



## مکانیابی نقاط مستعد کشت توتون در استان گیلان با استفاده از GIS

پرویز رضایی<sup>۱</sup>، خسرو تاجداری<sup>۲\*</sup>، حامد ابراهیمی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دکتر پرویز رضایی، دانشیار اقلیم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، پست الکترونیکی: Rezaei@iaurasht.ac.ir

<sup>۲</sup>خسرو تاجداری، رئیس گروه تلفیق و بیلان شرکت آب منطقه ای گیلان، پست الکترونیکی: khosro1taj@gmail.com

<sup>۳</sup>حامد ابراهیمی، دانشجوی کارشناسی ارشد رشته اقلیم شناسی دانشگاه آزاد رشت، پست الکترونیکی: Zohari\_zohre@yahoo.com

### چکیده

توتون یکی از محصولات با ارزش کشاورزی و صنعتی بشمار می رود و در اقتصاد کشورها نقش مهمی را دارد و در ایران نیز با توجه به پتانسیل مطلوب شرایط آب و هوایی و خاک بویژه در استانهای شمالی کشور می تواند، جایگاه ویژه ای داشته باشد. پیش بینی مشکلات کشاورزی و استعدادیابی منابع همواره از اهداف توسعه کشاورزی پایدار بوده تا بتوان بیشترین بازده را از حداقل منابع به دست آورد. هدف از انجام این تحقیق، مکان یابی مناطق مستعد کشت توتون با روش سیستم اطلاعات مکانی (GIS) در استان گیلان می باشد. پهنه بندی این روش پس از بررسی شرایط اقلیمی ۶۴ ایستگاه هواشناسی متعلق به سازمان هواشناسی و وزارت نیرو در داخل و خارج استان با طول دوره ۱۳ ساله (۸۰-۱۳۷۹ لغایت ۹۲-۱۳۹۱) از اردیبهشت تا شهریور انجام شد. مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)<sup>۱</sup> برای وزن دهی لایه ها در محیط GIS استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از: بارندگی، حداقل و حداکثر دما، حداکثر و متوسط رطوبت روزانه، درجه روز رشد (GDD)، شیب و جهت شیب می باشد. برآورد داده های اقلیمی مورد استفاده در سطح استان با استفاده از تکنیک های زمین آمار انجام گردید، بهترین روش انتخاب شده برای این محاسبات روش کریجینگ است که کمترین خطا را به دست می دهد. پس از تبدیل این لایه ها به لایه های رستری و ریکلاسیفای<sup>۲</sup> کردن آنها، با تخصیص وزن مناسب به هر یک از لایه معیارها در محیط الحاقیه (AHP)، محاسبه نهایی انجام می گردد. نرخ ناسازگاری (Cf) به دست آمده در این تحقیق ۰/۰۷ می باشد و در انتها نیز نقشه مناطق مستعد کشت توتون در سطح استان در چهار وضعیت بسیار مناسب با ۱۸ درصد، مناسب با ۲۸ درصد، ضعیف با ۳۲ درصد و نامناسب با ۲۲ درصد از مساحت کل استان به دست می آید. نتایج نشان می دهد ۶۴۲۵ کیلومتر مربع از مساحت استان در وضعیت مناسب و بسیار مناسب برای کشت توتون می باشد. این مناطق در شهرهای آستارا، تالش، رضوانشهر، فومن، صومعه سرا، رشت، لاهیجان و لنگرود قرار دارند.

**واژگان کلیدی:** مناطق مستعد کشت توتون، تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، استان گیلان

۱- Analytical Hierarchy Process

۲- Reclassify

## ۱- مقدمه

ویژگی های جغرافیایی استان گیلان و وجود سلسله جبال البرز و هم جواری با دریای خزر، باعث گردیده تا این استان، پرباران ترین استان کشور محسوب گردد، به طوری که بارندگی سالانه ی آن در برخی از مناطق، از ۲۰۰۰ میلی متر نیز تجاوز می کند . نگاهی اجمالی به وضعیت آبی استان گیلان، حکایت از شرایط مطلوب پتانسیل آبی منطقه دارد، به طوری که میزان بارش و رواناب این استان، حدود شش برابر متوسط کشور و تقریباً دو برابر متوسط جهانی است. اما با این وجود، به دلیل اینکه اکثر بارش های منطقه در دو فصل پاییز و زمستان رخ می دهد و با توجه به کمبود زیرساخت های آبی، در حال حاضر نمی توان حتی از ۵۰ درصد پتانسیل آبی استان نیز استفاده نمود. به همین جهت، همه ساله دغدغه ی کم آبی در فصل آبیاری محصولات کشاورزی، خصوصاً محصول استراتژیک برنج، که بیشتر آب مورد نیاز آن از باران تأمین می گردد، کم و بیش وجود دارد.

استان گیلان دارای اقلیمی مرطوب و معتدل در مناطق دشت و اقلیمی سرد و نیمه خشک در مناطق کوهستانی است و همواره در ماههای سرد سال ارتفاعات آن پوشیده از برف می باشد. این ریزش ها عموماً از ابتدای آبان آغاز و تا اواخر فروردین ماه ادامه می یابد و تأثیر بسیار مهمی در تغذیه دبی های پایه رودخانه ها در فصول بهار و تابستان دارد.

شرایط اقلیمی مناسب، خاک های حاصل خیز آبرفتی، رودخانه های فراوان و پرآب، جنگل های انبوه و وسیع و مراتع طبیعی این استان، زمینه ی مساعدی را برای فعالیت های کشاورزی و صنایع تبدیلی فراهم نموده است، به طوری که برخی از تولیدات و محصولات این ناحیه، نظیر برنج، توتون، چای، پیله ی ابریشم، بادام زمینی، زیتون، مرکبات، فندق، دانه های روغنی، گل و گیاه زینتی و ...، نه تنها در سطح کشور، بلکه در سطح دنیا نیز از شهرت خاصی برخوردار است.

با توجه به اهمیتی که گیاه توتون در زمینه های اقتصادی، بازرگانی و تجاری دارد، تولید و فروش این گیاه به صورت خام و فرآورده های آن به عنوان منبعی مهم برای درآمد کشورهای توتون خیز می باشد. توتون از جمله نباتاتی است که بیشترین اشتغال را به خود اختصاص می دهد. از کشاورزانی که در نقاط مختلف دنیا به کار کشت توتون اشتغال دارند و پس از برداشت آنرا تحویل کارخانه های دولتی و خصوصی می دهند و از آنجا در بخش صنایع کسانیکه کار تبدیل این کالای کشاورزی را به فرآورده های قابل مصرف بعهده دارند تا نمایندگان بزرگ و مغازه داران و دست فروش های کنار خیابان هر یک به نحوی دست اندر کار کشت صنعت و بازرگانی توتون و مواد دخانیه هستند و به همراه خانواده هایشان خیل عظیمی را تشکیل می دهند که از این راه امرار معاش مینمایند. لذا جهت رسیدن به حد خودکفایی و قطع نیاز از محصولات خارجی و حتی حضور در بازارهای جهانی و صادرات آن میباید در تولید هرچه بیشتر این محصول با مرغوبیت بالا و کیفیت مطلوب تلاش زیادی انجام داد.

توتون گیاهی است با نام علمی نیکوتینا تاباکوم که یک آلفی پلوئید (آلوتراپلوئید) با ۴۸ کروموزوم است و به خانواده بادنجانیان<sup>۳</sup> تعلق داشته و جنس آن در سال ۱۷۵۳ میلادی توسط لینه نیکوتینا نامگذاری گردید. گیاهی است یکساله به ارتفاع یک تا ۲ متر (گاهی بیشتر) و پوشیده از تارهای چسبنده بسیار کوتاه که از کلیه اندامهای آن بوی قوی و ناپسند استنشام می شود. این گیاه ریشه راست دارد که طول آن با توجه به شرایط اقلیمی محل رویش بین ۵۰ تا ۶۰ سانتی متر بوده که در مناطق خشک به ۲۰۰ سانتی متر هم می رسد. برگهای توتون نسبتاً بزرگ و فاقد دمبرگ و به اشکال قلبی شکل، تخم مرغی شکل نیزه ای شکل، خمیده (وسط برگ انحناء دارد) و یا صاف دیده می شود. ساقه آغوش، بیضوی و به رنگ سبز دارد. گلهای آن نر- ماده و گلی رنگ است کاسه گل آن لوله ای شکل، منتهی به ۵ تقسیم نوک تیز (غالباً نامساوی) و جام گل آن قیفی شکل و ۳ مرتبه بزرگتر از کاسه گل است. پنج پرچم دارد. میوه اش پوشینه، بیضوی و محتوی دانه های (بذر) بسیار است. بذر بسیار کوچک و کم و بیش بیضی شکل و رنگ آن قرمز تیره ای چنانچه بذرها در شرایط مناسبی نگهداری شوند تا ۱ سال قوه رویشی خود را حفظ خواهند کرد.

نیاز اکولوژیکی توتون در اقلیم های مختلف قابلیت رشد را دارد ولی به منظور افزایش عملکرد آن باید از مناطق گرم استفاده کرد. درجه حرارت خاک نقش عمده ای در رویش بذر توتون دارد. دمای مطلوب برای جوانه زنی بذر توتون ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی گراد است. میانگین دما در مرحله رشد و نمو برگها ۲۰ درجه سانتی گراد مناسب است. در این مرحله تغییرات درجه حرارت نباید



از ۱۰ درجه سانتی گراد بیشتر باشد. گیاه توتون به سرما حساس است ولی نشاء های قوی برای مدتی قادر به تحمل (۱-) درجه سانتی گراد می باشد. نور سبب افزایش مقدار آلکالوئیدهای برگ توتون می شود. کشت این گیاه در مناطق ابری و یا زیر سایه درختان سبب کاهش شدید آلکالوئیدهای بخصوص نیکوتین خواهد شد، توتون اگر برای تولید سیگار کشت شود نور برای افزایش مفید است و سبب افزایش کیفیت آن می گردد ولی اگر برای تولید سیگار برگ تولید شود کشت آن در مناطق سایه مناسب تر است و سبب تشکیل برگهایی با سلولهای نرم و لطیف می شود. آب فراوان و همچنین آبیاری کم سبب کاهش کیفیت توتون می شود. آب فراوان اگر چه سبب افزایش عملکرد برگ می شود ولی با کاهش نیکوتین و پروتئین برگها همراه است مناطقی که مقدار بارندگی سالانه آن زیاد است گیاهان را باید در مناطق شیب دار کشت کرد. در طول رویش گیاهان به ۳۶۰ تا ۴۵۰ میلی متر آبیاری نیاز دارند. گیاهان در مرحله رشد و توسعه برگها به مقادیر مناسبی آب نیاز دارند. برای تهیه توتون سیگار باید از خاکهایی با بافت سبک استفاده کرد. ارقام مختلف توتون به خاکهای متفاوتی نیاز دارند.

