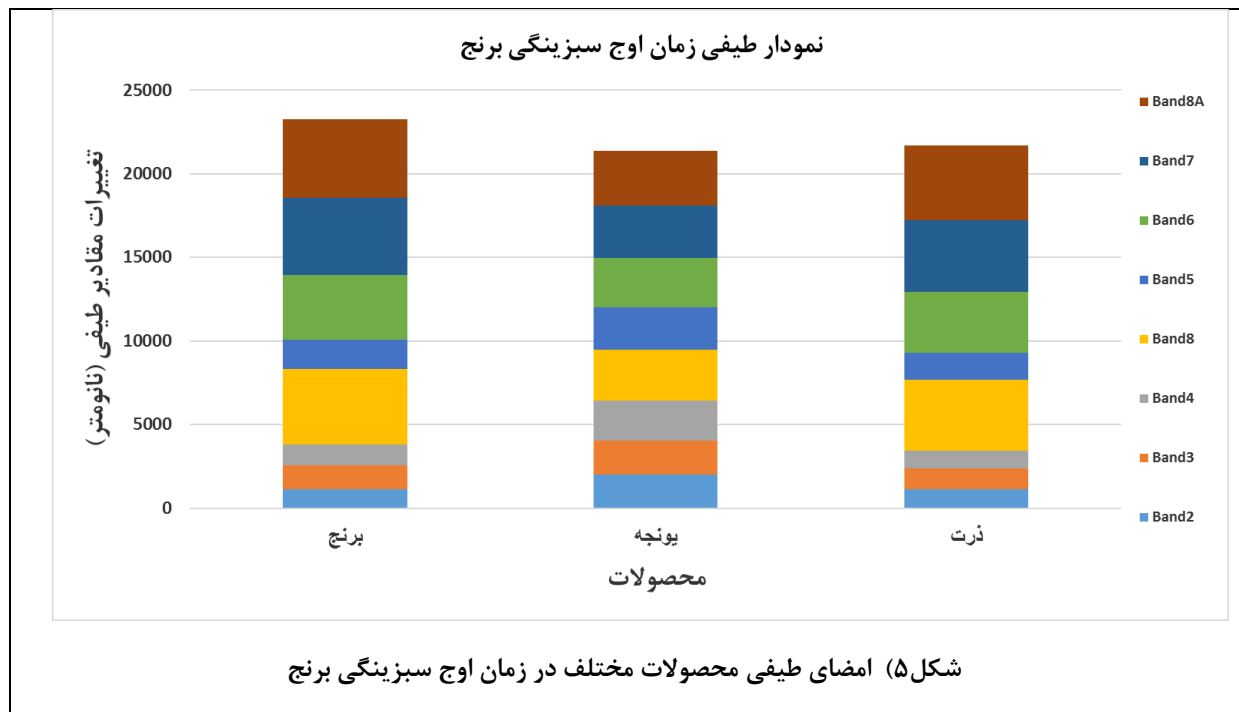


سین های سفارش داده شده دو ماهواره SENTINEL2 (شکل ۴)

با عزیمت همکاران شهرستان به منطقه مورد مطالعه اقدام به نمونه برداری از مزارع برنج و سایر محصولات همزمان با سبزینگی این محصول به صورت پلیگون محور گردید.

