

گزارش نهایی طرح

نقشه‌یابی توسعه کشت (تعیین الگوی کشت) گیاهان دارویی پرکاربرد
صنایع در استان خوزستان با هدف استفاده بهینه از منابع آبی موجود

مجری طرح:

دکتر محمد محمودی سורستانی

همکاران طرح:

مهندس آناهیتا بویری ده‌شیخ

دکتر عباس عساکره

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و هدف.....	۱
۱-۱- مقدمه.....	۲
۲-۱- نعناع فلفلی.....	۶
۱-۲-۱- معرفی و خواستگاه.....	۶
۲-۲-۱- خواص و کاربردهای دارویی.....	۷
۳-۲-۱- مشخصات گیاه.....	۷
۳-۱- رزماری.....	۸
۱-۳-۱- معرفی و خواستگاه.....	۸
۲-۳-۱- خواص و کاربردهای دارویی.....	۹
۳-۳-۱- مشخصات گیاه.....	۹
۴-۱- بابونه آلمانی.....	۱۰
۱-۴-۱- معرفی و خواستگاه.....	۱۰
۲-۴-۱- خواص و کاربردهای دارویی.....	۱۰
۳-۴-۱- مشخصات گیاه.....	۱۱
۵-۱- کتان روغنی.....	۱۲
۱-۵-۱- معرفی و خواستگاه.....	۱۲
۲-۵-۱- خواص و کاربرد های دارویی.....	۱۲
۳-۵-۱- مشخصات گیاه.....	۱۳
۶-۱- گل گاوزبان اروپایی.....	۱۴
۱-۶-۱- معرفی و خواستگاه.....	۱۴

۱۵	۱-۶-۲- خواص و کاربرد های دارویی
۱۵	۱-۶-۳- مشخصات گیاه
۱۶	۱-۷-۷- خارمریم
۱۶	۱-۷-۱- معرفی و خاستگاه
۱۶	۱-۷-۲- خواص و کاربرد های دارویی
۱۷	۱-۷-۳- مشخصات گیاه
۱۸	۱-۸- ضرورت انجام تحقیق
۱۸	۱-۹- هدف کلی تحقیق
۱۹	۱-۱۰- فرضیات تحقیق
۲۰	فصل دوم: مراحل اجرای تحقیق
۲۱	۲-۱- جمع آوری اطلاعات اولیه
۲۱	۲-۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها
۲۱	۲-۲-۱- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
۲۲	۲-۳- تشکیل ماتریس مقایسه زوجی
۲۳	۲-۴- وزن دهی به معیارها
۲۴	۲-۵- تلفیق لایه‌ها و تهیه نقشه پهنه‌بندی
۲۶	فصل سوم: نتایج تحقیق
۲۷	۳-۱- موقعیت جغرافیایی استان خوزستان
۲۸	۳-۲- شرایط توپوگرافی استان خوزستان
۳۱	۳-۳- وضعیت منابع آبی در استان خوزستان
۳۱	۳-۴- پوشش گیاهی استان خوزستان

- ۳-۵- تنوع اقلیمی استان خوزستان..... ۳۲
- ۳-۶- فاکتورهای آب و هوایی در استان خوزستان..... ۳۴
- ۳-۷- گیاه دارویی عناع فلفلی..... ۳۷
- ۳-۷-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارها تولید گیاه نعناع فلفلی..... ۳۸
- ۳-۷-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی نعناع فلفلی..... ۳۹
- ۳-۸- گیاه دارویی رزماری..... ۴۲
- ۳-۸-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارها تولید گیاه دارویی رزماری..... ۴۲
- ۳-۸-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی رزماری..... ۴۴
- ۳-۹- گیاه دارویی بابونه آلمانی..... ۴۸
- ۳-۹-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارها تولید گیاه دارویی بابونه آلمانی..... ۴۹
- ۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی..... ۵۰
- ۳-۱۰- گیاه دارویی کتان روغنی..... ۵۵
- ۳-۱۰-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارهای تولید گیاه دارویی کتان روغنی..... ۵۶
- ۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی کتان روغنی..... ۵۸
- ۳-۱۱- گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی..... ۶۲
- ۳-۱۰-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارهای تولید گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی..... ۶۳
- ۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی..... ۶۴
- ۳-۱۲- گیاه دارویی خارمریم..... ۶۸
- ۳-۱۰-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارهای تولید گیاه دارویی خارمریم..... ۶۹
- ۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی خارمریم..... ۷۰
- منابع..... ۷۵

فهرست جداول

- جدول ۱-۲- مقادیر ترجیحات برای مقایسه زوجی (ساعتی، ۱۹۸۰)..... ۲۲
- جدول ۲-۲- جدول شاخص تصادفی (RI)..... ۲۳
- جدول ۱-۳- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه نعنای دارویی فلفلی..... ۳۸
- جدول ۲-۳- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی نعنای فلفلی..... ۳۹
- جدول ۳-۳- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی نعنای فلفلی..... ۳۹
- جدول ۵-۳- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی رزماری..... ۴۳
- جدول ۶-۳- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی رزماری..... ۴۳
- جدول ۷-۳- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت دارویی رزماری..... ۴۳
- جدول ۹-۳- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی..... ۴۹
- جدول ۱۰-۳- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی..... ۵۰
- جدول ۱۱-۳- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی..... ۵۰
- جدول ۱۳-۳- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی کتان روغنی..... ۵۷
- جدول ۱۴-۳- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی کتان روغنی..... ۵۷
- جدول ۱۵-۳- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی کتان روغنی..... ۵۷
- جدول ۱۷-۳- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی..... ۶۳
- جدول ۱۸-۳- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی..... ۶۳
- گل گاوزبان اروپایی..... ۶۳
- جدول ۱۹-۳- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی..... ۶۴

جدول ۳-۲۱- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی خارمریم.....۶۹

جدول ۳-۲۲- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی خارمریم.....۶۹

جدول ۳-۲۳- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی خارمریم.....۷۰

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲- مراحل تعیین پهنه‌بندی کشت گیاهان دارویی مورد مطالعه به روش فرآیند تحلیل سلسله ۲۵
- شکل ۱-۳- تقسیمات سیاسی شهرستان‌ها در استان خوزستان ۲۷
- شکل ۲-۳- میزان ارتفاع از سطح دریا (متر) اراضی استان خوزستان ۲۹
- شکل ۳-۳- میزان درجه شیب اراضی استان خوزستان ۳۰
- شکل ۴-۳- وضعیت پهنه‌بندی استان خوزستان ۳۳
- شکل ۵-۳- میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی‌گراد) در استان خوزستان ۳۴
- شکل ۶-۳- میانگین بارش سالیانه (میلی‌متر) در استان خوزستان ۳۵
- شکل ۷-۳- میانگین سالیانه درصد رطوبت نسبی هوا در استان خوزستان ۳۶
- شکل ۸-۳- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی نعنای فلفلی در استان خوزستان ۴۱
- شکل ۹-۳- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی رزماری در استان خوزستان ۴۵
- شکل ۱۰-۳- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی رزماری در استان خوزستان ۴۷
- شکل ۱۱-۳- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی بابونه آلمانی در استان خوزستان ۵۲
- شکل ۱۲-۳- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی بابونه آلمانی در استان خوزستان ۵۴
- شکل ۱۳-۳- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی کتان روغنی در استان خوزستان ۵۹
- شکل ۱۴-۳- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی کتان روغنی در استان خوزستان ۶۱
- شکل ۱۵-۳- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی در استان خوزستان ۶۵
- شکل ۱۶-۳- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی در استان خوزستان ۶۷
- شکل ۱۷-۳- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی خارمریم در استان خوزستان ۷۱
- شکل ۱۸-۳- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی خارمریم در استان خوزستان ۷۳

فصل اول

مقدمه و هدف

گیاهان دارویی از جمله نعمت‌هایی است که خداوند بر بشر ارزانی داشته و انسان‌ها از قدیم‌الایام با آن آشنایی داشتند و از آنها به منظور معالجه بیماران استفاده می‌کردند. با پیشرفت‌های علمی و فناوری‌های نوین ایجاد شده در دهه‌های اخیر، ارزش و نقش استفاده از این گیاهان در حوزه پزشکی دوچندان گردیده است. امروزه با بکارگیری روش‌ها و فنون تخصصی جدید، مهم‌ترین و ارزشمندترین مواد موثره گیاهی شناسایی شده و در صنعت داروسازی و تولید ترکیبات شفابخش مورد استفاده قرار گرفته‌اند (رحیمی، ۱۳۸۶). در دهه‌های اخیر، عوارض جانبی داروهای شیمیایی، الزامات زیست‌محیطی و روند تدریجی گرایش به سمت استفاده از فرآورده‌های گیاهی طبیعی موجب افزایش توجه به گیاهان دارویی گردیده است. امروزه بازار تولید محصولات گیاهان دارویی در جهان، بسیار پر رونق است و رشد سریع صادرات این گیاهان در دهه‌های اخیر در جهان، موجب افزایش گرایش به سمت تولید فرآورده‌های گیاهان دارویی و استفاده از آنها در طب سنتی شده است. در حال حاضر، در کشورهای در حال توسعه، ۸۰ درصد از جمعیت آنها به سمت استفاده از داروهای گیاهی روی آورده‌اند و بر اساس پیش‌بینی سازمان بهداشت جهانی، در دهه‌های پیش رو، تمایل مردم جهان به سمت استفاده از این محصولات افزایش چشمگیری خواهد یافت. منابع تامین این گیاهان به دو صورت جمع‌آوری از عرصه‌های طبیعی و کشت آنها می‌باشد. با نظر به این مهم که برداشت پیوسته گیاهان دارویی از دامان طبیعی بدلیل هزینه کم برای جمع‌آوری‌کنندگان به تدریج موجب برداشت بی‌رویه و انقراض آنها می‌گردد، موضوع کشت و کار و پرورش این گیاهان در صدر برنامه‌های مدیریت این منابع ارزشمند در کشورهای توسعه یافته جهان می‌باشد.

مدیریت صحیح کشت و کار گیاهان دارویی نیازمند آگاهی از نیازهای اکولوژیکی آنها می‌باشد. به طور کلی، رشد و عملکرد کلیه گیاهان در اکوسیستم‌های مختلف، تحت تاثیر ژنتیک گیاه و شرایط محیطی آن قرار دارد. اگرچه توانمندی ژنتیکی گیاه دارای نقش تعیین کننده در پتانسیل رشدی آن است اما عوامل

اکولوژیکی نیز از اهمیت ویژه‌ای در سازگاری گیاهان با اقلیم مختلف و بقاء آنها برخوردارند. حضور و پراکنش گیاهان در اکوسیستم‌ها تصادفی نبوده و تحت تاثیر عوامل محیطی مختلفی همچون عوامل اقلیمی، خاکی، زیستی و پستی بلندی‌های زمین قرار دارد. گیاهان دارویی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و گرچه میزان تولید و نوع متابولیت‌های ثانویه در این گیاهان تحت کنترل ژن‌هاست اما مقدار، غلظت و تجمع آنها به‌طور قابل توجهی تحت تاثیر عوامل محیطی مانند عوامل اقلیمی (دما، نور، رطوبت هوا، میزان باد و بارندگی)، خاکی (خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک)، فیزیوگرافی (پستی و بلندی عوارض سطح زمین، ارتفاع از سطح دریا، نوع، درصد و جهت شیب و موقعیت جغرافیایی) و عوامل زیستی (انسان، دام و سایر گیاهان و موجودات زنده) رویشگاه قرار دارد. علاوه بر این، باید در نظر داشت تولید مواد مؤثره گیاهان دارویی در پی پاسخ گیاه به تنش‌های وارده بر گیاهان شامل انواع تنش‌های زیستی و غیرزیستی صورت می‌پذیرد و این امر یکی از وجوه تمایز و تفاوت کشت و پرورش این دسته از محصولات کشاورزی با سایر محصولات می‌باشد. با نظر به اینکه بهره‌برداری اقتصادی از گیاهان دارویی زمانی به صرفه خواهد بود که میزان و نوع ترکیبات شیمیایی مواد مؤثره آنها به حد بهینه و مطلوب رسیده باشد، درک و آگاهی از عوامل اکولوژیکی مؤثر بر تولید ترکیبات دارویی این گیاهان، امری بسیار ضروری بوده و نیازمند ارزیابی توان و استعداد اراضی جهت تصمیم‌گیری صحیح و مدیریت مناسب کشت و پرورش آنها است.

در حال حاضر نه تنها اطلاعات دقیقی از اراضی مناسب کشت گیاهان دارویی در استان وجود ندارد بلکه وجود تنوع آب و هوایی، خاکی و توپوگرافی، شرایط آگرواکولوژیکی متفاوتی را به وجود آورده که این شرایط برای تولید برخی گیاهان، مناسب و برای برخی دیگر دارای تناسب متوسط و یا نامناسب می‌باشد. بنابراین جهت دستیابی به تولید مناسب این محصولات لازم است محدودیت‌ها و قابلیت‌های این مناطق شناسایی شوند. بر این اساس، تامین مواد گیاهی دارویی با حفظ منابع زیستی برای آیندگان تنها در سایه

ارزیابی تناسب اراضی به عنوان یکی از روش‌های کاربردی جهت دستیابی به کشاورزی پایدار در این حوزه و ارائه یک برنامه کاربردی برای استفاده موثر و کارا از آنها، محقق خواهد شد (تکا و هافلو، ۲۰۱۲).

پهنه‌بندی آگرواکولوژیکی یکی از انواع ارزیابی‌هایی است که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است و می‌تواند به عنوان الگویی برای ارزیابی اراضی، برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر از منابع اراضی، مورد استفاده قرار گیرد (فیضی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). در حقیقت جهت استفاده بهینه از اراضی، نمی‌توان مسئله آب، خاک و هوا را جدا از هم مطالعه کرد. در واقع مطالعه اثرات چندجانبه و متقابل خاک، آب، هوا و گیاه یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. برای چنین مطالعاتی چارچوبی به عنوان پهنه‌بندی مطرح است تا برنامه‌ریزی و بهره‌برداری و استفاده بهینه از قطعات همگن اراضی به عمل آید. بنابراین نقشه‌های پهنه‌بندی آگرواکولوژیکی یک ابزار ضروری و اجتناب‌ناپذیر برای برنامه‌ریزی کشاورزی می‌باشد. در این نقشه، تک‌تک اجزاء کلیدی و مهم به صورت یک مجموعه همگن، ظرفیت بالقوه کشاورزی و محدودیت‌های آن را برای تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان کشاورزی مشخص می‌نماید (غفاری و همکاران، ۱۳۹۱).

عدم آگاهی کشاورزان از عوامل مهم و موثر در رشد و نمو گیاهان و گاه‌کشت گیاهان در مناطق غیرمستعد منجر به استفاده بیش از حد از کوه‌های شیمیایی در جهت جبران کاهش عملکرد می‌شود. این امر خود باعث افزایش آلودگی محیطی می‌شود. بنابراین قبل از ارائه هرگونه توصیه زراعی لازم است تا با مطالعه دقیق و حذف عدم اطمینان‌های تصمیم‌گیرندگان، مناطق مستعد کشت گیاهان تشخیص و پس از شناسایی مکان‌ها و درصدهای اوزان دخیل در رشد و نمو گیاه نسبت به سایر توصیه‌های زراعی اقدام نمود.

بر این اساس شناسایی قابلیت‌ها و توانمندی‌های سرزمین قبل از بارگذاری فعالیت‌های گوناگون زمینه را برای برنامه‌ریزی‌های لازم جهت گسترش کشت و تولید این محصولات فراهم می‌کند و مستلزم استفاده از اطلاعات جامع و متنوع مکانی و توصیفی است.

سیستم اطلاعات جغرافیایی^۱ (GIS) امکان بهره‌گیری از این نوع داده‌ها را فراهم ساخته و تحلیل فضایی اطلاعات را بر اساس مدل‌های شناخته شده تسهیل نموده‌اند. سیستم اطلاعات جغرافیایی را تکنولوژی اطلاعات فضایی می‌نامند که امکان آزمون و تجزیه و تحلیل دامنه وسیع‌تری از منابع مرتبط با کشاورزی را به صورت همزمان و دقیق فراهم می‌آورد. آزمون‌پذیری همزمان متغیرها در محیط GIS منجر به درک بهتر عملگرهای سیستم کشاورزی و نیز اثرات متقابل مکان و زمان است. این درک منجر به توسعه پایدار و تثبیت پویایی تکنولوژی کشاورزی است (تاریانا، ۲۰۰۳). با توجه به اینکه سنجش تناسب اراضی در سطح منطقه مورد مطالعه نیاز به لحاظ نمودن عوامل و معیارهای مختلف دارد، لازم است از روش‌های تحلیل چندمعیاره^۲ (MCDA) استفاده شود (جعفر بیگلر و مبارکی، ۱۳۸۷). در این زمینه روش‌های مختلفی وجود دارد که فرآیند سلسله مراتبی (AHP) یکی از گسترده‌ترین ابزارهای تصمیم‌گیری چند معیاره است (امکارپراساد و سوشیل، ۲۰۰۴). روش AHP ابزاری جهت ساده‌سازی تصمیم‌گیری‌های پیچیده است با این توصیف که در تحلیل تصمیم چند معیاره به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینه از چندین معیار سنجش ممکن است استفاده گردد (اصغرپور، ۱۳۸۵). در این روش ابتدا مجموعه‌ای از معیارهای متناسب با هدف یا اهداف تصمیم توسط کارشناسان تعیین و پس از وزن‌دهی و اولویت بندی به منظور انجام ارزیابی توان و مکان‌یابی مورد استفاده قرار می‌گیرند (ژو و همکاران، ۲۰۰۷). یکی از مزیت‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها است. وقتی اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر برآورد می‌شود، احتمال ناهماهنگی در قضاوت‌ها وجود دارد. پس باید سنجش‌های را یافت که میزان ناهماهنگی داورها را نمایان سازد (توفیق، ۱۳۷۲).

¹ Geographic information system

² Multi-criteria decision aiding

استان خوزستان به دلیل بهره‌مندی از تنوع آب و هوایی و خاکی و پستی و بلندی‌های فراوان، از شرایط اکولوژیکی بسیار مساعدی جهت کشت و پرورش گیاهان دارویی برخوردار است. ویژگی‌های طبیعی این استان فرصت‌های بی‌نظیری را در اختیار تولیدکنندگان این بخش قرار داده است. برخورداری از آب و هوای مناسب و توپوگرافی مستعد برای کشاورزی از نقاط قوت نیمه شمالی استان در زمینه کشاورزی بوده و این دیار را به جلگه‌ای زرخیز و پربرکت تبدیل نموده است. علاوه بر این، وجود اقلیم گرم در این استان امکان کشت دو یا سه‌باره بسیاری از گیاهان دارویی را در طول سال میسر می‌سازد. بر این اساس، با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد استان خوزستان و کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان دارویی در پاسخ به شرایط سخت محیطی، شناخت توانمندی اراضی استان و برنامه‌ریزی صحیح جهت کشت گیاهان دارویی با در نظر گرفتن محدودیت‌های آبی پیش‌آمده در سال‌های اخیر می‌تواند به ارتقاء جایگاه استان در تولید این محصولات ارزشمند کمک نماید.

۱-۲- نعناع فلفلی

۱-۲-۱- معرفی و خواستگاه

گیاه نعناع فلفلی از جمله گیاهان دارویی و معطر مهم و ارزشمند، متعلق به جنس نعناع و خانواده نعناعیان می‌باشد که از دیرباز دارای جایگاه ویژه در طب سنتی و درمان بیماری‌ها بوده است. محققین معتقدند نعناع فلفلی بومی مناطق معتدله دنیا نظیر اروپا، آمریکای شمالی و شمال آفریقا است و در حال حاضر نیز در سراسر دنیا مورد کشت و کار قرار می‌گیرد (سینگ و همکاران، ۲۰۱۵). در بین گونه‌های مختلف شناخته شده جنس نعناع، نعناع فلفلی، سازگاری خوبی با طیف وسیعی از شرایط آب و هوایی دارد و این امر سبب گسترش کشت و کار آن در سراسر جهان گردیده است (تلسی و همکاران، ۲۰۱۱).

۱-۲-۲- خواص و کاربردهای دارویی

پیکره رویشی و گل آذین این گیاه محتوی ۱/۵-۱/۲ درصد اسانس است که ۳۰ تا ۷۰ درصد آن را منتول و استرهای منتول و بیش از ۴۰ ترکیب دیگر تشکیل می‌دهد. سایر ترکیبات دارویی که در نعنای فلفلی یافت شده است شامل فلاونوئیدها، کاروتن، توکوفرول، بتاین و کولین هستند. در طب سنتی از این گیاه به عنوان قابض، آنتی‌سپتیک، تب‌بر، ضداسپاسم، ضد تهوع، ضد نفخ، معرق، اشتهاآور خفیف، ضد درد، ضد اسهال، ضد میکروب، قرمز کننده پوست، محرک و مدر استفاده می‌گردد (ناتان و اسکولتن، ۱۹۹۹؛ فلمینگ و همکاران، ۲۰۰۰). مردم مصر باستان، گیاه نعنای فلفلی را کاشته و از برگ‌های آن برای هضم غذا استفاده می‌کردند در حالیکه مردم یونان و روم باستان از این گیاه جهت آرام بخشی معده بهره می‌بردند. این گیاه در قرن هجدهم در اروپا برای درمان ناراحتی‌های معده و قاعدگی محبوبیت فراوانی داشت (تیلر و همکاران، ۱۹۸۸؛ فوستر، ۱۹۹۶). امروزه اسانس نعنای فلفلی به عنوان جزئی از محصولات غذایی و آرایشی و بهداشتی به طور گسترده استفاده می‌شود. علاوه بر این، اسانس این گیاه دردهای آریتریتی، روماتیسمی و دردهای مزمن را به دلیل اثرات ضد دردی که دارد، کاهش می‌دهد. اسانس نعنای فلفلی به دلیل خصوصیات ضد عفونی کنندگی به بهبود سردردهای سینوزیتی و جلوگیری از پوسیدگی دندان کمک می‌کند. اسپری اسانس نعنای فلفلی در بهبود برخی مشکلات تنفسی مانند احتقان بینی و سینوسی، لارنژیت و برونشیت بسیار موثر است (کیفر و همکاران، ۲۰۰۸).

۱-۲-۳- مشخصات گیاه

نعنای فلفلی همانند دیگر گونه‌های جنس نعنای گیاهی علفی و چندساله است که در سرمای زمستان اندام هوایی آن خشک می‌شود اما اندام زیرزمینی آن شامل استولونها و ریزوم‌های به حیات خود ادامه داده و دارای فعالیت ضعیفی هستند. این گیاه دارای ریشه‌ای نه چندان عمیق است که به صورت پراکنده در خاک

وجود دارد. استولونها انشعابات بلند و سفیدرنگی هستند که از ریزوم خارج می‌شوند و به منظور تکثیر مورد استفاده قرار می‌گیرد. استولونها و ریزوم‌های گیاه نعناع فلفلی دارای گروه‌هایی هستند که محل رویش ریشه‌های نازک و در نهایت تولید گیاهان کوچک در کنار پایه مادری می‌باشند. اندام‌های زیرزمینی آن سفیدرنگ، نازک، به طول ۲۰-۵ و ضخامت ۳-۴ سانتی‌متر هستند. در نتیجه رشد ریزوم‌ها ساقه و برگ‌ها به وجود می‌آیند. ساقه‌های این گیاه چهارگوش و ایستا به طول آن بین ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متر (وابسته به شرایط اقلیمی محل رویش) است که قسمت بالایی آن دارای انشعابات بیشتری نسبت به قسمت پائینی آن است. برگ‌های گیاه نعناع فلفلی سبز رنگ، بیضی شکل، پهن و در کناره‌ها دانه‌دار و در هر دو سطح دارای حفره‌های حاوی اسانس است. گل‌آذین آن به صورت خوشه مرکب و حاوی گل‌های بنفش روشن کوتاه‌عمر می‌باشد.

