

## تعیین رویشگاه بالقوه گونه مرتعی اسکنبیل (*Calligonum Comosum*) با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی

### (مطالعه موردی: منطقه حلاف در استان خوزستان، شهرستان اهواز)

عبدالرضا دانایی<sup>۱</sup>، دامون رزمجویی<sup>۲</sup>، شهرام یوسفی<sup>۲</sup> و سمیه ذوالفقاری<sup>۳\*</sup>

۱- معاون فنی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری، خوزستان، اهواز، ایران

۲- استادیار، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء(ص)، خوزستان، بهبهان، ایران

۳\* - نویسنده مسئول، کارشناس ارشد امور مراتع، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خوزستان، اهواز، ایران

پست الکترونیک: zolfaghari\_s2006@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۴

## چکیده

این پژوهش به منظور مکان‌یابی رویشگاه بالفعل گونه اسکنبیل (*Calligonum Comosum*) با استفاده از GIS و تحلیل سلسله مراتبی در سال ۱۳۹۴ در منطقه حلاف (استان خوزستان) انجام شد. بدین منظور ابتدا رویشگاه گونه مورد نظر در منطقه تعیین و موقعیت‌های فعلی استقرار آن به‌عنوان محیط‌زیست واقعی مشخص شد. آنگاه نیاز اکولوژیکی این گیاه در این نقاط مشخص و به‌کمک GPS این نقاط ثبت گردید. همچنین به‌منظور تعیین نیازهای خاکی گونه مورد نظر در هریک از محل‌ها اقدام به نمونه‌برداری (۳۰ نمونه) خاک از عمق ۰ تا ۵۰ سانتی‌متر شد. بافت خاک، اسیدیته خاک (PH) و هدایت الکتریکی (EC) نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. در مرحله بعد لایه‌های اقلیم، فیزیوگرافی و نقشه‌های خصوصیات خاک در محیط GIS به کمک داده‌های رقوم تهیه و استانداردسازی شد. سپس در محیط ArcGIS10 با استفاده از این توابع، تمام لایه‌ها با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن‌دهی شدند. در نهایت با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در محیط ArcGIS10 و در قالب مدل وزن‌دهی سلسله مراتبی (AHP) لایه رویشگاه بالقوه برای گونه مورد نظر بدست آمد و بر روی نقشه منطقه ارائه شد. نقشه حاصل بر اساس قابلیت رویشگاهی به ۵ طبقه با شایستگی بسیار بالا (۳۸٪ با مساحت ۳۷۷۵ هکتار)، شایستگی بالا (۴۱٪ با مساحت ۴۱۴۹ هکتار)، شایستگی متوسط (۸.۶٪ با مساحت ۷۹۸ هکتار)، شایستگی ضعیف (۱۱٪ با مساحت ۱۱۰۴ هکتار) و شایستگی بسیار ضعیف (۱.۴٪ با مساحت ۱۴۸ هکتار) طبقه‌بندی گردید.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، رویشگاه بالقوه، تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، داده‌های رقوم، GIS.

## مقدمه

سیستم ریشه‌ای آن با خاک‌های سبک سازگاری پیدا کرده است. همچنین این گیاه تغییرات و نوسانهای شدید حرارتی و رطوبتی را به راحتی تحمل می‌کند. نکته‌ای که در زمینه بیابان‌زدایی از اهمیت بسزایی برخوردار است، سرعت فعالیت‌های اصلاحی و احیای مناطق تخریب‌شده در مقایسه با سرعت پیش‌رونده تخریب است. بکارگیری تکنیک‌های

وجود بیش از ۲۸۱ هزار هکتار کانون‌های فرسایش بادی (ماسه‌های روان) در استان خوزستان یکی از معضلات اصلی حومه کلان‌شهر اهواز می‌باشد. گونه اسکنبیل (*Calligonum Comosum*) درختچه‌ای شن‌دوست بوده که در تپه‌های شنی و ماسه‌های روان به راحتی مستقر شده و

