

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲۳

پهنه‌بندی توانمندی‌های استان قزوین به منظور کشت انگور

صیاد اصغری سرسکانرود

دانشگاه ارومیه، دکتری ژئومورفولوژی، استادیار

مهدی بلواسی

کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور و GIS دانشگاه تبریز

بتول زینالی

استادیار دانشگاه محقق اردبیلی

سعیده صاحبی وایقان

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور و GIS دانشگاه خوارزمی

چکیده

محدودیت مربوط به مراحل گریه مو و رشد جوانه‌ها و از لحاظ بارش بیش‌ترین محدودیت مربوط به مراحل گل‌دهی، گرده‌افشانی و تشکیل میوه است. از نظر رطوبت نسبی ۳۱٪ از استان دارای شرایط محدودیت متوسط و ۶۸٪ محدودیت نسبتاً شدید مواجه می‌باشد. به لحاظ شیب شرایط متفاوتی حاکم می‌باشد به طوری که یک سوم در شیب بیش از ۱۶٪ و بیش از نیمی از منطقه در شیب‌های کم‌تر از ۸٪ قرار دارند. نتایج کاربری اراضی نمایانگر آن است که ۹۵٪ اراضی بدون محدودیت و یا محدودیت کم هستند. عمق کم خاک باعث گردیده است تا تقریباً نیمی از استان با محدودیت شدید و نسبتاً شدید مواجه باشد. همچنین نتایج حاکی از آن است که در بین پارامترهای تأثیرگذار در کشت انگور به ترتیب اقلیم، عمق خاک، شیب و کاربری بیشترین اهمیت را دارند. نتایج پهنه‌بندی نهایی نشان داد ۵۹/۹٪ از مساحت قزوین در وضعیت نامناسب ۴۰/۱٪ در وضعیت مناسب جهت کشت انگور قرار گرفته‌اند.

کلمات کلیدی: استان قزوین، آب‌وهوا، انگور، پهنه‌بندی، سامانه اطلاعات جغرافیایی.

امروزه کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور به شمار می‌آید به طوری که می‌توان گفت رشد اقتصادی کشور بدون رشد کشاورزی امکان‌پذیر نیست. استان قزوین به لحاظ شرایط محیطی و اقلیمی یکی از قطب‌های اصلی تولید انگور در کشور محسوب می‌شود. بر این اساس در مطالعه حاضر جهت شناخت توانمندی‌های اقلیمی این استان در کشت و تولید انگور با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) انجام شده است. در این رابطه با استفاده از مشخصه‌های مکانی همچون شیب، کاربری اراضی و عمق خاک و متغیرهای هواشناختی متعلق به ۳۴ ایستگاه هواشناسی واقع در منطقه مورد مطالعه و استان‌های پیرامون آن استخراج شده به محیط ArcGIS منتقل گردید و با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی وزن‌دهی شدند. آنگاه اولویت اهمیت هر یک از پارامتر در تولید انگور، اراضی استان قزوین از لحاظ میزان مطلوبیت برای عمل‌آوری این محصول مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که از لحاظ دما بیش‌ترین

مقدمه

یکی از راه‌های اساسی برای توسعه کشاورزی، استفاده بهینه از اراضی، در رابطه با شرایط آب‌وهوایی است و اصولاً لازمه آن شناخت عوامل مختلف، تحت عنوان عوامل ثابت (ارتفاع، خاک، شیب) و عوامل متغیر (بارندگی، دما، رطوبت، تابش و...) است. در نتیجه، شناسایی این عوامل یکی از روش‌های برنامه‌ریزی کشاورزی بوده تا مساعدترین مناطق جهت کشت محصولات انتخاب گردند.

اقلیم کشاورزی به عنوان مجموعه شرایط اقلیمی که امکان شرایط کشت اقتصادی گونه‌های گیاهی را فراهم ساخته، تعریف می‌شود. اقلیم کشاورزی مقادیر شدت، مدت، فراوانی و لحظه وقوع شرایط اقلیمی و یا اثرات تدریجی این شرایط را بر روی موجودات و محصولات زراعی بیان می‌کند و با تحلیل آن‌ها نواحی اقلیم کشاورزی بر مبنای مناطق همگی زراعی تعیین می‌شوند؛ بنابراین، پهنه‌بندی و ترسیم نقشه‌های عناصر اقلیمی از دیرباز در بین اندیشمندان علم جغرافیا و اقلیم‌شناسان معمول بوده و یکی از قدیمی‌ترین آن‌ها، استفاده از نقشه‌های مطالعه تفاوت‌های مکانی آب‌وهوا در قرن نوزدهم توسط فون هومبولت است. وی با استفاده از خطوط هم‌دما، نقشه پراکندگی دما را در نیمکره شمالی ترسیم نمود. (علیخانی و کاویانی، ۱۳۷۳: ۵).

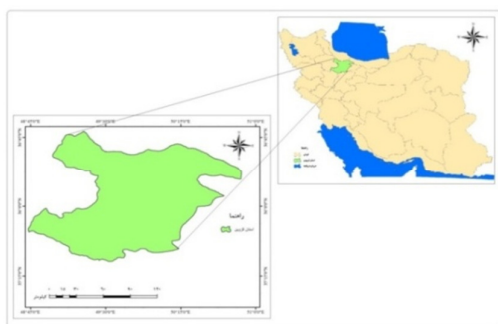
از سویی ایران از جمله کشورهایی است که شرایط مختلف اقلیمی آن امکان پرورش و تولید انواع درخت میوه را فراهم ساخته است. از این نظر انگور بیش از هر نوع محصول دیگر، با خشکی فلات ایران سازگار است. به طوری که به جز دامنه‌های آهکی و خشک کوهستان‌های جنوب کشور، در مابقی نقاط اعم از فلات‌های مرتفع تا جلگه‌های مسطح کشت می‌شود. غرس آن تا ارتفاع دو هزار متری امکان‌پذیر است. در بعضی نواحی به صورت دیم و پاره‌ای نواحی محتاج به آبیاری است. مقدار بارندگی مورد نیاز برای کشت دیمی آن از چهل سانتی‌متر به بالا در طول سال می‌باشد (مطیعی، ۱۳۷۴: ۲۱۵).