۱-۳-۱- رزماری

۱-۳-۱- معرفی و خاستگاه

گیاه دارویی رزماری با نام علمی *Rosmarinus officinalis* از جمله گیاهان دارویی ارزشمند و پرکاربرد خانواده نعناعیان می‌باشد. خاستگاه اصلی این گیاه مناطق مدیترانه‌ای است اما در بسیاری از مناطق جهان پرورش داده می‌شود. مهمترین کشورهای تولید کننده رزماری در جهان، کشورهای واقع در شمال آفریقا بویژه مراکش و تونس هستند و در قاره اروپا، اسپانیا، فرانسه، ایتالیا و همچنین ایالات متحده آمریکا نیز از جمله بزرگترین پرورش دهندگان رزماری محسوب می‌شوند. در ایران نیز کشت این گیاه در شهرهای تهران، کرج، سمنان، اصفهان و دامغان متداول است (آذرنژاد، ۱۳۹۳).

۱-۳-۲- خواص و کاربردهای دارویی

برگ‌های رزماری تقویت کننده معده، محرک هضم غذا و صفراور می‌باشد و خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی دارد. مهمترین و ارزشمندترین متابولیت ثانویه شناخته شده در گیاه رزماری که کاربرد زیادی در صنایع مختلف دارد، اسانس این گیاه است. اسانس رزماری از پیکره روشی این گیاه استخراج می‌شود و میزان آن بین ۱-۲/۵ درصد متغیر است. مهمترین ترکیبات موجود در اسانس رزماری (۸۰- سینئول، آلفا-پینن، کامفور، وربنون، بورنئول و آفا- ترپینئول می‌باشند. عصاره این گیاه نیز حاوی ترکیبات مهم دارویی مانند رزماریک اسید، کارنوسیک، فلاونوئید و ترکیبات دی‌ترپنی است. دارویی تولید شده از گیاه رزماری به دو گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول شامل لوسیون، پماد، کرم، روغن استحمام و ماساژ ساخته شده از اسانس می‌باشد و گروه دوم، داروهایی هستند که از عصاره هیدروالکلی این گیاه تولید می‌شوند و به صورت محلول‌های خوراکی به عنوان ضد نفخ و تقویت کننده معده مورد استفاده قرار می‌گیرند. از رزماری به صورت خوراکی جهت درمان اضطراب، میگرن، فشار خون، بی‌اشتهایی استفاده می‌شود و به عنوان مسکن موضعی جهت کاهش دردهای عضلانی و روماتیسمی بکار می‌رود (آذرینژاد، ۱۳۹۳).

۱-۳-۳- مشخصات گیاه

رزماری دارای ریشه‌هایی مستقیم با انشعابات فراوان است. ریشه‌های جوان آن به سفیدرنگ بوده و با افزایش سن به رنگ قهوه‌ای روشن در می‌آید. ساقه‌های رزماری نیز همانند ریشه‌های آن مستقیم و دارای انشعابات بسیار می‌باشد. ساقه‌های جوان آن نیز به رنگ سبز روشن و ساقه‌های مسن آن قهوه‌ای رنگ است و ارتفاع گیاه وابسته به شرایط اقلیمی محل رشد بین ۱۵۰-۵۰ سانتی‌متر متغیر می‌باشد. برگ‌های رزماری باریک، دراز نوک تیز، دائمی، متقابل با کناره‌های برگشته است که سطح فوقانی آن فاقد کرک به رنگ سبز بوده و سطح تحتانی آن به دلیل وجود کرک سبز مایل به سفید است. برگ‌های گیاه به دلیل وجود اسانس بسیار معطر و خوشبو و گل‌های آن به رنگ بنفش یا سفید هستند.

۴-۱- بابونه آلمانی

۱-۴-۱- معرفی و خواستگاه

گیاه دارویی بابونه از جمله گیاهان ارزشمند و پرکاربرد خانواده کاسنی است که در تمام نقاط جهان از جمله در مناطق گسترده‌ای از ایران به صورت خودرو می‌روید (ریعی و رفیعان کویایی، ۱۳۹۵). این گیاه یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده توسط انسان است که قدمت استفاده از آن به یونان باستان می‌رسد (فلاحی و همکاران، ۲۰۱۰). بابونه بومی منطقه مدیترانه می‌باشد و منشاء آن را آسیای صغیر گزارش کرده‌اند. (آپلیکوئیست، ۲۰۰۲). امروزه پراکندگی وسیعی از بابونه در اروپا، آسیای صغیر، آفریقای شمالی، آمریکای شمالی و جنوبی و استرالیا وجود دارد (علی بابایی و همکاران، ۲۰۱۴).

۱-۴-۲- خواص و کاربردهای دارویی

گل‌های بابونه، دارای ۰/۴ درصد اسانس می‌باشند که البته بسته به شرایط اقلیمی و محل رویش گیاه، می‌تواند به ۱/۵ درصد هم برسد. ترکیب اصلی و عمده اسانس بابونه کامازولن است که حدود ۱۲ تا ۲۰ درصد اسانس بابونه را تشکیل می‌دهد و رنگ آبی اسانس این گیاه نیز به وجود این ترکیب برمی‌گردد، به گونه‌ای که هر چه میزان این ترکیب بیشتر باشد، رنگ آبی اسانس نیز تیره‌تر است. اسانس در قسمت‌های پایینی گلچه‌های لوله‌ای به شکل قطراتی کروی در کیسه‌ها و مجاری ترشحی شیزوژن که با ایجاد شکاف در جدار حذف فاصل سلول‌ها بوجود می‌آیند. این گیاه دارای خواص ضدالتهابی، ضد عفونی‌کنندگی، هضم‌کننده غذا، ضد خونریزی، آرامش‌بخش، التیام‌دهنده زخم، ضد نفخ و سوءهاضمه، قاعده‌آور، تصفیه‌کننده خون و ضدبواسیر است و در طب سنتی، کاربرد فراوانی در درمان بیماری‌ها دارد (جعفرنیا و همکاران، ۱۳۸۸؛ امیدبیگی، ۱۳۸۵). اهمیت بابونه به سبب ترکیباتی نظیر آلفابیزابولول، ماتریسین و کامازولن موجود در اسانس (امید بیگی، ۱۳۸۵) و یا فلاونوئیدهای موجود در عصاره آن می‌باشد (قاسمی

دهکردی و همکاران، ۱۳۸۶). ویتامین‌ها، کومارین، مواد موسیلاژی و ترکیبات پکتینی نیز از ترکیبات دیگر گل بابونه می‌باشد.

۱-۴-۳- مشخصات گیاه

بابونه گیاهی یکساله و علفی است که ارتفاع آن بسته به مناطق رویش، به ۸۰ سانتی‌متر می‌رسد. ریشه گیاه بابونه مخروطی شکل و کم و بیش سطحی است. ریشه در اواخر دوره رویش از انشعابهای فراوانی برخوردار می‌شود. ساقه استوانه‌ای شکل است و ارتفاع آن متفاوت بوده و بستگی به شرایط اقلیمی محل رویش گیاه دارد. در زمین‌های شور، ساقه کوتاه و به صورت خوابیده روی زمین قرار می‌گیرد (امیدبیگی، ۱۳۸۵). برگ‌هایی باریک با بریدگی عمیق و نیزه‌ای شکل دارد که صاف و بدون کرک است و به صورت متناوب روی ساقه قرار دارند. گل‌های سفید و زرد در انتهای ساقه اصلی و فرعی و به صورت گلچه‌های مخروطی هستند که حالت کله قند را تشکیل می‌دهند. گل‌ها دو نوع گلچه زبانه‌ای و لوله‌ای دارند. گلچه‌های زبانه‌ای از نظر جنسی ماده و گلچه‌های لوله‌ای، دوجنسی هستند. میوه فندقه شامل دو قسمت دانه و گلچه لوله‌ای است (عمویی، ۱۳۸۸). میوه‌ها به طور غیریکنواخت می‌رسند. وقتی میوه‌ها می‌رسند، قسمت فوقانی گل مخروطی شکل و دندانه‌دار می‌شود. میوه‌های قسمت پائین گیاه شروع به رسیدن می‌کنند و به تدریج به طرف بالا کامل می‌شوند. بذرها پس از رسیدن گیاه جدا و به اطراف ریزش می‌کنند. شرایط اقلیمی نقش عمده‌ای در رشد، نمو و حتی شکل گل بابونه دارد. اگر گیاه بابونه در زمین‌های شور و غیرحاصلخیز برآید، گیاهانی بسیار کوتاه (به ارتفاع ۵ سانتی‌متر) با گل‌های کوچک و ظریف تولید می‌کند (امیدبیگی، ۱۳۸۵). نوع خاک نقش عمده‌ای در گلدهی بابونه دارد. چنانچه بابونه در خاک‌های سبک شنی کشت شود ۵ تا ۸ روز زودتر از گیاهانی که در خاک‌های سنگین رسی کاشته شده‌اند به گل می‌رود. پس از برداشت گیاه بابونه چنانچه شرایط اقلیمی مناسب باشد، گیاهان دوباره به گل می‌روند. تحقیقات انجام شده

در ایران نشان می‌دهد گیاهان در دو و یا حتی سه مرتبه پس از برداشت، مجدداً به گل می‌نشینند (امیدبیگی، ۱۳۸۵).

۱-۵-۱- کتان روغنی

۱-۵-۱- معرفی و خاستگاه

گیاه دارویی کتان روغنی با نام علمی *Linum usitatissimum* L. متعلق به خانواده Linaceae است که در کنار گیاهانی همچون گندم و جو به عنوان قدیمی‌ترین گیاهان در دنیا شناخته می‌شود. قدمت کشت این گیاه به ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح می‌رسد و در آن زمان، کشت کتان روغنی در میان بابلی‌ها، مصریان و دیگر اقوام متداول بوده است (ایران‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۹). قدیمی‌ترین آثار از کشت این گیاه در کشور سوئیس یافت شده است. مصریان با پرورش نوعی از کتان به نام کتان لیفی از الیاف موجود در ساقه‌های آن به منظور تولید پارچه‌های کتانی استفاده می‌نمودند و همچنین آرد آن را با آرد سایر گیاهان مخلوط کرده و از آنها در پخت نان استفاده می‌کردند (مویر و وستکات، ۲۰۰۳).

۱-۵-۲- خواص و کاربرد های دارویی

روغن گیاه کتان دارای اسیدهای چرب غیراشباع ضروری مانند آلفا-لینولنیک اسید (امگا-۳)، لینولئیک اسید (امگا-۶) و اولئیک اسید می‌باشد که در بدن انسان تولید نمی‌شوند (بدوی، ۱۳۹۳). بالا بودن قیمت روغن ماهی در جهان سبب افزایش ارزش و اهمیت روغن کتان به عنوان منبعی با پتانسیل دارویی و تغذیه‌ای بالا گردیده است. همچنین روغن کتان دارای ۲۰-۴۴ درصد پروتئین می‌باشد و الگوی اسیدهای آمینه پروتئین آن با پروتئین سویا مشابهت دارد و یکی از مغذی‌ترین پروتئین‌های گیاهی به حساب می‌آید (ایران‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۹). کتان روغنی دارای موسیلاژهای فیبری می‌باشد که بخش بزرگی از مواد

موسیلاژی آن از گالاکترونیک اسید تشکیل شده است که در درمان بیماری‌ها پوستی و جلوگیری از سرطان روده بزرگ بسیار موثر می‌باشد (بدوی، ۱۳۹۳).

۱-۵-۳- مشخصات گیاه

کتان روغنی گیاهی علفی، یکساله، خودگشن و بوته‌ای ایستاده می‌باشد و تاکنون بیش از ۲۳۰ گونه متعلق به جنس کتان شناسایی گردیده است (امیدبیگی، ۱۳۹۰).

گیاه کتان روغنی، سیستم ریشه‌ای قوی ندارد؛ ریشه آن کوتاه و منشعب است و در مراحل اولیه رشد، با سرعت زیاد در اعماق خاک گسترش پیدا می‌کند. عمق ریشه این گیاه حدود یک متر و رشد جانبی آن ۳۰ سانتی‌متر است. در گیاهان، وجود ریشه قوی سبب افزایش تحمل گیاه در برابر تنش خشکی می‌شود. در گیاه کتان روغنی، ارقام دارای دانه‌های درشت‌تر در قیاس با ارقام دارای دانه‌های ریز، از سیستم ریشه‌ای قوی‌تری برخوردارند. البته وجود ریشه قوی به تنهایی نمی‌تواند سبب افزایش تحمل گیاه به خشکی شود. کشت زود هنگام و روزهای کوتاه، سبب تقویت رشد ریشه و افزایش تحمل گیاه نسبت به خشکی می‌گردد (ایران‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۶).

گیاه کتان روغنی معمولاً دارای چند ساقه است و در صورت کم‌تراکم بودن کشت آن، وجود رطوبت زیاد و حاصلخیزی خاک، ممکن است دو یا چند ساقه از قسمت قاعده بوته رشد نماید و ظاهری شبیه به پنج‌زنی در غلات را ایجاد کند. گیاهان کتانی که رشد سریعی داشته باشند در طول روز ۳-۵ سانتی‌متر رشد کرده و در زمان گلدهی، رشد ساقه‌های آنها متوقف می‌گردد (کوملاجوا و همکاران، ۲۰۰۷).

برگ‌های کتان روغنی، معمولاً کوچک، باریک، نوک‌تیز و فاقد دم‌برگ است و در محل اتصال آن به ساقه، کمی باریک می‌شود. سطح برگ‌ها با موم پوشیده شده است. طول برگ حدود ۲/۵-۳/۵ سانتی‌متر و عرض برگ ۰/۲-۱/۵ سانتی‌متر است. ۲-۳ جفت برگ اول، دارای آرایش متقابل‌اند. این برگ‌ها سه رگ‌برگ دارند

و رگبرگ میانی برجسته می‌باشد. بعضی از برگ‌ها در داخل خوشه گل قرار دارند (ایران‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۹).

گل‌های کتان روغنی به صورت گرزب بوده و در قسمت انتهایی ساقه اصلی، پنجه‌ها و شاخه‌ها ظاهر می‌شوند. رنگ گلبرگ‌های آن در واریته‌های مختلف متفاوت است و از آبی تیره تا روشن، سفید و صورتی کم‌رنگ متغیر می‌باشد. بساک گل، زرد تا آبی کم‌رنگ است. رنگ خامه و میله پرچم، از آبی تا سفید می‌باشد.

این گیاه دارای تخمدان ۵ خانه‌ای است و در هر خانه تخمدان، ۲ تخمک وجود دارد. بنابراین در صورت باروری همه تخمک‌ها، در هر کپسول، تعداد ۱۰ بذر بوجود می‌آید. ارقام دانه‌درشت این گیاه، دارای کپسول‌های بسته یا ناشکופا هستند. دانه‌های کتان، به شکل تخم‌مرغی، طویل، باریک، کوتاه و پهن هستند (ایران‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۹).

۱-۶- گل گاوزبان اروپایی

۱-۶-۱- معرفی و خاستگاه

گیاه گل گاوزبان اروپایی با نام علمی *Borago officinalis* از جمله مهم‌ترین گونه‌های دارویی خانواده Boraginaceae است. موطن اصلی این گیاه، آسیای صغیر و سوریه ذکر شده است اما امروزه در بسیاری از مناطق اروپا نظیر منطقه مدیترانه، فرانسه، اروپای شمالی، شمال آفریقا و آمریکا یافت می‌شود. گل گاوزبان اروپایی، بومی ایران نیست اما کشت آن در استان‌های اصفهان، همدان، بوشهر، لرستان و کرمان موفقیت‌آمیز بوده است. امروزه به سبب کیفیت بالا و ارزشمندی روغن دانه آن، کشت این گیاه به عنوان یکی گیاه دانه روغنی نیز رواج یافته است (مدرس هاشمی و خالق‌مهر، ۱۳۸۸).

۱-۶-۲- خواص و کاربرد های دارویی

از همه اندام‌های گیاهی گل گاوزبان اروپایی به منظور درمان بیماری‌ها استفاده می‌گردد. این گیاه به عنوان تصفیه‌کننده خون، ملین، خلط‌آور، مدر، آرام‌بخش و بهبوددهنده روماتسیم مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طب سنتی نیز مواد موثره گل‌ها و سرشاخه‌های گل گاوزبان جهت نرم‌کردن سینه، تصفیه خون، تقویت قلب، معرق، درمان امراض سودایی، پیشگیری از آسم و سرفه استفاده می‌گردد. در کشور لبنان، جوشانده گل گاوزبان اروپایی را جهت درمان سرماخوردگی، تب، زردی و نفروز مصرف می‌کنند (قلی‌زاده، ۱۳۹۰). برگ‌ها و گل‌های خشک گل گاوزبان، دارای عطر و مزه‌ای شبیه به خیار است. تانن، لعاب، ساپونین، اسیدسالیسیلیک اسید و ویتامین‌های مختلفی در این گیاه یافت می‌شود. روغن بذر گل گاوزبان اروپایی، دارای ۲۳ درصد اسید لینولنیک است. در بسیاری از اندام‌های این گیاه، آلکالوئید پیرولیزیدین وجود دارد که به صورت مجزا، برای کبد، سمی می‌باشد؛ از این رو امروزه مصرف آن کاهش یافته است (مدرس هاشمی و خالقی‌مهر، ۱۳۸۸).

۱-۶-۳- مشخصات گیاه

ساقه‌های گیاه گل گاوزبان اروپایی، مستقیم، منشعب و اغلب توخالی است و با کرک‌های زبری پوشیده شده است. برگ‌های این گیاه، منفرد و ساده می‌باشد. برگ‌های پائینی آن، دم‌برگ‌دار و برگ‌های فوقانی گیاه، دم‌برگی ندارند. سطح برگ‌های گل گاوزبان اروپایی نیز همانند ساقه، با کرک‌های زبری پوشیده شده‌اند (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳). گل‌آذین گل گاوزبان اروپایی از نوع گرز است. رنگ گل‌های آن آبی و به ندرت سفید می‌باشد. کاسه و جام گل آن، پنج قسمتی بوده و به قطعاتی تقسیم می‌شوند که به آن ظاهر جداگلیبرگ می‌دهد. هر گل دارای ۵ پرچم دارای بساک‌های نزدیک به یکدیگر است که در قاعده میله آنها، زائده‌ای مشاهده می‌شود. نوع تخمدان مادگی آن، فوقانی است و بعد از رسیدن و رشد، به میوه تبدیل می‌شود (زرگری، ۱۳۷۵). میوه این گیاه، یک فندقه کوچک است. گل گاوزبان اروپایی، گیاهی خودناسازگار

می‌باشد و به منظور انتقال دانه گرده در بین گیاهان آن لازم است در هر هکتار، حداقل دو کندوی زنبور عسل وجود داشته باشد (ال- هفید و همکاران، ۲۰۰۲).

۱-۷-۷- خارمریم

۱-۷-۱- معرفی و خاستگاه

گیاه خارمریم با نام علمی *Silybom marianum* متعلق به خانواده Asteraceae است. منشأ این گیاه مناطق شرقی مدیترانه ذکر گردیده است و امروزه نیز در جلگه‌های هموار کشت می‌شود. خارمریم در مناطق مختلفی از ایران نظیر چالوس، رودبار، گنبد کاووس، کوه نوده (در ارتفاعات ۲۰۰-۱۵۰ متری) و در کلاردشت و بابل (ارتفاعات ۴۵ متری)، دره هراز، غرب ایران، دشت مغان آذربایجان، باغ سهراب لرستان (ارتفاعات ۸۵ متری)، مناطق حمیدیه، شوش و رامهرمز استان خوزستان، کازرون، بوشهر، برازجان، جهرم و زرین‌دشت به صورت خودرو وحشی رشد می‌کند (زرگری، ۱۳۷۵).

۱-۷-۲- خواص و کاربرد های دارویی

عصاره بذر گیاه خارمریم، حاوی ترکیبات زیادی مانند سیلیبین A و B، سیلی‌دیانین، سیلی‌کرسنین، آپی‌ژنین، دهیدروسیلیبین و می‌باشد (اسکولز و همکاران، ۱۹۹۷). به مجموعه سیلی‌بین، سیلی‌دیانین و سیلی‌کرسنین، سیلی‌مارین گفته می‌شود. سیلی‌مارین موثرترین ترکیبات دارویی موجود در گیاه خارمریم است که ترکیبی آنتی‌اکسیدان و محافظت‌کننده کبدی به شمار می‌رود (لورنز و همکاران، ۱۹۸۴). عصاره بذر سیلی‌مارین موجود در عصاره این گیاه، سبب تثبیت غشای سلولی و افزایش گلوکوتایون خون می‌گردد و تاثیر مثبتی بر کاهش میزان چربی خون دارد (اسکوتووا و همکاران، ۱۹۹۸). همچنین روغن بذر خارمریم دارای اسیدهای چرب ضروری و غیرضروری لینولئیک اسید، اولئیک اسید، لینولنیک اسید، استتاریک اسید،

پالمیتیک اسید و توکوفرول‌ها و فیتواسترول‌ها می‌باشد و می‌توان از آن به عنوان روغن خوراکی نیز استفاده نمود (فتیحی آچاچلویی و آزادمرد دمیرچی، ۲۰۰۹).

۱-۷-۳- مشخصات گیاه

ریشه گیاه خارمریم، مستقیم، به رنگ روشن و دارای انشعابات فراوان می‌باشد. ریشه‌های این گیاه، عمیق بوده و گستردگی سیستم ریشه‌ای آن در اعماق خاک، به این گیاه در جذب آب موجود در لایه‌های زیرین خاک کمک می‌کند (جهان تیغ، ۱۳۹۸). ریشه گیاه خارمریم، مزه‌ای تلخ دارد. ساقه این گیاه، مستقیم بوده و بسیار منشعب است. ارتفاع گیاه خارمریم در طول دوره رشد آن، بین ۳۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر می‌باشد و شکلی مخروطی دارد. ساقه‌های آن، دارای حالتی پنبه‌ای بوده و فضای درون ساقه، توخالی است (جهان تیغ، ۱۳۹۸). برگ‌های خارمریم، پهن و بسیار شکننده هستند و در اوایل دوره رشد، به صورت روزت بر روی زمین قرار می‌گیرند. دمبرگ آن طویل، بیضوی‌شکل و خاردار است. وجود لکه‌هایی کلروفیل‌دار و سفید که به دلیل ایجاد فاصله میان غشاء و سلول‌های دارای کلروفیل مزوفیل بوجود آمده‌اند، به این برگ‌ها ظاهری شبیه به سنگ مرمر می‌بخشد که وجه تمایز این گیاه از سایر گیاهان است (ابدالی مشهدی، ۱۳۸۱). برگ‌های خارمریم، بزرگ بوده و در اطراف رگبرگ‌ها، لکه‌های سفید رنگ مشاهده می‌شود (قهرمان، ۱۳۶۲). در اواخر فصل بهار، در سرشاخه‌های گرد و پوشیده از تیغ‌های سبز خارمریم، گلی ظاهر می‌شود که همانند کلاهی بنفش‌رنگ و زیبا است. گل‌های آن لوله‌ای، درشت و ارغوانی تا صورتی‌رنگ می‌باشد و در اواخر بهار شکوفا می‌گردند. گل‌های خارمریم، مژک‌دار و خاردار است که هر کدام از آنها به یک زائده بزرگ سرنیزه‌ای شکل ختم می‌شوند و در بخش پائینی، خاردار، شانهای، گسترده و برگشته می‌باشد (قهرمان، ۱۳۶۲). بذر خارمریم، تخم‌مرغی‌شکل بوده، طول آن ۸ و ضخامت آن ۴ میلی‌متر است. رنگ بذر خارمریم معمولاً قهوه‌ای تیره می‌باشد اما بخش‌های زیرین آن قهوه‌ای روشن است. هر کاپیتول، دارای حدود ۱۰۰ دانه است و تعداد کاپیتول‌هایی که هر گیاه تولید می‌کند، ۵۰-۱۰ عدد می‌باشد. رنگ پوشش غشایی بذر

تحت تاثیر شرایط آب‌وهوایی محل رشد آن دارد به گونه‌ای که در هوای سرد و بارانی، ممکن است دانه‌ها بی‌رنگ گردند (ابدالی مشهدی، ۱۳۸۱). با وجود اینکه بذر خارمریم، دارای میزان زیادی روغن می‌باشد و معمولاً در دانه‌های روغنی قوه نامیه بذور کم است اما براساس برخی گزارش‌ها، بذر خارمریم قادر است تا ۹ سال در داخل خاک بماند اما درصد جوانه‌زنی آن در داخل خاک، هر سال ۵۰ درصد کاهش پیدا می‌کند (ابدالی مشهدی، ۱۳۸۷).