بر اساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به تخصیص ارزش و تلفیق نقشه‌های حاصل در محیط GIS پرداخته و نقشه نواحی مساعد کشت زیتون در استان اصفهان تهیه شد. نتایج این بررسی بیانگر عدم انطباق مکانی شرایط مناسب اقلیمی و محیط کاشت زیتون در استان در مقایسه با منطقه رودبار بود. جعفری و همکاران (۱۳۹۴)، مکان‌یابی رویشگاه بالقوه گونه مرتعی *Anchusa strigosa* در شهرستان دزفول با استفاده از GIS و AHP را مورد بررسی قرار دادند که نتایج این تحقیق نشان داد از کل مساحت ۴۶۳۲/۳۴ کیلومتری منطقه مورد مطالعه، ۲۶٪ رویشگاه خوب، ۱۳٪ رویشگاه متوسط، ۳۵٪ جزء رویشگاه‌های ضعیف تا خیلی ضعیف است.

مومن‌زاده و همکاران (۱۳۹۴)، به پهنه‌بندی مناطق مستعد به منظور استفاده از انرژی‌های نو با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی در استان یزد پرداختند. در این پژوهش معیارهای اقلیمی با وزن نسبی ۰/۴۸ و ۰/۴۴ به ترتیب در پهنه‌بندی خورشیدی و بادی از مهمترین عوامل بودند. نتایج این تحقیق نشان داد که ۲۱/۲۱ درصد در محدوده مطلوب و ۲۱/۲۳ درصد از کل مساحت استان در محدوده نامطلوب از لحاظ قابلیت انرژی خورشیدی قرار گرفته است. همچنین از لحاظ قابلیت انرژی بادی ۷/۳۷ درصد در محدوده مطلوب، ۲۰/۵۷ درصد از کل مساحت استان در محدوده نامطلوب و بسیار نامطلوب قرار داشت.

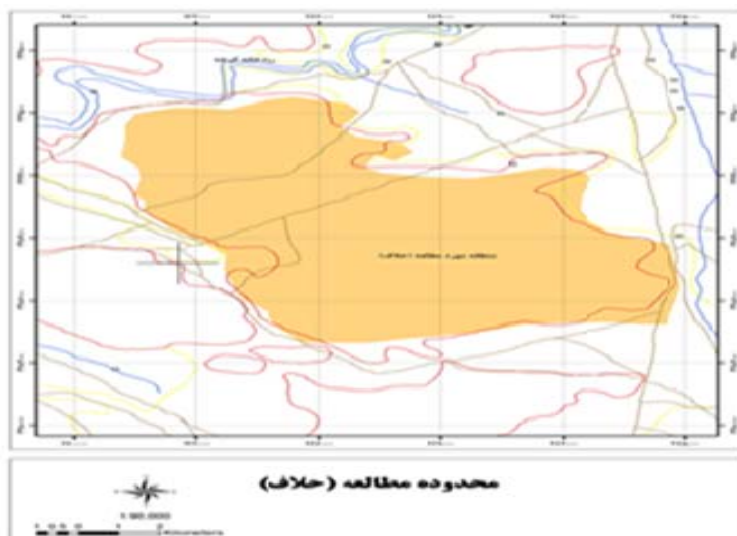
### مواد و روش‌ها

تحقیق مورد نظر در منطقه حلاف از شهرستان حمیدیه و در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال شرق شهرستان اهواز و بین طول‌های جغرافیایی ۲۶°۰۰'۰۰" تا ۲۷°۰۰'۵۰" و عرض‌های جغرافیایی ۳۴°۰۰'۸۷" تا ۳۵°۰۰'۰۰" (نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ به شماره HHSW۵۷۵۳) و دارای حداقل ۲۰ متر و حداکثر ۴۰ متر ارتفاع از سطح دریا با مساحت ۱۰۰۰۰ هکتار و محیطی به طول ۴۷/۰۳ کیلومتر می‌باشد. بیشترین طبقات ارتفاعی منطقه در طبقه ارتفاعی ۲۰-۱۰ متر به

نوبین با هدف سرعت بخشیدن به فعالیت‌های اصلاحی و احیایی امری الزامی بوده است. در این راستا یکی از راه‌هایی که به کمک آن می‌توان مکان‌های مناسب برای کاشت گونه‌های مرغوب مرتعی و مقاوم به شرایط بیابانی را با دقت و سرعت زیاد و با هزینه کم شناسایی کرد، استفاده از تکنیک‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی است. هدف اصلی از اجرای این تحقیق، تعیین رویشگاه بالقوه گونه اسکنیبل (*Calligonum Comosum*) و مشخص کردن ویژگی‌های اکولوژیکی تأثیرگذار بر رشد آن و استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به منظور وزن‌دهی به عوامل مؤثر رویش این گونه و در نهایت تعیین رویشگاه‌های بالقوه آن (امکان‌سنجی) در سایر مناطق همجوار با منطقه حلاف شهرستان اهواز بود.