تاکستان‌های مهم کشور به استان‌های قزوین، آذربایجان غربی و شرقی، فارس، اصفهان، همدان تعلق دارد. (حریریان، ۱۳۴۹: ۱۰۹). وانگهی کاشت انگور در استان قزوین از سابقه طولانی برخوردار است و در کشاورزی این منطقه نقش مهمی را دارا می‌باشد. به طوری که اگر بتوان عناصر و عوامل مؤثر در کشت انگور را با توجه به محدودیت‌ها یا توانمندی‌هایی که آب‌وهوا در محیط ایجاد کرده است شناسایی نمود، عملاً می‌توان به تولید بیشتری در واحد سطح دست یافت که خود سبب بهبود شرایط اقتصاد کشاورزی و سطح درآمد منطقه و کشور خواهد گردید.

تاکنون مطالعات زیادی در دنیا و ایران در مورد کشت انگور و ارتباط آن با آب‌وهوا انجام شده از جمله بویر (۱۹۹۸) تاکستان‌های ایالت ویرجینیا با در نظر گرفتن داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی، پارامترهای حداقل دمای زمستانی، حداکثر دمای تابستانی، بارش، اختلاف دمای شب و روز، طول مدت فصل رشد و همچنین مدل‌های شیب و ارتفاع را از نظر قابلیت توسعه تاکستان مورد مطالعه قرار داده است. سپس با استفاده از GIS مناطق مستعد کشت را مشخص کرده است. لوید (۲۰۰۲) به مکان‌یابی احداث تاکستان با تحلیل عوامل طبیعی مؤثر در رشد تاک پرداخته و پس از آن با معرفی کشاورزی دقیق به ضرورت استفاده از GIS در کشاورزی مبادرت ورزیده است. ولف و همکاران (۲۰۰۳) با در نظر گرفتن عوامل بیولوژیکی و طبیعی که کیفیت انگور را متأثر می‌کنند از GIS استفاده نموده و بهترین مکان برای احداث تاکستان در منطقه ویرجینیا آمریکا را مشخص نموده‌اند. نامبردگان به مطالعه ویژگی‌های ماکرو و میکرو اقلیم منطقه پرداخته و با تلفیق لایه‌های خاک‌شناسی، کاربری اراضی، توپوگرافی، شیب، جهت و ارتفاع، مناسب‌ترین مکان‌های احتمالی را برای تاکستان مشخص کرده‌اند. انجمن سلطنتی انگور میشیگان (۲۰۰۵) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و GIS، مکان‌های مناسب توسعه تاکستان در

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه استان قزوین با طول جغرافیایی $53^{\circ} 50'$ - $44^{\circ} 48'$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ} 49'$ - $24^{\circ} 35'$ با مساحتی معادل 15805 کیلومتر مربع در حوزه‌ی مرکزی قرار دارد. این استان از سمت شمال به استان‌های گیلان و مازندران، از غرب به استان‌های زنجان و همدان، از سمت جنوب به استان مرکزی و از سمت شرق به استان تهران محدود می‌باشد (شکل ۱). این استان در دامنه جنوبی رشته کوه‌های البرز واقع شده که به دلیل داشتن ارتفاعات متعدد و بارندگی‌های متوسط از نقاط معتدل کشور به شمار می‌آید. ارتفاع این استان بین 197 تا 4119 متر از سطح دریا است. بر اساس آخرین وضعیت تقسیمات کشوری در پایان سال 1385 استان قزوین دارای 5 شهرستان 24 شهر و 19 بخش، 46 دهستان، 1266 آبادی می‌باشد که 897 آبادی آن دارای سکنه و 369 آبادی خالی از سکنه است (سایت استانداری قزوین).



شکل (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه

نظر به تأثیر عوامل اقلیمی و طبیعی بر رشد انگور، آگاهی از مناطق بالقوه کشت جهت توسعه سطح زیر کشت تاکستان‌ها، یکی از موارد حائز اهمیت در تاک‌کاری دقیق است. بدون آگاهی از قابلیت اقلیمی و طبیعی اراضی اقدام به کشت نتایج مطلوبی را در پی نخواهد داشت. با بهره‌گیری از انواع تحلیل‌های مکانی می‌توان لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای تعیین محل تاکستان را، با همدیگر تلفیق نموده و مناطق مستعد کشت را مشخص نمود.

شهرهای لیلاند و برین را مشخص نموده‌اند. این تحقیق با در نظر گرفتن عوامل خصوصیات میکروکلیمای محل، خصوصیات توپوگرافی و خصوصیات خاک‌شناسی، نسبت به تعیین مکان‌های بالقوه برای کاشت تاک اقدام نمودند.

حیدری و همکاران (۱۳۸۸) طبقه‌بندی اقلیمی چند معیاری نواحی کشت انگور در ایران را انجام دادند. به همین منظور 45 ایستگاه با طول دوره آماری $2005-1985$ از سراسر کشور را انتخاب کردند. مقادیر ماهانه دمای حداقل، دمای حداکثر، میانگین دما، مقدار بارش، درصد رطوبت نسبی، میانگین سرعت باد و تعداد ساعات آفتابی انتخاب شدند. نشان دادند که بر اساس این روش، می‌توان مناطق مشابه اقلیم کشت گونه‌های مختلف انگور را همراه با در نظر گرفتن کیفیت محصول شناسایی کرد. رحیمی (۱۳۸۸) با استفاده از عوامل اقلیمی مورد نیاز برای رشد و نمو انگور مثل دما و مجموع بارش، رطوبت نسبی سالانه، شیب و تیپ اراضی و کاربری اراضی به امکان‌سنجی اراضی مستعد شهرستان مشکین شهر با استفاده از AHP پرداخته است؛ و در نهایت نقشه نهایی جهت ارزیابی اراضی مستعد کشت انگور در محیط GIS را تهیه نموده است. چهارزی (۱۳۸۹) به پهنه‌بندی نواحی مناسب جهت کشت انگور در بخش مرکزی شهرستان کاشمر پرداخته است. برای این منظور ابتدا پارامترهای اقلیمی مورد نیاز برای کشت انگور را مشخص کرده و سپس با استفاده از روش AHP اقدام به ارزش‌گذاری برای هر کدام از عناصر و عوامل اقلیمی نموده است. در نهایت نواحی مناسب جهت کشت انگور را با استفاده از GIS پهنه‌بندی کرده است. بررسی متون علمی نشان می‌دهد که تاکنون پژوهشی در استان قزوین به‌عنوان اولین تولیدکننده انگور در رابطه با پهنه‌بندی توانمندی‌های این استان به‌منظور کشت انگور انجام نگرفته است؛ بنابراین در پژوهش حاضر برآنیم تا با استفاده از AHP و ArcGIS این مهم را به انجام برسانیم.