## ۱-۲. مناطق مهم کشت توتون در ایران

این مناطق عبارتند از شهرهای سردشت، قره ضیا الدین، ارومیه، مهاباد، بوکان، اشنویه و خوی در استان آذربایجان غربی که توتون های تیپ بارلی و باسما کشت می گردد، شهرهای مریوان، بانه و سقز در استان کردستان که توتون تیپ بارلی کشت می گردد، شهرهای علی آباد، گرگان، مینودشت و دوزین در استان گلستان که توتون های تیپ بارلی (هواخشک)، ویرجینیا (گرمخانه ای) و باسما (آفتاب خشک) کشت می گردد. در استان گیلان و در شهرهای تالش، آستارا و صومعه سرا توتون تیپ ویرجینیا کشت می گردد و استان مازندران در شهرهای بهشهر، ساری، سورک و نکا توتون های تیپ بارلی (هواخشک)، ویرجینیا (گرمخانه ای) و باسما (آفتاب خشک) کشت می گردد.

## ۱-۳. پیشینه تحقیق

توتون گیاهی است متعلق به دنیای جدید، زیرا در سال ۱۴۹۲ میلادی پس از کشف قاره آمریکا توسط کریستف کلمب و پیاده شدن وی در جزیره گواناهانی از مجمع الجزایر باهاما در قاره آمریکا شناخته شد و پس از آن به سایر کشورها راه یافته است. با حمله پرتغالی ها به ایران و در خلال اشغال صد ساله جزیره هرمز به دست آنان، ایرانیان با توتون آشنا شدند. قدر مسلم این که توتون در زمان صفویه به ایران وارد شد و در زمان سلطنت شاه عباس صفوی (۱۶۲۸-۱۵۹۴ میلادی) رواج کامل یافته است ولی آغاز آن از چه سالی بوده دقیقاً معلوم نیست.

در سال ۱۸۷۵ میلادی شخصی به نام استیپان هاراطونیانس که در گیلان به حکیم فانوس مشهور بود بذر توتون سیگارت سامسون را از ترکیه به ایران وارد و مورد کشت قرار داد. این بذور بعدها توسط شخصی به نام کوسییس به مازندران برده شد و در اطراف بابل کشت گردید و آنگاه به سایر استان های کشور برده شد. لازم به ذکر است با توجه به بررسی های انجام شده کار جامع و تحقیق مناسبی صرفاً در مورد کشت توتون تاکنون در سطح استان انجام نگرفته است. در اینجا به برخی از پژوهش هایی که در مناطق دیگر انجام پذیرفته است اشاره می گردد:

(محمدی و همکاران ۱۳۸۳)، تحقیقات دیگری در استان اصفهان به منظور یافتن مناطق مستعد کشت زیتون با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام شد که حاصل آن تلفیق دو مدل و بهبود دقت مکانیابی بود. (بیگلویی و همکاران ۱۳۸۴)، شرایط کشت آبی و دیم توتون را در منطقه رشت در قالب یک طرح تحقیقاتی مورد مقایسه و اثرات آبیاری را از نظر عملکرد کمی و کیفی مورد مطالعه قرار دادند و توتون را یکی از محصولات با ارزش کشاورزی و صنعتی بشمار آورده که در اقتصاد کشورها نقش مهمی را دارد و در ایران نیز با توجه به پتانسیل مطلوب شرایط آب و هوایی و خاک بویژه در استانهای شمالی کشور می تواند جایگاه ویژه ای داشته باشد که در استانهای شمالی کشورمان کشت توتون بصورت دیم بوده و کاهش بارندگی در طول دوره رشد گیاه موجب ایجاد تنش در مراحل مختلف رشد شده که عملکرد توتون را کاهش داده است. در این شرایط رسیدن به عملکرد مطلوب، چند نوبت آبیاری (آبیاری تکمیلی) اجتناب ناپذیر است.

(امیدواری ۱۳۸۴)، تفکیک پهنه های مناسب از نامناسب در سال ۱۳۸۴ با هدف مکانیابی مناطق مستعد کشت زیتون استان لرستان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شد.



(مهدی پور ۱۳۸۵)، مکانیابی مجتمع های تفریحی رفاهی محور ترانزیتی تبریز - بازرگان در سال ۱۳۸۵ با تأکید بر الگوریتم ژنتیک و سامانه اطلاعات جغرافیایی با هدف افزایش دقت مکانیابی انجام شد.

(الهیاری و همکاران ۱۳۸۸)، در مقاله خود تحت عنوان نگرش کشاورزان استان گیلان در خصوص تغییر اقلیم نوشته اند که تغییرات شرایط آب و هوایی هزینه تولید محصولات کشاورزی را بالا برد و محیط روستا به خاطر فعالیت های انسانی در حال تغییر می باشد و مهمترین روش برای بهبود سیاستهای رویارویی با تغییر اقلیم را در ارتقاء و نگرشها در خصوص تغییر اقلیم و ایجاد اخلاق، حفظ محیط زیست در بین مردم محلی در جهت بهبود سازگاری به تغییر اقلیم دانست.

(ترابی ۱۳۸۸)، تغییر الگوی کشت اراضی سبک بافت ساحل دریای خزر از برنج به محصولات صیفی به منظور استفاده بهینه از آب در سال های کم آبی را مورد مطالعه قرار داد. وی در مقاله خود به این نتیجه رسیده است که به دلیل نفوذ پذیری ۳ الی ۴ برابر اراضی مورد بررسی نسبت به خاکهای مناطق جلگه ای میزان مصرف آب در این اراضی ۳ الی ۴ برابر خواهد بود که با توجه به کمبود آب مخصوصاً در سالهای اخیر خروج این مناطق از زیر کشت می تواند در صرفه جویی مصرف آب بسیار مؤثر باشد این اراضی برای کشت دیم محصولاتی نظیر هندوانه، خیار و کدو بسیار مناسب و اقتصادی بوده و درآمد ناشی از تولید محصولات فوق به مراتب از برنج بیشتر است.

(حسینی و همکاران ۱۳۹۰)، در تحقیقی به مکان یابی مناطق مستعد کشت زیتون با دو روش سیستم اطلاعات مکانی و الگوریتم ژنتیک و مقایسه نتایج به دست آمده با مناطق کشت فعلی زیتون در استان لرستان و در عین حال، مقایسه دو روش با یکدیگر پرداخته و نتیجه گرفتند، اولاً پتانسیل کشت زیتون بیشتر در مناطق مرکزی و جنوبی استان لرستان متمرکز بوده و ثانیاً هر دوروش الگوریتم ژنتیک و GIS، توانایی پهنه بندی و تفکیک مناطق کشت را دارا می باشند.

(کاظمی و همکاران ۱۳۹۰)، به منظور پهنه بندی زراعی - بوم شناختی اراضی کشاورزی کنونی استان گلستان جهت کشت کلزا، از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرایند سلسله مراتبی (AHP) جهت انطباق نیازمندی های محیطی و گیاه زراعی با خصوصیات اراضی استفاده کردند. نتایج نشان داد که ۲۱/۳۴ و ۳۵/۰۴ درصد زمین های زراعی استان برای تولید کلزا به ترتیب بسیار مستعد و مستعد هستند. طبقات نیمه مستعد و غیر مستعد جهت کشت کلزا، به قسمتهای شمالی و شرقی استان اختصاص یافت. در این مناطق میزان بارش و پتانسیل منابع آبی پایین، شوری و کمبود عناصر غذایی از عوامل محدود کننده کشت شناخته شدند.

(مشتاقی و همکاران ۱۳۹۰)، در مطالعه ای داده های اقلیمی برای کل استانهای دارای مناطق توتونکاری کشور را با استفاده از روشهای زمین آماری مورد تجزیه و تحلیل و طبقه بندی قرار داده و در نتیجه طبقه بندی پارامترهای اقلیمی (بارندگی، دما، رطوبت نسبی، نسبت تابش خورشید به طول روز، باد و ...) با روشهای زمین آماری (میانگین متحرک وزنی، کریجینگ، کوکریجینگ، TPSS بدون متغیر کمکی و TPSS با متغیر کمکی) انجام گرفته سپس با یکدیگر مقایسه شده و با استفاده از روش اعتبارسنجی حذفی هر یک از پارامترهای اقلیمی در هر روش زمین آماری رتبه بندی انجام گردید و سپس بهترین روش برای هر پارامتر مشخص شده و پس از آن نقشه های مربوط به آنها تولید گردید. در انتها پهنه بندی اقلیمی توتون با روشهای طبقه بندی اقلیم برای هر استان مشخص شد.

(کاظمی و همکاران ۱۳۹۱)، در پژوهشی تحت عنوان پهنه بندی زراعی - بوم شناختی اراضی استان گلستان جهت کشت سویا با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی به این نتایج دست یافته اند که با مطالعات بوم شناختی می توان پتانسیل محیطی را در مناطق مختلف مشخص و از آنها حداکثر بهره برداری را نمود. به منظور پهنه بندی زراعی - بوم شناختی اراضی کشاورزی کنونی استان گلستان برای کشت سویا، از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرایند سلسله مراتب تحلیلی (AHP) استفاده شد. بدین منظور ابتدا نیازهای زراعی - بوم شناختی سویا با استفاده از منابع علمی موجود تعیین، درجه بندی و سپس نقشه های موضوعی مورد نیاز تهیه شدند. متغیرهای محیطی مورد مطالعه دمای متوسط، دمای کمینه، دمای بیشینه، بارش، شیب، جهات شیب، ارتفاع از سطح دریا، ماده آلی، شوری، بافت، pH، میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، آهن، روی و پتانسیل آب زیرزمینی و سطحی می باشد. طبقه بندی و رتبه بندی هر لایه با توجه به روش محدودیت ساده در ۴ طبقه صورت گرفت. از فرآیند سلسله مراتب تحلیلی برای تعیین وزن معیارها از طریق تجزیه و تحلیل پرسش نامه های AHP، استفاده شد. لایه های رقومی عوامل محیطی در محیط GIS پس از اختصاص وزن AHP مختص به هر لایه، روی هم گذاری و تلفیق شدند. سپس پهنه بندی اراضی در چهار طبقه