۸-۱- ضرورت انجام تحقیق

با نظر اقبال جامعه جهانی به سمت استفاده از داروهای ایمن و مبتنی بر گیاه به عنوان جایگزین داروهای پرعارضه شیمیایی و همچنین بروز مشکل خشکسالی در سال‌های اخیر و رویارویی کشور و استان با محدودیت شدید آبی، شناخت و استفاده از توانمندی اراضی استان با استفاده از نرم‌افزارهایی چون GIS بسیار ضروری است. این امر نه تنها موجبات کاهش هزینه‌های انرژی (شامل کاهش نیاز به آفت‌کش‌ها، کودها و دیگر نهاده‌های شیمیایی کشاورزی) و عملکرد را فراهم می‌آورد بلکه با بهره‌برداری صحیح از منابع زمین، از دگرگونی و تخریب برگشت‌ناپذیر و آلوده‌کننده محیط جلوگیری می‌نماید (مویدی شهرکی و همکاران، ۱۳۸۹). بر این اساس، کشت گیاهان دارویی از جنبه‌های گوناگون نظیر بهره‌وری بالای آب در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی، اشتغال روستاییان و جلوگیری از مهاجرت آنها، درآمدزایی آن نسبت به سایر محصولات کشاورزی، همچنین توسعه صادرات غیرنفتی (با توجه به سیاست دولت مبنی بر افزایش صادرات غیرنفتی) بسیار مهم است (سبزواری، ۱۳۷۴).

۹-۱- هدف کلی تحقیق

هدف از این تحقیق، شناخت نواحی مستعد کشت گیاهان دارویی در استان خوزستان، استفاده از نرم‌افزار GIS جهت تعیین توان اکولوژیک توسعه کشت این گیاهان و کمک به توسعه پایدار منطقه در زمینه تولیدی

این محصولات می‌باشد که بدین منظور امکان کشت گیاهان دارویی مناسب در مناطق مختلف با در نظر گرفتن تمام عوامل تاثیرگذار و محدودکننده طبیعی، است.

۱-۱۰-۱- فرضیات تحقیق

مکان‌های فعلی کشت گیاهان دارویی قابلیت مکان‌یابی مناسب منطقه‌ای در راستای افزایش عملکرد گیاهان دارویی را دارند.

فصل دوم

مراحل اجرایی تحقیق

۱-۲- جمع‌آوری اطلاعات اولیه

اطلاعات مرتبط با پارامترهای توپوگرافی شامل ارتفاع از سطح دریا و شیب مناطق مختلف از اداره منابع طبیعی و آب و برق استان خوزستان تهیه گردید. به منظور گردآوری اطلاعات مربوط به معرفی مناطق شامل هوا، اقلیم، خاک‌شناسی از اطلاعات گزارش شده توسط سازمان‌های آب و برق استان و اداره کل منابع طبیعی و طرح‌های پژوهشی انجام شده در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ استفاده شد.

به منظور جمع‌آوری داده‌های مرتبط با نیازهای اکولوژیکی گیاهان دارویی موردنظر از اطلاعات منتشر شده در کتب علمی معتبر و نظرسنجی از خبرگان و کارشناسان این حوزه استفاده گردید.

۲-۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در تحقیق حاضر با توجه تنوع و فراوانی اطلاعات و عدم وجود اهمیت یکسان آن‌ها در کشت و پرورش گیاهان دارویی موردنظر، به منظور ارزیابی دقیق‌تر و تصمیم‌گیری صحیح، اقدام به استفاده از روش‌های ارزیابی چندمعیاره گردید. بدین منظور اهداف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها تعیین و اهمیت نسبی معیارها و زیرمعیارها نسبت به هدف و یکدیگر تخمین زده شد. در این تحقیق به منظور تعیین ارزش معیارها از روش مقایسه زوجی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شد.

۱-۲-۲- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

به طور کلی در هر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ابتدا مسائل پیچیده که امر تصمیم‌گیری و قضاوت را با مشکل مواجه می‌کنند به چندین مسئله ساده شکسته شده و به صورت سلسله مراتبی ترسیم می‌گردند که در رأس نمودار سلسله مراتبی هدف تحقیق قرار گرفته و در مراحل بعد به ترتیب معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها قرار می‌گیرند. این امر یکی از مزایای روش AHP می‌باشد. پس از ایجاد ساختار سلسله مراتبی به مراحل بعدی این فرآیند که محاسبه وزن معیارها (و زیرمعیارها در صورت وجود)، محاسبه وزن گزینه‌ها،

محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی در فضاوت می‌باشند پرداخته می‌شود (زبردست، ۱۳۸۲). در ادامه مراحل تشکیل ماتریس مقایسات زوجی، مراحل تعیین وزن لایه‌های مربوط به معیارهای مختلف با استفاده از روش AHP آورده شده است.

۳-۲- تشکیل ماتریس مقایسه زوجی

ماتریس‌های زوجی، مجموعه‌ای ماتریس‌هایی هستند که به طور عددی اهمیت یا ارجحیت نسبی شاخص‌ها را نسبت به یکدیگر و هر گزینه تصمیم را با توجه به شاخص‌ها و نسبت به سایر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌کند. تشکیل این نوع ماتریس‌ها با انجام مقایسات دو به دو بین عناصر تصمیم (مقایسه زوجی) و از طریق تخصیص امتیازات عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است صورت می‌پذیرد. در این تحقیق نیز با استفاده از روش مقایسه زوجی، اهمیت نسبی عوامل با توجه به اطلاعات دریافت شده از منابع علمی و متخصصین حوزه گیاهان (در قالب پرسشنامه‌ها) سنجیده و ارزش آنها در یک مقایسه پیوسته که اهمیت نسبی عوامل به ۹ بخش تقسیم شده است رتبه‌بندی گردید (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲- مقادیر ترجیحات برای مقایسه زوجی (ساعتی، ۱۹۸۰)

مقدار عددی	ترجیحات
۹	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم‌تر یا کاملاً مطلوب‌تر
۷	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر
۱	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۲، ۴، ۶، ۸	ترجیحات بین فواصل فوق

۲-۴- وزن‌دهی به معیارها

پس از تشکیل ماتریس مقایسه زوجی، بردار وزن هر گزینه محاسبه و سازگار بودن و نبودن ماتریس مشخص شد. در مرحله مجموع اعداد مربوط به هر ستون ماتریس مقایسه زوجی محاسبه گردید. در مرحله دوم جهت نرمال‌سازی اعداد هر عضو از ماتریس وزنی هر ستون به مجموع عوامل موجود در ستون تقسیم و در مرحله سوم میانگین هر یک از ردیف‌ها که همان وزن هر عامل است محاسبه شد. پس از آن میزان شاخص ناسازگاری از طریق فرمول‌های زیر و جدول ۲-۲ محاسبه گردید.

$$\lambda_{max} = \sum_{j=1}^n \frac{(AW)_i}{nW_i} \quad (1)$$

$$I.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

$$I.R = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

جدول ۲-۲- جدول شاخص تصادفی (RI)

تعداد کاراکترها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
RI	۰	۰	۰/۵۸	۰/۹۰	۰/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۴۹	۱/۵۲	۱/۵۶

محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice انجام شد.

۲-۵- تلفیق لایه‌ها و تهیه نقشه پهنه‌بندی

پس از استخراج وزن معیارها، تجزیه و تحلیل مکانی به کمک نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیای Arc GIS نسخه 10.2 صورت گرفت و با انجام مدل‌سازی فضایی و هم‌پوشانی اطلاعات، لایه‌های اطلاعاتی تهیه شدند. در این مرحله، پس از ضمیمه کردن وزن‌های استاندارد شده هر مدل به جدول اطلاعات توصیفی، نقشه‌های مربوطه و نقشه نهایی بر اساس روش همپوشانی وزن‌دار در محیط نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیای Arc GIS تهیه شد. جهت ترسیم نقشه‌ها از روش درونیابی کریجینگ (به دلیل دقیق بودن برآورد این روش بر روی نقاط نمونه) استفاده گردید و اراضی استان خوزستان از نظر قابلیت کشت گیاهان دارویی مورد تحقیق بر اساس معیارهای توپوگرافی شامل ارتفاع از سطح دریا و شیب، پارامترهای اقلیمی دمای هوا، میزان بارندگی و رطوبت نسبی هوا و ویژگی بافت خاک طبقه‌بندی گردید.

تعیین هدف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌های تحقیق



وزن‌دهی به معیارهای کشت گیاهان دارویی با استفاده از تکنیک AHP
با مقایسه زوجی معیارها بر اساس اطلاعات پرسشنامه‌ای تکمیل شده توسط خبرگان و متخصصان



رتبه‌بندی زیرمعیارها به روش ساعتی و تهیه نقشه‌های پایه و نهایی پهنه بندی کشت گیاهان دارویی مورد نظر توسط نرم‌افزار Arc GIS

شکل ۱-۲- مراحل تعیین پهنه‌بندی کشت گیاهان دارویی مورد مطالعه به روش فرآینده تحلیل سلسله مراتبی

فصل سوم

نتیجہ تحقیق

۳-۱- موقعیت جغرافیایی استان خوزستان

استان خوزستان بزرگ‌ترین استان در نیمه غربی کشور است و مساحت آن، ۶۴۲۳۶ کیلومتر مربع برآورده می‌گردد. طول جغرافیایی این استان ۲۹ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴ دقیقه شمالی نسبت به خط استوا و عرض آن ۴۷ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی و عرض آن ۲۹ درجه نسبت به نصف‌النهار گرینویچ است. این استان، دارای ۲۳ شهرستان، ۵۳ شهر، ۱۳۰ دهستان و ۶۳۱۵ آبادی می‌باشد (گزارش اداره کل هواشناسی استان خوزستان، ۱۳۹۶).

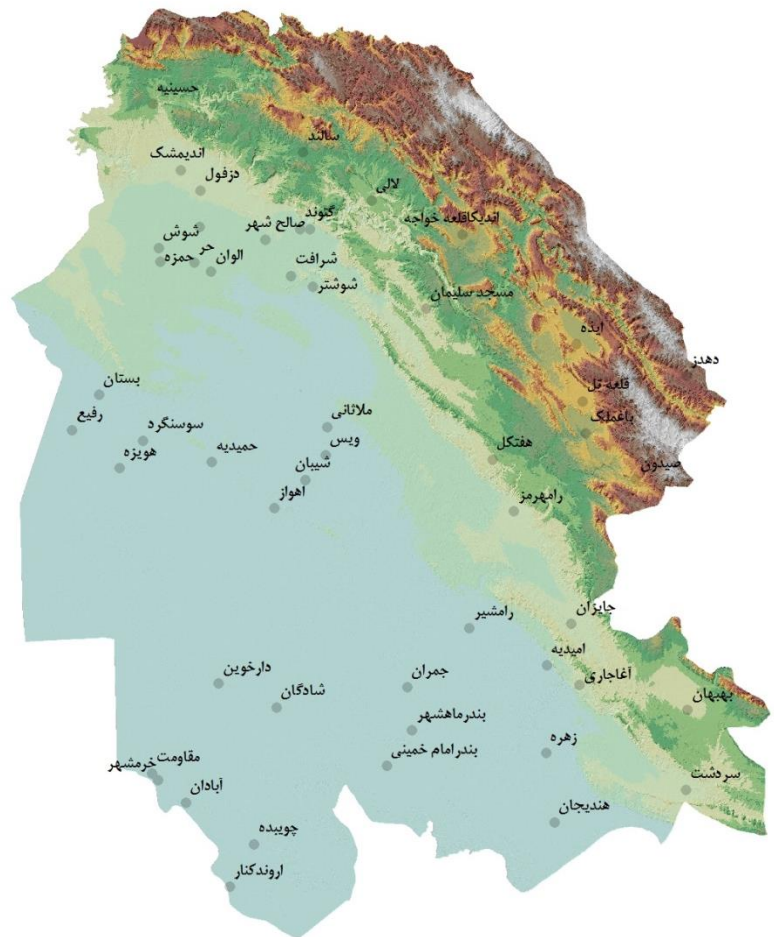
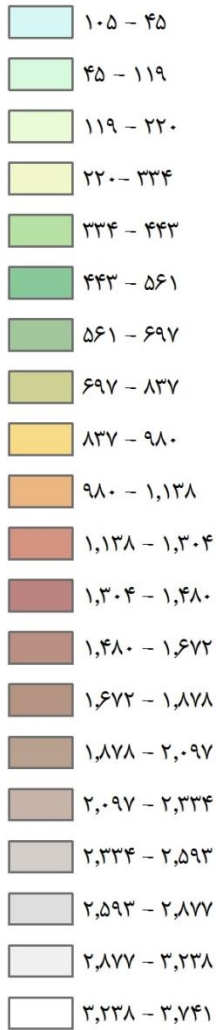


شکل ۳-۱- تقسیمات سیاسی شهرستان‌ها در استان خوزستان

۳-۲- شرایط توپوگرافی استان خوزستان

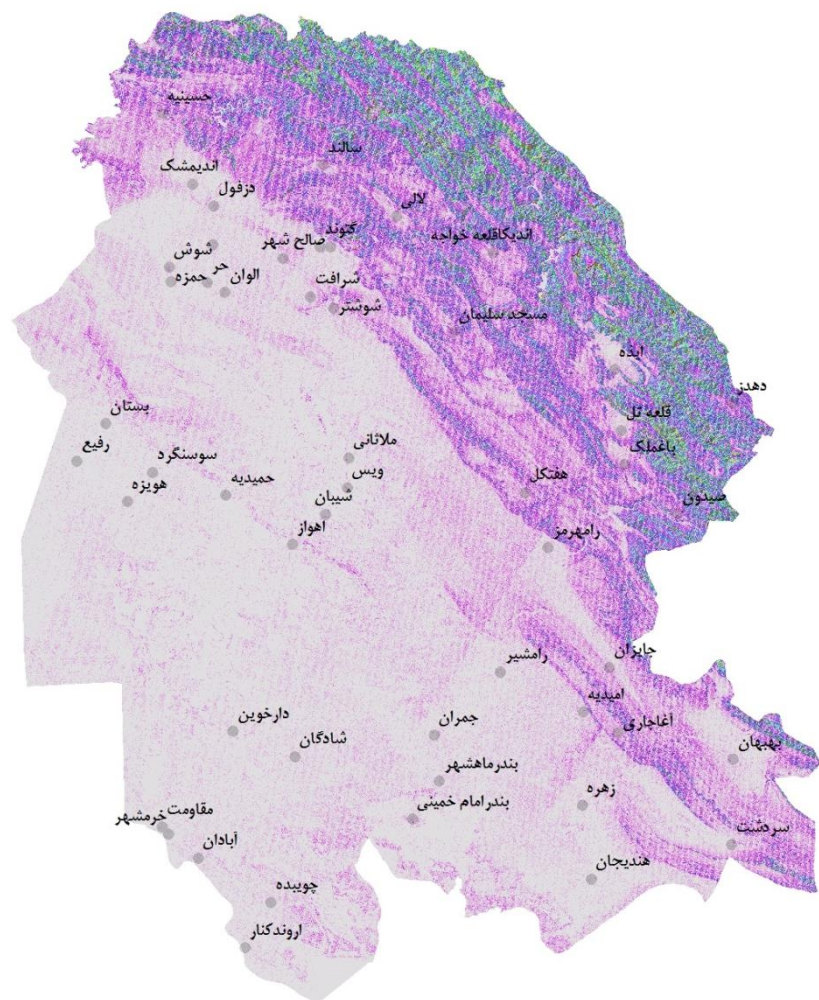
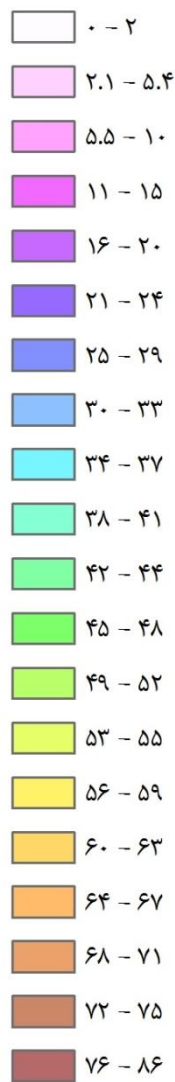
این استان را از لحاظ شرایط توپوگرافی به دو بخش کوهستانی و جلگه‌ای تقسیم می‌کنند. بخش جلگه‌ای استان از جنوب دزفول، مسجدسلیمان، رامهرمز و بهبهان تا کرانه خلیج فارس و اورند را در بر می‌گیرد و این جلگه دارای شیب کمی است. بخش جلگه‌ای ۵۵ درصد از وسعت کل استان خوزستان را به خود اختصاص می‌دهد. منطقه کوهستانی استان، عمدتاً نواحی شمال و شمال شرق یعنی رشته‌کوه زاگرس در امتداد شمال غربی- جنوب شرقی را شامل می‌شود که حدود دو پنجم از استان تشکیل داده است. مهم‌ترین کوه‌های موجود در استان، کوه چو، کوه دلا، کوه منار، کوه آب‌بندان، کوه سیاه، کوه منگشت، کوه سلطان و ... هستند. بررسی ارتفاع نقاط مختلف استان خوزستان نشان می‌دهد که میزان ارتفاع به طور متوسط از جنوب به شمال و از غرب به شرق افزایش پیدا می‌کند که کمترین ارتفاع مربوط به سواحل خلیج فارس (صفر درجه) است و بالاترین ارتفاعات که بیش از ۳۴۰۰ متر می‌باشد، در کوه‌های واقع در شمال و شمال شرقی استان مشاهده می‌شود (گزارش اداره کل هواشناسی استان خوزستان، ۱۳۹۶).

راهنمای نقشه



شکل ۳-۲- میزان ارتفاع از سطح دریا (متر) اراضی استان خوزستان

راهنمای نقشه



شکل ۳-۳- میزان درجه شیب اراضی استان خوزستان

۳-۳- وضعیت منابع آبی در استان خوزستان

حجم ورودی آب به استان خوزستان، بیش از ۳۳ میلیارد متر مکعب در سال است و ۳ میلیارد متر مکعب از منابع آبی، به صورت ذخیره شده در سفره‌های آب زیرزمینی می‌باشد و همین امر سبب شده است که این استان، موقعیت ممتازی از این لحاظ در کشور داشته باشد. استان خوزستان، ۴ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده است اما بیش از ۳۰ درصد از آب‌های سطحی کشور در این استان جاری است. بیشتر آب‌های سطحی این استان، از استان‌های همجوار سرچشمه گرفته است که پس از گذر از نواحی جلگه‌ای استان، به تالاب‌ها و خلیج فارس می‌رسد. در بین رودهای جاری در استان خوزستان، رود کارون بزرگ‌ترین رود می‌باشد و بیشترین طول و بیشترین میزان دبی آب را در بین سایر رودها داراست. سرچشمه رود کارون، ارتفاعات دنا با ارتفاع ۴۲۶۲ متر واقع در استان کهگیلویه و بویراحمد و کوه‌رنگ با ارتفاع ۴۲۲۱ متر واقع در استان چهارمحال بختیاری است. این رود در شمال خرمشهر به شاخه‌های بهم‌نشیر و حفار تقسیم می‌شود و از گذر از جزیره آبادان، در تلاقی با رودخانه مرکزی اروندرود، به خلیج فارسی می‌ریزد (گزارش اداره کل هواشناسی استان خوزستان، ۱۳۹۶).

۳-۴- پوشش گیاهی استان خوزستان

استان خوزستان حدود ۵۰۰ هزار هکتار و ۲/۵ میلیون هکتار مرتع را در خود جای داده است. ۱۰ درصد از جنگل‌های استان از کیفیت خوب برخوردار است و ۳۰ درصد تنک بوده و بقیه غیرقابل استفاده است. درخت بلوط، گونه گیاهی غالب در جنگل‌های استان است و ۹۵ درصد جنگل‌ها را تشکیل دهد. ۵ درصد باقیمانده را درختان بادام وحشی و سایر گونه‌های درختی به خود اختصاص داده‌اند. در نواحی شمال و شمال شرقی استان که میزان بارش، بیشتر از ۵۰۰ میلی متر می‌باشد، جنگل‌های طبیعی بوجود آمده است و گونه‌های غالب آنها بلوط، بادام وحشی و گردو هستند. جنگل‌های دست‌کاشت در شهرستان‌های شوش، اهواز، دشت آزادگان، ماهشهر، امیدیه و هندیجات ایجاد شده‌اند که عمدتاً شامل درختان تاغ، گز و

اوکالیپتوس هستند. از جمله مهمترین علل جنگل‌کاری در استان خوزستان، کمک به تثبیت شن‌های روان، تعدیل شرایط آب و هوایی، حفاظت از خاک و همچنین کنترل طوفان‌های گرد و غبار است.

مراتع موجود در استان خوزستان بر اساس میزان تولید علوفه خشک در سال، در ۳ گروه خوب، متوسط و ضعیف تقسیم می‌گردند که بیشتر مراتع استان از نوع ضعیف تا متوسط بوده و تنها ۲۰۰۰ هکتار از آنها، مراتع خوب هستند. ارتباط مستقیمی بین میزان بارش و کیفیت مراتع وجود دارد به گونه‌ای که در نواحی پربارش استان، بهترین مراتع می‌روید و در نواحی خشک، کیفیت مراتع ضعیف است (گزارش اداره کل هواشناسی استان خوزستان، ۱۳۹۶).