(SonYu, 2002: 171). AHP معیارهای متفاوت و با اندازه و ارزش‌های مختلف را با هم ادغام می‌کند و ویژگی اصلی‌اش این است که در داوری بر مقایسه دوجه‌دویی سنج‌ها نسبت به هم استوار است (مهرگان، ۱۳۸۳: ۱۳۲) (جدول ۱) فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی منعکس‌کننده رفتار طبیعی و تفکر انسانی است. این فن، مسائل پیچیده را بر اساس آثار متقابل آن‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد و آن‌ها را به شکلی ساده تبدیل کرده به حل آن می‌پردازد. (Nagi, 2003: 68). فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبروست می‌تواند استفاده گردد. معیارهای مطرح‌شده می‌تواند کمی و کیفی باشند. اساس این روش تصمیم‌گیری بر مقایسات زوجی نهفته است. تصمیم‌گیرنده با فراهم آوردن درخت سلسله‌مراتبی تصمیم آغاز می‌کند. درخت سلسله‌مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هر یک از معیارها را در راستای گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. در نهایت منطبق فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی به‌گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید (مهرگان، ۱۳۸۳: ۱۶۹). منظور از وزن‌دهی، دادن وزن‌هایی به لایه‌هایی اطلاعاتی مناسب درجه‌ی اهمیت و تأثیر آن‌ها در انتخاب مکان مناسب است. هدف اصلی وزن‌دهی یا ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی بیان اهمیت هر معیار نسبت به سایر معیارهاست. پس از تعیین ارزش‌های وزنی برای معیارهای مختلف، محاسبه‌ی ارزش نهایی بر اساس معادلات ارزیابی چند معیاره ممکن خواهد شد. روش‌های مختلفی برای وزن‌دهی معیارها یا عوامل وجود دارد که روش‌های رتبه‌بندی، درجه‌بندی و روش مقایسه زوجی از معروف‌ترین آن‌ها محسوب می‌شوند.

به‌منظور انجام این مطالعه مراحل زیر طی شد.

- ۱- بررسی درخت مو و ویژگی‌های اقلیمی آن و همچنین تهیه نیاز ریشی گیاه با توجه به عناصر اقلیمی (جدول ۲).
- ۲- جمع‌آوری داده‌های اقلیمی ماهانه و سالانه ایستگاه‌های هواشناسی استان قزوین و استان‌های پیرامون در فاصله زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۰ موردنیاز برای مراحل فنولوژیکی رشد گیاه انگور از سازمان هواشناسی.
- ۳- ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار ArcGIS.
- ۴- تهیه نقشه‌های رقوم طبقه‌بندی‌شده و وزنی میانگین دما و مجموع بارش در مراحل:
 - الف) گریه مو و رشد جوانه‌ها (اسفند و فروردین).
 - ب) شکفتن جوانه‌ها، برگ‌دهی و رشد شاخه‌ها (اردیبهشت و خرداد).
 - ج) گل‌دهی، گرده‌افشانی و تشکیل میوه انگور (تیر و مرداد).
 - د) رشد و رسیدن انگور (شهریور و مهر).
 - ه) دمای دوره خواب (آبان، آذر، دی و بهمن).
 - و) رطوبت نسبی سالانه.
- ۶- ارزش‌گذاری پارامترهای اقلیمی با روش مقایسه زوجی و اعمال آن در محیط GIS بر روی لایه‌های ایجادشده.
- ۷- هم‌پوشانی تمامی نقشه‌های رقوم حاصله در محیط GIS و سپس تهیه نقشه نهایی تناسب اراضی جهت کشت انگور در سطح استان.

در علم تصمیم‌گیری که در آن انتخاب یک راهکار از بین راهکارهای موجود و یا اولویت‌بندی راهکارها مطرح است، مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره^۱ (MADM) جای خود را باز کرده‌اند. از این میان روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) بیش از سایر روش‌ها در علم مدیریت مورد استفاده قرار گرفته است. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمنظوره است که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی عراقی‌الاصل در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید

¹ Multi Criteria Decision Making Models

جدول (۱): ارزش گذاری شاخص‌ها نسبت به هم (مهرگان، ۱۳۸۳)

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه نسبت به J	توضیح
۱	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص I نسبت به J اهمیت برابر دارند
۳	نسبتاً مهم‌تر	گزینه یا شاخص I نسبت به J کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	گزینه یا شاخص I نسبت به J مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	گزینه یا شاخص I دارای ارجحیت خیلی بیشتری از J است.
۹	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص I از J مهم‌تر و قابل مقایسه با J نیست.
۲ و ۴ و ۶ و ۸	ارزش‌های بینابینی	ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد

جدول (۲): نیازهای رویشی انگور (سازمان هواشناسی)

محدودیت شدید	محدودیت نسبتاً شدید	محدودیت متوسط	محدودیت کم	بدون محدودیت	کلاس ویژگی‌های اقلیمی و فیزیکی
$9 < \text{یا} > 24$	۲۲-۲۴ ۹-۱۱	۲۰-۲۲ ۱۱-۱۳	۱۸-۲۰ ۱۳-۱۵	۱۵-۱۸	دمای مراحل گریه مو و رشد جوانه‌ها (اسفند و فروردین)
$11 < \text{یا} > 39$	۳۵-۳۹ ۱۱-۱۵	۳۱-۳۵ ۱۵-۱۹	۲۷-۳۱ ۱۹-۲۳	۲۳-۲۷	دمای مراحل شکفتن جوانه‌ها، برگ دهی و رشد شاخه‌ها (اردیبهشت و خرداد)
$2 < \text{یا} > 40$	۳۶-۴۰ ۱۲-۱۶	۳۲-۳۶ ۱۶-۲۰	۲۸-۳۲ ۲۰-۲۴	۲۴-۲۸	دمای مراحل گل دهی گرده‌افشانی و تشکیل میوه انگور (تیر و مرداد)
$16 < \text{یا} > 37$	۳۴-۳۷ ۱۶-۱۹	۳۱-۳۴ ۱۹-۲۲	۲۸-۳۱ ۲۲-۲۵	۲۵-۲۸	دمای مراحل رشد و رسیدن انگور (شهریور و مهر)
< -8	-۶ تا -۴	-۴ تا -۲	-۲ تا ۰	۰ تا ۲	دمای دوره خواب (آبان، آذر، دی و بهمن)
< 10	۱۰-۳۰	۳۰-۵۰	۵۰-۷۰	۷۰-۹۰	بارش مراحل گریه مو و رشد جوانه‌ها (اسفند و فروردین)
< 40	۴۰-۶۰	۶۰-۸۰	۸۰-۱۰۰	> 100	بارش مراحل شکفتن جوانه‌ها، برگ دهی و رشد شاخه‌ها (اردیبهشت و خرداد)
< 30	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰-۶۰	۶۰-۷۰	بارش مراحل گل دهی گرده‌افشانی و تشکیل میوه انگور (تیر و مرداد)
< 60	۶۰-۷۰	۷۰-۸۰	۸۰-۹۰	۹۰-۱۰۰	بارش مراحل رشد و رسیدن انگور (شهریور و مهر)
< 200	۲۰۰-۲۵۰	۲۵۰-۳۰۰	۳۰۰-۳۵۰	> 350	بارش در دوره رشد فعال
$< 40 \text{ یا} > 80$	۴۰-۵۵	۵۵-۶۵	۶۵-۷۰	۷۰-۸۰	رطوبت نسبی هوا
> 15	۱۲-۱۵	۸-۱۲	۳-۸	۰-۳	شیب
< 60	۶۰-۸۰	۸۰-۱۰۰	۱۱۰-۱۲۰	> 120	عمق خاک
زمین لخت و بایر	منابع آبی	جنگل	مراتع	زمین‌های کشاورزی	کاربری اراضی