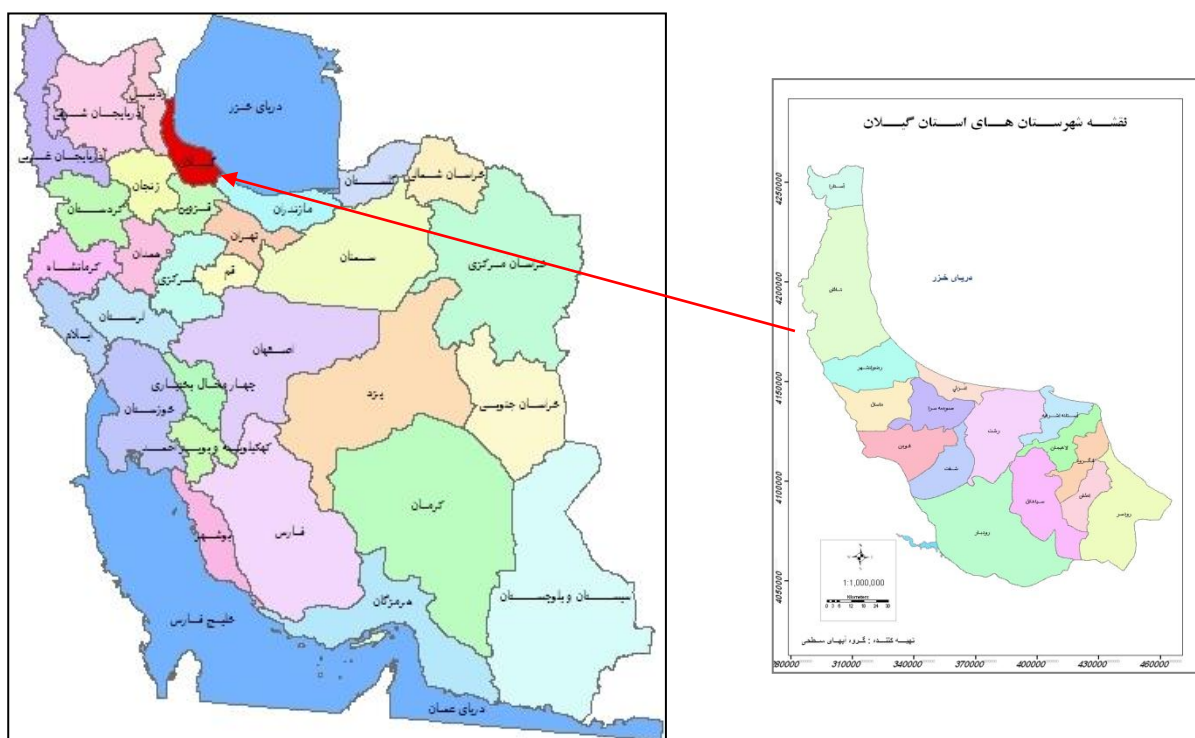
بسیار مستعد، نیمه‌مستعد و غیرمستعد انجام شد. نتایج نشان داد که به ترتیب ۲۷/۵۹ و ۲۷/۳۵ درصد زمین‌های زراعی استان گلستان جهت تولید سویا در پهنه‌های بسیار مستعد و مستعد قرار دارند. طبقات نیمه‌مستعد و غیر مستعد جهت کشت سویا، به قسمت‌های شمالی و شرقی استان اختصاص یافت. در این مناطق میزان بارش و پتانسیل منابع آبی پایین، شوری و کمبود برخی عناصر غذایی از عوامل محدود کننده کشت این گیاه شناخته شدند. در این مطالعه، پهنه غیرمستعد کمترین مساحت را در اراضی کشاورزی استان گلستان دارا بود (۱۷/۳۴ درصد).

(لطیفی و همکاران ۱۳۹۱)، در مطالعه ای صفات عملکرد برگ سبز در هکتار و عملکرد برگ عمل آوری شده و درآمد ناخالص در هکتار و متوسط قیمت توتون و طول برگ و عرض برگ و تعداد برگ مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق نشان داد که اختلاف معنی داری بین ژنوتیپ‌های مختلف در عملکرد برگ سبز، عملکرد برگ عمل آوری شده، درآمد ناخالص در هکتار و متوسط قیمت توتون وجود داشت، اما طول برگ، عرض برگ و تعداد برگ بین ارقام مختلف تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین عملکرد برگ سبز و عملکرد برگ عمل آوری شده و درآمد ناخالص در هکتار و بیشترین متوسط قیمت توتون در ژنوتیپ ۳ مشاهده شد.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱. موقعیت جغرافیایی محدوده تحقیق

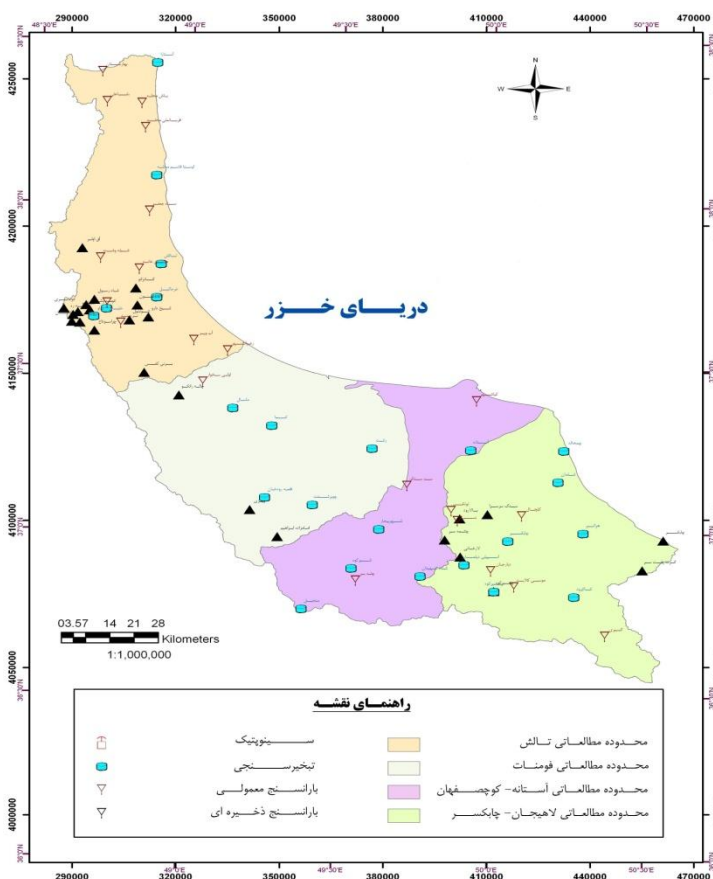
استان گیلان، یکی از استان‌های شمالی کشور است که بالغ بر ۱۴ هزار کیلومترمربع وسعت دارد. این استان در محدوده‌ی جغرافیایی  $11^{\circ}$  -  $32^{\circ}$  تا  $48^{\circ}$  تا  $36^{\circ}$  -  $44^{\circ}$  طول شرقی و  $21^{\circ}$  -  $33^{\circ}$  -  $36^{\circ}$  تا  $27^{\circ}$  -  $09^{\circ}$  -  $38^{\circ}$  عرض شمالی واقع گردیده و از شمال به دریای خزر و جمهوری مستقل آذربایجان، از غرب به استان اردبیل، از جنوب به استان زنجان و قزوین و از شرق به استان مازندران محدود می‌گردد. استان گیلان از سه بخش ساحلی، جلگه‌ای و کوهپایه‌ای تشکیل گردیده و بخش وسیع آن (حدود ۷۰ درصد) کوهستانی است. پهنای جلگه‌ی ساحلی در استان کم بوده و در بیشتر نقاط، بلافاصله پس از خط ساحلی، ارتفاع زمین افزایش می‌یابد. موقعیت جغرافیایی مناطق مطالعاتی استان گیلان بر روی شکل شماره (۱)، ارائه شده است.



شکل شماره (۱): نقشه موقعیت شهرستان‌ها و استان گیلان در ایران

## ۲-۲. شبکه‌ی ایستگاههای هواشناسی و منابع آماری مورد استفاده

در ابتدا سعی شده علاوه بر ایستگاههای وابسته به وزارت نیرو ( تحت مطالعه‌ی شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان )، که شامل ایستگاههای تبخیرسنجی و بارانسنجی می‌باشد، کلیه‌ی ایستگاههای متعلق به اداره کل هواشناسی استان، شامل ایستگاههای سینوپتیک و بارانسنجی نیز به کار گرفته شود، لیکن عواملی از قبیل عدم دسترسی به آمار کامل برخی از این ایستگاهها (ایستگاه های کلیماتولوژی)، کمبود ایستگاههای هواشناسی در مناطق ارتفاعی استان و همچنین کمبود سابقه آماری داده ها ( کمتر از ۱۳ سال)، سبب گردید تا علاوه بر ایستگاههای تبخیرسنجی آب منطقه ای گیلان، از ایستگاههای سینوپتیک سازمان هواشناسی استان اردبیل نیز استفاده گردد. در شکل شماره (۲)، موقعیت ایستگاههای آب و هواشناسی استان (متعلق به وزارت نیرو)، آورده شده است.



شکل شماره (۲): نقشه موقعیت ایستگاههای هواشناسی استان

## ۲-۳. انتخاب دوره‌ی آماری مشترک داده های ایستگاههای هواشناسی

با توجه به تعداد فراوان ایستگاههای هواشناسی و نیز اختلاف طول دوره‌ی آماری آنها، سعی گردیده است، دوره‌ی پایه‌ی مشترک به نحوی انتخاب گردد که اولاً، نیاز کمتری به فرایند بازسازی داده ها باشد، ثانیاً تعداد بیشتری از ایستگاههای استان مورد استفاده قرار گیرد. با در نظر گرفتن شرایط برشمرده، در این مطالعه دوره‌ی آماری شاخص ۱۳ساله (از سال آبی ۸۰-۷۹ لغایت ۹۲-۹۱) انتخاب گردیده است.

با توجه به اینکه کلیه مراحل رشد گیاه توتون تا برداشت آن از اردیبهشت تا پایان شهریور می باشد لذا کلیه آمار استفاده شده از ایستگاههای مورد نظر متعلق به این ۵ ماه می باشد. پارامترهای اقلیمی مورد استفاده نیز عبارتند از بارندگی، دمای حداقل و حداکثر، رطوبت حداکثر و متوسط، درجه روز رشد، شیب توپوگرافی و جهت شیب که از نقشه DEM<sup>۴</sup> استان با دقت تفکیک مکانی ۸۵/۵ متر است استفاده گردید.

۴ - Digital Elevation Model



همچنین از داده های تابش آفتاب و تشعشع نیز در ایستگاههای که دارای این آمارها بودند در مراحل تحقیق نیز استفاده گردید. نسبت ساعات آفتابی به میزان تشعشع آفتاب در حالت مناسب گیاه توتون در مرحله رشد، بزرگتر از ۰/۴ در حالت بسیار مناسب و کمتر از ۰/۴ در حالت مناسب است که این نسبت در اکثر قریب به اتفاق روزها در ایستگاههایی که دارای این دو پارامتر بودند، حالت بزرگتر از ۰/۴ بوده است. ایستگاه سینوپتیک کشاورزی رشت و ایستگاه تبخیرسنجی خرجگیل اسالم از جمله ایستگاههای هستند که میزان تشعشع در آنها اندازه گیری می شود.

## ۲-۴. بازسازی و تکمیل آمار ایستگاههای هواشناسی

از تعداد ۱۳ ایستگاه سینوپتیک متعلق به اداره کل هواشناسی استان، تنها ایستگاههای آستارا، منجیل، فرودگاه رشت و کشاورزی رشت دارای قدمت آماری طولانی مدت می باشند و بقیه کمتر از ۹ سال از تاسیس آنها می گذرد. همچنین در بعضی از ایستگاههای تبخیرسنجی وزارت نیرو نیز دارای دوره آماری کمتر از ۱۰ سال بوده اند، به این جهت نسبت به تطویل آماری بعضی از این ایستگاهها که مورد استفاده قرار گرفتند، با روش های مختلف بازسازی داده ها انجام گردید. با استفاده از برقراری روابط همبستگی خطی بین داده های ایستگاههای منتخب در سال هایی که در بعضی از ایستگاهها نواقصی موجود بود داده های مربوطه در سال آبی مورد نظر و در ماههای اردیبهشت تا شهریور، تکمیل گردید. ایستگاههایی که حداکثر بین یک تا دو سال مورد بازسازی قرار گرفته اند عبارتند از چمخاله، هراتیر، ماسوله، جیرنده و چوبر شفت است که با ایستگاههای مجاور و شاخص تطویل آماری گردیدند.