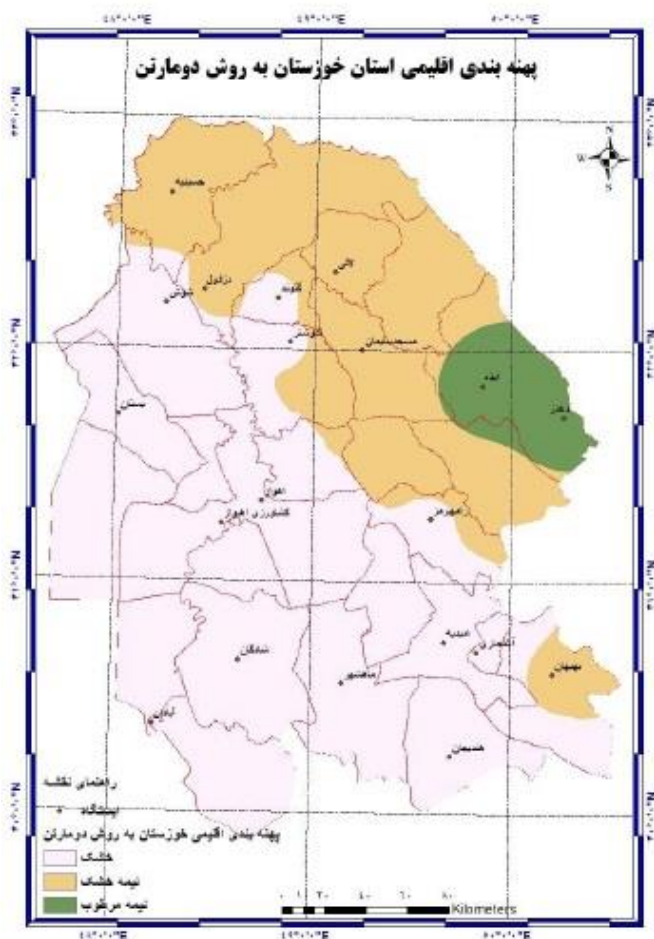
۳-۵- تنوع اقلیمی استان خوزستان

استان خوزستان دارای دو بخش کوهستانی و جلگه‌ای است. در نواحی کوهستانی، تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد وجود دارد. در کوهپایه‌ها، آب و هوا نیمه‌بیابانی است و در بخش جلگه‌ای نیز هر چه به سمت جنوب و جنوب غرب استان برویم، آب و هوای بیابانی کناره‌ای غالب‌تر می‌شود. بخش جلگه‌ای دارای زمستان‌های کوتاه و معتدل و تابستان‌های طولانی و گرم است. با حرک از شمال شرق استان به سمت جنوب غرب آن، شرایط اقلیمی نامساعدتر می‌شود. استان خوزستان براساس شرایط اقلیمی به ۴ اقلیم تقسیم‌بندی می‌شود:

- ۱- اقلیم نیمه‌مرطوب مدیترانه‌ای: بخش کوچکی از استان دارای این اقلیم است و به صورت باریکه‌ای از شمال سد دز تا جنوب شهرستان ایذه را شامل می‌شود.
- ۲- اقلیم نیمه‌خشک: این اقلیم از بخش‌های شمال استان مانند اندیمشک آغاز می‌شود و با جهت شمالی جنوبی تا مسجد سلیمان امتداد دارد. این اقلیم با گرایش به نواحی جنوب استان از هفتگل گذشته و تا شرق بهبهان و دزفول ادامه پیدا می‌کند.

۳- اقلیم خشک گرم: قسمت اعظم نواحی غربی و جنوب غربی استان را شامل می‌شود که شهرهای اهواز، شوش، شوشتر، حمیدیه، صفی آباد، گتوند، هفت تپه، دشت آزادگان، بستان، شادگان، رامشیر، هندیجان، بهبهان، رامهرمز و آغاچاری را شامل می‌شود.

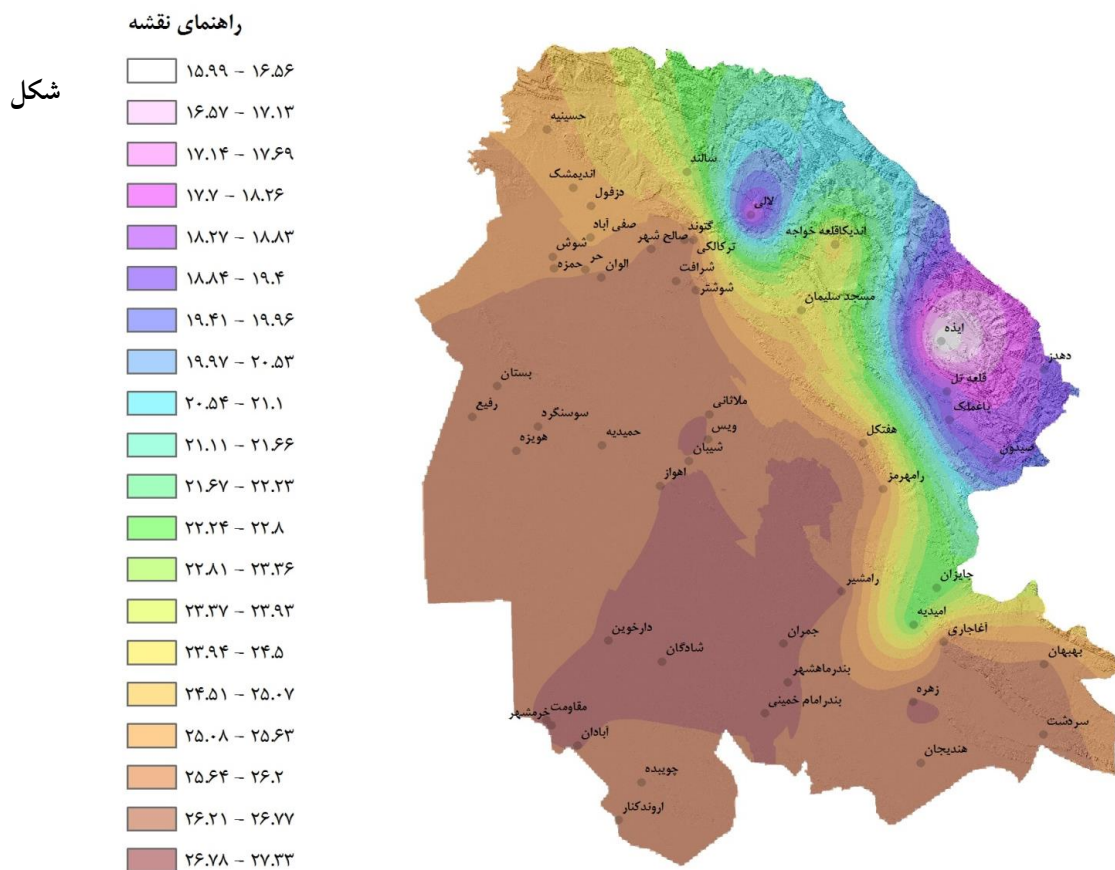
۴- اقلیم فراخشک گرم: برخی بخش‌های نواحی غربی و جنوب غربی استان خوزستان دارای این اقلیم هستند که شامل شهرهایی مانند آبادان، خرمشهر و ماهشهر است (گزارش اداره کل هواشناسی استان خوزستان، ۱۳۹۶).



شکل ۳-۴- وضعیت پهنه‌بندی استان خوزستان

۳-۶- فاکتورهای آب و هوایی در استان خوزستان

۱- دمای هوا: دمای هوا مهم‌ترین شاخص اقلیمی محسوب می‌شود و از جمله متغیرهای اصلی در بررسی‌های اقلیمی است. سنجش میزان دمای هوا بر اساس محاسبه میانگین حداقل و حداکثر دمای روزانه و همچنین میانگین‌های ماهانه و سالیانه است. بر اساس نتایج بررسی دما در بازه زمانی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶، بیشترین میانگین سالیانه دما در ایستگاه‌های هواشناسی شهرستان‌های شادگان (۲۷/۰۷) درجه سانتی‌گراد، رامشیر (۲۶/۸۷) درجه سانتی‌گراد و بندر امام خمینی (۲۶/۸۵) درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. حداقل میانگین دمای سالیانه نیز متعلق به ایستگاه هواشناسی ایذه (۱۵/۹۳) درجه سانتی‌گراد و پس از آن لالی (۱۸/۰۹) درجه سانتی‌گراد و دهدز (۱۸/۹۲) درجه سانتی‌گراد بود.

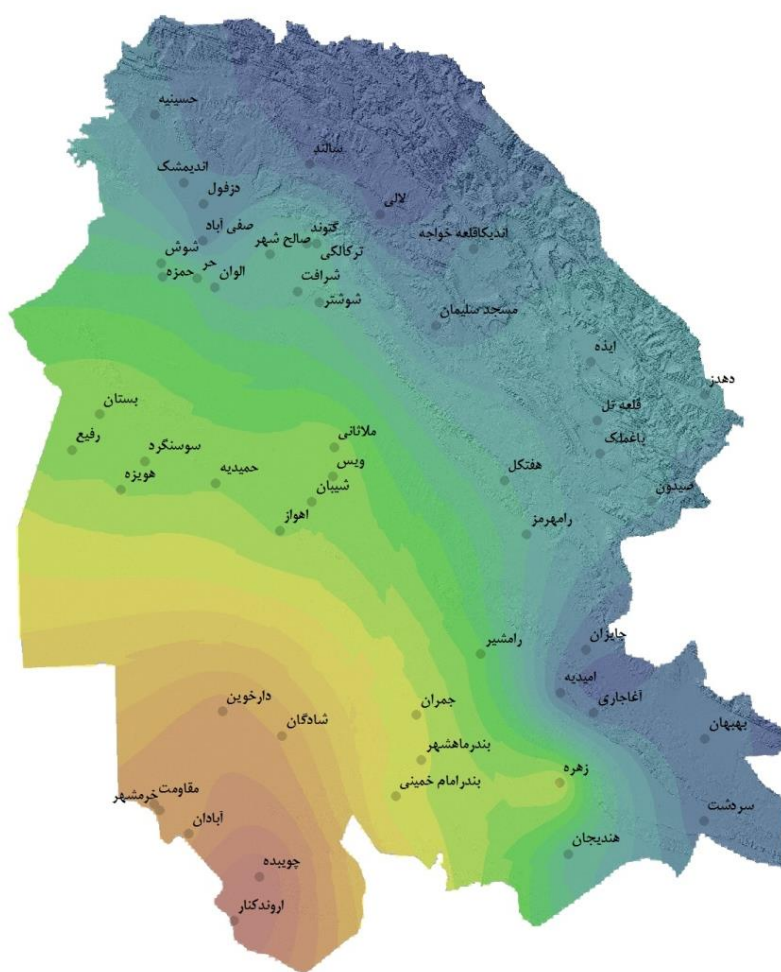


۳-۵- میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی‌گراد) در استان خوزستان

۲- نزولات جوی: بر اساس آمارهای هواشناسی در بازه زمانی سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶، حداکثر میزان بارش ۲۴ ساعته در شهرستان‌های بستان (۱۵۴/۳ میلی‌متر) و مسجدسلیمان (۱۲۲/۹ میلی‌متر) بود و بیشترین میزان بارندگی سالیانه در شهرستان‌های لالی (۳۵۲/۷۸ میلی‌متر)، سالند (۳۴۷/۴۳ میلی‌متر) و سردشت (۳۴۱/۸۲ میلی‌متر) مشاهده شد.

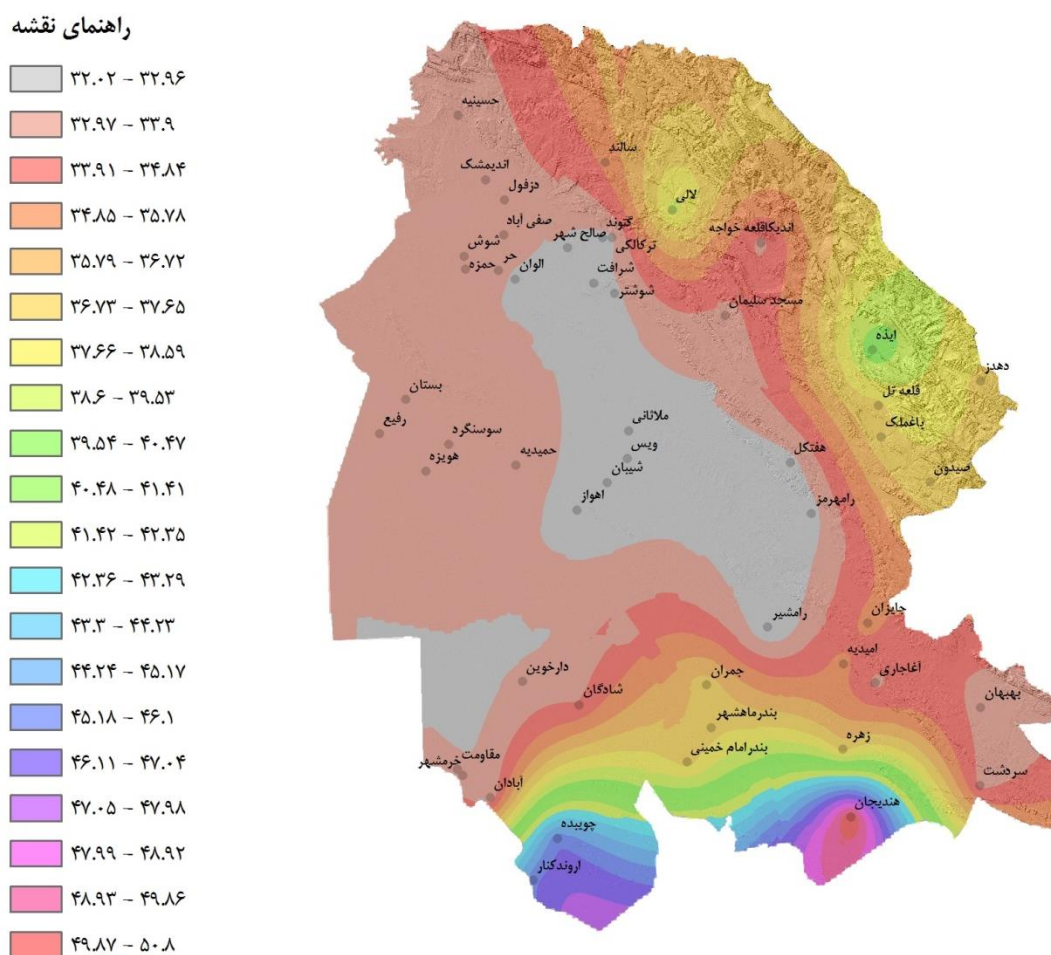
راهنمای نقشه

۸۵.۰۸ - ۹۸.۸۲
۹۸.۸۳ - ۱۱۲.۵۶
۱۱۲.۵۷ - ۱۲۶.۳
۱۲۶.۳۱ - ۱۴۰.۰۴
۱۴۰.۰۵ - ۱۵۳.۷۸
۱۵۳.۷۹ - ۱۶۷.۵۲
۱۶۷.۵۳ - ۱۸۱.۲۶
۱۸۱.۲۷ - ۱۹۵
۱۹۵.۰۱ - ۲۰۸.۷۴
۲۰۸.۷۵ - ۲۲۲.۴۸
۲۲۲.۴۹ - ۲۳۶.۲۲
۲۳۶.۲۳ - ۲۴۹.۹۶
۲۴۹.۹۷ - ۲۶۳.۷
۲۶۳.۷۱ - ۲۷۷.۴۴
۲۷۷.۴۵ - ۲۹۱.۱۸
۲۹۱.۱۹ - ۳۰۴.۹۲
۳۰۴.۹۳ - ۳۱۸.۶۶
۳۱۸.۶۷ - ۳۳۲.۴
۳۳۲.۴۱ - ۳۴۶.۱۴
۳۴۶.۱۵ - ۳۵۹.۸۸



شکل ۳-۶- میانگین بارش سالیانه (میلی‌متر) در استان خوزستان

۳- رطوبت نسبی هوا: میزان رطوبت نسبی، نسبت میزان آب موجود در هوا بخ میزان حداکثر میزان آبی که جو در آن دما می‌تواند دریافت نماید تا به درجه اشباع برسد. براساس آمار ۲۶ ساله از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۹۶، بالاترین میزان رطوبت نسبی بلندمدت سالیانه در شهرستان‌های هندیجان (۵۰/۸۷ درصد)، چوبیده (۴۵/۸۱ درصد) و ایزه (۴۰/۲۴ درصد) اتفاق افتاد (گزارش اداره کل هواشناسی استان خوزستان، ۱۳۹۶). کمترین میزان سالیانه این پارامتر نیز در شهرستان‌های رامشیر (۳۲/۰۹ درصد) و اهواز (۳۲/۴۵ درصد) ثبت شد.



شکل ۳-۷- میانگین سالیانه درصد رطوبت نسبی هوا در استان خوزستان

با توجه به شرایط اقلیمی متفاوت استان خوزستان و اهمیت بهره‌برداری صحیح از اراضی کشور در بخش کشاورزی، مکان‌یابی صحیح برای کشت محصولات کشاورزی و تهیه یک نقشه جامع برای الگوی کشت، امر مهمی است که برنامه‌ریزان، سیاست‌گذاران و تولید کنندگان را در استفاده درست از منابع خدادادی طبیعت کشور و استان خوزستان، تأمین نیاز داخلی و استفاده صحیح از نهاده‌های کشاورزی یاری می‌دهد.

۳-۷- گیاه ن دارویی عناع فلفلی

با توجه اطلاعات گردآوری شده از کتب علمی معتبر، گیاه نعناع فلفلی قابلیت کشت در خاک‌های با شرایط مختلف را دارند مشروط بر آنکه خاک منطقه میزان رس بالایی نداشته و حاوی مقدار اندکی آهک باشند. با این وجود مناسب‌ترین نوع خاک جهت عملکرد بالای این گیاه خاک‌های لومی- شنی حاوی مقادیر بالای هوموس است. اسیدیته بهینه خاک جهت حداکثر جذب عناصر خاک برای گیاه نعناع فلفلی نیز بین ۵-۸ است و کشت این در خاک‌های با اسیدیته بالاتر از ۸/۵ اصلاً توصیه نمی‌شود. از نظر نیاز دمایی کشت این گیاه در مناطق بسیار سرد مناسب نیست. اگرچه اندام‌های زیرزمینی گیاه نعناع فلفلی توانایی تحمل و زنده ماندن در دمای حدود ۱۷- درجه سانتی‌گراد را دارند و حتی می‌توانند دمای ۳۰- درجه سانتی‌گراد را نیز می‌توانند به مدت محدود تاب می‌آورند اما گیاه در این محدوده دمایی دارای فعالیت حیاتی بسیار خفیف است. آغاز رویش گیاه نعناع فلفلی در دمای ۲-۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و باید در نظر داشت وقوع سرمای شدید (پائین‌تر از ۸- درجه سانتی‌گراد) در آغاز رشد گیاه و تشکیل ساقه و برگ جوان آن ممکن است سبب خشک شدن آن شود. مناسب‌ترین درجه حرارت برای رشد این گیاه ۱۰ درجه سانتی‌گراد و دمای مطلوب به منظور تسریع رشد و نمو و افزایش میزان اسانس آن، ۲۰- ۱۸ درجه سانتی‌گراد است. باید در نظر داشت اگرچه دماهای بالا، حدود ۲۲-۲۵ درجه سانتی‌گراد سبب افزایش میزان اسانس در گیاه نعناع فلفلی می‌گردد اما به واسطه تاثیر منفی بر میزان ترکیب منتول به عنوان ترکیب ارزشمند این گیاه در زمره محدوده دمایی نامناسب به شمار می‌آید. گیاه نعناع فلفلی از نظر نیاز نوری گیاهی شب کوتاه است و

بنابراین کشت آن در شرایط روز بلند و دامنه جنوبی تپه‌ها سبب افزایش عملکرد و میزان اسانس آن می‌گردد. این گیاه به دلیل داشتن ریشه‌های سطحی و عدم توانایی جذب آب از اعماق زمین نیازمند آبیاری منظم و مناسب در طول دوره رشد خود می‌باشد. نعناع فلفلی پس از ۳-۴ هفته از آغاز رشد تا قبل از ورود به فاز زایشی به میزان مناسب آب نیاز دارد. این گیاه در طی دوره رشد خود به حداقل ۷۰۰-۸۰۰ میلی‌متر بارندگی نیاز دارد و به این دلیل همواره باید در مناطق با منابع آبی بیشتر کشت شود.

۳-۷-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارها تولید گیاه نعناع فلفلی

نتایج حاصل از رتبه‌بندی معیارهای مهم در کشت گیاه نعناع فلفلی با توجه به نظر کارشناسان این حوزه در جدول ۳-۱ و نتایج مقایسات زوجی و نرمال‌سازی و وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده به ترتیب در جداول ۳-۲ و ۳-۳ آورده شده است.

جدول ۳-۱- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه نعناع دارویی فلفلی

نوع خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۱/۵	۷	۱/۲	۱/۷	۳	۱	ارتفاع از سطح دریا
۱/۸	۱	۱/۹	۱/۹	۱	۱/۳	شیب
۲	۹	۱	۱	۹	۷	دما
۲	۸	۱	۱	۹	۲	بارندگی
۱/۸	۱	۱/۸	۱/۹	۱	۱/۷	رطوبت نسبی هوا
۱	۸	۱/۲	۱/۲	۸	۵	نوع خاک

جدول ۳-۲- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی نعناع فلفلی

وزن معیار	بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۰۶	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	شیب
۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۲۶	۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۴۵	دما
۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۲۴	۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۱۳	بارندگی
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱	رطوبت نسبی
۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۲۶	۰/۳۲	بافت خاک

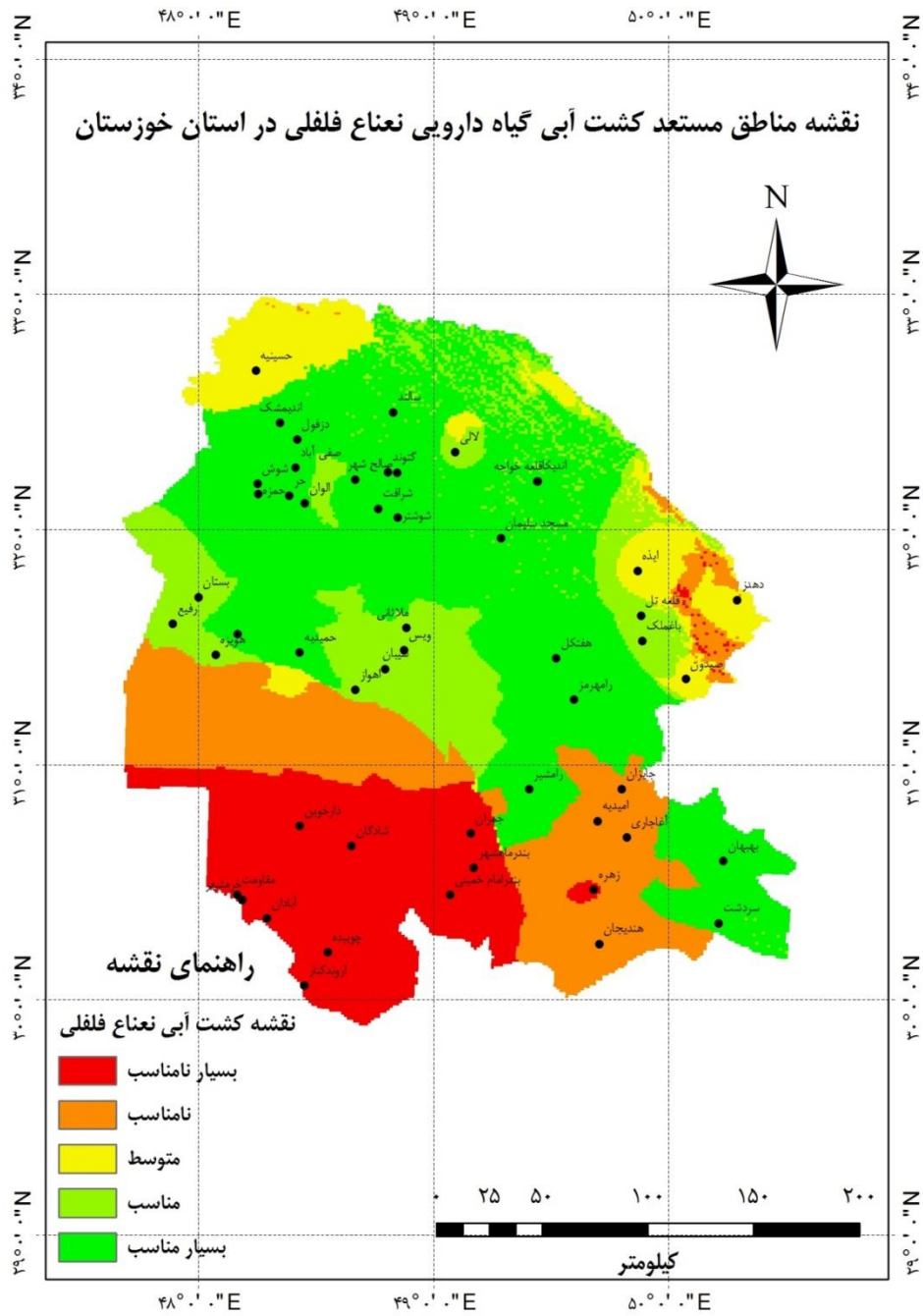
جدول ۳-۳- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی نعناع فلفلی

بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۰۲۸	۰/۰۰۹	۰/۰۱۴	۰/۰۲۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۸	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۲۸	۰/۰۱۸	۰/۰۱۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	شیب
۰/۰۳۸	۰/۰۱۸	۰/۰۱۴	۰/۰۰۹	۰/۰۱۸	۰/۰۰۳	دما
۰/۰۵۷	۰/۰۳۷	۰/۰۴۱	۰/۰۲۸	۰/۰۱۱	۰/۰۲۵	بارندگی
۰/۰۵۷	۰/۰۳۷	۰/۰۴۱	۰/۰۱۹	۰/۰۰۷	۰/۰۳۳	رطوبت نسبی
۰/۱۱۳	۰/۰۷۴	۰/۰۸۲	۰/۰۲۸	۰/۰۱۴	۰/۰۳۳	بافت خاک

۳-۷-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی نعناع فلفلی

گیاه نعناع فلفلی گیاهی بسیار رطوبت پسند است و در طول دوره رشد خود به حداقل ۷۰۰-۸۰۰ میلی‌متر بارندگی نیاز دارد و این امر در حالی است که اگرچه استان خوزستان به لحاظ پارامتر دما برای کشت این گیاه مناسب است اما میانگین ده ساله بارش سالیانه در کل استان در دامنه ۳۶۰-۸۵ میلی‌متر (شکل ۳-۶) و در اکثر مناطق قابل کشت آن در حدود زیر ۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد که این امر مهمترین مانع کشت دیم این گیاه در استان می‌باشد و عملاً این امر را غیرممکن می‌سازد.