جدول (۳): وزن دهی پارامترهای مناسب در کاشت انگور بر اساس AHP

وزن نسبی	عوامل فرعی	وزن نسبی
۰/۴۹۶	دما‌ی مراحل گریه مو و رشد جوانه‌ها	۰/۱۲۰
	دما‌ی مراحل شکفتن جوانه‌ها، برگ دهی و رشد شاخه‌ها	۰/۰۹۲
	دما‌ی مراحل گل‌دهی گرده‌افشانی و تشکیل میوه انگور	۰/۰۷۲
	دما‌ی مراحل رشد رسیدن	۰/۰۵۵
	دما‌ی دوره خواب	۰/۰۴۲
	بارش مراحل گریه مو و رشد جوانه‌ها	۰/۰۳۳
	بارش مراحل شکفتن جوانه‌ها، برگ دهی و رشد شاخه‌ها	۰/۰۲۴
	بارش مراحل گل‌دهی گرده‌افشانی و تشکیل میوه انگور	۰/۰۱۷
	بارش مراحل رشد رسیدن انگور	۰/۰۱۸
	بارش در دوره رشد فعال	۰/۰۱۳
	رطوبت نسبی هوا	۰/۰۱۰
	خاک	۰/۲۵۹
	شیب	۰/۱۵۴
	کاربری اراضی	۰/۰۹۱

نتایج و بحث

نظر به اینکه هدف از انجام این تحقیق پهنه‌بندی کشت انگور می‌باشد بنابراین نقشه هریک از عوامل تأثیرگذار تهیه و در محیط ArcGIS ارزش‌گذاری گردید. با توجه به اینکه تعداد زیاد نقشه‌ها در این تحقیق از درج کلیه نقشه‌ها خودداری شده است و فقط به چند مورد بسنده نموده‌ایم.

بررسی دمای مراحل گریه مو و رشد جوانه‌ها (اسفند و فروردین)

بررسی دما در طول دوره رشد انگور یکی از جنبه‌های بسیار مهم مطالعه آگروکلیماتیک این محصول می‌باشد. هدف از این بررسی تهیه نقشه مربوطه می‌باشد. برای این منظور دمای ماههای اسفند تا فروردین در ایستگاه‌ها استخراج و با توجه به نیاز رویشی انگور در محیط ArcGIS ارزش‌گذاری گردیدند. شکل ۲ نقشه ارزش‌گذاری شده دمای مرحله گریه مو و رشد جوانه‌ها را نشان می‌دهد نتایج حاصل از این نقشه در جدول ۴ خلاصه شده است. بنابراین حدود ۵۳/۶٪ از زمین‌های استان

برای انجام ارزش‌گذاری وجود اطلاعات اولیه درباره اهمیت نسبی معیارها لازم است تا امکان مشخص کردن برتری یک معیار به معیار دیگر وجود داشته باشد. تعیین حدود یک وزن یا ارزش‌های حداقل تا حداکثر به‌صورت اختیاری صورت می‌گیرد مجموع وزن‌ها برابر یک خواهد بود (فرج‌زاده اصل، ۱۳۸۴: ۱۴۷).

در این پژوهش ابتدا جهت وزن‌دهی به زیرمعیارهای کمی و کیفی پارامترهای تأثیرگذار بر کشت انگور با توجه به نیازهای رویشی انگور (جدول ۲) برای محدودیت شدید، وزن ۱، محدودیت نسبتاً شدید، وزن ۳، محدودیت متوسط، وزن ۵، محدودیت کم، وزن ۷ و برای شرایط بدون محدودیت، وزن ۹ در نظر گرفته شد؛ و سپس به‌منظور ارزش‌گذاری هر یک از لایه‌های اطلاعاتی از روش AHP وزن‌های نسبی هر یک از پارامترهای مؤثر بر کشت انگور استفاده شده است (جدول ۳). سپس در مرحله بعد به کمک نرم‌افزار ArcGIS لایه‌های هر یک از این پارامترها تهیه گردید.

دارای میانگین ۱۹ تا ۲۲ درجه سانتی گراد می باشد. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور (جدول ۱)، در وضعیت محدودیت متوسط تا محدودیت کم قرار دارد.

جدول (۵): ارزش وزنی مقادیر میانگین دما در مراحل شکفتن جوانه ها و

برگ دهی و رشد شاخه ها

محدودیت	میانگین دما	وزن	مساحت (%)
متوسط	۱۵-۱۹	۵	۴۷/۹
کم	۱۹-۲۲	۷	۵۲/۱

بررسی دمای مراحل گل دهی گرده افشانی و تشکیل میوه انگور

با توجه به جدول ۶، ۲۲/۳٪ استان قزوین در این دو ماه دارای میانگین بین ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتی گراد و ۷۷/۷٪ استان بین ۲۴ تا ۲۷ درجه سانتی گراد می باشد. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور، در وضعیت محدودیت کم و بدون محدودیت قرار دارند.