## ۲-۵. روش AHP و تلفیق لایه ها در GIS

(قدسی پور ۱۳۸۹)، روش تحلیل سلسله مراتبی یک نمایش گرافیکی از مساله پیچیده واقعی می باشد که در رأس آن هدف کلی مساله (فقط یک عنصر) و در سطوح بعدی معیارها و گزینه ها قرار دارند. در این الگو عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه می شوند تا با تلفیق وزن آن ها، وزن نهایی هر گزینه مشخص شود. فرایند تحلیل سلسله مراتبی شامل چندین مرحله است: ایجاد درخت سلسله مراتبی، انجام مقایسات زوجی، محاسبه وزن اجزاء ساختار و گزینه ها و اندازه گیری شاخص سازگاری.

(کرتی ۲۰۰۱)، در این روش کارشناسان و افراد خبره قضاوت های مقایسه ای زوجی ساده ای را از طریق سلسله مراتب ایجاد شده تا رسیدن به اولویت هایی برای تمامی گزینه ها انجام می دهند. (رحمان و ساها ۲۰۰۸)، با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی، سنجش از دور و فرایند تحلیل سلسله مراتبی به تدوین الگو کشت مناسب برای منطقه سیل خیز بوگرا<sup>۵</sup> در بنگلادش پرداختند. (چن<sup>۶</sup> و همکاران ۲۰۱۰)، بررسی جامعی را برای تناسب بندی استان هنان<sup>۷</sup> در چین جهت کشت تنباکو بر پایه GIS و AHP انجام دادند.

(سیمپسون و استیت ۱۹۹۸)، مطالعات نشان میدهد عوامل اقلیمی مهم ترین تأثیر را در عملیات کشاورزی دارند. حتی پراکنش گونه های گیاهی اعم از وحشی و زراعی در عرض های جغرافیایی مختلف در ارتباط با عوامل اقلیمی به خصوص بارندگی و دما قرار می گیرد. برای آن که بتوان از یک رژیم اقلیمی معین و شرایط طبیعی هر منطقه حداکثر بهره برداری زراعی را کسب نمود، لازم است قبل از هر برنامه ریزی در این زمینه عوامل هواشناسی و طبیعی آن منطقه را مورد بررسی قرار داد.

مراحل لازم جهت همپوشانی لایه ها به قرار زیر است:

گام اول: تعیین لایه های اطلاعاتی مورد نیاز برای همپوشانی

گام دوم: تعیین روش همپوشانی (وزن دار یا ساده)

نکته: در صورتی که روش همپوشانی، وزندار باشد اجرای مراحل زیر ضروری است:

- مراجعه به متخصصین و افراد خبره جهت نظر سنجی در مورد وزن های نسبی هر لایه اطلاعاتی نسبت به لایه های دیگر

۵- Bogra

۶- Chen

۷- Henan



- میانگین گیری از نظرات مختلف متخصصین جهت دستیابی به یک وزن نسبی برای هر لایه  
- تشکیل ماتریس مقایسه و محاسبه وزن های نرمال سازی شده برای هر لایه  
- ضرب وزن هر لایه در مقادیر آن لایه (در مورد لایه های عددی)  
نکته: اگر مقادیر لایه ها دسته بندی شده باشد (مثل لایه جنس خاک)، ابتدا می بایست به هر دسته یک عدد نسبت داد سپس این اعداد را در مقدار وزن مربوطه ضرب نمود.  
گام سوم: تعیین نوع عملگر مورد نیاز برای رسیدن به تفسیر و تجزیه و تحلیل مورد انتظار  
گام چهارم: اعمال تابع همپوشانی و تشکیل نواحی ترکیبی سپس می توان لایه ترکیبی را تفسیر نمود.  
روش تحلیل سلسله مراتبی AHP در دهه ۱۹۷۰ ارائه شد هدف در بالاترین سطح درخت سلسله مراتبی قرار داشته و سطوح میانی (سطوح دوم و سوم) شامل شاخص های تصمیم (معیارها و زیرمعیارها) بوده و در سطح آخر (سطح چهارم) گزینه ها قرار دارند.

مراحل ساخت تحلیل سلسله مراتبی:

- تشکیل ماتریس مقایسه ای
- تعیین وزن نسبی هر گزینه و معیار
- تعیین وزن نهایی (انتخاب و اولویت بندی)
- محاسبه نرخ ناسازگاری ( $> 0/1$ )

مسأله تصمیم گیری (یافتن نواحی مستعد کشت توتون) به سلسله مراتب مختلف شامل مهمترین عناصر تصمیم گیری در سطوح مختلف تفکیک شده است. در سطح اول هدف اصلی، سطح دوم پارامترهای اصلی (اقلیم و توپوگرافی)، سطح سوم زیر شاخه های هر کدام از پارامترهای سطح دوم و در نهایت سطح چهارم شامل خصوصیات (کلاس های مناسب تا نامناسب) هر لایه اطلاعاتی می باشد.

## ۳ - نتایج

### ۳-۱. تهیه نقشه ها و لایه های اطلاعاتی محیطی

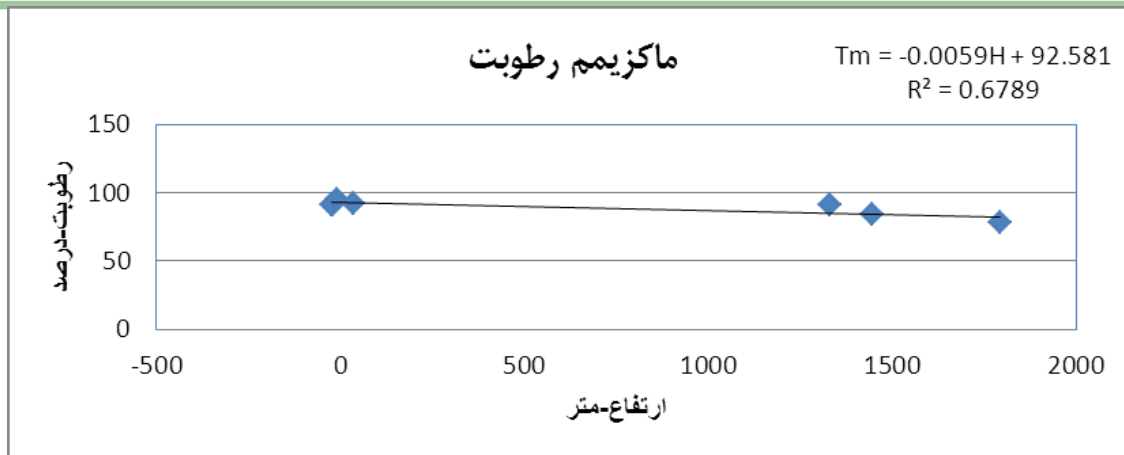
نقشه های توپوگرافی: نقشه شیب، جهات شیب و طبقات ارتفاعی با استفاده از مدل رقمی ارتفاعی (DEM) استان گیلان با دقت مکانی ۸۵/۵ متر در محیط ArcMap تهیه شده است. این نقشه ها در اشکال شماره (۵)، (۶) و (۷) آورده شده است.  
نقشه های اقلیمی: برای تهیه نقشه های دما، رطوبت و بارش استان، از داده های اقلیمی ۱۳ ساله آماری نزدیک به ۶۲ ایستگاه بارانسنجی، تبخیرسنجی و سینوپتیک متعلق به سازمان هواشناسی و شرکت آب منطقه ای در سطح استان گیلان و ۲ ایستگاه سینوپتیک خلخال و اردبیل در استان اردبیل استفاده شده است. این نقشه ها از طریق روش های زمین آمار<sup>۸</sup> در GIS و استفاده از مدل های کریجینگ<sup>۹</sup> و عکس مجذور فاصله<sup>۱۰</sup> این نرم افزار تهیه شده اند.  
کلیه لایه های تهیه شده به فرمت رستر و در پیکسل سایز های یکسان (۸۵/۵ متر) تبدیل شده اند. سیستم مختصاتی این لایه ها نیز UTM و زون مورد استفاده زون ۳۹ شمالی است.  
در اشکال (۸)، (۹) و (۱۰) موقعیت ایستگاههای هواشناسی مورد استفاده آورده شده است. همچنین در اشکال (۱۱) تا (۱۶) نیز نقشه های ترسیم شده این پارامترها ارائه شده اند.  
قابل ذکر است که از معادلات گرادیان رطوبت برای تهیه نقشه های متوسط و حداکثر هم رطوبت استان به دلیل کمبود ایستگاه های هواشناسی در مناطق ارتفاعی استان استفاده گردید که در نمودارهای اشکال (۳) و (۴) و جدول شماره (۱) آورده شده است.