در بحث کشت آبی گیاه نعنای فلفلی در استان خوزستان نتایج حاصل از تلفیق و هم‌پوشانی نقشه لایه‌های اطلاعاتی معیارهای موثر در پهنه‌بندی کشت این گیاه در استان با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS نشانگر آن است که نقشه حاصل در ۵ کلاس اهمیت شامل محدوده‌های بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب طبقه‌بندی می‌گردد (شکل ۳-۸). مناطق دارای پتانسیل بسیار بالا برای کشت گیاه مذکور بخش‌هایی از شمال شرقی و غربی استان، مناطقی از غرب و مرکز و قسمت‌های جنوب غرب استان را شامل می‌شود که مجموعاً مساحتی بالغ بر ۲,۶۲۲,۵۸۶/۰۵ هکتار را در بر می‌گیرد و ۴۱/۲۲ درصد مساحت کل استان را شامل می‌شود (جدول ۳-۴). علاوه بر این ۱۴/۸۶ درصد مساحت استان با مساحت ۹۴۶,۰۰۲/۰۵ هکتار نیز از توانمندی مناسبی در کشت آبی این گیاه برخوردارند و این مناطق عمدتاً در بخش‌های از شرق، غرب و مرکز استان پراکنده‌اند. محدوده‌هایی از استان که شامل مناطق جنوب غرب استان هستند به دلیل وجود خاک نامناسب و شور و میزان بارش بسیار پایین در زمره مناطق بسیار نامناسب جهت کشت گیاه نعنای فلفلی به شمار می‌آیند که ۱۷/۲۵ درصد اراضی استان و مساحتی حدود ۱,۰۹۷,۵۶۵/۴۹ هکتار را به خود اختصاص می‌دهند. علاوه بر این، بخش‌هایی از غرب و جنوب شرق استان با مساحت ۱,۱۹۸,۱۹۷/۴۶ هکتار از وضعیت ضعیفی جهت کشت و پرورش این گیاه برخوردارند و بخش‌هایی از شمال شرق و غرب استان که به طور کل ۷/۸۳ درصد اراضی استان با مساحت ۴۹۷,۹۲۸/۲۱ هکتار را شامل می‌شوند از پتانسیل متوسطی در کشت گیاه نعنای فلفلی برخوردارند و عامل اصلی محدوده‌کننده این امر وجود شیب بسیار بالا در این مناطق می‌باشد.



شکل ۳-۸- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی نعنای فلفلی در استان خوزستان

جدول ۳-۴ مساحت اراضی مربوط به هر طبقه از تناسب اراضی در استان خوزستان جهت کشت گیاه دارویی

نوع فلفلی

کلاس تناسب اراضی	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
بسیار مناسب	۲,۶۲۲,۵۸۶/۰۵	۴۱/۲۲
مناسب	۹۴۶,۰۰۲/۰۵	۱۴/۸۶
متوسط	۴۹۷,۹۲۸/۲۱	۷/۸۳
نامناسب	۱,۱۹۸,۱۹۷/۴۶	۱۸/۸۳
بسیار نامناسب	۱,۰۹۷,۵۶۵/۴۹	۱۷/۲۵

۳-۸- گیاه دارویی رزماری

گیاه رزماری در خاک‌های سبک و آهکی بیشترین رشد و عملکرد را دارد و بر این اساس این نوع خاک را می‌توان به عنوان مناسب‌ترین بستر برای کشت این گیاه ذکر نمود. از نظر نیاز نوری، گیاه رزماری قادر است در مناطق با شدت نور بالا به خوبی رشد کند. این گیاه مقاومت بسیار خوبی در برابر تنش‌های خشکی و شوری دارد و قادر به تحمل حداقل بارندگی ۲۵ میلی‌متر نیز می‌باشد. گیاه رزماری از دارای توانایی بالا در برابر درجه حرارت‌های بالا (محدود دمایی ۶۰-۵۰ درجه سانتی‌گراد) می‌باشد با این حال مناسب‌ترین دما جهت دستیابی به میزان بالای ترکیب ارزشمند اسانس این گیاه، دمای ۳۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد است.

۳-۸-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارها تولید گیاه دارویی رزماری

نتایج رتبه‌بندی معیارهای مهم در کشت گیاه رزماری در جدول ۳-۵ با توجه به نظر کارشناسان این حوزه آورده شده است. همچنین در جداول ۳-۶ و ۳-۷ به نتایج حاصل از مقایسات زوجی و نرمال‌سازی و وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده اشاره شده است.

جدول ۳-۵- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی رزماری

نوع خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۱	۹	۶	۱	۸	۱	ارتفاع از سطح دریا
۱/۹	۱	۱/۲	۱/۸	۱	۱/۸	شیب
۱	۹	۸	۱	۸	۱	دما
۱/۴	۸	۱	۱/۸	۲	۱/۶	بارندگی
۱/۹	۱	۱/۸	۱/۹	۱	۱/۹	رطوبت نسبی هوا
۱	۹	۴	۱	۹	۱	نوع خاک

جدول ۳-۶- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی رزماری

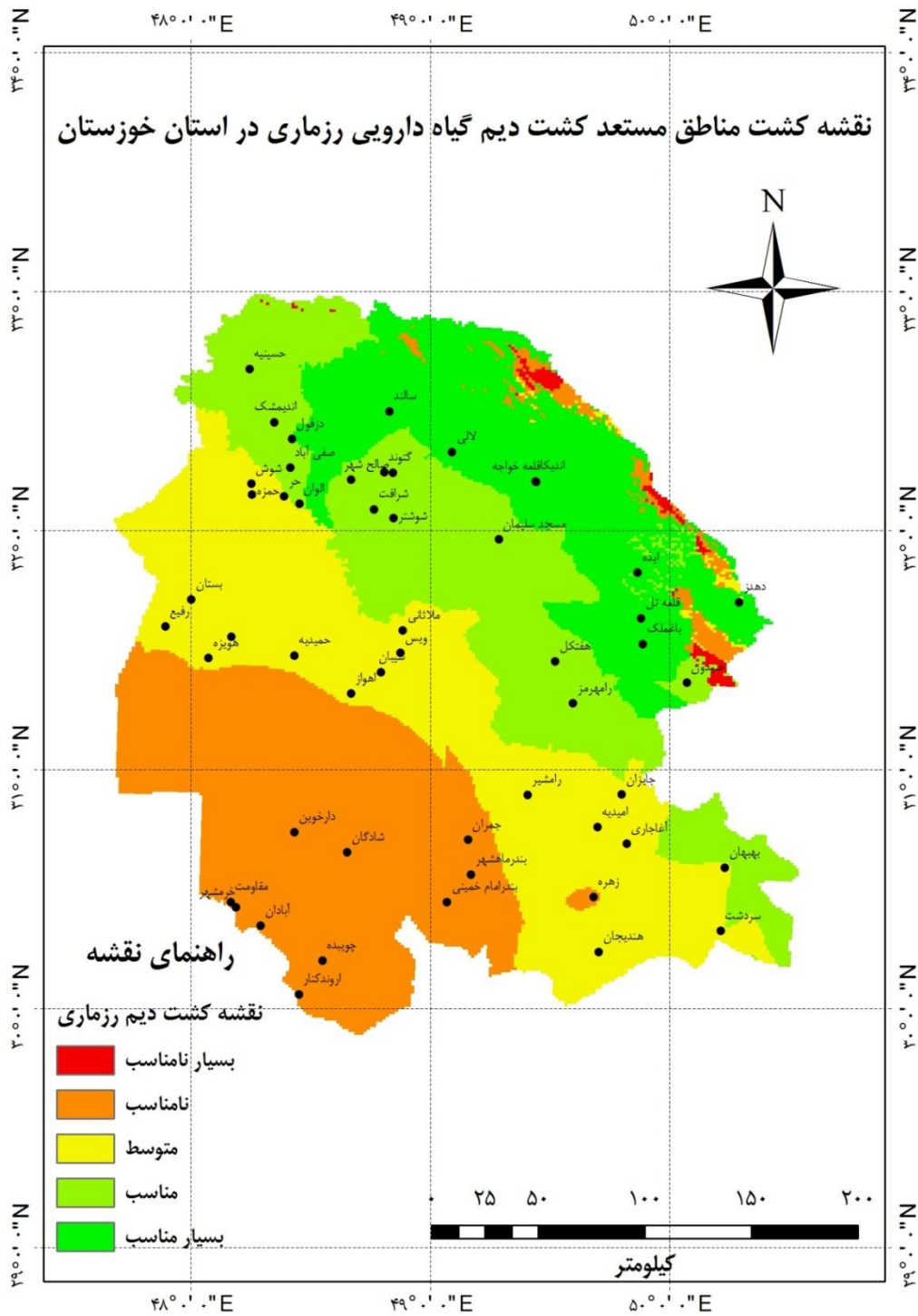
وزن معیار	بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۲۸	۰/۰۲۹	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	شیب
۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۴۱	۰/۳۰	۰/۲۸	۰/۲۹	دما
۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۲۲	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۵	بارندگی
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	رطوبت نسبی
۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۲۹	بافت خاک

جدول ۳-۷- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی رزماری

بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۰۲۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	شیب
۰/۰۲۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	دما
۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	بارندگی
۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	رطوبت نسبی
۰/۰۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	بافت خاک

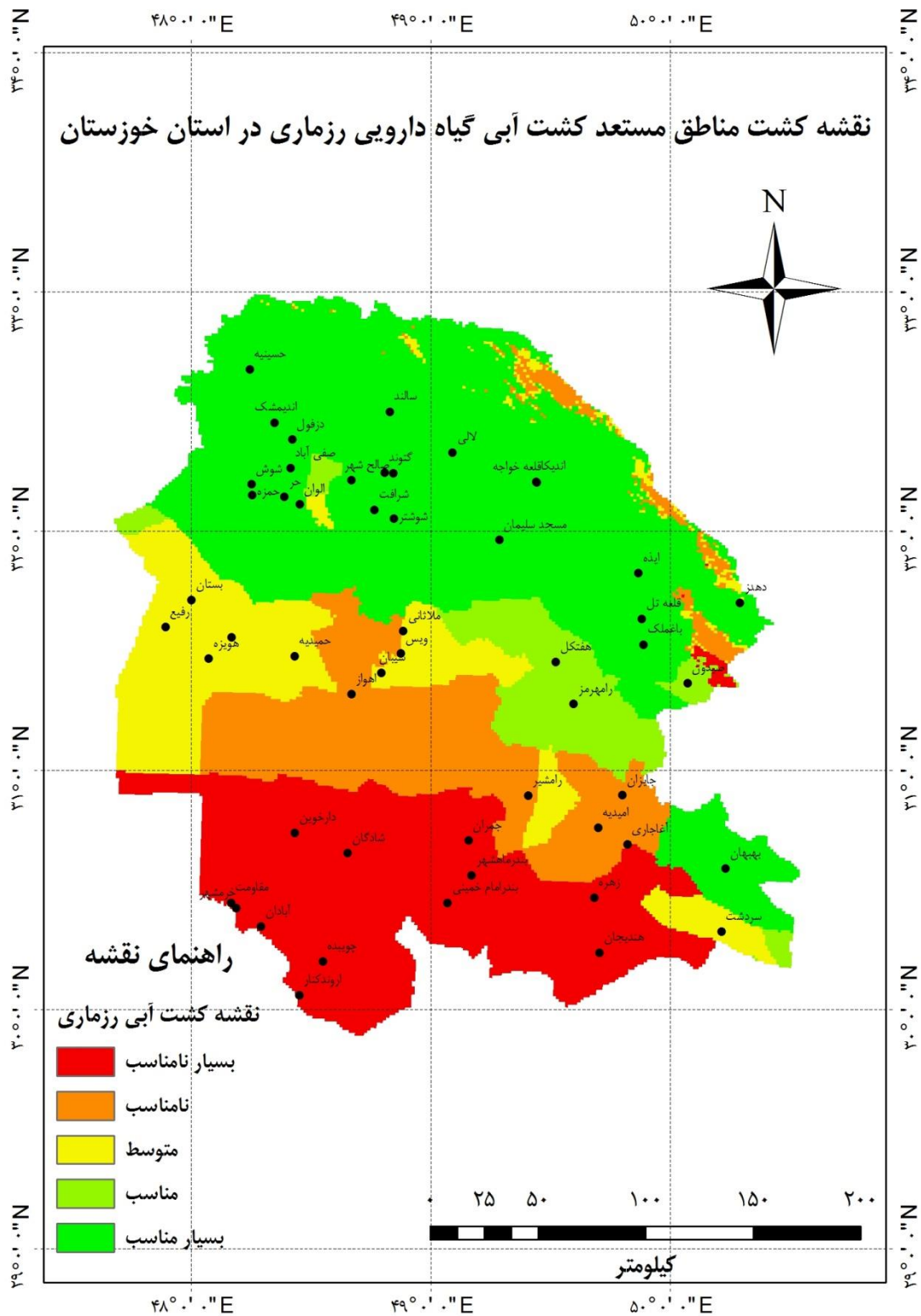
۳-۸-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی رزماری

با توجه به اینکه گیاه رزماری دارای توانایی بالاتری در تحمل خشکی است از قابلیت کشت دیم بیشتری نسب به گیاه نعناع فلفلی در استان برخوردار است. بر این اساس و با توجه به نتایج حاصل از تلفیق و هم‌پوشانی نقشه‌های لایه‌های اطلاعاتی معیارهای موثر در پهنه‌بندی کشت این گیاه توسط نرم‌افزار Arc GIS، اراضی استان در ۵ کلاس اهمیت و تناسب قرار دارند (شکل ۳-۹). حدود ۱۸/۷۵ درصد اراضی استان مجموعاً با مساحتی در حدود ۱،۱۹۲،۸۱۱/۹۶ هکتار از توانمندی و شرایط اکولوژیکی بسیار بالایی در کشت و پرورش گیاه رزماری برخوردارند (جدول ۳-۸). این مناطق در نیمه شمالی استان واقع شده و از شمال غرب تا شمال شرق و شرق استان امتداد دارند. به علاوه، ۲۳/۴۶ درصد پهنه استان با مساحت ۱،۴۹۲،۳۹۹/۷۹ هکتار نیز در شرایط مناسب در تولید این گیاه قرار دارند و این مناطق نیز بخش‌هایی از شمال غرب به سمت شرق و بخش‌هایی از جنوب شرق استان را شامل می‌شوند. در این میان، اراضی مرکزی و مناطقی از غرب و جنوب استان که بیش از یک چهارم مساحت استان (۱،۸۶۴،۷۶/۸۵ هکتار) را به خود اختصاص می‌دهند از وضعیت اکولوژیکی متوسطی در کشت دیم گیاه مذکور برخوردارند. ۱،۷۷۴،۶۰۰/۱۵ هکتار از پهنه جنوب غرب استان از پتانسل ضعیفی در تولید گیاه رزماری قرار دارد و عامل اصلی کاهش توانمندی این وجود بافت نامناسب خاک در این اراضی می‌باشد. کمتر از ۱ درصد مساحت استان (۳۷،۶۹۸/۵۲ هکتار) نیز که عمدتاً در نواحی شمالی و ارتفاعات دارای شیب زیاد واقع هستند، قابلیت کشت دیم این گیاه را ندارند.



شکل ۳-۹- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی رزماری در استان خوزستان

در خصوص قابلیت کشت آبی گیاه رزماری در اراضی استان نتایج حاصل از تلفیق و هم‌پوشانی نقشه‌های لایه‌های اطلاعاتی زیرمعیارهای موثر در تولید این گیاه توسط نرم‌افزار Arc GIS مشروط بر دسترسی به شبکه آبیاری نشان داد پهنه استان در ۵ کلاس تناسب در کشت آبی گیاه رزماری قرار می‌گیرد (شکل ۳-۱۰). بخش عمده نیمه شمالی استان از شمال غرب تا شرق و بخش‌هایی از جنوب شرق استان با مساحت ۲,۶۲۳,۰۴۷/۶۶ هکتار در وضعیت بسیار مناسب در کشت آبی گیاه رزماری قرار داد و این نواحی بیش از ۴۰ درصد مساحت استان را شامل می‌شود (جدول ۳-۸). ۶/۷۷ درصد پهنه استان با مساحت ۴۳۰,۵۳۲/۴۹ هکتار نیز از شرایط مناسب جهت تولید آبی این گیاه برخوردارند که در شرق و بخش کوچکی در جنوب شرق استان قرار دارند. ۱۳/۶۱ درصد اراضی استان نیز که دارای ۸۶۵,۸۳۵ هکتار می‌باشند و در غرب، مرکز و بخش‌هایی از جنوب شرق استان پراکنده‌اند از سطح متوسطی از توانمندی در کشت و کار گیاه رزماری برخوردارند. نواحی مرکزی و بخش کوچکی از جنوب شرق استان با مساحت ۹۹۴,۹۳۳/۲۰ هکتار (۱۵/۶۴ درصد) در زمره مناطق نامناسب کشت این گیاه قرار دارند و ۲۲/۷۶ درصد اراضی استان که جنوب استان واقع هستند و مساحتی در حدود ۱,۴۴۷,۹۳۰/۹۳ هکتار را شامل می‌شوند قابلیت کشت آبی گیاه رزماری را ندارند که مهمترین دلیل این امر بافت نامناسب خاک در پرورش این گیاه است.



شکل ۳-۱۰- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی رزماری در استان خوزستان

جدول ۳-۸- مساحت اراضی مربوط به هر طبقه از تناسب اراضی در استان خوزستان جهت کشت گیاه دارویی

رزماری

کلاس تناسب اراضی	کشت دیم		کشت آبی	
	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
بسیار مناسب	۱,۱۹۲,۸۱۱/۹۶	۱۸/۷۵	۲,۶۲۳,۰۴۷/۶۶	۴۱/۲۳
مناسب	۱,۴۹۲,۳۹۹/۷۹	۲۳/۴۶	۴۳۰,۵۳۲/۴۹	۶/۷۷
متوسط	۱,۸۶۴,۷۶۸/۸۵	۲۹/۳۱	۸۶۵,۸۳۵/۰۰	۱۳/۶۱
نامناسب	۱,۷۷۴,۶۰۰/۱۵	۲۷/۸۹	۹۹۴,۹۳۳/۲۰	۱۵/۶۴
بسیار نامناسب	۳۷,۶۹۸/۵۲	۰/۵۹	۱,۴۴۷,۹۳۰/۹۳	۲۲/۷۶

۳-۹- گیاه دارویی بابونه آلمانی

گیاه بابونه آلمانی خاک‌های سبک و شنی را می‌پسندد و از آنجا که وجود آهک در خاک سبب بهبود رشد این گیاه می‌گردد، مناسب‌ترین خاک برای کشت گیاه بابونه آلمانی، خاک شنی با مقادیر بالای ترکیبات آهکی می‌باشد. اگرچه این گیاه قابلیت رشد در خاک‌های با اسیدیته ۸-۴/۸ و حتی ۹/۲-۹ را دارد اما حد بهینه اسیدیته خاک جهت رشد مطلوب این گیاه در برخی منابع محدود ۷/۸ - ۷/۳ و در برخی دیگر ۸-۶/۵ ذکر شده است. از نظر نیاز دمایی گیاه بابونه آلمانی در مرحله جوانه‌زنی قادر به تولید ریشه‌چه و ساقه‌چه در دمای ۶-۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد اما دمای مطلوب جوانه‌زنی این گیاه، درجه حرارت ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد است. در دوره رویشی این گیاه نیز باید در نظر داشت وقوع دماهای پائین از ابتدا رشد گیاهچه تا مرحله چندبرگی آن، می‌تواند سبب از بین رفتن آن گردد اما پس از این مرحله، گیاه بابونه آلمانی نسبت به سرما، غیر حساس است. این گیاه قادر به رشد و نمو در دمای روزانه ۲۱-۱۹ درجه سانتی‌گراد است با این حال باید توجه داشت دمای مطلوب جهت دستیابی به بالاترین میزان اسانس در این گیاه، دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد است. همچنین درجه حرارت بهینه به منظور حصول بیشترین میزان ترکیب ارزشمند

اسانس گیاه بابونه آلمانی، درجه حرارت روزانه ۲۵ درجه سانتی‌گراد و شبانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد است. اگرچه گیاه بابونه آلمانی را می‌توان به صورت دیم در مناطق دارای میزان بارندگی ۴۰۰-۵۰۰ میلی‌متر کاشت اما این گیاه قادر به تحمل خشکی می‌باشد. البته ذکر این نکته نیز ضروری است که گیاه بابونه آلمانی در مرحله جوانه‌زنی و تشکیل ساقه و پنجه‌زنی نیازمند آبیاری مناسب است. میزان تحمل شوری خاک در گیاه بابونه آلمانی به حدی است که این گیاه را در زمره گیاهان شورپسند قلمداد می‌کنند. میزان جوانه‌زنی بذر گیاه بابونه آلمانی در شوری‌های آب ۰/۳، ۰/۳، ۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر از ۱۰۰ تا ۷۰ درصد می‌باشد. نیاز نوری این گیاه به گونه‌ای است که هم در مرحله جوانه‌زنی و هم در گلدهی به شدت نور بالایی نیاز دارد به طوری که افزایش شدت نور سبب افزایش مواد موثره آن می‌گردد.

۳-۹-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارها تولید گیاه دارویی بابونه آلمانی

نتایج حاصل از رتبه‌بندی معیارهای مهم در کشت گیاه بابونه آلمانی با توجه به نظر کارشناسان این حوزه در جدول ۳-۹ و نتایج حاصل از مقایسات زوجی و نرمال‌سازی و وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده به ترتیب در جداول ۳-۱۰ و ۳-۱۱ آورده شده است.