Owais و Gupta (۲۰۰۰) در حوزه آبخیز راتج‌ها در شمال و شرق ایالت اسکیم هندوستان با استفاده از تکنیک GIS به شناسایی مناطقی که قابلیت لازم را برای کشت گیاه *Elttaria cardamom* (هل) داشتند، اقدام کردند. در این مطالعه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و پوشش جنگل ۱۹۹۸، نقشه کاربری اراضی، نقشه جاده‌ها، مناطق مسکونی، شبکه هیدروگرافی، رودخانه‌ها و نقشه خاک با در نظر گرفتن فاکتورهای ارتفاع، شیب، جهت جغرافیایی، عمق و تیپ خاک و تلفیق این اطلاعات با استفاده از تکنیک GIS موفق به تهیه نقشه مناسب کاشت *E.Cardamom* در منطقه مورد مطالعه شدند. Rubio و Palomares (۲۰۰۶) در تعیین مکان‌های بالقوه کلیماتیک و فیزیوگرافیک بر پایه مدل‌های شاخص مناسب بودن زیستگاه برای *Fagus silvatica* نشان دادند که شاخص‌های جزئی بودن رویشگاه اگر با هم و در محیط GIS ادغام و تلفیق شوند رویشگاه مناسب، بهتر مشخص می‌شود. محمدی و کاظمی (۱۳۸۶) برای پهنه‌بندی مناطق مساعد کشت زیتون در استان اصفهان از GIS استفاده کردند. بدین منظور پس از مطالعه شرایط اقلیمی استان و مقایسه آن با ایستگاه رودبار و بر اساس رابطه بین هریک از پارامترهای محیطی و اقلیمی مؤثر در کشت زیتون به تهیه لایه‌های اطلاعاتی اقدام کردند. آنگاه

مساحت ۹۸۶۰ هکتار برابر ۹۸/۶ درصد از کل منطقه است.



شکل ۱- نمایی از منطقه مورد مطالعه

فیزیوگرافی شیب، جهت شیب و ارتفاع از نقشه توپوگرافی منطقه استفاده و در محیط ArcGIS نقشه DEM منطقه (مدل رقومی ارتفاع) تولید و در بخش اقلیم سه ویژگی مهم اقلیمی شامل متوسط بارش سالانه، متوسط درجه حرارت سالانه و متوسط تبخیر و تعرق سالانه بر اساس آمار ۲۰ ساله هواشناسی خوزستان منتهی به سال ۱۳۹۴ تعیین شد. با توجه به یکنواختی و همگن بودن بافت خاک در کل عرصه مورد مطالعه و یکنواختی افق خاک در سطح موجود و اختلاف بسیار ناچیز و به منظور تعیین نیازهای خاکی گونه مورد نظر در هر یک از آن محل‌ها، اقدام به نمونه برداری به تعداد ۳۰ نمونه (محمودی، ۱۳۹۱) خاک از عمق ۰ تا ۵۰ سانتی‌متر شد. سپس بر روی آنها آزمایش‌های مربوط به بافت خاک، اسیدیته خاک (pH) و هدایت الکتریکی (EC) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. پس از مشخص شدن معیارهای مکان‌یابی و طبقه‌بندی نقشه‌ها به کلاس‌های متفاوت بر اساس نحوه تأثیر پارامترها، میزان اهمیت هر یک از پارامترها در قالب وزنی مشخص به آنها اعمال تا برای تهیه نقشه نهایی آماده شوند. بدیهی است که در این گونه مدل‌ها عوامل مختلف اکولوژیک دارای اهمیت یکسان نمی‌باشند، بنابراین باید در زمان طراحی مدل