<sup>۸</sup>- Geostatistical Analyst

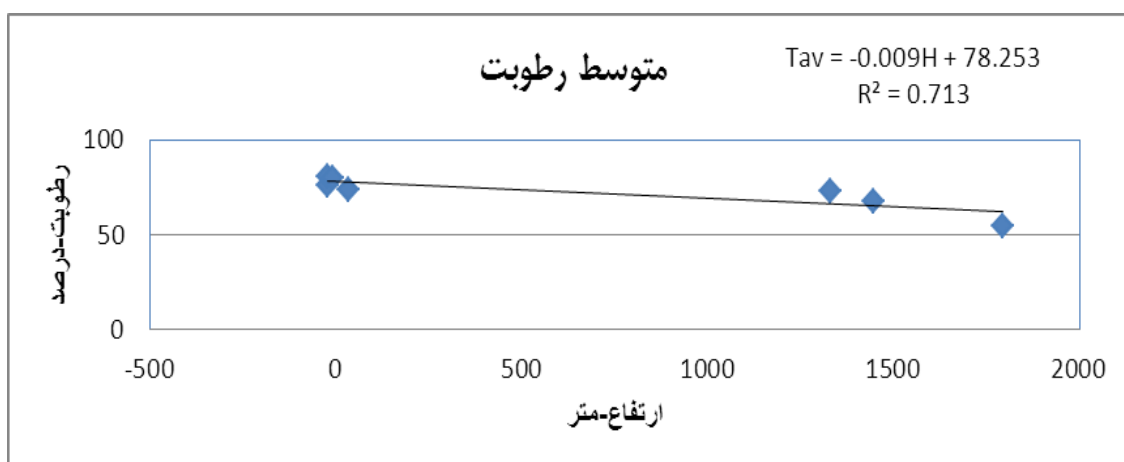
<sup>۹</sup>- Kriging

<sup>۱۰</sup>- Inverse Distance Weighted





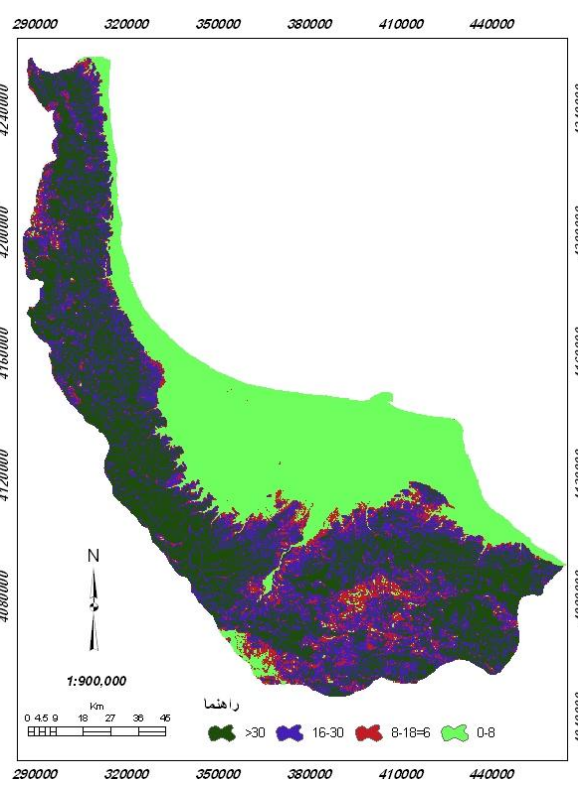
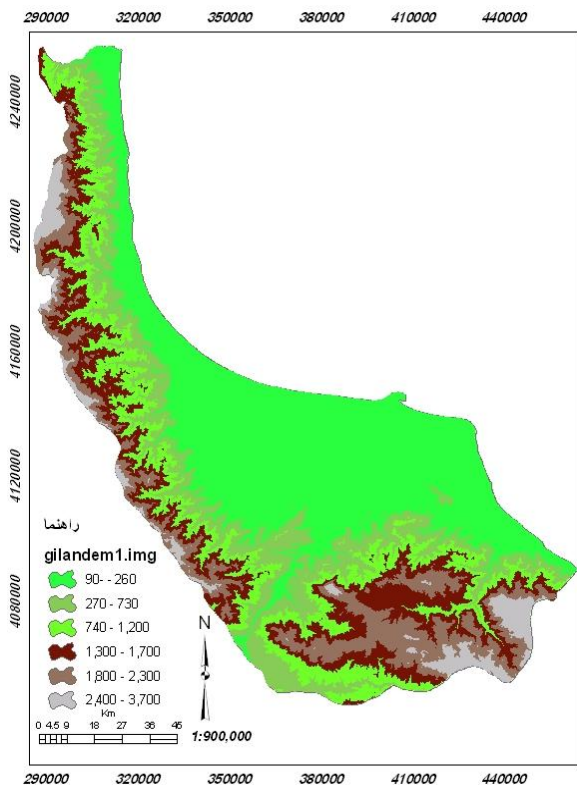
شکل شماره (۳): نمودار گرادیان ماکزیمم رطوبت ۵ ماهه استان گیلان



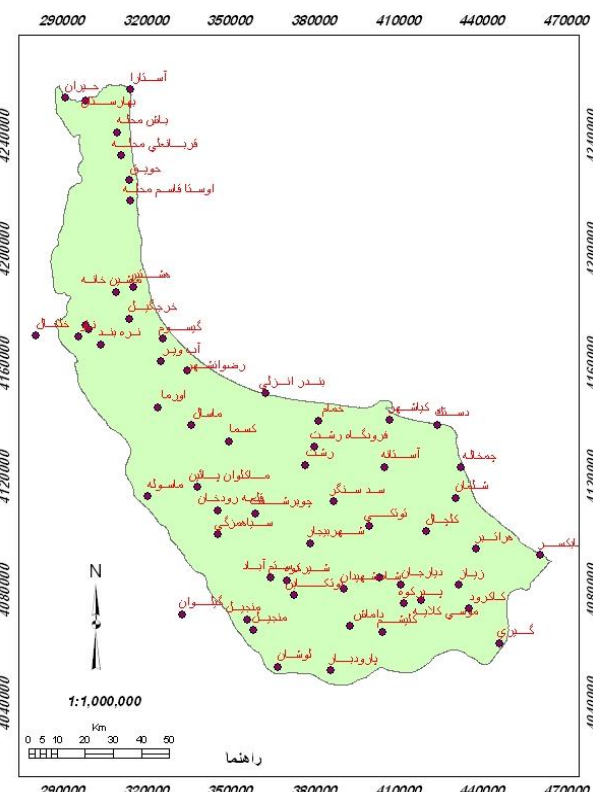
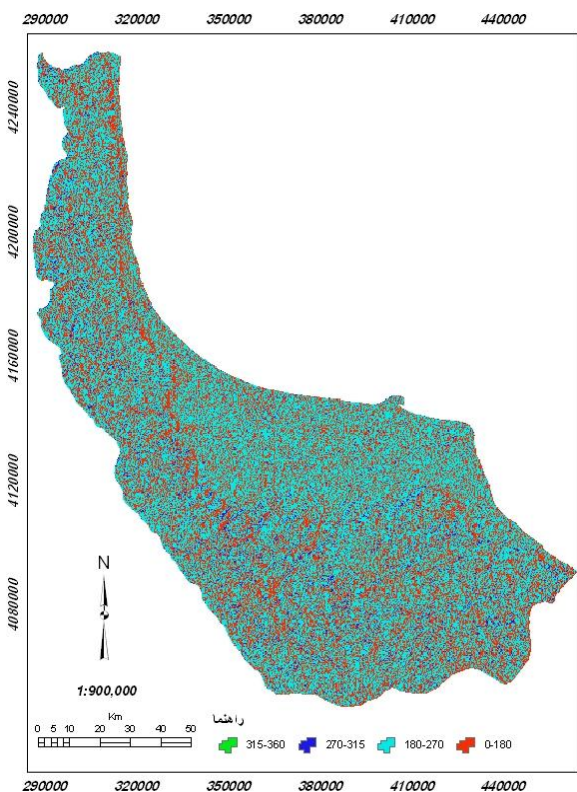
شکل شماره (۴): نمودار گرادیان متوسط رطوبت ۵ ماهه استان گیلان

جدول شماره (۱): مشخصات ایستگاههای هواشناسی جهت ساخت گرادیان رطوبت استان

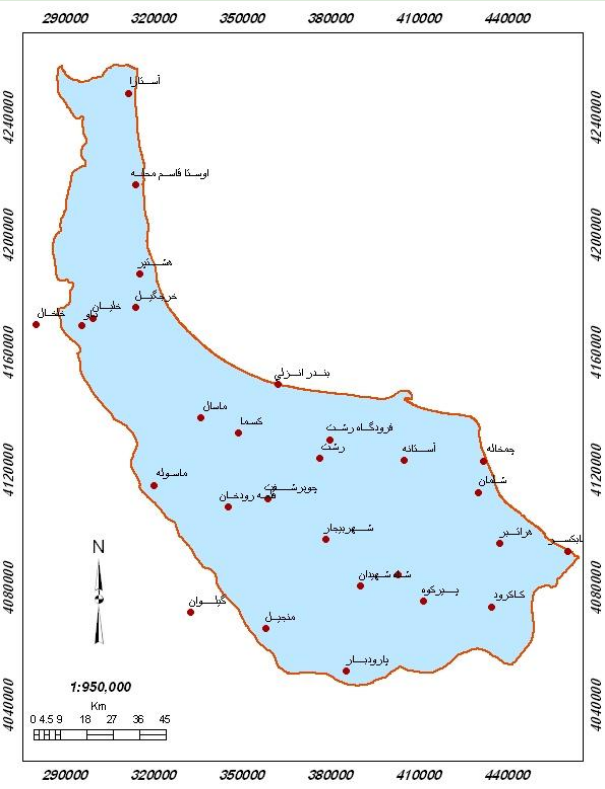
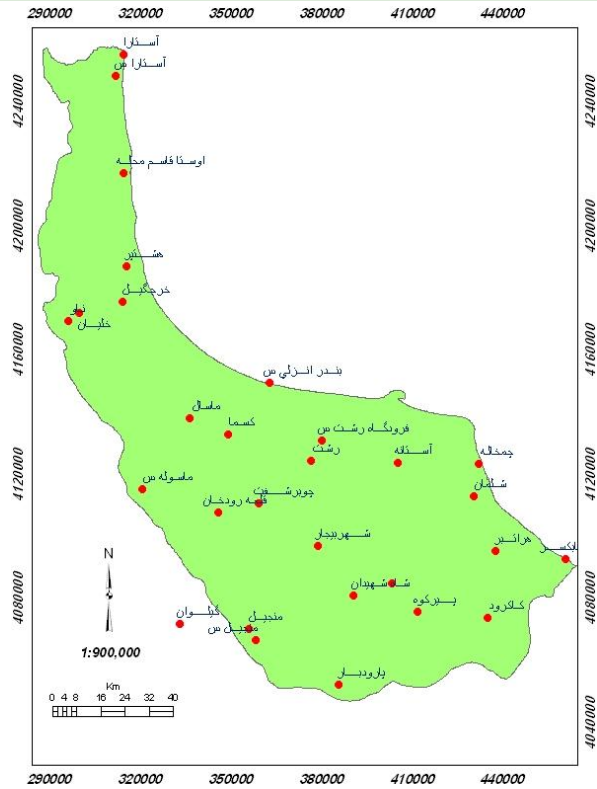
| شماره | ایستگاه     | نوع      | ارتفاع | حداکثر | متوسط | حداقل | utmX   | utmY    |
|-------|-------------|----------|--------|--------|-------|-------|--------|---------|
| ۱     | دیلمان      | سینوپتیک | ۱۴۴۸   | ۸۴     | ۶۸    | ۵۵    | ۴۰۳۴۰۱ | ۴۰۸۲۴۴۲ |
| ۲     | آستارا      | سینوپتیک | -۲۱    | ۹۱     | ۷۶    | ۶۰    | ۳۱۲۱۶۸ | ۴۲۴۸۶۱۳ |
| ۳     | بندر انزلی  | سینوپتیک | -۲۴    | ۹۱     | ۸۱    | ۷۰    | ۳۶۲۹۶۰ | ۴۱۴۹۵۸۳ |
| ۴     | منجیل       | سینوپتیک | ۳۳۸    | ۷۵     | ۵۸    | ۴۱    | ۳۵۸۵۶۵ | ۴۰۶۶۴۲۳ |
| ۵     | لاهیجان     | سینوپتیک | ۳۴     | ۹۲     | ۷۴    | ۶۲    | ۴۱۲۶۷۶ | ۴۱۱۷۵۱۳ |
| ۶     | فرودگاه رشت | سینوپتیک | -۹     | ۹۵     | ۸۰    | ۶۱    | ۳۸۰۳۷۸ | ۴۱۳۰۷۸۳ |
| ۷     | اردبیل      | سینوپتیک | ۱۳۳۲   | ۹۱     | ۷۳    | ۵۳    | ۲۶۱۹۸۳ | ۴۲۳۷۰۵۳ |