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

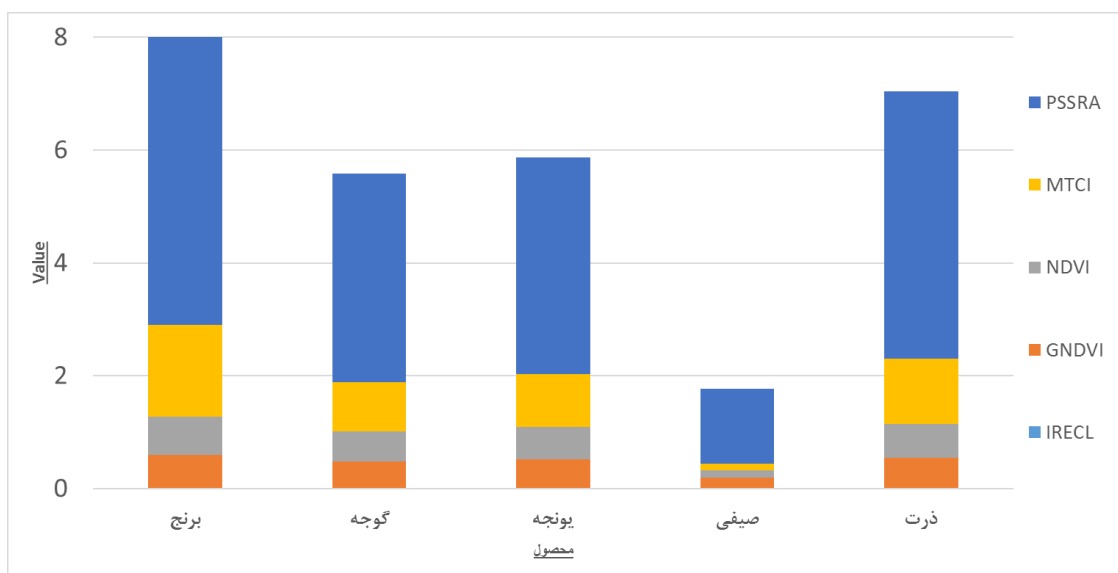
بررسی امضاء طیفی محصولات برای کلاسهای مختلف از نقطه نظر جداسازی حائز اهمیت می باشند. به منظور بررسی تغییرات طیفی محصولات مختلف در زمان های مختلف امضای طیفی این محصولات ترسیم گردید. از طریق بررسی امضای طیفی می توان به میزان تفاوت بازتاب طیفی محصولات مختلف در طول موج های مختلف پی برد و به نوعی نقاط عطف 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 {۱۲ و ۱۱} همین ماهواره، شیب تغییرات منفی است. بررسی طول موج های مختلف در محصولات مختلف نشان می دهد محصولات برنج و ذرت از نظر طیفی شبیه ترین محصولات می باشند. در شکل ۵ تغییرات مقدار مقادیر طیفی محصولات مختلف ارائه شده است.





## تعیین شیب تغییرات مقادیر شاخص های پوشش گیاهی 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 قبل از کاشت برنج، یونجه سبز می باشند. در زمان اوج سبزیگی برنج، به ترتیب محصولات یونجه و ذرت و گوجه دارای سبزیگی نزدیکی به برنج می باشند. در زمان برداشت برنج نیز محصولات صیفی و یونجه دارای سبزیگی بالاتری نسبت به برنج هستند (شکل ۶). بر این اساس به طور مثال در شهرستان مرودشت، تباین طیفی تصویر {مرداد - آبان} و {مرداد- فروردین} بهترین زوج چند زمانه جهت استخراج برنج است.



شکل ۶) مقایسه شاخص های مختلف پوشش گیاهی زمان اوج سبزیگی برنج

### انجام پیش پردازش بر روی تصاویر در صورت نیاز.

بررسی تصاویر SENTINEL2 و LANDSAT8 نشان داد این دو تصویر ژئورفرنس بوده و نیازی به تصحیح هندسی ندارند. همچنین تصاویر LANDSAT8 پس از انجام تصحیحات رادیومتریک وارد چرخه پردازش گردید.