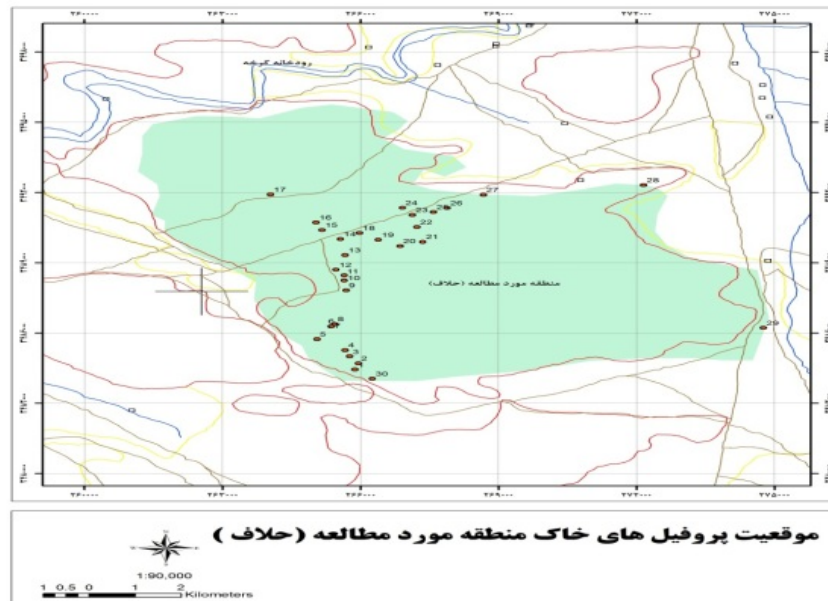
اسکنیبل درختچه‌ای است پایا که ارتفاع آن بین یک تا سه متر بوده، این درختچه دارای تنه‌ای منشعب، یا غیرمنشعب، سفید رنگ، ساقه ایستا و افراشته، برگ‌ها اغلب حالت آویز به خود می‌گیرند. سازگار به شرایط بیابان، در شنزارها به‌عنوان گونه‌ای شاخص و مقاوم به خشکی و کم آبی زندگی می‌کند. این درختچه متعلق به خانواده علف هفت‌بند (Polygonaceae) می‌باشد. گونه‌های اسکنیبل از جمله مقاومترین گیاهان به خشکی و خشکسالی‌های طولانی هستند، گونه‌های این جنس با استفاده از سازوکارهایی مانند افزایش ضخامت کوتیکولی، تراکم و بی‌رنگ شدن کرک‌ها، کاهش سطح برگ، ریزش سریع برگ، روشن تر شدن رنگ اندام‌ها، سیستم ریشه‌ای منحصر به فرد و مسیر C4، فتوسنتز تنش‌های خشکی را بخوبی تحمل می‌کنند و می‌توانند خود را با محیط‌های بسیار خشک سازگار کنند (Moghimi, 2003).

این تحقیق در دو بخش انجام شد، بخش اول تعیین مهمترین شاخص‌های رویشگاهی گونه *Calligonum Comosum* در منطقه مطالعاتی بود و در بخش دوم با استفاده از اطلاعات حاصل، اقدام به تهیه و تولید لایه‌های اطلاعاتی (نقشه‌های موضوعی) گردید. برای محاسبه عوامل

تعیین رویشگاه بالقوه گونه مرتعی اسکنیبل با استفاده از ...