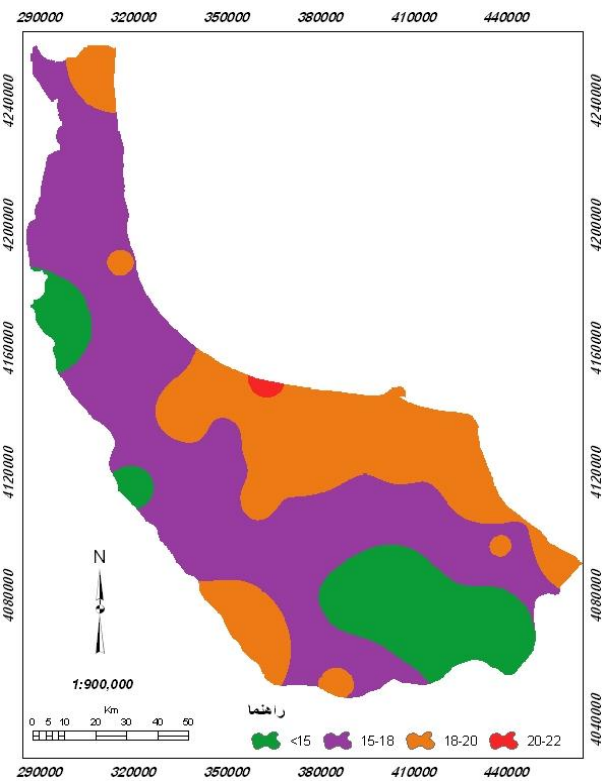
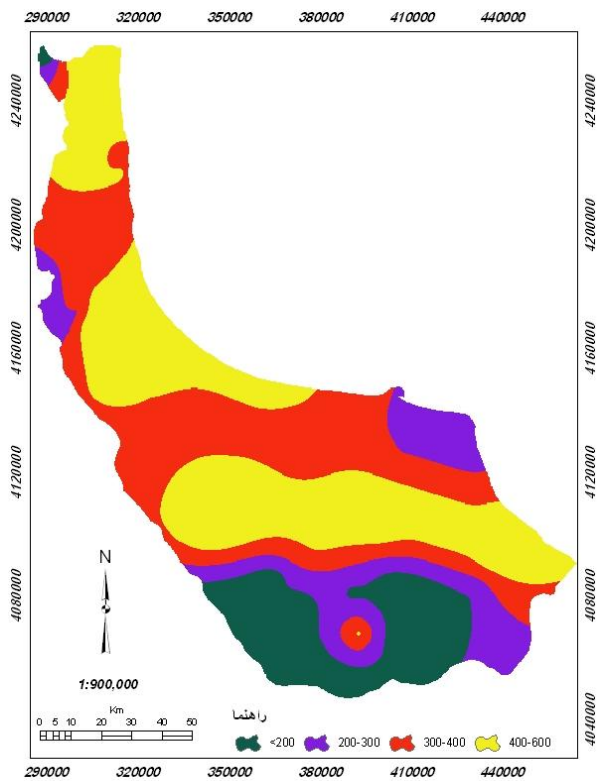
اشکال شماره (۵) و (۶): نقشه های شیب و توپوگرافی استان



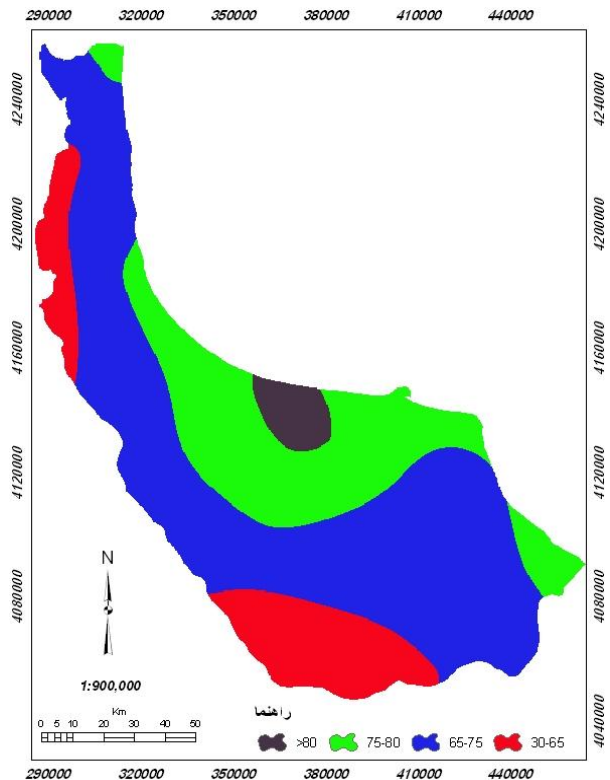
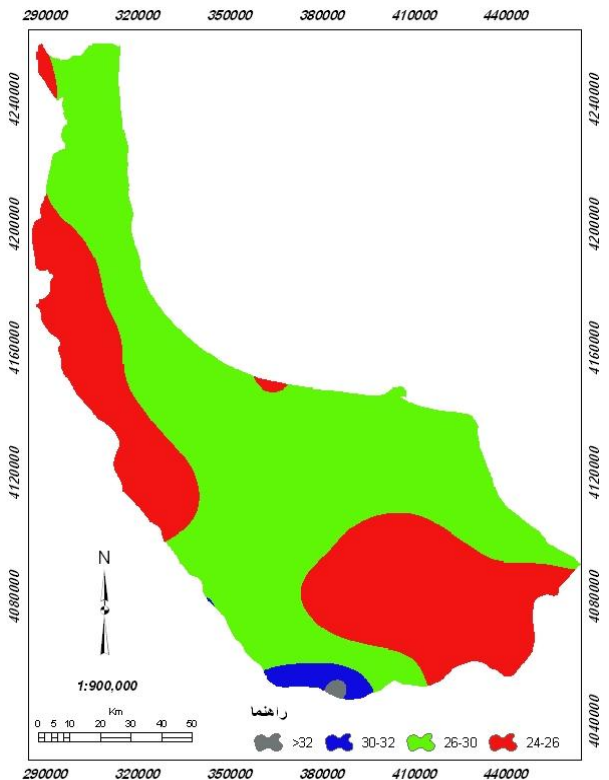
اشکال شماره (۷) و (۸): موقعیت ایستگاههای بارانسنجی و نقشه جهت شیب استان



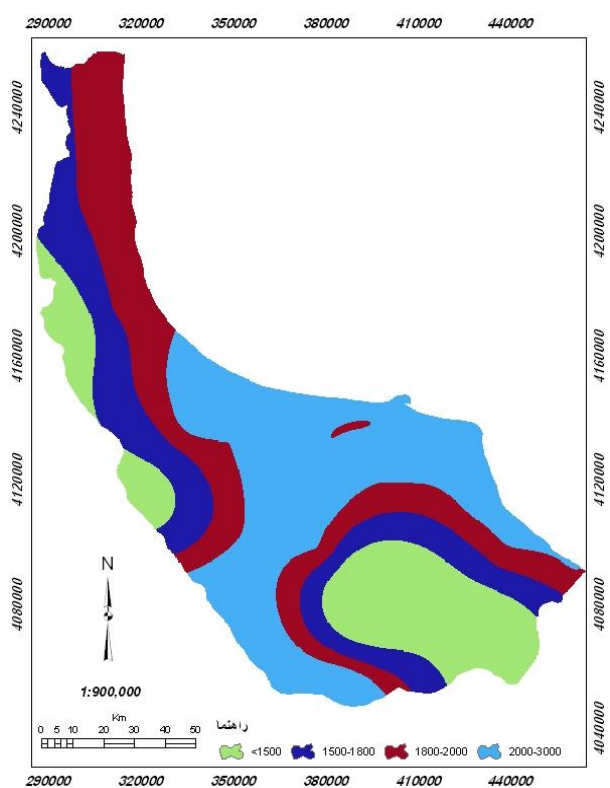
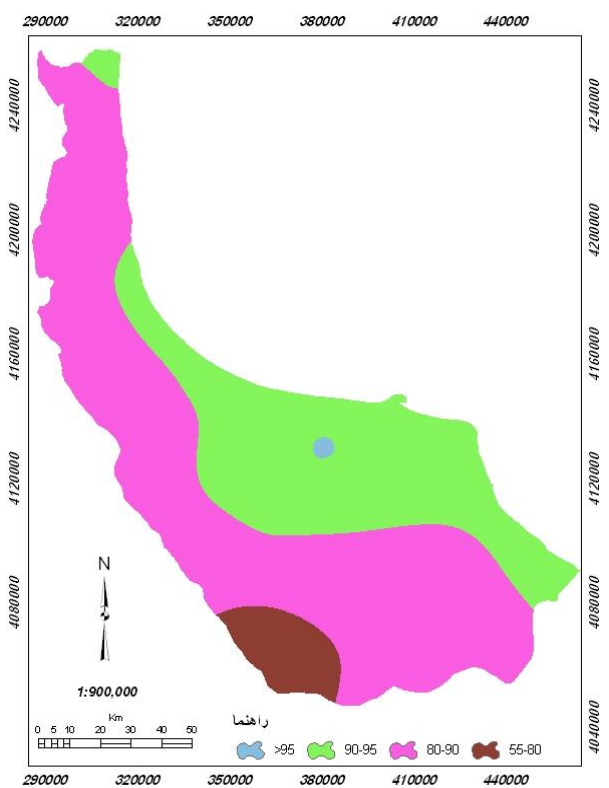
اشکال شماره (۹) و (۱۰): موقعیت ایستگاههای هواشناسی جهت تهیه نقشه درجه روز رشد و همدم



اشکال شماره (۱۱) و (۱۲): نقشه دما و بارندگی ۵ ماهه استان



اشکال شماره (۱۳) و (۱۴): نقشه رطوبت متوسط و دمای حداکثر ۵ ماهه استان



اشکال شماره (۱۵) و (۱۶): نقشه های درجه روز رشد و رطوبت حداکثر ۵ ماهه استان



۲-۳. نحوه مکان یابی مناطق کشت توتون در مدل AHP

مراحل ایجاد سلسله مراتب و تعیین وزن سطوح مختلف براساس نظر کارشناسان صاحب صلاحیت در هر بخش (هواشناسی، توپوگرافی و غیره) و مبتنی بر مقایسه زوجی پارامترهای هر کدام از سطوح دوم تا چهارم به صورت جداگانه و بر اساس ترجیحات جداول (۲)، (۳)، (۴) و (۵) انجام و نتایج به نرم افزار GIS برای تعیین وزن نهایی منتقل گردید. پارامترها در سطوح مختلف، انتقال یافت، این نرم افزار قابلیت ورود و سنجش نظرات مختلف را دارا است. در این نرم افزار با استفاده از الحاقیه AHP در نهایت نرخ ناسازگاری در نرم افزار محاسبه می گردد که در صورت بزرگتر بودن از عدد ۰/۱، نیاز به تجدید نظر در نظرات کارشناسی می باشد.