### استخراج شاخص ها و بررسی آن ها

ماهواره SENTINEL2 دارای ۴ باند ۱۰ متر و چهار باند ۲۰ متر و چهار باند ۶۰ متر می باشد. باندهای ۴ و ۸ این ماهواره به ترتیب به عنوان باندهای مادون قرمز نزدیک و قرمز و باند ۳ به عنوان باند سبز در کلیه شاخص های پوشش گیاهی به کار می روند. از جمله مهمترین شاخص های پوشش گیاهی استخراج شده در این طرح عبارتند از PSSRa و NDVI, GNDVI, IRECL, MTCI می

باشند که در (شکل ۷) فرمول این روابط ارائه شده است. همانگونه که شکل مذکور نشان می دهد شاخص های MTCI و PSSRa تغییرات بین محصولات را بهتر نمایش می دهند.

vegetation index	Formulation	S-2 bands used
NDVI	$(NIR - R)/(NIR + R)$	$(B7 - B4)/(B7 + B4)$
NDI45	$(NIR - R)/(NIR + R)$	$(B5 - B4)/(B5 + B4)$
MTCI	$(NIR - RE)/(RE - R)$	$(B6 - B5)/(B5 - B4)$
MCARI	$[(RE - R) - 0.2(RE - G)] * (RE - R)$	$[(B5 - B4) - 0.2(B5 - B3)] * (B5 - B4)$
GNDVI	$(NIR - G)/(NIR + G)$	$(B7 - B3)/(B7 + B3)$
PSSRa	NIR/R	B7/B4
IRECI	$(NIR - R)/(RE1/RE2)$	$(B7 - B4)/(B5/B6)$

شکل ۷) شاخص های پوشش گیاهی در ماهواره SENTINEL2

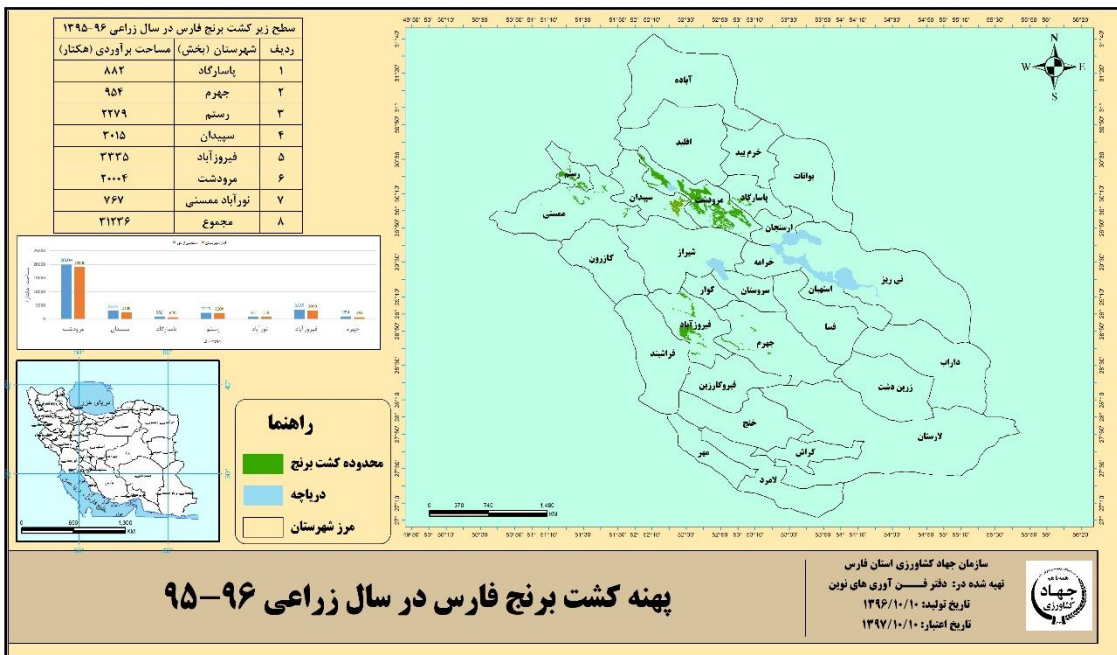
## نتایج

نتایج تحقیق نشان می دهد سطح زیر کشت برنج استان فارس در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ استخراج شده از یک طبقه بندی چندزمانه با مقدار کاپا ۰/۹۹ و دقت کلی ۹۹/۱ درصد، عددی معادل ۳۱۲۳۶ (سی و یک هزار و دویست و سی و شش) هکتار برآورد می گردد.