جدول (۶): ارزش وزنی مقادیر میانگین دمای مراحل گل دهی، گرده افشانی و

تشکیل میوه

محدودیت	میانگین دما	وزن	مساحت (%)
کم	۲۲-۲۴	۷	۲۲/۳
بدون	۲۴-۲۸	۹	۷۷/۷

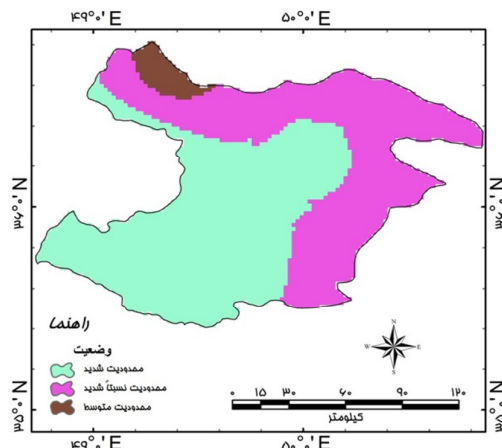
بررسی دمای مراحل تکامل و رسیدن انگور

با توجه به جدول ۷، ۲۱/۲٪ استان قزوین در این دو ماه دارای میانگین بین ۱۷ تا ۱۹ درجه سانتی گراد و ۷۶/۴٪ دارای میانگین بین ۱۹ تا ۲۲ درجه سانتی گراد و ۲/۴٪ استان دارای میانگین بین ۲۲ تا ۲۳ درجه سانتی گراد می باشند. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور، در وضعیت محدودیت کم تا محدودیت نسبتاً شدید قرار دارند.

جدول (۷): ارزش وزنی مقادیر میانگین دما در مرحله تکامل و رسیدن میوه انگور

محدودیت	میانگین دما	وزن	مساحت (%)
نسبتاً شدید	۱۷-۱۹	۳	۲۱/۲
متوسط	۱۹-۲۲	۵	۷۶/۴
کم	۲۲-۲۳	۷	۲/۴

دارای دمای کم تر از ۹ درجه سانتی گراد می باشد. طبق جدول فنولوژیکی ارائه شده برای انگور، این مناطق با محدودیت شدید برای رشد محصول مذکور مواجه هستند که این دامنه دمایی باعث می شود تا گیاه فرصت کافی برای رشد بهینه را نداشته باشد. ۴۳/۱٪ استان دارای میانگین دمای بین ۹ تا ۱۱ درجه سانتی گراد هستند که در این دما انگور دارای طول رشد کوتاه تری است که در وضعیت محدودیت نسبتاً شدید قرار دارند ۳/۳٪ استان دارای میانگین دمای بین ۱۱ تا ۱۳ درجه سانتی گراد هستند؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که استان در این مرحله از رشد انگور (اسفند و فروردین)، از لحاظ پارامتر دما در وضعیت محدودیت متوسط تا محدودیت شدید قرار دارد که این مورد می تواند مانعی در جهت رشد و نمو درخت مو در این مرحله از مراحل رشد می باشد.



شکل (۲): نقشه ارزش گذاری شده دمای مرحله گریه مو و رشد جوانه ها

جدول (۴): ارزش وزنی مقادیر میانگین دما در مراحل گریه مو و رشد جوانه ها

محدودیت	میانگین دما	وزن	مساحت (%)
شدید	< ۹	۱	۵۳/۶
نسبتاً شدید	۹-۱۱	۳	۴۳/۱
متوسط	۱۱-۱۳	۵	۳/۳

بررسی دمای مرحله شکفتن جوانه ها، برگ دهی و رشد شاخه ها

با توجه به جدول ۵، ۴۷/۹٪ استان قزوین در این دو ماه دارای میانگین بین ۱۵ تا ۱۹ درجه سانتی گراد و ۵۲/۱٪ استان بین

بررسی دمای مرحله خواب

با توجه به جدول ۸، مشاهده می‌شود که کلیه منطقه مورد مطالعه بدون محدودیت می‌باشد.

جدول (۸): ارزش وزنی مقادیر میانگین دمای دوره خواب انگور

محدودیت	میانگین دما	وزن	مساحت (%)
بدون م	> ۲	۹	۱۰۰

بررسی بارش مرحله گریه مو و رشد جوانه‌ها

وجود بارش کافی در این مرحله از رشد درخت مو، می‌تواند به رشد بهتر و پربارتر جوانه‌ها کمک کند. مطابق جدول ۹ بارش ۰/۷٪ مساحت استان در این دو ماه دارای بارش بین ۶۰ تا ۷۰ میلی‌متر و ۹۹/۳٪ استان دارای بارش بین ۷۰ تا ۱۲۳ میلی‌متر می‌باشد. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور، در این مرحله از محدودیت کم تا شرایط بدون محدودیت متغیر است.

جدول (۹): ارزش وزنی مقادیر بارش مراحل گریه‌ی مو و رشد جوانه‌ها

محدودیت	بارش	وزن	مساحت (%)
کم	۶۰-۷۰	۷	۰/۷
بدون م	۷۰-۱۲۳	۹	۹۹/۳

بررسی بارش مراحل شکفتن جوانه‌ها، برگ‌دهی و رشد شاخه‌ها

در این مرحله از بارش ۰/۵٪ مساحت استان در این دو ماه دارای بارش کمتر از ۴۰ میلی‌متر و ۸۹/۳٪ دارای بارش بین ۴۰ تا ۶۰ میلی‌متر و ۷٪ استان بین دارای بارش ۶۰ تا ۸۰ میلی‌متر و ۱۰/۲٪ دارای بارش بیشتر از ۱۰۰ می‌باشد. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور، در این مرحله از محدودیت شدید تا شرایط محدودیت متوسط متغیر است. (جدول ۱۰).

جدول (۱۰): ارزش وزنی مقادیر بارش مراحل شکفتن جوانه‌ها و برگ‌دهی و

رشد شاخه‌ها

محدودیت	بارش	وزن	مساحت (%)
شدید	< ۴۰	۱	۰/۵
نسبتاً شدید	۴۰-۶۰	۳	۸۹/۳
متوسط	۶۰-۷۵	۵	۱۰/۲

بررسی بارش مراحل گل‌دهی، گرده‌افشانی و تشکیل

میوه انگور

در این مرحله از بارش ۹۰/۸٪ مساحت استان در این دو ماه دارای بارش کمتر از ۳۰ میلی‌متر و ۵/۴٪ دارای بارش بین ۳۰ تا ۴۰ میلی‌متر و ۳/۲٪ استان بین دارای بارش ۴۰ تا ۵۰ میلی‌متر و ۰/۶٪ دارای بارش بین ۵۰ تا ۶۰ میلی‌متر. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور، در این مرحله از محدودیت شدید تا شرایط محدودیت کم متغیر است (جدول ۱۱).