جدول ۳-۹- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی

نوع خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۱/۲	۸	۱	۱	۶	۱	ارتفاع از سطح دریا
۱/۹	۸	۱/۷	۱/۸	۱	۱/۶	شیب
۲	۹	۱	۱	۸	۱	دما
۲	۹	۱	۱	۷	۱	بارندگی
۱/۹	۱	۱/۹	۱/۹	۱/۸	۱/۸	رطوبت نسبی هوا
۱	۹	۱/۲	۱/۲	۹	۲	نوع خاک

جدول ۳-۱۰- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی

وزن معیار	بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۲۱	۰/۲۹	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۲۲	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۵	شیب
۰/۲۹	۰/۵۸	۰/۲۴	۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۲۸	۰/۲۹	دما
۰/۲۸	۰/۵۸	۰/۲۴	۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۲۹	بارندگی
۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۴	رطوبت نسبی
۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۰۳	۰/۱۵	۰/۳۱	۰/۵۹	بافت خاک

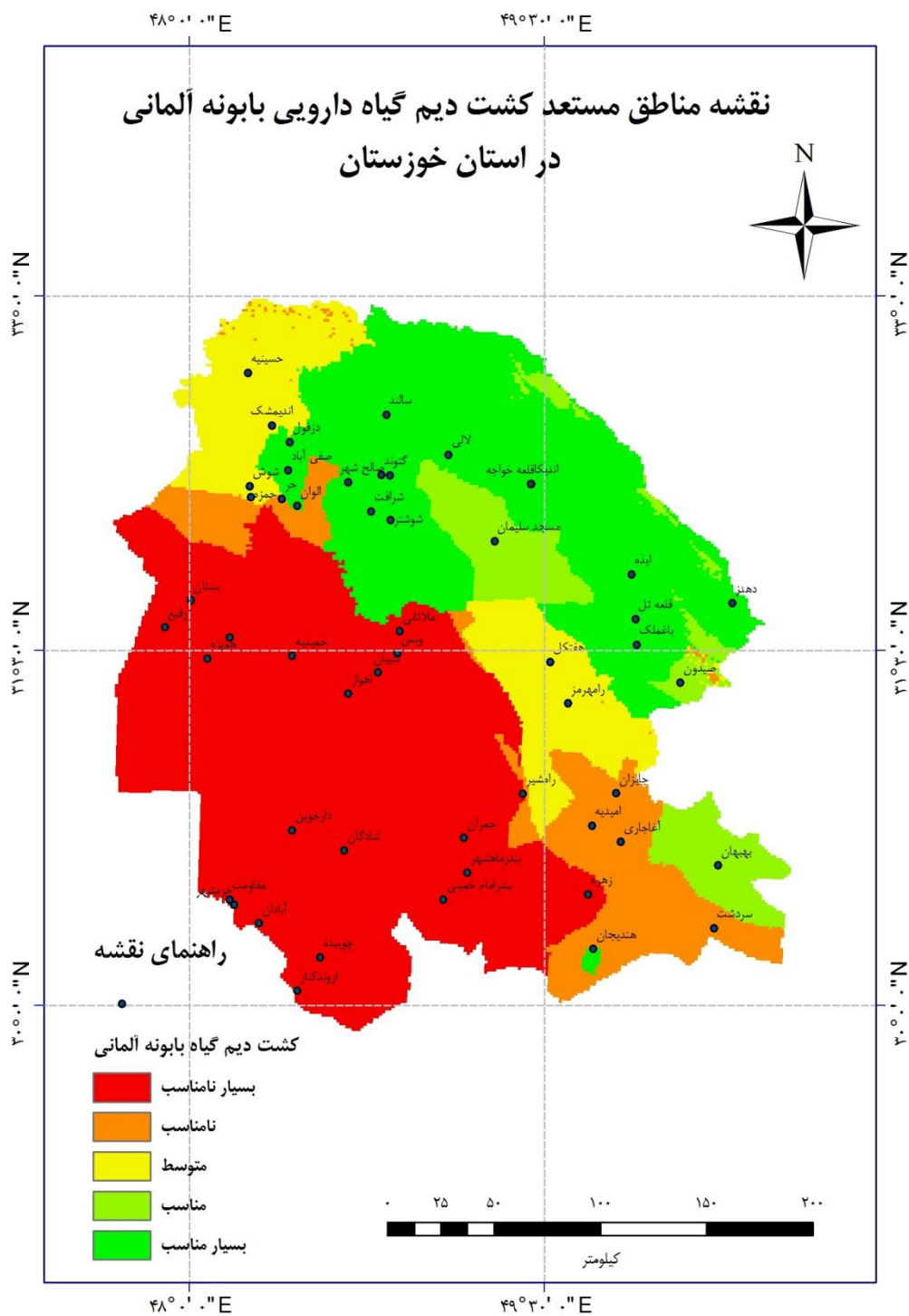
جدول ۳-۱۱- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی

بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۰۱۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	شیب
۰/۰۲۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	دما
۰/۰۲۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۰	بارندگی
۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	رطوبت نسبی
۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	بافت خاک

۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی بابونه آلمانی

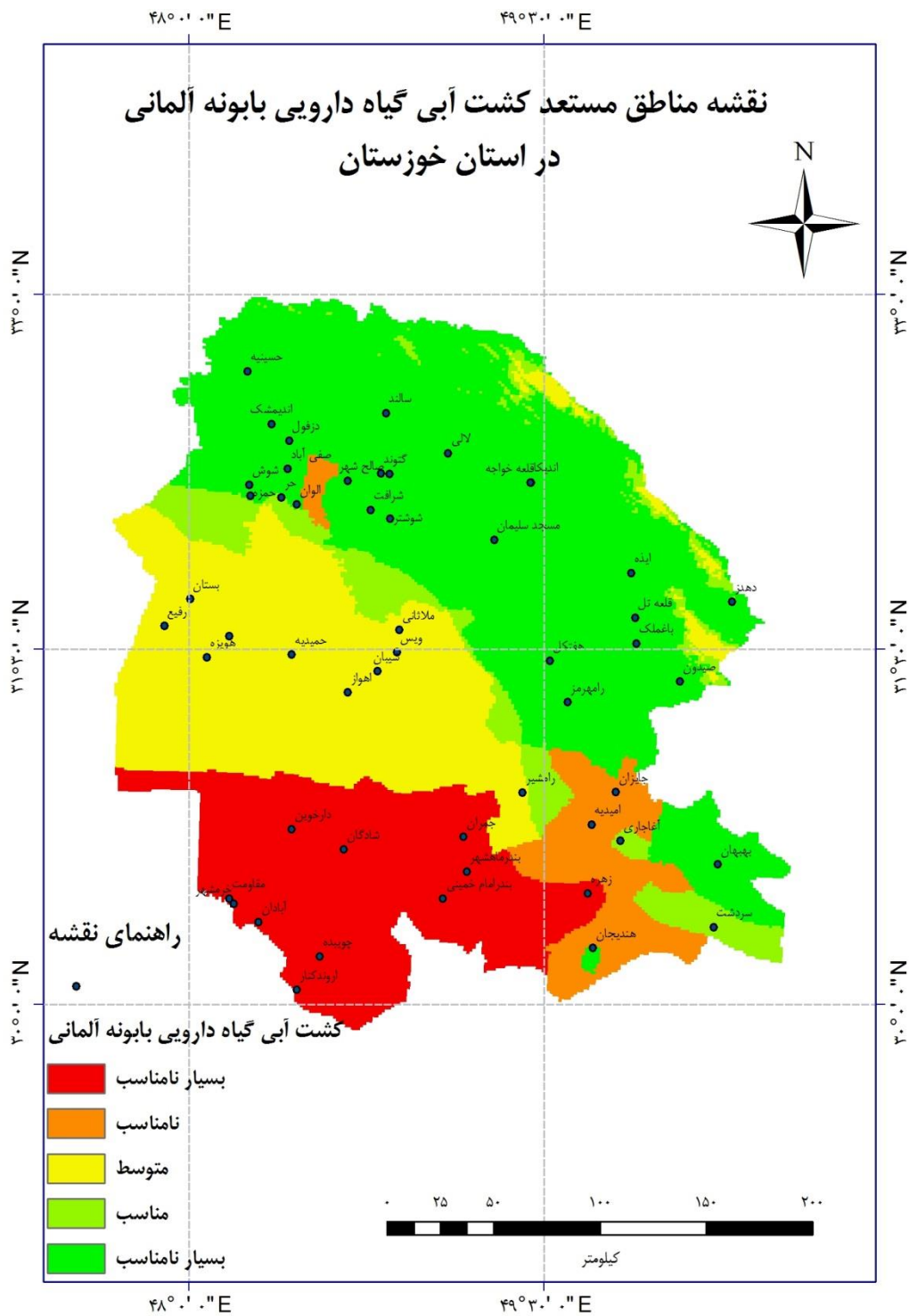
با توجه به نتایج حاصل از تلفیق و هم‌پوشانی نقشه‌های لایه‌های اطلاعاتی معیارهای موثر در پهنه‌بندی کشت دیم گیاه دارویی بابونه آلمانی در استان خوزستان توسط نرم‌افزار Arc GIS، اراضی استان در ۵ کلاس اهمیت در کشت و کار دیم این گیاه شامل محدوده بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب طبقه‌بندی می‌گردد (شکل ۳-۱۱). بیش از ۴۰ درصد پهنه استان که ۲،۷۷۲،۱۴۹/۱۶ هکتار مساحت آن را شامل می‌شوند و از غرب استان به سمت مرکز و جنوب غرب استان امتداد می‌یابند، در زمره

مناطق بسیار نامناسب در تولید دیم گیاه بابونه آلمانی می‌باشند و $669,494/95$ هکتار مساحت استان ($10/52$ درصد) در وضعیت ضعیف جهت کشت دیم این گیاه قرار دارند (جدول ۳-۱۲). بخش‌هایی از شرق و شمال غرب استان که مجموعاً $771,937/37$ هکتار پهنا استان معادل $12/13$ درصد مساحت آن را در برمی‌گیرند دارای سطح متوسطی از توانمندی در کشت دیم این گیاه می‌باشند. در این میان، بیش از یک چهارم مساحت استان ($25/99$ درصد) که $1,653,811/01$ هکتار پهنا آن را شامل می‌شود و در شمال و شمال شرق استان واقع هستند، در سطح بسیار مناسبی از شرایط آب و هوایی و خاکی در کشت دیم گیاه بابونه آلمانی قرار دارند. همچنین $494,850/78$ هکتار از اراضی استان واقع در شمال و بخش‌هایی از جنوب استان از وضعیت مناسب در تولید دیم این گیاه برخوردار هستند.



شکل ۳-۱۱- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی بابونه آلمانی در استان خوزستان

در خصوص کشت آبی گیاه بابونه آلمانی همچنان با فرض دسترسی مناسب به شبکه آبیاری بیش از ۴۰ درصد از اراضی استان که ۲،۶۵۵،۶۶۸/۴۲ هکتار آن را در برمی‌گیرند و از شمال غرب استان به سمت جنوب شرق کشیده می‌شوند، دارای وضعیت بسیار مناسب و پتانسیل بسیار بالایی از نظر شرایط اقلیمی و ادافیکی در تولید و کشت آبی این گیاه ارزشمند هستند (شکل ۳-۱۲ و جدول ۳-۱۲). علاوه بر این، ۷/۵۷ درصد اراضی از استان با مساحت ۴۸۱،۴۶۳/۹۶ هکتار و واقع در شمال شرق و بخش‌هایی از مرکز استان در وضعیت قابل قبول و مناسب جهت کشت آبی گیاه بابونه آلمانی قرار دارند. در این میان، ۱۸/۹۹ درصد پهنه جنوب غرب استان به مساحت ۱،۲۰۸،۵۰۶/۸۵ هکتار و ۶/۸۴ درصد بخش‌های از جنوب شرق استان که ۴۳۴،۹۹۴/۷۶ هکتار اراضی آن را شامل می‌شوند به ترتیب در زمره اراضی بسیار نامناسب و نامناسب استان در کشت آبی این گیاه قرار دارند که وضعیت نامناسب خاک دلیل اصلی این امر می‌باشد.



شکل ۳-۱۲- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی بابونه آلمانی در استان خوزستان

جدول ۳-۱۲- مساحت اراضی مربوط به هر طبقه از تناسب اراضی در استان خوزستان جهت کشت گیاه دارویی

بابونه آلمانی

کشت آبی		کشت دیم		کلاس تناسب اراضی
مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	
۴۱/۷۴	۲,۶۵۵,۶۶۸/۴۲	۲۵/۹۹	۱,۶۵۳,۸۱۱/۰۱	بسیار مناسب
۷/۵۷	۴۸۱,۴۶۳/۹۶	۷/۷۸	۴۹۴,۸۵۰/۷۸	مناسب
۲۴/۸۶	۱,۵۸۱,۶۴۵/۲۷	۱۲/۱۳	۷۷۱,۹۷۳/۳۷	متوسط
۶/۸۴	۳۳۴,۹۹۴/۷۶	۱۰/۵۲	۶۶۹,۴۹۴/۹۵	نامناسب
۱۸/۹۹	۱,۲۰۸,۵۰۶/۵۸	۴۳/۵۷	۲,۷۷۲,۱۴۹/۱۶	بسیار نامناسب

۳-۱۰- گیاه دارویی کتان روغنی

کتان روغنی گیاه مناسب برای مناطق معتدل تا گرم و خشک است. این گیاه به منظور جوانه زنی به دمای حداقل ۳-۴ درجه سانتی گراد بالای صفر احتیاج دارد. میزان تحمل ارقام مختلف کتان روغنی در برابر سرما متفاوت می باشد. ارقام آمریکای شمالی، بلغارستانی و یوگوسلاوی، مقاومت زیادی به سرما دارند. مجموع دمای سالیانه مورد نیاز کتان روغنی بین ۱۸۰۰-۱۶۰۰ درجه- روز است. دماهای زیاد باعث کوتاه شدن دوره رشد و همچنین کاهش رشد و عملکرد دانه و روغن کتان می شود (تامپسون و همکاران، ۱۹۸۶).

کتان روغنی گیاهی روزبلند می باشد و رشد آن در روزهای کوتاه، کند می گردد. در روشنایی کامل، سرعت رشد این گیاه افزایش می یابد. روز کوتاه (حدود ۸ تا ۱۰ ساعت روشنایی)، باعث افزایش تعداد انشعابات کتان روغنی می شود و تعداد پنجه ها افزایش پیدا می کند. بنابراین کشت زود هنگام این گیاه، آثار مثبتی بر رشد آن دارد. قرارگیری ارقام مختلف کتان روغنی در سایه، موجب بروز واکنش های متفاوتی در آنها می گردد (ایران نژاد و همکاران، ۱۳۸۶).

کتان روغنی را می‌توان در خاک‌هایی که برای کشت گندم و جو مناسب هستند، کشت نمود. خاک‌های متوسط تا سنگین و دارای زهکشی خوب، برای کشت کتان روغنی مناسب هستند (خواجه‌پور، ۱۳۹۱). کشت این گیاه در خاک‌های بسیار سنگین (به علت کمبود تهویه خاک) و خاک‌های شنی (به دلیل نفوذ سریع آب) نامناسب است (برگلاند و زولینگر، ۲۰۰۷). کتان روغنی نسبت به ماندآبی شدن خاک حساسیت دارد و دچار کلروز و زردی می‌شود، بنابراین کشت آن در استان خوزستان که سطح اراضی آن پایین و فاقد زهکش مناسب است، باید به خوبی مورد توجه قرار گیرد و اقدام لازم انجام شود. کتان روغنی نسبت به آهک زیاد خاک حساسیتی ندارد ما نسبت به شوری خاک حساس است (زانگ، ۲۰۱۲). اسیدیته مناسب برای رشد این گیاه، خنثی تا کمی اسیدی است (اسمیت و کارلسون، ۲۰۰۶).

نیاز آبی کتان روغنی کمتر از بسیاری از گیاهان زراعی است، اما آسیب‌های ناشی از کم‌آبی در آن بیشتر است چون سیستم ریشه‌ای آن قوی نیست و نمی‌تواند در شرایط تنش خشکی، آب کافی را از خاک جذب کند (ایران‌نژاد، ۱۳۸۶). بهترین رشد کتان روغنی در ۴۰-۶۰ درصد پتانسیل رطوبتی خاک می‌باشد (خواجه‌پور، ۱۳۹۱).

۳-۱۰-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارهای تولید گیاه دارویی کتان روغنی

نتایج حاصل از رتبه‌بندی معیارهای مهم در کشت گیاه دارویی کتان روغنی با توجه به نظر کارشناسان این حوزه در جدول ۳-۱۳ و نتایج مقایسه زوجی و نرمال‌سازی و وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده به ترتیب در جداول ۳-۱۴ و ۳-۱۵ آورده شده است.

جدول ۳-۱۳- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی کتان روغنی

نوع خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۱	۹	۵	۱/۲	۷	۱	ارتفاع از سطح دریا
۱/۸	۱	۱/۲	۱/۸	۱	۱/۷	شیب
۱	۹	۸	۱	۲	۲	دما
۱/۴	۷	۱	۱/۸	۲	۱/۵	بارندگی
۱/۸	۱	۱/۷	۱/۹	۸	۱/۹	رطوبت نسبی هوا
۱	۸	۴	۱	۸	۱	نوع خاک

جدول ۳-۱۴- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی کتان روغنی

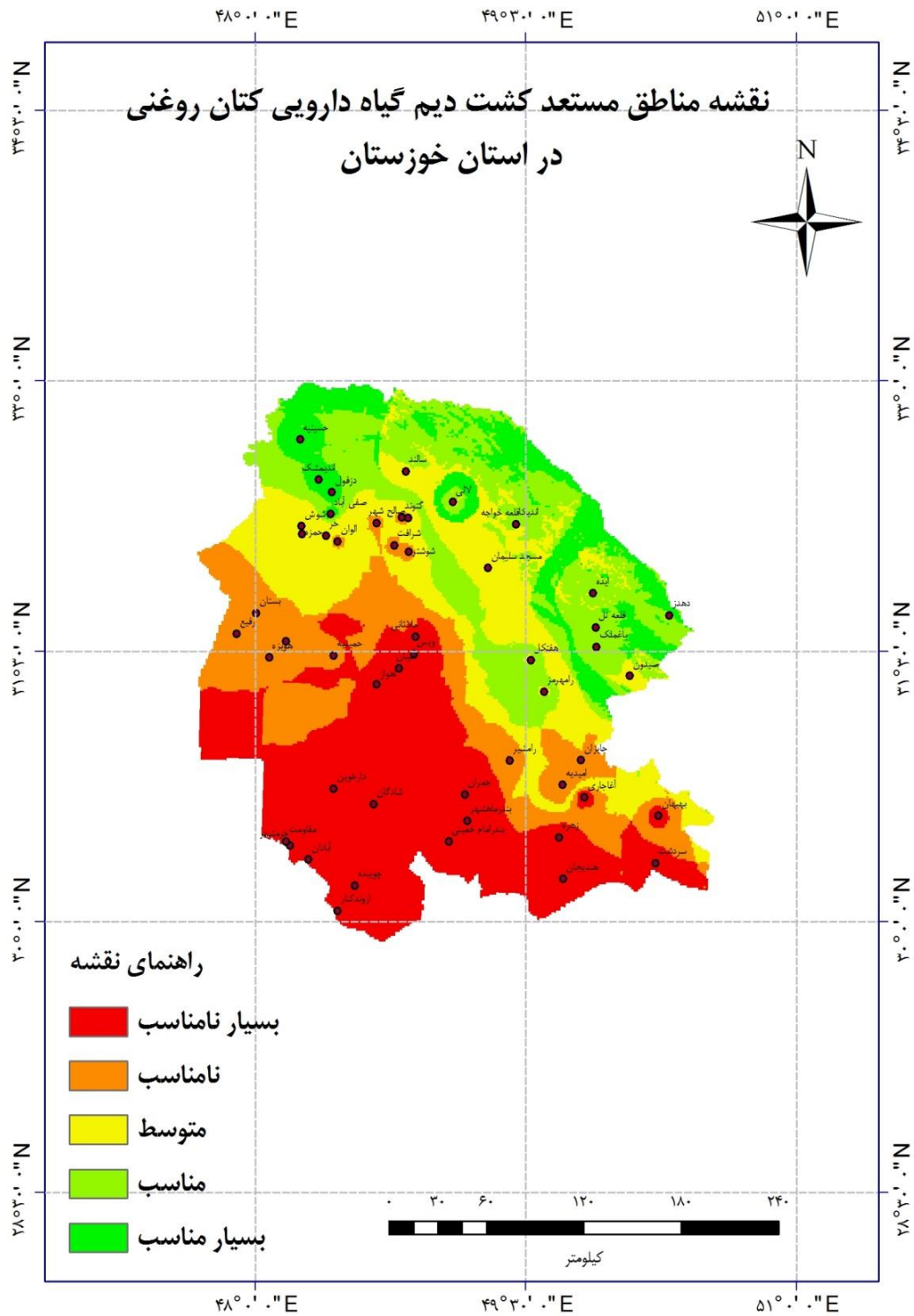
وزن معیار	بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۱۷	۰/۲۶	۰/۲۲	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	شیب
۰/۳۴	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۴۳	۰/۳۵	۰/۳۰	۰/۴۵	دما
۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۲۰	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۴	بارندگی
۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲	رطوبت نسبی
۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۳۵	۰/۳۰	۰/۲۲	بافت خاک

جدول ۳-۱۵- وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده در کشت گیاه دارویی کتان روغنی

بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۴۱	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۲۴	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	شیب
۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۶۵	۰/۳۴	۰/۲۷	۰/۴۹	دما
۰/۰۷	۰/۲۰	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۵	بارندگی
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	رطوبت نسبی
۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۲۷	۰/۲۴	بافت خاک

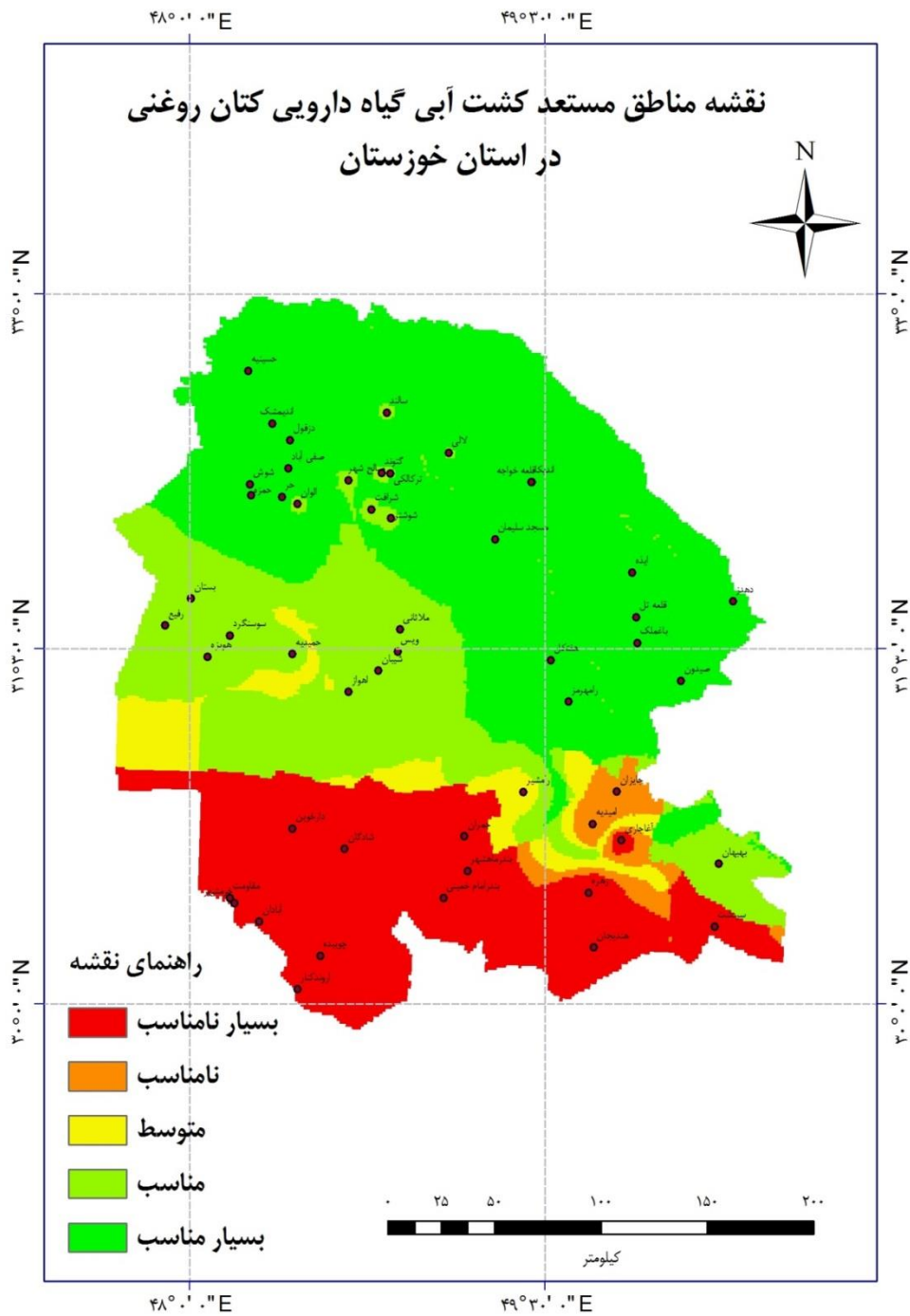
۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی کتان روغنی

نتایج حاصل از تلفیق حاصل از هم‌پوشانی نقشه‌های لایه‌های اطلاعاتی معیارهای موثر در پهنه‌بندی کشت دیم گیاه دارویی کتان روغنی در استان خوزستان توسط نرم‌افزار Arc GIS حاکی از وجود ۵ کلاس اهمیت در کشت و کار دیم این گیاه شامل محدوده بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب طبقه‌بندی است (شکل ۳-۱۳). بررسی انجام شده نشان داد حدود یک سوم (۳۳ درصد) از پهنه استان با مساحتی به میزان $2,099,730/65$ هکتار فاقد ظرفیت کشت و کار دیم گیاه دارویی کتان روغنی است و حدود ۱۸ درصد ($1,165,115/09$ هکتار) مناطق استان واقع در غرب و نوار باریکی از مرکز و جنوب شرق استان در زمره اراضی با وضعیت نامناسب در تولید این گیاه قرار دارند و کشت دیم کتان روغنی در این مناطق توصیه نمی‌گردد (جدول ۳-۱۶). پس از آن، بخش‌های از شمال استان، مرکز و جنوب شرق استان مجموعاً با مساحتی $1,314,216/58$ هکتار که یک چهارم استان را شامل می‌شود، از سطح متوسط توانایی در تولید این گیاه برخوردارند. در مقابل، شرایط آب و هوایی و خاکی مناسب بخش‌هایی از مرکز و شمال شرق استان با مساحتی معادل $1,186,041/61$ و $597,175/34$ هکتار به ترتیب در وضعیت مناسب و بسیار مناسب از نظر شرایط مساعد کشت و پرورش گیاه دارویی کتان روغنی قرار داشته و کشت دیم این گیاه در این مناطق می‌تواند به تولید مناسب و صرفه اقتصادی بالا منتج گردد.