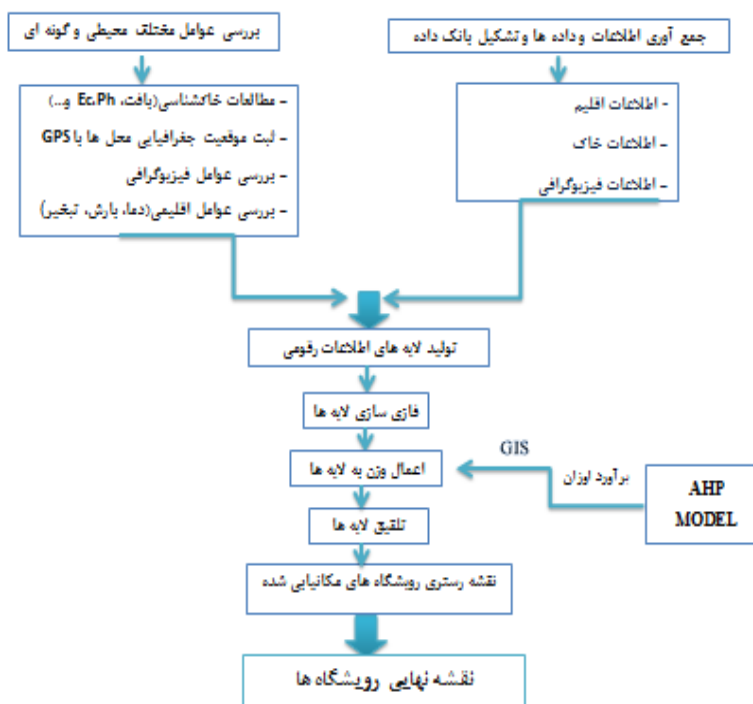
قضاوت را آسان و دقت محاسبات را بالا می‌برد. در نهایت با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS و در قالب مدل وزن‌دهی سلسله مراتبی (AHP) نقشه رویشگاه بالقوه برای گونه تهیه شد و بر روی نقشه منطقه منطبق و بعد نقشه حاصل بر اساس قابلیت رویشگاهی طبقه‌بندی شد.

به میزان و درجه اهمیت هر عامل توجه شود، تا به حد امکان نقشه خروجی از مدل به واقعیت نزدیک باشد. به‌منظور تعیین میزان و درجه اهمیت هر عامل از مؤلفه‌های تحلیل تصمیم چند معیاری استفاده شد. توضیح اینکه تحلیل سلسله مراتبی (AHP) توانایی تلفیق با سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی را بر مبنای مقایسات زوجی انجام داده که



شکل ۲- موقعیت پروفیل‌های خاک منطقه مورد مطالعه

در زیر چارت کلی اجرای تحقیق آورده شده است.



شکل ۳- چارت مراحل انجام تحقیق

### نتایج

نتایج حاصل از اقلیم منطقه

در بخش اقلیم، ویژگی‌های مختلف اقلیمی از جمله فاکتورهای میانگین بارش سالانه، میانگین تبخیر و تعرق

سالانه و میانگین دمای سالانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. به این ترتیب نتایج آماری بیست ساله (۷۴-۹۴) نزدیکترین ایستگاه‌های سینوپتیک به محدوده مورد مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۱- نتایج بدست آمده ایستگاه‌های هواشناسی خوزستان طی دوره آماری بیست ساله (۷۴-۹۴)

میانگین بارندگی سالانه	میانگین دمای سالانه	میانگین رطوبت سالانه
۲۱۴.۴۹	۲۸.۱۰	۴۵.۰۵

نتایج حاصل از خصوصیات خاک منطقه

نتایج آزمایش‌های خاک ۳۰ نمونه برداشت شده از

منطقه مورد مطالعه برای گونه موردنظر به شرح جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲- نتایج آزمایش خاک توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

بافت خاک	pH	Ec
شنی	۷.۸-۸.۱	۰.۳۹-۱.۹

نتایج حاصل از تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

نتایج حاصل از مقایسات زوجی پارامترهای بارندگی،

دما، شیب، ارتفاع، بافت خاک، تبخیر، جهت شیب، اسیدیته خاک و هدایت الکتریکی وارد محیط نرم‌افزار Expert

۰/۰۶۱، جهت شیب ۰/۰۳۸ و شیب ۰/۰۳۵ مشخص گردید.

choice شد و توسط این نرم افزار وزن هر معیار به این ترتیب که بافت خاک با وزن ۰/۲۶۱، بارندگی ۰/۱۷۳، دما ۰/۱۶۸، EC ۰/۱۰۵، تبخیر ۰/۰۸۵، pH ۰/۰۷۴، ارتفاع