جدول (۱۱): ارزش وزنی مقادیر بارش مراحل گل‌دهی، گرده‌افشانی و تشکیل

میوه

محدودیت	بارش	وزن	مساحت (%)
شدید	< ۳۰	۱	۹۰/۸
نسبتاً شدید	۳۰-۴۰	۳	۵/۴
متوسط	۴۰-۵۰	۵	۳/۲
کم	۵۰-۶۰	۷	۰/۶

بررسی بارش مراحل تکامل و رسیدن میوه

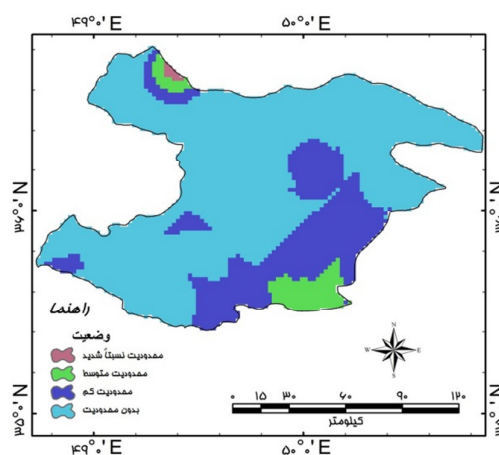
با توجه به جدول ۱۲ در این مرحله از بارش ۷۸/۹٪ مساحت استان در این دو ماه دارای بارش کمتر از ۶۰ میلی‌متر و ۵/۵٪ دارای بارش بین ۶۰ تا ۷۰ میلی‌متر و ۳/۴٪ استان بین دارای بارش ۷۰ تا ۸۰ میلی‌متر و ۲/۳٪ دارای بارش بین ۸۰ تا ۹۰ میلی‌متر و ۰/۶٪ دارای بارش ۹۰ تا ۱۹۵ میلی‌متر می‌باشد. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور، در این مرحله از محدودیت شدید تا شرایط بدون محدودیت متغیر است.

جدول (۱۲): ارزش وزنی مقادیر بارش مراحل تکامل و رسیدن انگور

محدودیت	بارش	وزن	مساحت (%)
شدید	< ۶۰	۱	۷۸/۹
نسبتاً شدید	۶۰-۷۰	۳	۵/۵
متوسط	۷۰-۸۰	۵	۳/۴
کم	۸۰-۹۰	۷	۲/۳
بدون م	۹۰-۱۹۵	۹	۰/۶

بررسی بارش دوره‌ی رشد فعال

در زراعت دیم علاوه بر مجموع بارندگی سالانه، توزیع بارش در طول مراحل رشد نیز بر عملکرد گیاه تأثیر بسزایی می‌گذارد زیرا غالباً توزیع بارندگی از لحاظ زمانی و مکانی بسیار نامنظم می‌باشد. این تغییرات می‌تواند عامل ایجاد دوره‌ی خشکی باشد که ممکن است ماه‌ها به طول انجامد؛ بنابراین برای رسیدن به اهداف تحقیق و بررسی نحوه‌ی توزیع بارش در طول دوره‌ی رشد، مقادیر بارش مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۳).



شکل (۳): نقشه ارزش‌گذاری شده بارش در دوره رشد فعال

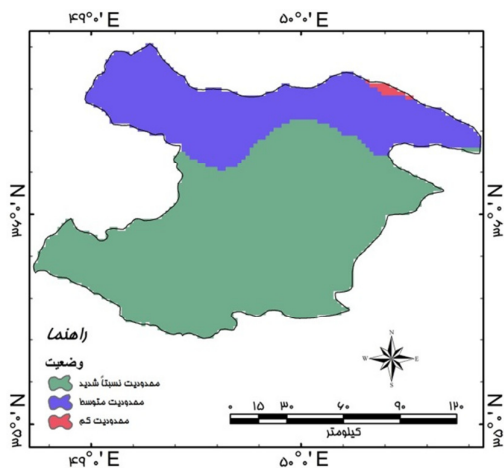
در این مرحله از بارش ۰/۴٪ مساحت استان در دوره رشد فعال دارای بارش بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر و ۴/۶٪ مساحت استان در دارای بارش بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر و ۲۳٪ مساحت استان در دارای بارش بین ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلی‌متر و ۷۲٪ دارای بارش بیشتر از ۳۵۰ میلی‌متر می‌باشد. مناطق مذکور با توجه به جدول نیازهای رویشی انگور، در این مرحله از محدودیت نسبتاً شدید تا شرایط بدون محدودیت تغییر می‌کند (جدول ۱۳).

جدول (۱۳): ارزش وزنی مقادیر بارش در دوره رشد فعال

محدودیت	بارش	وزن	مساحت (%)
نسبتاً شدید	۲۰۰ - ۲۵۰	۳	۰/۴
متوسط	۲۵۰ - ۳۰۰	۵	۴/۶
کم	۳۰۰ - ۳۵۰	۷	۲۳
بدون م	> ۳۵۰	۹	۷۲

بررسی رطوبت نسبی

یکی از مهم‌ترین فاکتورهای آب‌وهوایی در کشاورزی رطوبت است که هم از طریق هوا و هم از طریق خاک در گیاهان اثر می‌گذارد. اطلاع داشتن زارع از میزان رطوبت هوا و خاک به او در تصمیم‌گیری‌های زراعی کمک بسیاری می‌کند. وجود رطوبت مناسب همان‌گونه که برای گیاه مفید است مقدار اضافی آنچه در هوا و چه در خاک می‌تواند مضر باشد. رطوبت نسبی اثر قابل‌ملاحظه‌ای بر تبخیر-تعرق و نیاز آبی گیاهان زراعی دارد و یکی از عوامل تعیین‌کننده‌ی میزان آب به شمار می‌رود. رطوبت نسبی اگر از حد آستانه‌ی موردنیاز برای گیاه و خاک کمتر و یا بیشتر شود باعث اختلال در رشد خواهد شد. بیشتر گیاهان در رطوبت‌های زیاد اتمسفری رشد خوبی دارند مگر زمانی که هوای اشباع‌شده هفته‌ها عمل تعرق را متوقف سازد. رطوبت نسبی بر شدت و کیفیت تابش خورشید هم تأثیر مستقیم دارد (ناصری، ۱۳۷۵: ۱۹۵). در این تحقیق، با بهره‌گیری از مقدار رطوبت نسبی هر یک از ایستگاه‌های همدید، نقشه رطوبت نسبی استان تهیه و بر اساس مدل پیشنهادی ارزش‌گذاری گردید (شکل ۴).