شکل ۳-۱۳- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی کتان روغنی در استان خوزستان

در بررسی وضعیت استان از نظر توانایی در کشت آبی گیاه دارویی کتان روغنی مشخص شد در صورت فراهمی امکانات در دسترسی مناسب به شبکه آبیاری، بخش وسیعی از استان که بیش از ۴۵ درصد (۲،۹۰۰،۰۱۶/۳۸ هکتار) آن را در برمی گیرد و شامل بخش عمده‌ای از شمال استان و نواحی کوچکی از جنوب شرق است، از وضعیت مساعد کشت و تولید آبی این گیاه ارزشمند برخوردار می‌باشد (شکل ۳-۱۴ و جدول ۳-۱۶). علت این امر را می‌توان به وضعیت مناسب اقلیمی و اداکی این مناطق مرتبط دانست. پس از آن، بخش‌هایی از غرب، مرکز و جنوب شرق استان با مساحتی حدود ۱،۴۹۷،۰۱۵/۹۴ هکتار (۲۳/۵۳ درصد) در وضعیت قابل قبول و مناسب در کشت آبی گیاه کتان روغنی قرار دارد. نوار باریکی از مرکز استان که دارای مساحتی معادل ۳۴۳،۲۸۷/۳۴ هکتار (۵/۴۰ درصد) است در زمره نواحی با قابلیت متوسط در تولید این گیاه می‌باشد. بخش زیادی از پهنه جنوبی استان نیز که از غرب تا شرق آن امتداد می‌یابد، با مساحتی معادل ۱۶۰،۶۴۱/۸۶ و ۱،۴۶۱،۳۱۷/۷۵ هکتار (۲/۵۲ و ۲۲/۹۷ درصد) به ترتیب دارای شرایط اکولوژیکی نامناسب و بسیار نامناسب جهت کشت و کار گیاه دارویی کتان روغنی می‌باشد که وضعیت نامناسب خاک از جمله علل پتانسیل پائین این مناطق می‌باشد.



شکل ۳-۱۴- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی کتان روغنی در استان خوزستان

جدول ۳-۱۶- مساحت اراضی مربوط به هر طبقه از تناسب اراضی در استان خوزستان جهت کشت گیاه دارویی کتان

روغنی

کلاس تناسب اراضی	کشت دیم		کشت آبی	
	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
بسیار مناسب	۵۹۷,۱۷۵/۳۴	۹/۳۹	۲,۹۰۰,۰۱۶/۳۸	۴۵/۵۸
مناسب	۱,۱۸۶,۰۴۱/۶۱	۱۸/۶۴	۱,۴۹۷,۰۱۵/۹۴	۲۳/۵۳
متوسط	۱,۳۱۴,۲۱۶/۵۸	۲۰/۶۶	۳۴۳,۲۸۷/۳۴	۵/۴۰
نامناسب	۱,۱۶۵,۱۱۵/۰۹	۱۸/۳۱	۱۶۰,۶۴۱/۸۶	۲/۵۲
بسیار نامناسب	۲,۰۹۹,۷۳۰/۶۵	۳۳	۱,۴۶۱,۳۱۷/۷۵	۲۲/۹۷

۳-۱۱- گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی

گل گاوزبان اروپایی در طول دوره رشد خود نیازمند آب و هوای گرم، نور زیاد و آب کافی است. کشت این گیاه در زیر سایه‌ها موجب کاهش شدید تولید بذر و افت کیفیت آن می‌گردد. همچنین در این شرایط، شاخه‌هایی ضعیف و خوابیده تولید می‌شود که کاهش قابل توجه عملکرد محصول را به دنبال خواهد داشت. گل گاوزبان اروپایی حساس به سرما است به طوری که در دمای ۲- تا ۳- درجه سانتی‌گراد دچار آسیب سرمازدگی گردیده و خشک می‌شوند (امیدبیگی، ۱۳۸۹). این گیاه مقاومت خوبی در برابر تنش خشکی دارد و در نواحی خشک و نیمه‌خشک و خاک‌های سبک و سنگین، دارای رشد مناسبی است (مکی‌زاده تفتی و همکاران، ۱۳۸۷). گل گاوزبان اروپایی سازگاری خوبی با بسیاری از خاک‌ها دارد اما خاک‌های دارای بافت متوسط که حفظ رطوبت خوبی دارند را ترجیح می‌دهد. دامنه اسیدیته خاک مناسب آن، ۴/۵-۸/۳ است که نشان دهنده دامنه تحمل خوب آن می‌باشد (امیدبیگی، ۱۳۸۹).

۳-۱۰-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارهای تولید گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی

نتایج حاصل از رتبه‌بندی معیارهای مهم در کشت گیاه گل گاوزبان اروپایی با توجه به نظر کارشناسان این حوزه در جدول ۳-۱۷ و نتایج مقایسه زوجی و نرمال‌سازی و وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده به ترتیب در جداول ۳-۱۸ و ۳-۱۹ آورده شده است.

جدول ۳-۱۷- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی

نوع خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۱/۴	۴	۱/۲	۲	۴	۱	ارتفاع از سطح دریا
۱/۴	۱/۲	۱/۵	۱/۶	۱	۱/۴	شیب
۱	۴	۱/۲	۱	۶	۱/۲	دما
۱/۲	۴	۱	۲	۵	۲	بارندگی
۱/۲	۱	۱/۴	۱/۴	۲	۱/۴	رطوبت نسبی هوا
۱	۲	۲	۱	۴	۴	نوع خاک

جدول ۳-۱۸- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی

گل گاوزبان اروپایی

وزن معیار	بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۱۸	۰/۰۷	۰/۲۶	۰/۱۱	۰/۳۱	۰/۱۸	۰/۱۳	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۳	شیب
۰/۱۹	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۱۱	۰/۱۶	۰/۲۷	۰/۰۶	دما
۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۲۵	بارندگی
۰/۰۷	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۳	رطوبت نسبی
۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۱۳	۰/۴۵	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۵۰	بافت خاک

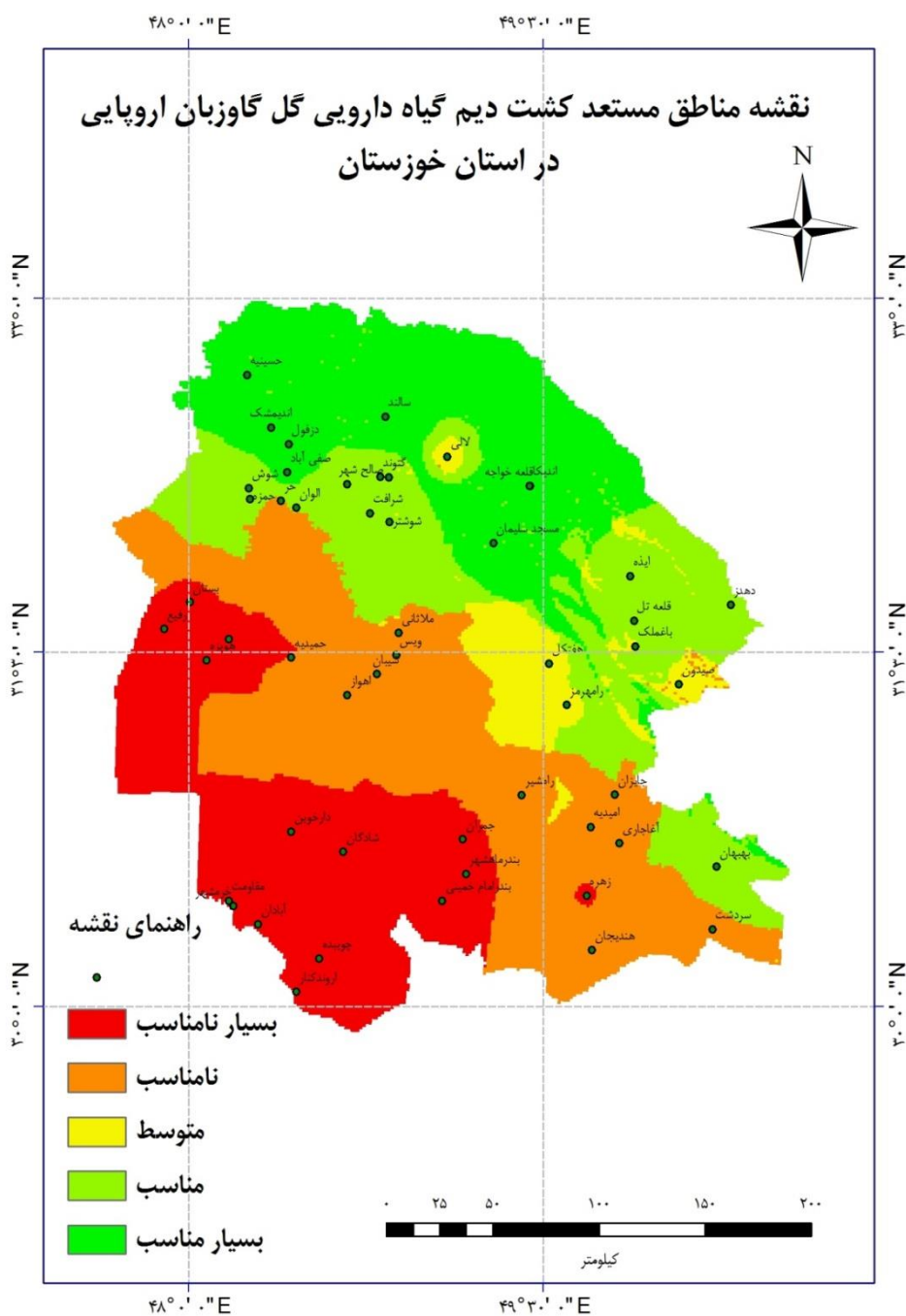
جدول ۳-۱۹- وزن دهی به ماتریس نرمال شده در کشت گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی

ارتفاع از سطح دریا	شیب	دما	بارندگی	رطوبت نسبی	بافت خاک
ارتفاع از سطح دریا	۰/۱۷	۰/۳۸	۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۰۷
شیب	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۷
دما	۰/۲۵	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۲۸
بارندگی	۰/۲۱	۰/۳۸	۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۱۴
رطوبت نسبی	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۴
بافت خاک	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۴۷	۰/۱۴	۰/۲۸

۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی

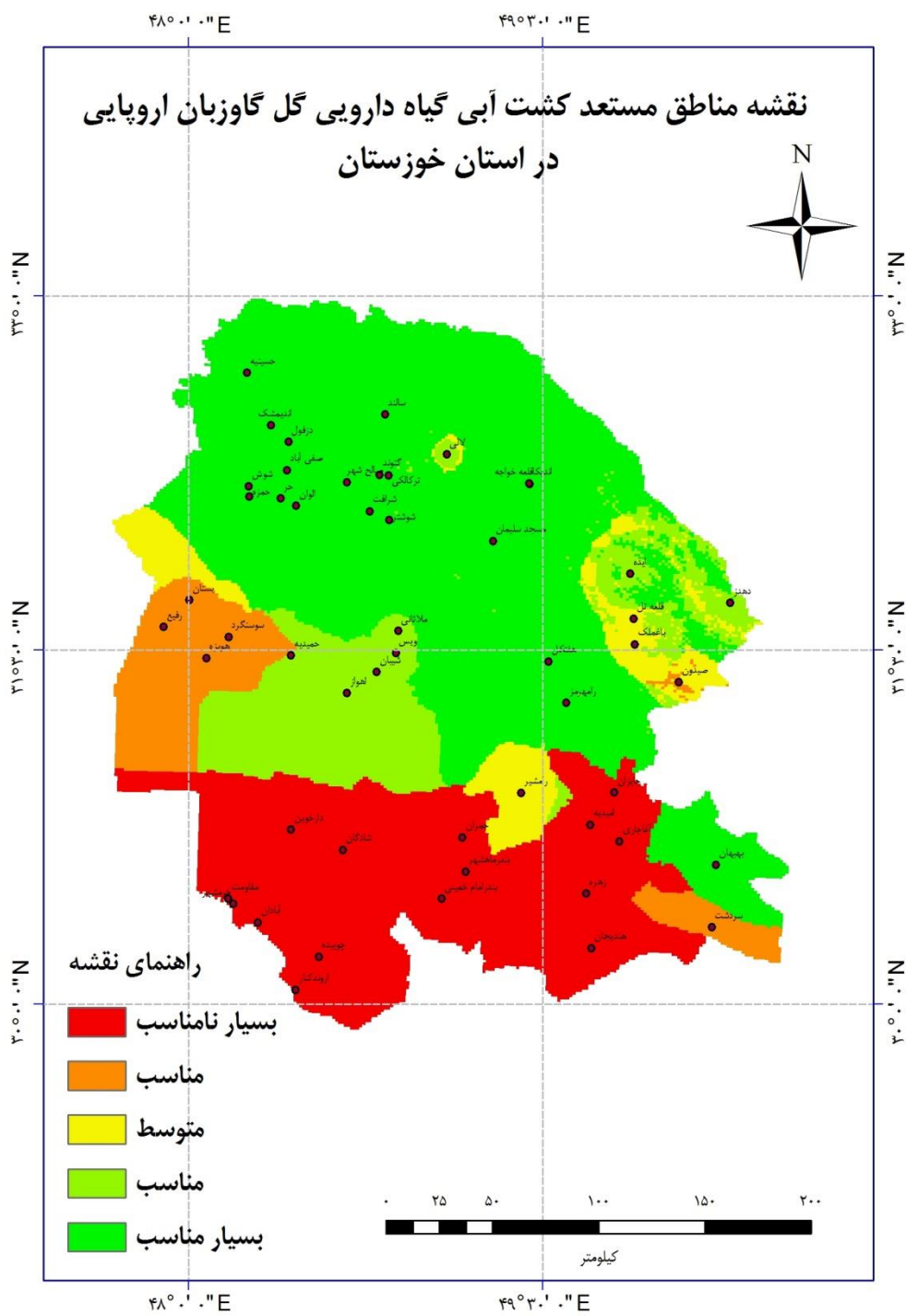
نتایج حاصل از تلفیق نقشه لایه‌های اطلاعاتی معیارهای موثر در پهنه‌بندی کشت دیم گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی در استان خوزستان توسط نرم‌افزار Arc GIS، نشانگر آن است که اراضی استان از نظر شرایط اقلیمی و ادا فیککی در ۵ کلاس اهمیت در کشت و کار دیم این گیاه شامل محدوده بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب جای می‌گیرند (شکل ۳-۱۵). نواحی شمال استان و بخش‌هایی از شمال شرق با مساحتی ۱,۳۶۴,۰۷۰/۹۵ هکتار (۲۱/۴۴ درصد) به سبب برخورداری از شرایط آب و هوایی مناسب‌تر و اراضی حاصلخیزتر دارای وضعیت بسیار مناسب در کشت و پرورش دیم گیاه گل گاوزبان اروپایی هستند (جدول ۳-۲۰). بعلاوه مناطقی از شمال غربی و شرقی و بخش‌های از شرق و جنوب شرق استان که حدود یک چهارم مساحت استان (۱,۳۶۴,۹۸۹/۲۴ هکتار) را شامل می‌شوند نیز از شرایط اکولوژیکی مناسب و قابل قبول جهت تولید این گیاه برخوردارند. در این میان، حدود ۵ درصد استان با مساحت ۳۲۳,۷۴۵/۶۶ هکتار دارای وضعیت متوسط هستند اما در مقابل بخش عظیمی از استان که مجموعاً بیش از نیمی از پهنه آن را به خود اختصاص می‌دهند بدلیل میزان کمتر بارندگی و شرایط خاکی

ضعیف از پتانسیل مناسب در کشت دیم گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی برخوردار نیستند و ۲۹/۹۹ درصد (۱،۴۳۱،۶۲۰/۸۸ هکتار) و ۲۲/۵ درصد (۱،۴۳۱،۶۲۰/۵۵ هکتار) آن به ترتیب در کلاس نامناسب و بسیار نامناسب قرار دارند.



شکل ۳-۱۵- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی در استان خوزستان

در خصوص کشت آبی گیاه گل گاوزبان اروپایی نیز در صورت فراهمی تسهیلات و امکانات در دسترسی به شبکه آبیاری مناسب حدود ۷۰ درصد اراضی استان مجموعاً به مساحت ۳,۸۶۷,۴۰۶/۵۸ هکتار به دلیل برخورداری از شرایط اقلیمی و ادا فیزیکی مساعد از پتانسیل بالا در تولید آبی این گیاه مهم برخوردارند که حدود ۵۰ درصد (۳,۰۷۳,۴۲۹/۸۵ هکتار) آن در کلاس بسیار مناسب و ۱۲/۴۸ درصد (۷۹۳,۹۷۷ هکتار) آن در طبقه مناسب قرار دارند (شکل ۳-۱۶ و جدول ۳-۲۰). بخش‌های کوچکی از غرب، شرق و مرکز استان که ۵/۷۳ درصد (۳۶۴,۳۶۷/۷۴ هکتار) آن را شامل می‌شوند، در کلاس متوسط در تولید گیاه گل گاوزبان اروپایی قرار دارد و ۷/۷۴ درصد (۴۲۹,۵۴۲/۷۱ هکتار) و ۲۲/۷۴ درصد (۱,۶۳۷,۹۶۲/۲۷ هکتار) از اراضی استان واقع در نیمه جنوبی استان به ترتیب در زمره مناطق نامناسب و بسیار نامناسب استان در کشت و کار این گیاه دارویی می‌باشد که وضعیت نامناسب خاک را می‌توان از جمله مهمترین دلایل این امر دانست.



شکل ۳-۱۶- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی گل گاوزبان اروپایی در استان خوزستان

جدول ۳-۲۰- مساحت اراضی مربوط به هر طبقه از تناسب اراضی در استان خوزستان جهت کشت گیاه دارویی

گل گاوزبان اروپایی

کلاس تناسب اراضی	کشت دیم		کشت آبی	
	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
بسیار مناسب	۱,۳۶۴,۰۷۰/۹۵	۲۱/۴۴	۳,۰۷۳,۴۲۹/۵۸	۴۸/۳۱
مناسب	۱,۳۳۴,۹۸۹/۲۴	۲۰/۹۸	۷۹۳,۹۷۷/۰۰	۱۲/۴۸
متوسط	۳۲۳,۷۴۵/۶۶	۵/۰۹	۳۶۴,۳۶۷/۷۴	۵/۷۳
نامناسب	۱,۹۰۷,۸۵۲/۸۸	۲۹/۹۹	۴۹۲,۵۴۲/۷۱	۷/۷۴
بسیار نامناسب	۱,۴۳۱,۶۲۰/۵۵	۲۲/۵۰	۱,۶۳۷,۹۶۲/۲۷	۲۲/۷۴

۳-۱۲- گیاه دارویی خارمریم

خارمریم گیاه مدیترانه‌ای محسوب می‌شود که در طی دوره رشد خود نیازمند هوای گرم و آفتاب می‌باشد. بذور این گیاه در دمای ۸-۱۰ درجه سانتی‌گراد جوانه می‌زند اما بهترین دمای برای جوانه‌زنی آن، ۲۰-۱۸ درجه سانتی‌گراد است (احتشام‌نیا، ۱۳۸۶). خارمریم در مقایسه با سایر گیاهان زراعی، نیاز غذایی کمتری دارد و قادر است در مناطق با بارندگی کم (حدوداً ۲۴۰ میلی‌لیتر) نیز دوره رشد خود را به اتمام برساند. بنابراین کشت خارمریم به صورت دیم در مناطقی نظیر خوزستان (اهواز)، فارس، و مناطق دارای شرایط آب و هوایی مشابه با این استان‌ها میسر است. در نقاط سردسیر، بهترین زمان برای کشت این گیاه، اوایل بهار بوده و در تیرماه می‌توان بذور را برداشت نمود. بذور این گیاه دارای پاپوس می‌باشد که موجب پراکندگی آنها توسط باد می‌گردد (ابدالی مشهدی، ۱۳۸۱).

وجود خاک‌های سبک و فقیر برای کشت خارمریم کافی است اما رشد بیشتر آن نیازمند خاک‌های غنی از عناصر غذایی می‌باشد. کشت خارمریم در همه انواع خاک‌های امکان‌پذیر است. خاک‌های کاملاً شنی و

فاقد مواد غذایی برای کشت این گیاه مناسب نمی‌باشد و باعث کاهش عملکرد آن می‌شود (احتشام‌نیا، ۱۳۸۶).

۳-۱۰-۱- نتایج رتبه‌بندی زیرمعیارهای تولید گیاه دارویی خارمریم

نتایج حاصل از رتبه‌بندی معیارهای مهم در کشت گیاه دارویی خارمریم با توجه به نظر کارشناسان این جدول ۳-۲۱ و نتایج مقایسه زوجی و نرمال‌سازی و وزن‌دهی به ماتریس نرمال‌شده به ترتیب در جداول ۳-۲۲ و ۳-۲۳ آورده شده است.