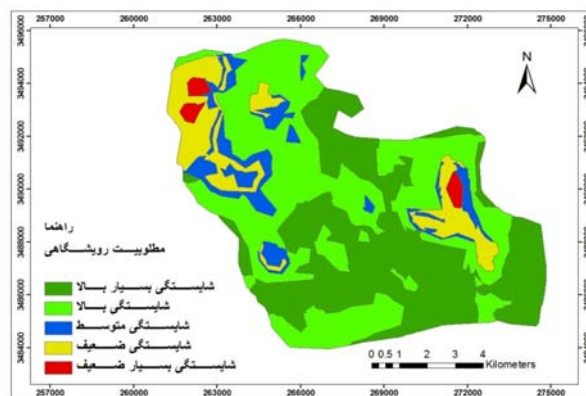
شکل ۴- نتایج وزن‌های حاصل شده از روش AHP

تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS مکان‌یابی شد و با توجه به قابلیت رویشگاهی Reclassify شد و به ۵ طبقه شایستگی بسیار بالا، شایستگی بالا، شایستگی متوسط، شایستگی ضعیف و شایستگی بسیار ضعیف طبقه‌بندی گردید.

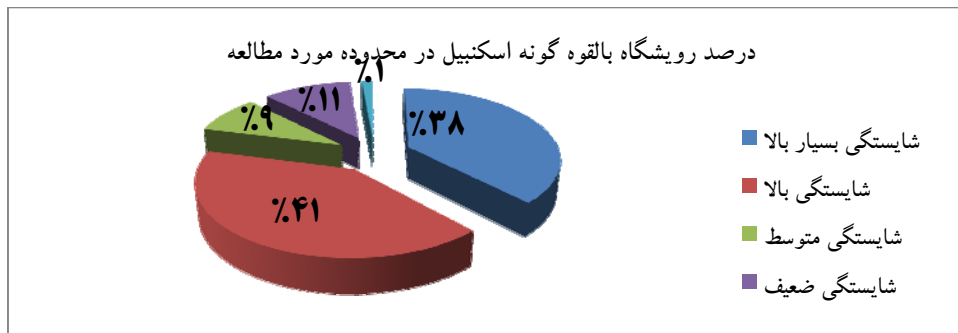
همپوشانی نهایی پس از انجام مراحل و تهیه لایه‌های نهایی اقلیم، فیزیوگرافی و خاک برای تهیه رویشگاه بالقوه گونه *Calligonum comosum*، با استفاده از روش SAW یا شاخص وزن‌دار دوباره همپوشانی شدند و نقشه نهایی یعنی رویشگاه بالقوه گونه با استفاده از منطق فازی و روش

جدول ۳- مساحت و درصد هر رویشگاه

ردیف	نام طبقه	مساحت (هکتار)	درصد
۱	شایستگی بسیار بالا	۳۷۷۵.۱۱۲۸۲۳	۳۸
۲	شایستگی بالا	۴۱۴۹.۰۱۵۲۰۷	۴۱
۳	شایستگی متوسط	۷۹۸.۰۷۳۷۵۲	۸.۶
۴	شایستگی ضعیف	۱۱۰۴.۳۸۲۵۰۲	۱۱
۵	شایستگی بسیار ضعیف	۱۴۸.۲۸۲۹۲۹۱	۱.۴