جدول شماره (۲): اولویت های کشت و سازگاری توتون با شرایط محیطی

| وضعیت       | بارندگی | دمای حداقل | دمای حداکثر | رطوبت متوسط | رطوبت حداکثر | درجه روز رشد | شیب درصد | جهت شیب |
|-------------|---------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------|---------|
| بسیار مناسب | ۴۰۰-۶۰۰ | ۲۰-۲۲      | ۲۴-۲۶       | ۳۰-۶۵       | ۵۵-۸۰        | ۲۰۰۰-۳۰۰۰    | ۰-۸      | ۹۰-۱۸۰  |
| مناسب       | ۳۰۰-۴۰۰ | ۱۸-۲۰      | ۲۶-۳۰       | ۶۵-۷۵       | ۸۰-۹۰        | ۱۸۰۰-۲۰۰۰    | ۸-۱۶     | ۰-۹۰    |
| ضعیف        | ۲۰۰-۳۰۰ | ۱۵-۱۸      | ۳۰-۳۲       | ۷۵-۸۰       | ۹۰-۹۵        | ۱۵۰۰-۱۸۰۰    | ۱۶-۳۰    | ۱۸۰-۲۷۰ |
| نامناسب     | <۲۰۰    | <۱۵        | >۳۲         | ۸۰<         | >۹۵          | >۱۵۰۰        | ۳۰<      | ۲۷۰-۳۶۰ |

جدول شماره (۳): ماتریس مقایسه ای مثلثی بالا معیارهای مدل

| معیارها      | بارندگی | دمای حداقل | دمای حداکثر | رطوبت متوسط | رطوبت حداکثر | درجه روز رشد | شیب درصد | جهت شیب |
|--------------|---------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------|---------|
| بارندگی      | ۱       | ۲          | ۳           | ۳           | ۴            | ۴            | ۵        | ۴       |
| دمای حداقل   | .۵      | ۱          | .۵          | ۳           | ۵            | ۲            | ۴        | ۳       |
| دمای حداکثر  | .۳۳     | ۲          | ۱           | ۲           | ۳            | ۵            | ۴        | ۵       |
| رطوبت متوسط  | .۳۳     | .۳۳        | .۵          | ۱           | ۳            | ۲            | ۵        | ۴       |
| رطوبت حداکثر | .۲۵     | .۲         | .۳۳         | .۳۳         | ۱            | ۲            | ۳        | ۴       |
| درجه روز رشد | .۲۵     | .۵         | .۲          | .۵          | .۵           | ۱            | ۳        | ۲       |
| شیب درصد     | .۲      | .۲۵        | .۲۵         | .۲          | .۳۳          | .۳۳          | ۱        | .۵      |
| جهت شیب      | .۲۵     | .۳۳        | .۲          | .۲۵         | .۲۵          | .۵           | ۲        | ۱       |

جدول شماره (۴): سطوح مختلف وزن دهی مدل AHP

|  |       |
|--|-------|
| هدف  | سطح ۱ |
| اقليم  | سطح ۲ |
| توپوگرافی  | سطح ۳ |
| بارندگی، دمای حداقل و حداکثر، رطوبت حداکثر و متوسط، درجه روز رشد | سطح ۳ |
| شیب توپوگرافی و جهت شیب  | سطح ۴ |
| اولویت بندی کلاس ها از بسیار مناسب تا ضعیف                       | سطح ۴ |

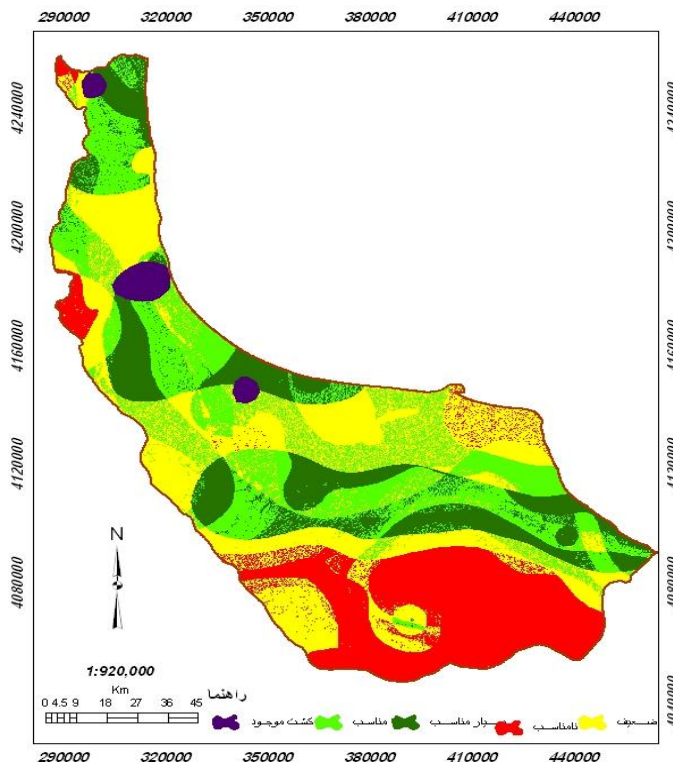
جدول شماره (۵): مقادیر ترجیحات برای انجام مقایسات زوجی

|             |             |       |      |         |                       |
|-------------|-------------|-------|------|---------|-----------------------|
| ترجیحات     | بسیار مناسب | مناسب | ضعیف | نامناسب | ترجیحات بیت فواصل فوق |
| مقادیر عددی | ۵           | ۴     | ۳    | ۱       | ۱                     |

در این تحقیق، نرخ ناسازگاری<sup>۱۱</sup> ۰/۰۷ است، لذا نتایج تمامی مقایسات قابل قبول می باشند. در نهایت وزن استاندارد براساس حاصلضرب سطوح دوم، سوم و چهارم محاسبه می گردد. نقشه ها براساس وزن های استاندارد به دست آمده از روش AHP و تفکیک به مناطق بسیار مناسب، مناسب، ضعیف و نامناسب تولید شدند. نقشه نهایی نیز از جمع تمام نقشه ها در محیط GIS ساخته شدند.

### ۳-۳. پهنه بندی مناطق مستعد کشت توتون در سطح استان

در شکل شماره (۱۷) پهنه بندی مناطق مستعد کشت توتون در سطح استان نمایش داده شده است. با توجه به اینکه این محصول مهم و استراتژیک هم اکنون در محدوده های خاصی از آستارا، تالش و صومعه سرا کشت می گردد، هم پوشانی نقشه تولید شده با محدوده کشت فعلی توتون، حاکی از دقت نسبت خوب نقشه دارد. همانطور که در این نقشه مشاهده می شود قسمت های زیادی از مناطق شرقی و مرکزی استان نیز قابلیت کشت این محصول را دارا هستند که با برنامه ریزی مناسب می توان این مهم را انجام داد.



شکل شماره (۱۷): پهنه بندی مناطق مناسب و نامناسب کشت توتون در سطح استان

#### ۴- بحث و نتیجه گیری

##### ۴-۱. بحث

استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، برای وزن دهی لایه ها با توجه به تعیین وزن ها طبق نظرات کارشناسان و انجام مقایسات عددی، همچنین محاسبه نرخ ناسازگاری به منظور تجدید نظر در مقایسات، سبب حذف مناطق با اولویت های پایین کشت شده و دقت مناطق مکانیابی را افزایش می دهد. نتایج به دست آمده از فرایند سلسله مراتبی AHP نشان می دهد جدول شماره (۷)، که معیار اقلیم نسبت به عامل توپوگرافی، از نظر تأثیر بر مکانیابی کشت توتون بیشترین وزن را داشته است. ۶ معیار از ۸ معیار در نظر گرفته شده پارامترهای اقلیمی می باشند. بیشترین وزن را بارندگی به میزان ۰/۲۸۶۳ دارا می باشد. کمترین آن متعلق به شیب می باشد به میزان ۰/۰۳۱۶ است.

استان گیلان از مناطق پر باران ایران است، متوسط بارندگی استان ۱۱۰۰ میلیمتر است، بیشترین بارندگی در مناطق جلگه ای و کوهپایه ای استان به وقوع می پیوندد. منابع اصلی آب در این استان شامل آبهای سطحی (رودخانه ها)، چاهها و چشمه ها می باشد<sup>۱۲</sup>. این منابع و عوامل اقلیمی بیشترین تأثیر را در کشاورزی منطقه ایفا می کنند و می توانند به عنوان عوامل تأثیرگذار در توسعه و رشد محصولات مختلف کشاورزی خصوصاً گیاه توتون در منطقه نقش مهمی ایفا کنند.

مکان های مشخص شده در این روش نشان می دهند که پتانسیل های خوبی برای رشد گیاه توتون در سطح استان موجود است. مناطق مستعد بسیار مناسب کشت توتون با ۳۹۲۷ کیلومتر مربع که ۲۸ درصد سطح استان را شامل می گردد، همچنین مناطق مناسب به مساحت ۲۵۲۵ کیلومتر مربع که ۱۸ درصد وسعت استان را تشکیل می دهد نشان از قابلیت های خوب اراضی استان برای گسترش زمین های کشت توتون نسبت به میزان فعلی دارد، جدول (۶).

همانطور که اشکال (۱۸) و (۱۹) نشان می دهند، شهرستان های آستارا، تالش، رضوانشهر، فومن، صمعه سرا، رشت، لاهیجان و لنگرود بیشترین سهم را در اراضی بسیار مناسب و مناسب دارا می باشند. در این مطالعه مشخص شد که بیشتر اراضی کشاورزی مورد مطالعه از نظر توپوگرافی و اقلیمی (دما، بارش و رطوبت) شرایط مناسبی برای تولید توتون دارند و محدودیتی از این نظر وجود ندارد.

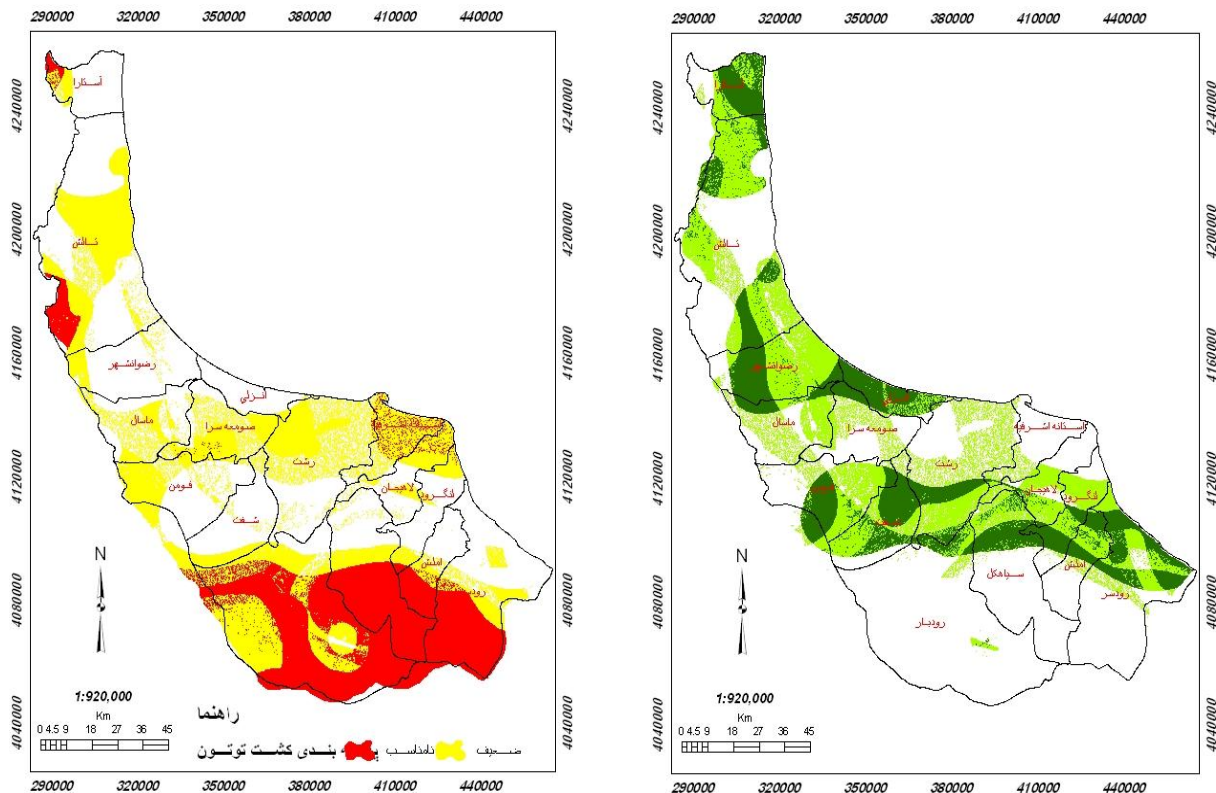
با توجه به ارزش افزوده ای که این محصول دارا است و تحولی که می تواند در رشد اقتصاد استان ایفا نماید، لزوم توجه و حمایت هر چه بیشتر دستگاههای مسئول را طلب می نماید. امید می رود با برنامه ریزی اصولی و صحیح بتوان عظمت و اقتدار گذشته کشت توتون را در استان احیاء نمود.