جدول ۳-۲۱- رتبه‌بندی زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی خارمریم

نوع خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۱/۲	۵	۳	۱/۲	۵	۱	ارتفاع از سطح دریا
۱/۸	۱/۲	۱/۴	۱/۷	۱	۱/۵	شیب
۱	۵	۵	۱	۷	۲	دما
۱/۴	۴	۱	۱/۵	۴	۱/۳	بارندگی
۱/۳	۱	۱/۴	۱/۵	۲	۱/۵	رطوبت نسبی هوا
۱	۳	۴	۱	۸	۲	نوع خاک

جدول ۳-۲۲- مقایسه زوجی و نرمال‌سازی ماتریس داده‌های زیرمعیارها در کشت گیاه دارویی خارمریم

وزن معیار	بافت خاک	رطوبت نسبی	بارندگی	دما	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
۰/۲۰	۰/۱۶	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۱۷	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۳	شیب
۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۲۶	۰/۳۵	دما
۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۰۶	بارندگی
۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۳	رطوبت نسبی
۰/۲۹	۰/۳۱	۰/۱۶	۰/۳۰	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۳۵	بافت خاک

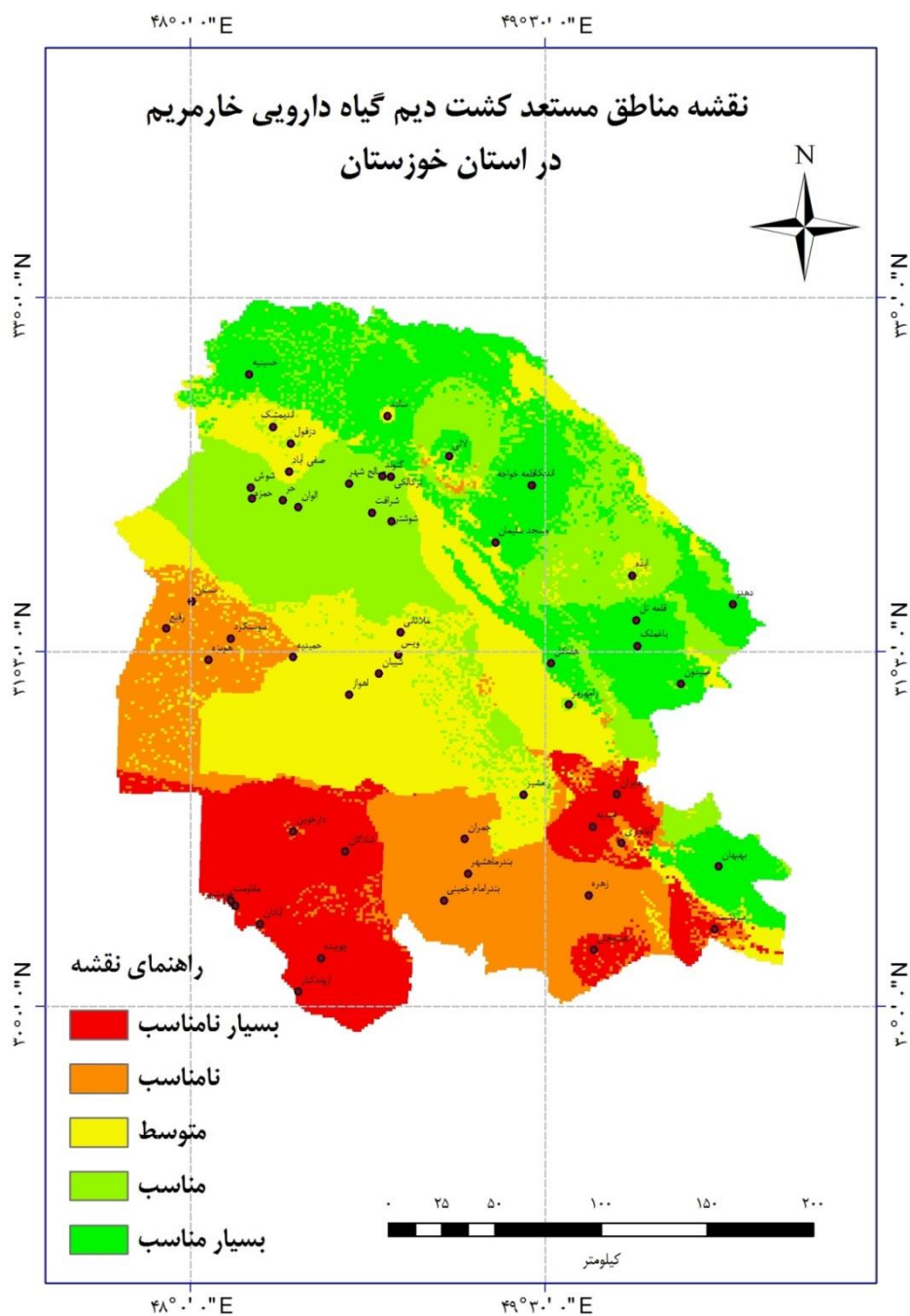
جدول ۳-۲۳- وزن دهی به ماتریس نرمال شده در کشت گیاه دارویی خارمریم

ارتفاع از سطح دریا	شیب	دما	بارندگی	رطوبت نسبی	بافت خاک
ارتفاع از سطح دریا	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۲۹	۰/۱۵
شیب	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴
دما	۰/۲۴	۰/۳۱	۰/۵۳	۰/۲۹	۰/۲۹
بارندگی	۰/۱۷	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۲۳	۰/۰۷
رطوبت نسبی	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۱۰
بافت خاک	۰/۲۷	۰/۳۱	۰/۴۳	۰/۱۸	۰/۲۹

۳-۹-۲- پهنه‌بندی کشت گیاه دارویی خارمریم

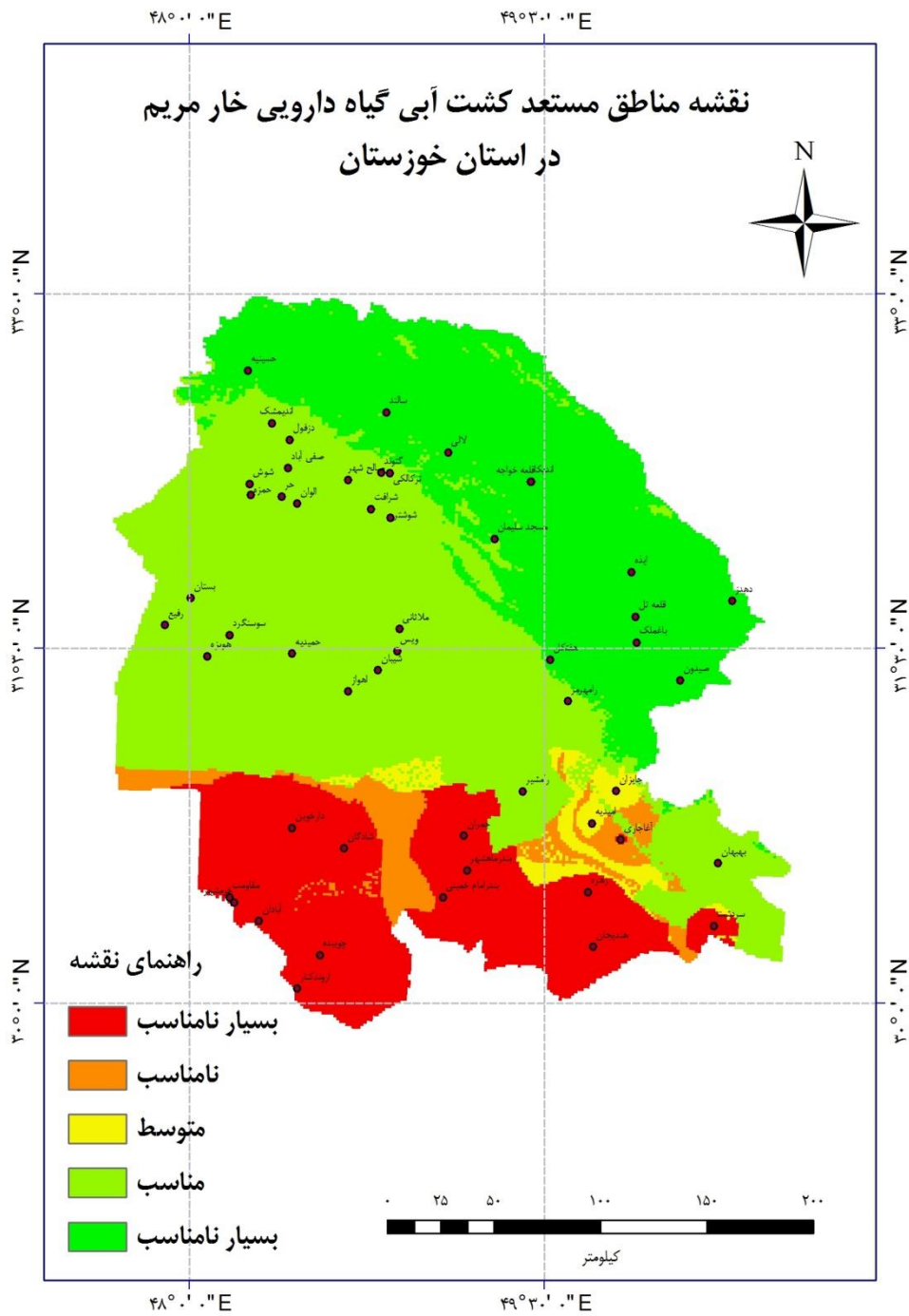
نتایج حاصل از تلفیق و هم‌پوشانی نقشه‌های لایه‌های اطلاعاتی معیارهای موثر در پهنه‌بندی کشت دیم گیاه دارویی خارمریم در استان خوزستان توسط نرم‌افزار Arc GIS، حاکی از وجود ۵ طبقه تناسب اراضی شامل بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب می‌باشد. بیش از ۴۰ درصد اراضی استان که در شمال شرق و بخش‌های از شمال شرق و جنوب شرق استان واقع هستند و به ترتیب با مساحتی حدود ۱،۲۹۹،۷۵۲/۶۶ و ۱،۳۸۸،۲۲۸/۷۸ هکتار در زمره اراضی بسیار مناسب و مناسب قرار دارند جهت کشت دیم گیاه خارمریم قابل توصیه می‌باشند (شکل ۳-۱۷ و جدول ۳-۲۴). در این میان، بخش‌های از پهنه مرکزی استان و بخش‌های کوچکی از نواحی از شمال شرقی و غربی استان که در مجموع یک چهارم مساحت استان (۲۵/۰۲ درصد) را شامل می‌شوند و دارای مساحت ۱،۵۹۱،۸۰۰/۷۹ هکتار هستند در سطح متوسطی از توانمندی در تولید دیم محصول مناسب گیاه خارمریم قرار دارند. در مقابل، ۱۸/۲۶ درصد (۱،۱۶۱/۰۴، ۵۷۶ هکتار) و ۱۴/۴۷ درصد (۹۲۰،۹۲۱ هکتار) اراضی استان که مجموعاً بیش از ۳۰ درصد پهنه استان را شامل می‌شوند و در جنوب و بخشی از غرب آن واقع هستند، به ترتیب در کلاس تناسب نامناسب

و بسیار نامناسب قرار دارند و به دلیل وجود شرایط اکولوژیکی نامساعد (سطح پایین بارندگی و وضعیت نامناسب خاک)، کشت دیم این گیاه در این اراضی مقرون به صرفه نبوده و قابل توصیه نمی باشد.



شکل ۳-۱۷- نقشه مناطق مستعد کشت دیم گیاه دارویی خارمریم در استان خوزستان

در رابطه با کشت آبی گیاه خارمریم نیز بیش از ۷۰ درصد استان که شمال و مرکز و بخش‌های از جنوب شرق استان را شامل می‌شوند از وضعیت مساعد در تولید آبی این گیاه برخوردارند. نواحی شمال شرق و شرق استان با مساحتی ۱,۸۷۱,۶۳۹/۰۷ هکتار (۲۹/۴۲ درصد) از مناسب‌ترین اراضی به منظور کشت آبی گیاه خارمریم به شمار می‌آیند و بخش عظیمی از پهنه استان که از غرب و شمال شرق آغاز و تا مرکز و بخش‌هایی از جنوب شرق استان امتداد می‌یابد با مساحت ۲,۸۳۱,۳۸۹/۶۹ هکتار (۴۴/۵ درصد) در کلاس اراضی مناسب قرار داشته و کشت آبی این گیاه در صورت دسترسی به شبکه آبیاری مناسب توصیه می‌گردد (شکل ۳-۱۸ و جدول ۳-۲۴). ۲/۶۱ درصد (۱/۱۶۶,۳۳۵ هکتار) اراضی دارای سطح متوسط توانمندی در تولید آبی گیاه خارمریم هستند. مناطقی از جنوب استان که ۴/۳۱ درصد (۹۱/۲۷۴,۳۵۲ هکتار) آنها در کلاس اراضی نامناسب و ۱۹/۱۵ درصد (۵/۱,۲۱۸,۵۰۸ هکتار) آنها در طبقه بسیار نامناسب قرار دارند حتی در صورت دسترسی مناسب به شبکه آبیاری به دلیل وجود شرایط اقلیمی و ادافیکی نامساعد جهت کشت آبی گیاه خارمریم توصیه نمی‌گردد.



شکل ۳-۱۸- نقشه مناطق مستعد کشت آبی گیاه دارویی خارمریم در استان خوزستان

جدول ۳-۲۴- مساحت اراضی مربوط به هر طبقه از تناسب اراضی در استان خوزستان جهت کشت گیاه دارویی

خارمریم

کشت آبی		کشت دیم		کلاس تناسب اراضی
مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	
۲۹/۴۲	۱,۸۷۱,۶۹۳/۰۷	۲۰/۴۳	۱,۲۹۹,۷۵۲/۶۶	بسیار مناسب
۴۴/۵۰	۲,۸۳۱,۳۸۹/۶۹	۲۱/۸۲	۱,۳۸۱,۲۲۸/۷۸	مناسب
۲/۶۱	۱۶۶,۳۳۵/۱۰	۲۵/۰۲	۱,۵۹۱,۸۰۰/۷۹	متوسط
۴/۳۱	۲۷۴,۳۵۲/۹۱	۱۸/۲۶	۱,۱۶۱,۵۷۶/۰۴	نامناسب
۱۹/۱۵	۱,۲۱۸,۵۰۸/۵۰	۱۴/۴۷	۹۲۰,۹۲۱/۰۰	بسیار نامناسب

منابع

۱. ابدالی مشهدی، ع. ر. (۱۳۸۱). بررسی اثر سطوح مختلف تراکم بر عملکرد و میزان روغن دانه گیاه دارویی ماریتیغال در شرایط آب و هوایی اهواز. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۴.
۲. احتشام‌نیا، ع. (۱۳۸۶). اثرات شوری بر مولفه‌های رشد گیاهچه ۱۰ گیاه دارویی. سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد.
۳. اصغرپور، م. ج. (۱۳۸۵). فرآیند سلسله مراتبی: مروری بر برنامه‌های کاربردی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۴. امیدبیگی، ر. (۱۳۷۹). رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. تهران: انتشارات طراحان نشر.
۵. امیدبیگی، ر. (۱۳۸۹). تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد ۴). تهران: انتشارات طراحان نشر.
۶. امیدبیگی، ر. (۱۳۹۰). تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد ۳). تهران: انتشارات طراحان نشر.
۷. ایران‌نژاد، ح.، پرهیزکار، ف. و اورکی، ح. (۱۳۸۹). زراعت گیاه کتان روغنی دارویی و الیافی. تهران: انتشارات نشر هرم.
۸. ایران‌نژاد، ح.، پشتکوهی، م.، پیری، پ. و جوانمردی، ز. (۱۳۸۶). زراعت گیاهان دارویی روغنی (شاهدانه، کتان روغنی، کرچک (جلد اول)). تهران: انتشارات آبیژ.
۹. آذرنژاد، ن. (۱۳۹۳). مطالعه تاثیر چند تنش محیطی بر تغییرات اسانس گونه رزماری *Rosmarinus officinalis*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان.
۱۰. بدوی، مریم. (۱۳۹۳). مطالعه رشد، نمو، عملکرد، درصد و اجزای روغن برخی توده‌ها و ارقام کتان روغنی دارویی (*Linum usitatissimum* L.). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
۱۱. توفیق، ف. (۱۳۷۲). ارزشیابی چند معیاری در طرح‌ریزی کالبدی. مجله آبادی، ۱۱، ۴۰-۴۳.
۱۲. جعفرنیا، س.، خسروشاهی، س.، صفایی خرم، م.، مداح یزدی، و. و زحمتکشان، ع. (۱۳۸۸). پرورش گیاهان دارویی و معطر. مشهد: انتشارات سخن‌گستر.

۱۳. جعفری بیگلو، م. و مبارکی، ز. (۱۳۸۷). سنجش تناسب اراضی قزوین برای کشت زعفران براساس روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره. پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، ۶۶، ۱۰۱-۱۱۹.
۱۴. جهان تیغ، م. (۱۳۹۸). بررسی نقش هورمون سالیسیلیک‌اسید بر کاهش اثرات تنش شوری در گیاه ماریتیغال. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه زابل.
۱۵. خواجه‌پور، م. (۱۳۹۱). گیاهان صنعتی. اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاه واحد صنعتی اصفهان.
۱۶. رحیمی، ن. (۱۳۸۶). بازاریابی محصولات گیاهان دارویی. همایش بین‌المللی طب سنتی و مقررات پزشکی، کوالالمپور.
۱۷. زرگری، ا. (۱۳۷۵). گیاهان دارویی (جلد دوم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۸. سبزواری، م. (۱۳۷۴). زعفران: طلای سرخ حاشیه کویر. تهران: بانک عمومی کشاورزی.
۱۹. غفاری، ع.، دپائو، ا. و میرقاسمی، س. ا. (۱۳۹۱). پهنه‌بندی آگرواکولوژی رودخانه کرخه. مجله علوم کشاورزی دیم ایران، ۱(۱)، ۱-۱۶.
۲۰. فیضی‌زاده، ب.، ابدالی، ح.، رضایی بنفشه، م. و محمدی، غ. م. (۱۳۹۱). پهنه‌بندی قابلیت کشت گندم دیم در سطح استان آذربایجان شرقی با استفاده از تحلیل مکانی GIS. نشریه زراعت (پژوهش و سازندگی)، ۹۶، ۷۵-۹۱.
۲۱. قلی‌زاده، ل. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر اسید سالیسیلیک و کود نیتروژن بر روی برخی صفات کمی گل گاوزبان اروپایی (*Borago officinalis* L.). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مراغه.
۲۲. قهرمان، ا. (۱۳۶۲). گیاهشناسی پایه. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۲۳. گزارش اداره کل هواشناسی استان خوزستان. (۱۳۹۶). ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی استان خوزستان.
۲۴. مدرس هاشمی، س. م. و خالق‌مهر، ا. (۱۳۸۸). استانداردهای بذر در گیاه گل گاوزبان اروپایی (*Borago officinalis* L.). نشریه ترویجی اصفهان، شماره ۱۷.

۲۵. مکی زاده تفتی م.، توکل افشاری ر.، مجنون حسین، ن.، نقدی بادی، ح. (۱۳۸۷). بررسی تحمل به شوری و میزان جذب املاح گیاه گاوزبان (*Borago officinalis* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۴(۳)، ۲۵۳-۲۶۲.

۲۶. موبدی شهرکی، ع.، جامی الاحمدی، م. و بهدانی، م. ع. (۱۳۸۹). بررسی کارایی زراعت زعفران در خراسان جنوبی. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، ۲(۱)، ۵۵-۶۲.

۲۷. یزدانی، د.، شهنازی، س. و سیفی، ح. (۱۳۸۳). پرورش گیاهان دارویی: راهنمای کاربردی برای پرورش ۴۰ گیاه دارویی مهم ایران. تهران: جهاد دانشگاهی، موسسه گیاهان دارویی.

28. Berglund, D. and Zollinger, A. (2007). Flax production in North Dakota. North Dakota Extension Service, Bulletin A-1038.

29. EL Hafid, R.E., Blade, S.F. and Hoyano, Y. 2002. Seeding date and nitrogen fertilization effect on the performance of borage (*Borago*). Industrial Crops and Products. 16: 193-199.

30. Fathi- Achachlouei, B., & Azadmard- Damirchi, S. (2009). Milk thistle seed oil constituents from different varieties grown in Iran. Journal of the American oil chemists' society, 86(7), 643-649.

31. Fleming, T., Deutsch, M., & Murray, L. (2000). PDR for Herbal Medicines. Montvale, NJ: Medical Economics Co. Inc. Fleming PDR for Herbal Medicines.

32. Foster S. (1996). Peppermint: *Mentha piperita*. American Botanical Council-Botanical Series. USA. PP. 14-17.

33. Keifer, D., Ulbricht, C., Abrams, T.R., Basch, E., Giese, N., Giles, M., Kirkwood, C.D., Miranda, M., & Woods, J. (2008). Peppermint (*Mentha × piperita*) an evidence-based systematic review by the natural standard research collaboration. Journal of Herbal Pharmacotherapy, 7(2), 91-143.

34. Komlaveja, L., Adamovič, A., & Stramkale, V. (2010). Evaluation of yielding abilities of Latvian Flax varieties and future prospective. In Treatment and use of organic residues in Agriculture. 14th Ramiran International Conference, Lissabon.

35. Lorenz, D., Lücker, P. W., Mennicke, W. H., & Wetzelsberger, N. (1984). Pharmacokinetic studies with silymarin in human serum and bile. Methods and findings in experimental and clinical pharmacology, 6(10), 655-661.

36. Muir, D., & Westcott, D. (2003). Flax, Genus *Linum* (Aromatic and spice medicinal plants). Taylor and Francis Inc, 36-38.
37. Narayana Reddy, M., & Rao, N.H. (2003). National Academy of Agricultural Research Management Rajendranagar, 1-11.
38. Nathan, M., & Scholten, R. (1999). The complete german commission e monographs: Therapeutic guide to herbal medicines. *Annals of internal medicine*, 130 (5), 459-459.
39. Omkarprasad, V., & Sushil, K. (2004). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of operational research*, 169(1), 1-29.
40. Schulz V, Hansel R, Tyler VE (1997) *Rational Phytotherapy: A Physicians' Guide to Herbal Medicine*. Springer, Berlin, p 306.
41. Singh, R., Shushni, M. A., & Belkheir, A. (2015). Antibacterial and antioxidant activities of *Mentha piperita* L. *Arabian Journal of Chemistry*, 8 (3), 322-328.
42. Škottová, N., Krečman, V., Walterová, D., Ulrichová, J., Kosina, P., & Šimánek, V. (1998). *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultatis Medicae*, 141, 87-9.
43. Smith, M., & Carlson, S. (2006). Flax production guidelines for Iowa. Iowa State University Extension Service, Bulletin PM 2020.
44. Teka, K., & Haftu, M. (2012). Land suitability characterization for crop and fruit production in Midlands of Tigray, Ethiopia. *Momona Ethiopian Journal of Science*, 4(1), 64-76.
45. Telci, I., Kacar, O., Bayram, E., Arabac, O., Demirtaş, I., Yılmaz, G., Sonmez, C., & Goksu, E. (2011). The effect of ecological conditions on yield and quality traits of selected peppermint (*Mentha piperita* L.) clones. *Industrial Crops and Products*, 34 (1), 1193-1197.
46. Thompson, C.R., Hoag, B.K., & Lukach, J.R. (1986). Flax variety response to planting date. *Bimonthly Bulletin*, 16 (5), 174-181.
47. Tyler, V.E., Brady L.R and Robbers, JE. (1988). *Pharmacognosy*. Philadelphia publication. USA, PP. 27-32.
48. Zang, T. (2011). Characterizing the flax core collection for earliness and canopy traits. A Thesis Submitted to the College of Graduate Studies and Research. For the Degree of Master of Science. In the Department of Plant Sciences University of Saskatchewan Saskatoon.