شکل (۴): نقشه ارزش‌گذاری شده رطوبت نسبی

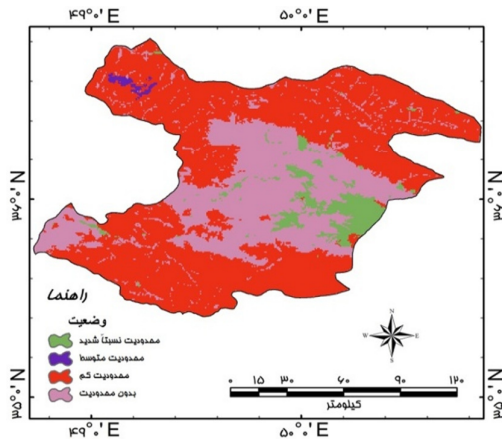
مناسب‌ترین میزان رطوبت نسبی برای رشد این محصول بین ۷۰ تا ۸۰٪ می‌باشد. چنانچه از جدول ۱۴ مشاهده می‌شود حدود ۶۸/۳٪ از کل مساحت استان شرایط محدودیت نسبتاً

جدول (۱۵): ارزش وزنی شیب

محدودیت	شیب (%)	وزن	مساحت (%)
شدید	> ۱۶	۱	۲۹/۹
نسبتاً شدید	۱۲-۱۶	۳	۷/۴
متوسط	۸-۱۲	۵	۱۰/۱
کم	۳-۸	۷	۳۰/۶
بدون م	۰-۳	۹	۲۲

بررسی کاربری اراضی

اراضی به ۴ طبقه با کاربری‌های بایر، جنگل، مراتع و زمین‌های کشاورزی قابل تقسیم است که به ترتیب ۵/۴ و ۰/۶ و ۶۲ و ۳۲٪ از مساحت استان را در برمی‌گیرند (شکل ۶) و (جدول ۱۶).



شکل (۶): نقشه ارزش گذاری شده کاربری اراضی

جدول (۱۶): ارزش وزنی کاربری اراضی

محدودیت	کاربری	وزن	مساحت (%)
نسبتاً شدید	بایر	۳	۵/۴
متوسط	جنگل	۵	۰/۶
کم	مراتع	۷	۶۲
بدون م	زمین‌های کشاورزی	۹	۳۲

بررسی عمق خاک

شکل ۷ نقشه عمق خاک را نشان می‌دهد. عمق خاک یکی از عوامل تأثیرگذار در کشت انگور می‌باشد مطابق جدول ۱۷ به ۵ دسته تقسیم شده است که هرچه عمق خاک بیشتر باشد دارای وزن بیشتری است.

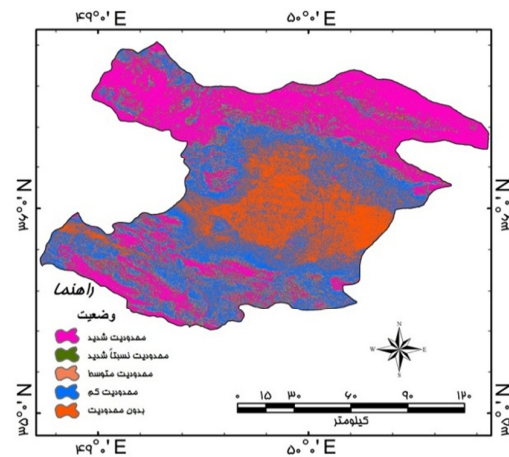
شدید ۳۱/۱٪ شرایط محدودیت متوسط برای کشت انگور را دارا می‌باشند. ۰/۶٪ دیگر از مساحت باقیمانده، دارای رطوبت نسبی ۶۵-۷۰٪ می‌باشد که با محدودیت نسبتاً شدید مواجه می‌باشد.

جدول (۱۴): ارزش وزنی مقادیر رطوبت نسبی

محدودیت	رطوبت نسبی	وزن	مساحت (%)
نسبتاً شدید	۵۱-۵۵	۳	۶۸/۳
متوسط	۵۵-۶۵	۵	۳۱/۱
کم	۶۵-۷۰	۷	۰/۶

بررسی شیب

شیب زمین یکی از مهم‌ترین جنبه‌های فیزیوگرافیک مؤثر در امر کشاورزی محسوب می‌شود و عوامل مهمی در پهنه‌بندی اراضی به شمار می‌رود. شکل ۵ نقشه شیب در منطقه مورد مطالعه را نمایش می‌دهد.



شکل (۵): نقشه ارزش گذاری شده شیب

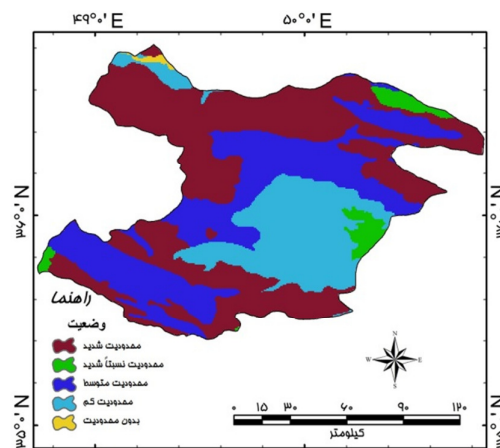
بهترین شیب جهت کشت درخت مو ۲-۰ و شیب بیشتر از ۱۶٪ نامساعدترین محل برای کشت محصول مذکور می‌باشد. همان‌طوری که در جدول ۱۵ مشاهده می‌شود ۲۹/۹٪ از زمین‌های استان قزوین دارای محدودیت شدید، ۷/۴٪ دارای محدودیت نسبتاً شدید، ۱۰/۱٪ محدودیت متوسط ۳۰/۶٪ محدودیت کم و ۲۲٪ بدون محدودیت هستند.

جدول (۱۷): ارزش وزنی عمق خاک

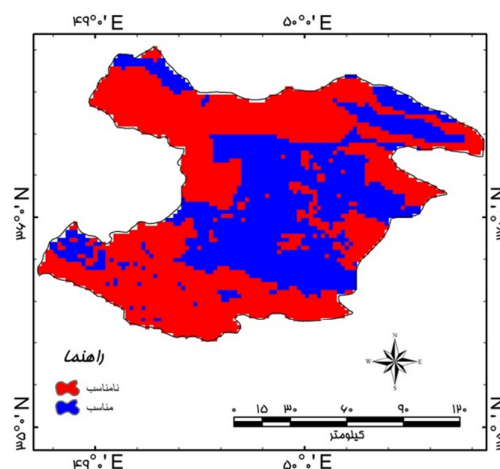
محدودیت	عمق خاک	وزن	مساحت (%)
شدید	< ۶۰	۱	۴۶
نسبتاً شدید	۶۰ - ۸۰	۳	۳/۵
متوسط	۸۰ - ۱۰۰	۵	۳۰
کم	۱۰۰ - ۱۲۰	۷	۲۰
بدون م	> ۱۲۰	۹	۰/۵