شکل ۳- نقشه نهایی رویشگاه بالقوه گونه *Calligonum comosum*



نمودار ۲- درصد مساحت هر رویشگاه

مراتبی و منطق فازی در دشت نگاهه اهواز پرداختند. نتایج برای گونه *Pennisetum divisum* نشان داد که ۱۴٪ از مساحت منطقه برای رشد گونه بسیار مناسب و ۳۳٪ منطقه دارای قابلیت متوسط برای رشد گونه بود. همچنین به ترتیب ۳۶٪ و ۱۷٪ از منطقه رویشگاه ضعیف و بسیار ضعیف برای رشد گونه اعلام شد. نتایج مکان‌یابی رویشگاه بالقوه گونه *Panicum antidotale* نشان داد که ۱۸۲۴ هکتار از مساحت منطقه (حدود ۳۰٪ از کل منطقه) برای رشد گونه بسیار مناسب و ۳۹٪ منطقه دارای قابلیت متوسط برای رشد گونه *panicum antidotale* می‌باشد و به ترتیب ۲۰٪ و ۱۱٪ از منطقه رویشگاه ضعیف و بسیار ضعیف برای رشد این گونه بود. جعفری و همکاران در سال ۱۳۹۴، به مکان‌یابی رویشگاه بالقوه گونه مرتعی *Anchusa strigosa* در شهرستان دزفول با استفاده از GIS و AHP پرداختند، نتایج این تحقیق حکایت از این داشت که کل مساحت ۴۶۳۲/۳۴ کیلومتری منطقه مورد مطالعه، ۲۶٪ رویشگاه خوب، ۱۳٪ رویشگاه متوسط، ۳۵٪ جزء رویشگاه‌های ضعیف تا خیلی ضعیف است. نتایج حاصل از مطالعات بالا با نتایج بدست‌آمده در این تحقیق مطابقت داشت. به این صورت که با توجه به نقشه قابلیت رویشگاهی منطقه مطالعه، به ۵ طبقه شایستگی بسیار بالا با مساحت ۳۷۷۵ هکتار و ۳۸٪، شایستگی بالا با مساحت ۴۱۴۹ هکتار و ۴۱٪، شایستگی متوسط با مساحت ۷۹۸ و ۸.۶٪، شایستگی ضعیف با مساحت ۱۱۰۴ هکتار و ۱۱٪ و شایستگی بسیار ضعیف با مساحت ۱۴۸ هکتار و ۱.۴٪ طبقه‌بندی شد.

با توجه به وزن بدست آمده از نظر کارشناسی و مدل AHP و همچنین نقشه نهایی خروجی از GIS می‌توان بخوبی دریافت که عامل محدودکننده رشد گونه *Calligonum comosum* عامل بافت خاک و در مرحله بعد بارندگی می‌باشد.

## بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که ۳۸٪ از سطح محدوده مورد مطالعه شایستگی بسیار بالا و ۴۱٪ از سطح محدوده مطالعه شایستگی بالا را در رویش این گونه دارد. Azari-dehkordi و Nakagshi نیز در سال ۲۰۰۳ کار مشابهی برای مناطق مناسب انتقال گونه نادر *Shibatheranthis pinnatifidamaxim* در حوزه آبخیز سد هایزوکای هیروشیما در ژاپن با استفاده از GIS انجام دادند. نتایج آنان نشان داد ۳/۸٪ از سطح آبخیز برای انتقال گونه مناسب است.

Lesher (۲۰۰۵) برای تعیین قابلیت رویشگاه گونه *Hypogymnia duplicate* اقدام کرده و براساس نتایج GIS را ابزار مناسبی برای تعیین رویشگاه بالقوه گونه گیاهی مذکور دانست. نتایج بدست‌آمده از این تحقیق و تعیین قابلیت رویشی گونه اسکنبیل در محدوده مورد مطالعه نیز نتیجه‌ای مشابه داشت.

فرهادوند و همکاران در سال ۱۳۹۲، به مکان‌یابی رویشگاه بالقوه دو گونه مرتعی *Panicum antidotale* و *Pennisetum divisum* با استفاده از GIS، تحلیل سلسله

از این مدل پیشنهادی می‌توان حداقل در موارد چهارگانه زیر بهره‌برداری و استفاده کرد:

- تهیه نقشه‌های قابلیت پراکنش پوشش گیاهی و معرفی گونه‌های مناسب در برنامه‌های اصلاحی منابع طبیعی؛
- تعیین مناطقی با قابلیت رویش گونه‌های با ارزش دارویی\_صنعتی و یا تعیین مناطق با گونه‌های نادر و در حال انقراض؛
- پهنه‌بندی مناسب برای توسعه رویشگاه در مناطق مجاور با استفاده از ویژگی‌های اکولوژیکی رویشگاه فعلی؛
- تهیه نقشه پیش‌بینی برای حفاظت، تنوع زیستی، احیاء اکولوژیک و ارزیابی اثرات تغییرات محیطی همانند تغییر اقلیم و ... در رویشگاه فعلی و رویشگاه‌های مشابه.