جدول شماره (۶): مساحت اولویت های مختلف همپوشانی با روش تحلیل سلسله مراتبی

| اولویت               | بسیار مناسب | مناسب | ضعیف | نامناسب |
|----------------------|-------------|-------|------|---------|
| مساحت (کیلومتر مربع) | ۳۹۲۷        | ۲۵۲۵  | ۴۴۸۸ | ۳۰۸۶    |
| درصد مساحت از کل     | ۲۸          | ۱۸    | ۳۲   | ۲۲      |

جدول شماره (۷): ارزش وزنی و اهمیت معیارهای مربوط به عوامل مؤثر بر کشت توتون در استان گیلان

| معیار     | بارندگی | دمای حداقل | دمای حداکثر | رطوبت متوسط | رطوبت حداکثر | درجه روز رشد | شیب    | جهت شیب |
|-----------|---------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------|---------|
| وزن نهایی | ۰/۲۸۶۳  | ۰/۱۷۷۵     | ۰/۲۰۳۱      | ۰/۱۲۱۲      | ۰/۰۷۷۵       | ۰/۰۶۱۹       | ۰/۰۳۱۶ | ۰/۰۴۰۹  |
| اهمیت     | ۱       | ۲          | ۳           | ۳           | ۴            | ۴            | ۵      | ۴       |



اشکال (۱۸) و (۱۹): پهنه بندی اراضی کشت توتون با اولویت بسیار مناسب، مناسب، ضعیف و نامناسب به تفکیک شهرستان های استان

#### ۴-۲. نتیجه گیری

با اعمال سیاستهای حمایتی و اهتمام دولت در تولید محصولاتی نظیر توتون و شناسایی توان زراعی بوم شناختی این استان جهت تعیین مناطق مستعد کشت، می تواند گام نخست در رسیدن به خودکفایی در تولید گیاه توتون باشد. در این مطالعه با توجه به ارزیابی عوامل مختلف محیطی و براساس نظرات متخصصین زراعت استان، مناطق مستعد و غیر مستعد کشت توتون در چهار طبقه شناسایی شدند. با شناسایی توانمندی های و محدودیت های محیطی کشت توتون در استان گیلان مشخص شد که ۴۶ درصد اراضی کشاورزی استان دارای توان مناسبی برای تولید توتون می باشند که به طور عمده در مناطق جلگه ای و کوهپایه ای استان قرار دارند. در مناطق نیمه مستعد شمال و غرب استان، با انجام یکسری اقدامات میتوان اراضی این طبقات نامرغوب را از نظر کیفی ارتقا داد.

لذا با توجه به تحقیق صورت گرفته و نتایجی که از آن گرفته شده است می توان به موارد مهم زیر اشاره نمود:

۱. با توجه به وزن نهایی بدست آمده، بارندگی، دما و رطوبت از جمله پارامترهای مهم و تأثیرگذار اقلیمی در رشد و نمو گیاه توتون می باشند.
۲. ۶۴۲۵ کیلومتر مربع از اراضی استان در این روش به مناطق دارای قابلیت مناسب و بسیار مناسب کشت توتون تعلق گرفت که قابل بررسی و تحقیق بیشتر می باشد.
۳. تطابق نسبتاً خوب مناطق مناسب کشت توتون که از این روش بدست آمده و مناطقی که هم اکنون زیر کشت توتون می باشند نشان از دقت نسبتاً خوب نتایج خروجی دارد.
۴. نتایج به دست آمده نشان داد روش سلسله مراتبی AHP، می تواند جهت پهنه بندی گیاه توتون در استان بسیار مفید باشد.





۵. اضافه نمودن پارامترهای خاک همچون بافت، شوری، pH، مواد آلی، عناصر معدنی مورد لزوم گیاه توتون، به معیارهای روش سلسله مراتبی می توانست در بهتر شدن نتایج تحقیق کمک نماید، لیکن بدلیل عدم دسترسی به اطلاعات فوق الذکر این مهم انجام نگردید.
۶. خروجی های مدل نشان می دهند، استفاده از نزدیک به ۶۴ ایستگاه سینوپتیک، تبخیرسنجی و بارانسنجی متعلق به سازمان هواشناسی و وزارت نیرو در افزایش دقت نتایج بدست آمده بسیار موثر بوده است.
۷. نتایج نشان داد که استفاده از روش های کریجینگ و عکس مجذور فاصله در محیط GIS در تهیه نقشه های اقلیمی، باعث ارتقاء نتایج نهایی می گردد.
۸. شهرستان های آستارا، تالش، رضوانشهر، فومن، صمعه سرا، رشت، لاهیجان و لنگرود بیشترین سهم را در اراضی بسیار مناسب و مناسب دارا می باشند.

## منابع و مآخذ

- ۱- ازادنجات، سعید؛ سیدغلامعلی جلالی و سیدحسین قدسی پور، ۱۳۸۸، کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در ارزیابی جنگل کاریهای شهری به منظور انتخاب گونه درختی مناسب در مناطق خشک و نیمه خشک، سومین همایش ملی جنگل، کرج، انجمن جنگل بانی ایران.
- ۲- امیرلطیفی، فاطمه السادات؛ محمدرضا داداشی؛ محمدرضا صلواتی میبدی و عباس بیابانی، ۱۳۹۱، بررسی خصوصیات شش هیبرید توتون گرمخانه ای در علی آباد در سال ۱۳۹۰، همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی، سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان.
- ۳- امیدواری، م (۱۳۸۴)، مکانیابی مناطق مستعد کشت زیتون استان لرستان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه همدان.
- ۴- اللهیاری، محمد صادق؛ فتح اله کشاورز شال؛ سید محمد تکریمی و سید علی نور حسینی، ۱۳۸۸، نگرش کشاورزان استان گیلان در خصوص تغییر اقلیم، همایش منطقه ای بحران آب و خشکسالی، رشت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.
- ۵- بیگلویی، محمدحسین؛ محمدحسین اسیمی و سینا سیاوش مقدم (۱۳۸۴)، بررسی تاثیر آبیاری مطلوب بر میزان عملکرد توتون در مقایسه با شرایط دیم، نهمین کنگره علوم خاک ایران، تهران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.
- ۶- ترابی گل سفیدی، حسین، ۱۳۸۸، تغییر الگوی کشت اراضی سبک بافت ساحل دریای خزر از برنج به محصولات صیفی به منظور استفاده بهینه از آب در سالهای کم آبی، همایش منطقه ای بحران آب و خشکسالی، رشت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.
- ۷- حسینی، م.ع.، بهبهانی، س.م.، (۱۳۹۰)، استعدادیابی و پهنه بندی مناطق مستعد کشت زیتون با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روش الگوریتم ژنتیک. مجله مدیریت آب و آبیاری، دوره ۱، شماره ۲، پائیز ۱۳۹۰، ص ۸۵-۹۶
- ۸- علیجانی، بهلول (۱۳۸۸)، کتاب آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور ایران، ص ۵ و ۱۷
- ۹- کاظمی، حسین؛ زین العابدین طهماسبی سروستانی؛ بهنام کامکار و شعبان شتابی، ۱۳۹۱، پهنه بندی زراعی - بوم شناختی اراضی کشاورزی استان گلستان جهت کشت سویا با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS، دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- ۱۰- کاظمی، حسین. سروستانی، ح. کامکار، ز. شتابی، ش. صادقی، س. پهنه بندی زراعی - بوم شناختی اراضی کشاورزی استان گلستان جهت کشت کلزا با استفاده از GIS و روش سلسله مراتبی AHP، مجله الکترونیک گیاهان زراعی جلد پنجم، شماره اول، بهار ۹۱، ۱۳۹-۱۲۳.
- ۱۱- مهدی پور، ف (۱۳۸۵). مکان یابی مجتمع های خدماتی - تفریحی بین راهی با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی با تأکید بر الگوریتم ژنتیک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه خواجه نصیر طوسی.
- ۱۲- محمدی، ح. و کاظمی م (۱۳۸۳)، کاربرد GIS در امکان سنجی کشت زیتون در استان اصفهان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). پژوهش و سازندگی، ص. ۷۴
- ۱۳- مشتاقی، م. مهتابی، ر (۱۳۹۰)، پهنه بندی اقلیمی برای کشت توتون با استفاده از روشهای زمین آماری و فن آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی در ایران. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، مدیریت قانون یک درصد (نشریه وزارت صنعت، معدن و تجارت - جلد دوم) ناشر: دفتر ارتباطات و اطلاع رسانی.



## اولین کنفرانس ملے جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعیے وتوسعه پایدار

The 1st National Conference on Geography, tourism, natural resources and sustainable development

- ۱- Chen, H.S., Liu, G.S., Yang Y.F., Ye, X.F. and Shi, Z. ۲۰۱۰. Comprehensive evaluation of tobacco ecological suitability of Henan province based on GIS. Agri. Sci. China. ۹: ۵۸۳-۵۹۲.
- ۲- Kirti, H.S. ۲۰۰۱. Evaluation of group decision making methods. Available online at: [www.expertchoice.com](http://www.expertchoice.com).
- ۳- Rahman, R., and Saha, S.K. ۲۰۰۸. Remote sensing, spatial multi criteria evaluation (SMCE) and analytical hierarchy process (AHP) in optimal cropping pattern planning for a flood prone area. J. Spatial Sci. ۵۳: ۱۶۱-۱۷۷.
- ۴- Simpson, J., and Stitt J.A. ۱۹۹۸. Procedure for the detection and removal of clouds shadow from AVHRR data over land. IEEE Truncation. Geosci. Remote Sens. ۳۶: ۸۸۰-۸۹۷.
- ۵- Grise Vernier. "The U.S. Tobacco industry "(Book) U.S. Department of Agriculture Economics Research Service ۱۹۸۸.