عنصر دما بیشترین محدودیت مربوط به مراحل گریه مو و رشد جوانه‌ها است؛ و در مرحله‌ی خواب هیچ‌گونه محدودیتی وجود ندارد. همچنین در بین مراحل عنصر بارش بیشترین محدودیت مربوط به مراحل گل‌دهی، گرده‌افشانی و تشکیل میوه است؛ و کم‌ترین محدودیت را مرحله دوره گریه مو و رشد جوانه‌ها را به خود اختصاص داده است. بررسی نتایج رطوبت نسبی نشان می‌دهد که حدود ۳۱٪ استان دارای شرایط محدودیت متوسط و ۶۸٪ باقیمانده، محدودیت نسبتاً شدید مواجه می‌باشد. به لحاظ شیب شرایط متفاوتی حاکم می‌باشد به طوری که یک سوم در شیب بیش از ۱۶٪ و بیش از نیمی از در شیب‌های کم‌تر از ۸٪ قرار دارند. بررسی نتایج کاربری اراضی نمایانگر آن است که ۹۵٪ اراضی بدون محدودیت و یا محدودیت کم هستند. عمق کم خاک باعث گردیده است تا تقریباً نیمی از استان با محدودیت شدید و نسبتاً شدید مواجه باشد. همچنین نتایج حاکی از آن است که در بین پارامترهای تأثیرگذار در پهنه‌بندی کشت انگور به ترتیب اقلیم، عمق خاک، شیب و کاربری بیشترین اهمیت را دارند.

با شناسایی توانمندی‌های و محدودیت‌های محیطی کشت انگور در استان قزوین مشخص گردید که ۴۰/۱٪ از اراضی استان دارای توان مناسبی برای تولید انگور می‌باشند که به طور عمده در مناطق شرقی و میانی استان قرار گرفته‌اند. در مناطق نامناسب شمال غربی و جنوب که ۵۹/۹٪ اراضی را شامل می‌شوند، نیز تا حدودی می‌توان با انجام اقداماتی، اراضی را از نظر کیفی ارتقا بخشید. با توجه به محدودیت موجود در این پهنه‌ها اقداماتی نظیر افزایش ماده آلی و بهبود حاصلخیزی خاک، تنظیم تناوب زراعی مناسب، افزایش کارایی مصرف آب و استفاده از روش‌های نوین آبیاری جهت بهبود این مناطق توصیه می‌شود.



شکل (۷): نقشه ارزش‌گذاری شده عمق خاک



شکل (۸): نقشه پهنه‌بندی توانمندی‌های استان قزوین به منظور کشت انگور

نتیجه‌گیری

در این مطالعه به منظور تعبیه نقشه نهایی ارزیابی کیفی اراضی جهت کشت انگور استان قزوین از روش AHP استفاده شده است (شکل ۲). نتایج حاکی از آن است که در بین مراحل

منابع

1. چهارزی، الیاس (۱۳۸۹): پهنه‌بندی نواحی مستعد کشت انگور به روش AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: بخش مرکزی کاشمر)، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه بیرجند.
2. حریریان، محمود (۱۳۴۹): جغرافیای اقتصادی ایران، انتشارات دانشسرای عالی، تهران.
3. حیدری، حسن رشید سعدآبادی (۱۳۸۸): «طبقه‌بندی اقلیمی چند معیاری نواحی کشت انگور در ایران»، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۸، تابستان ۱۳۸۸ صص ۵۹-۷۰.
4. رحیمی احمدآباد، هادی (۱۳۸۸): پهنه‌بندی آگروکلیماتیک انگور در شهرستان مشکین‌شهر، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
5. شرکت کواتا (۱۳۵۴): مطالعه اقلیم کشاورزی ۱۵ محصول زراعی کشور، انتشارات سازمان هواشناسی کشور.
6. علیجانی، بهلول و کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۳): مبانی آب‌وهواشناسی، انتشارات سمت، تهران.
7. فرج زاده اصل، منوچهر (۱۳۸۴): سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه‌ریزی توریسم، انتشارات سمت، تهران.
8. قدسی پور، سید حسن (۱۳۸۱): مباحثی در تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، چاپ سوم.
9. مطیعی لنگرودی، حسن (۱۳۷۴): جغرافیای اقتصادی ایران، مشهد جهاد دانشگاهی.
10. مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۳): پژوهش عملیاتی پیشرفته، انتشارات کتاب دانشگاهی، چاپ اول، تهران.
11. ناصری، ابوالفضل (۱۳۷۵): بررسی مدل‌های ریاضی و تجربی تلفات تبخیر (و بادبردگی) از یک آبپاش (سیستم آبیاری بارانی)، دانشگاه تبریز.
12. Boyer, John D.T.L.R.(1998): Geographic Analysis of viticulture potential in Virginia. <http://www.scholarlib.vt.edu/theses/available/etd/92-198-025240>
13. Sener S, Sener E. Nas B, Karaguzel R: (2010), Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beysehir catchment area (Konya, Turkey), Waste Management 30, 2037–2046.
14. Siddiqui, M. Everett, J.M. Vieux, B.E.
- (1996), Landfill siting using geographical information systems: a demonstration. Journal of Environmental Engineering, 122, 515–523.
15. Gordon, Donald A. (2006), vineyard and winery management, A case study in GIS implementation. <http://www.vestra.com>
16. Lloyd, Smith (2002): site selection for establishment and management of vineyards, presented at SIRc2002-The 14th Annual colloquium of the spatial information research center university of Otago, Dunedin, New Zealand.
17. Michigan grape and wine industry council (2005), Evaluation of the use of a geographic information system for wine vineyard site selection in Leelanau and Berrien counties, Michigan. <http://www.Michiganwines.com>
18. Pickering, Kenneth (2001): commercial vineyard establishment in Maryland, <http://www.Marylandwine.com>
19. Roman Rodriguez Perez, Jose Maria Flor Alvarez Taboada (2003): Geographic information system capabilities for vine-producing management. Experiences in the Denominacion de Origen Bierzo (Leon, Espana). <http://www.GISOstrava.2003.com>
20. Wolf, Tony K and John D. Boyer (2003): vineyard site selection, <http://www.ext.edu/pubs/viticulture/463-020>.
21. Saaty, T.L (2004) Decision making the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP), Journal of Systems Science and Systems Engineering, 13(1):1-34.
22. Son Yu, Chain (2002). A GP-AHP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems. Computer, Computer And Research 29.
23. Nagi, E.W.T, (2003): Selection of web sites for online advertising using the AHP. Department of Management, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong.
24. http://www.ostan-qz.ir/introduced_qazvin/209