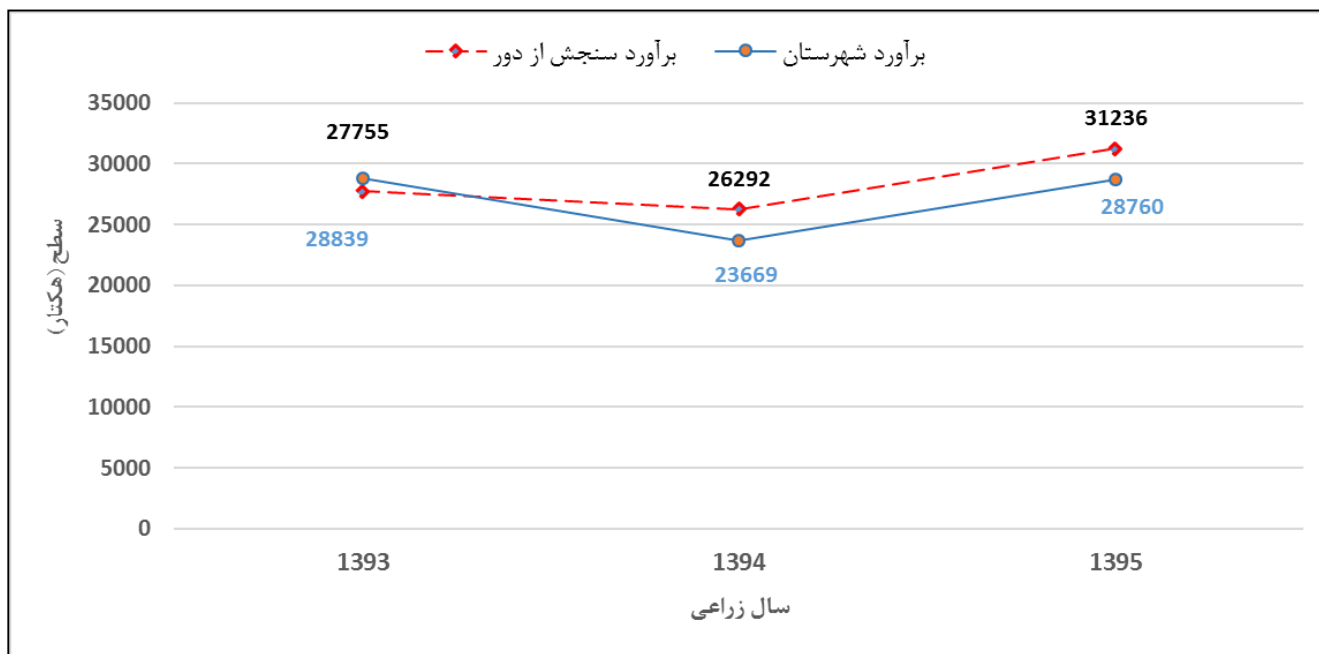
### جدول ۱: سطح زیر کشت برنج استان به تفکیک شهرستان در سال زراعی ۹۶-۹۵

ردیف	شهرستان (بخش)	مساحت برآوردی (هکتار)
۱	پاسارگاد	۸۸۲
۲	جهرم	۹۵۴
۳	رستم	۲۲۷۹
۴	سپیدان	۳۰۱۵
۵	فیروزآباد	۳۳۳۵
۶	مرودشت	۲۰۰۰۴
۷	نورآباد ممسنی	۷۶۷
۸	مجموع	۳۱۲۳۶

در نتایج طرح روند تغییرات سطح زیر کشت برنج فارس در طی سه سال ارائه شده است.



شکل ۸) مقایسه روند تغییرات سطح زیر کشت برنج استان در سه سال متوالی



شکل ۹) مقایسه روند تغییرات سطح زیر کشت برنج استان در سه سال متوالی