### منابع مورد استفاده

- جعفری، ز.، صادقی‌نیا، م.، تازه، م. و کیانی، ک. ۱۳۹۴. تعیین رویشگاه بالقوه *Anchusa strigosa* با استفاده از GIS و AHP در شهرستان دزفول. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، ایران، ۱۰۰ص.
- فرهادوند، س.، ۱۳۹۲. مکان‌یابی رویشگاه بالقوه دو گونه مرتعی *Panicum antidotale* و *Pennisetum divisum* با استفاده از مدل سلسله مراتبی (AHP) و منطق فازی در محیط GIS (دشت نگاهه اهواز) پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، ایران، ۹۶ص.
- محمدی، ح.، کاظمی، م.، ۱۳۸۶. تعیین اراضی مناسب کشت بادام دیم در استان آذربایجان شرقی با استفاده از GIS، مجله زراعت و باغبانی، شماره ۷۴.
- محمودی، ش.، حکیمیان، م.، ۱۳۹۱. کتاب مبانی خاکشناسی. (ترجمه) انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۷۰۴ص.
- مومن‌زاده، ز.، کلانتری، س.، تازه، م. و تقی‌زاده مهرجردی، ر.، ۱۳۹۴. پهنه‌بندی مناطق مستعد به منظور استفاده از انرژی‌های نو (مطالعه موردی: استان یزد). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه اردکان، ایران، ۱۰۰ص.
- Azari-Dehkordi, F. and Nakagoshi N., 2003. Rehabilitation of shibateranthis pinnatifida Maxim., a GIS approach. *Hikobia*, 14:9-14.
- Gupta, S. and Owais, S. T., 2000. Potential agriculture-a GIS implementation in evolution *cardamom* potential sikkim Himalayas. 21st Asian Conference on Remote Sensing, Taipei, Taiwan. 8p.
- Leshner, R. D., 2005. An environmental gradient model predicts the spatial distribution of potential habitat for *Hypogymnia duplicata* in the Cascade mountains of northwestern Washington. Ph.D. thesis, University of Washington, 83p.
- Moghimi, J., 2003. Introduction of some important rangeland species suitable for reclamation in Iran. Arvan Publication, Iran, 672p.
- Rubio A. and Palomares, O. S., 2006. Physiographic and climatic potential areas for *Fagus sylvatica* L. based on habitat suitability indicator models. *Forestry Journal*. 79(4):439-451.



## Determining the potential habitat of *Calligonum comosum* using geographic information systems and hierarchical analysis Case study: Hallaf region, Khuzestan province

Danaie<sup>1</sup>, D. Razmjouee<sup>2</sup>, Sh. Yousefi<sup>2</sup> and S. Zolfaghari<sup>4\*</sup>

1- Senior Expert of Range Management Office, Natural Resources and Watershed Management Office, Khuzestan, Ahvaz, Iran

2-Assistant Professor, Khatam Alanbia University of Technology, Khzestan, Behbahan, Iran

3\*-Corresponding author, Senior Expert of Range Management Office, Natural Resources and Watershed Management Office of Khuzestan Province, Ahvaz, Iran, Email: zolfaghari\_s2006@yahoo.com

Received:1/17/2017

Accepted:3/14/2017

### Abstract

This research was conducted in 2015 in Hallaf (Khuzestan province), to locate the potential habitat of *Calligonum comosum* with the use of GIS and analytic hierarchy. For this purpose, at first, the habitat of the study species was determined in the region and the current position of establishment was determined as the natural environment. Accordingly, the ecological needs of *Calligonum* were identified and recorded in these areas by GPS. To determine the species soil needs, 30 soil samples were taken from 0-50 cm depth. Soil texture, acidity (pH), and electrical conductivity of soil samples were measured. In the next step, layers of climate, physiographic and soil characteristics maps were prepared and standardized with the help of digital data in GIS. Then by using ARC GIS10 software, all the layers were weighted by AHP method. Eventually, by integrating the layers in Arc GIS and weighted hierarchical model, the layer of potential habitat for the study species was obtained and presented on the map of the region. On the basis of potential habitat, the resulting map was divided into five classes as follows: very high suitability (38% with an area of 3775 hectares), high suitability (41% with an area of 4149 hectares), suitable (8.6% with an area of 798 hectares), low suitability (11% with an area of 1104 hectares), and very poor suitability (1.4% with an area of 148 hectares).

**Keywords:** Location, potential habitats, Analytic Hierarchy Process (AHP), GIS, *Calligonum comosum*.