

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

**تعیین رویشگاه بالقوه گونه گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer)
در استان اصفهان**

پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع داری

حامد سنگونی

اساتید راهنما:

دکتر حمیدرضا کریم زاده

دکتر محمدرضا وهابی

۱۳۹۰



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد

تحت عنوان

تعیین رویشگاه بالقوه گونه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در استان اصفهان

در تاریخ ۱۳۹۰/۶/۲۹ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| دکتر حمیدرضا کریمزاده | ۱- استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر محمدرضا وهابی | ۲- استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر مصطفی ترکش اصفهانی | ۳- استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر مهدی بصیری | ۴- استاد داور |
| دکتر علیرضا سفیانیان | ۵- استاد داور |
| دکتر نورالله میرغفاری | ۶- سرپرست تحصیلات تکمیلی |

حمد و سپاس مرخداي را غزو جَل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش فرزند نعمت...

ستایش و سپاس مخصوص خدایی است که انسان را به مزیت نطق و فضیلت عقل مفتخر فرمود و نور دانش و معرفت انبیاء را چراغ راه هدایتش قرار داد. درود و سلام و تحیت و صلوات ایزدی بر ذات معظم و روح مقدس مصطفی (ص) و خاندان پاک و مطهر او باد، درودی که امداد آن به امتداد روزگار متصل باشد. *صلاة لا اله الا انتوی احصاء غیرک...*

در پایان این مرحله از تحصیل بر خود واجب می دانم که پس از حمد خدا و درود بر نبی او و پیش از هر چیز دیگر، از پدر و مادرم که در تمام طول زندگی و مراحل تحصیل دعای خیرشان پشتیبان من بوده و همواره زیر چتر حمایت‌ها و محبت‌هایشان از آسیب روزگار در امان بوده‌ام تشکر کنم. از برادران و خواهرانم که مشوق من برای ادامه تحصیل بوده‌اند نیز کمال قدردانی را دارم.

مراتب سپاس مخلصانه و تشکر صمیمانه خود را نسبت به اساتید محترم و فاضل جناب آقای دکتر حمیدرضا کریم‌زاده و جناب آقای دکتر محمدرضا وهابی به عنوان اساتید راهنمای این پایان‌نامه ابراز نموده و برای ایشان آرزوی سلامت و موفقیت روزافزون دارم. از جناب آقای دکتر مصطفی ترکش اصفهانی که به عنوان استاد مشاور از راهنمایی‌های ارزنده ایشان بسیار استفاده کردم نیز کمال تشکر را دارم.

از اساتید داور این پایان‌نامه، جناب آقای دکتر مهدی بصیری و جناب آقای دکتر سیدجمال‌الدین خواجه‌الدین که زحمت بازخوانی و داوری این پژوهش را بر عهده داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌کنم. همچنین از جناب آقای دکتر نور... میرغفاری به عنوان سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده متشکرم.

از سایر اساتیدی که در طول دوران تحصیل از محضرشان استفاده کرده‌ام نیز کمال تشکر را دارم و خود را همواره وام‌دار دانش ایشان می‌دانم. همچنین لازم است از کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان، جناب آقای مهندس شاملی، جناب آقای مهندس ناد، جناب آقای مهندس میرطالبی و سایر کارشناسان این اداره جهت در اختیار قرار دادن اطلاعات پوشش گیاهی و خاک نهایت امتنان و تشکر را داشته باشم.

در پایان از کلیه دوستانی که در مراحل مختلف تحصیل و انجام این پایان‌نامه افتخار دوستی و همکاری با آنها را داشته‌ام، صمیمانه متشکرم و آرزوی بهترین‌ها را برایشان دارم.

حامد سنگونی

شهریور ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج
مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های
ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه
متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

تقدیم به دو خورشید فروزان زندگی

پدر و مادرم

و

تقدیم به خواهران و برادران عزیزم

که همواره مشوق من در راه پیشرفت و کسب علم بوده اند...

فهرست مطالب

| صفحه | عنوان |
|--------|---|
| هشت | فهرست مطالب |
| یازده | فهرست جداول |
| دوازده | فهرست اشکال |
| ۱ | چکیده |
| ۲ | فصل اول: مقدمه |
| ۲ | ۱.۱. کلیات |
| ۴ | ۲.۱. اطلاعات مجهول |
| ۴ | ۳.۱. اهداف مطالعه: |
| ۴ | ۴.۱. فرضیه مورد آزمون |
| ۴ | ۵.۱. کاربرد نتایج |
| ۵ | فصل دوم: بررسی منابع |
| ۵ | ۱-۲. کلیات |
| ۷ | ۲-۲. کاربرد GIS در مکان یابی |
| ۸ | ۳-۲. بررسی منابع رویشگاه گون سفید |
| ۸ | ۴-۲. بررسی منابع تحلیل سلسله مراتبی |
| ۱۱ | ۱-۴-۲. تعیین وزن معیارها |
| ۱۱ | ۲-۴-۲. روش مبتنی بر مقایسه دودویی |
| ۱۲ | ۵-۲. بررسی منابع تحلیل عاملی آشیان بوم شناختی |
| ۱۲ | ۱-۵-۲. مدل سازی زیستگاه |

| | |
|----|---|
| ۱۵ | ۶-۲. معرفی جنس گون و نحوه پراکنش و انتشار گونها |
| ۱۶ | ۷-۲. معرفی گونه گون سفید یا گون پنبه‌ای (<i>Astragalus gossypinus</i> Fischer) |
| ۱۸ | ۸-۲. تاریخچه پیدایش و استفاده از کتیرا |
| ۱۹ | ۹-۲. ساختمان شیمیایی کتیرا |
| ۱۹ | ۱۰-۲. انواع کتیرا |
| ۲۰ | ۱۱-۲. کاربرد کتیرا |
| ۲۰ | ۱۲-۲. چگونگی تولید کتیرا در گیاه |
| ۲۰ | ۱۳-۲. ویژگیهای جغرافیایی و محیطی استان اصفهان |
| ۲۴ | فصل سوم: مواد و روش |
| ۲۴ | ۱-۳. اطلاعات محیطی مورد استفاده |
| ۲۵ | ۱-۱-۳. اقلیم |
| ۲۶ | ۲-۱-۳. خاک |
| ۲۷ | ۳-۱-۳. فیزیوگرافی |
| ۲۷ | ۲-۳. اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی |
| ۲۹ | ۳-۳. تجزیه و تحلیل رابطه داده‌های پوشش گیاهی با عوامل محیطی |
| ۳۰ | ۴-۳. روش AHP |
| ۳۱ | ۵-۳. روش ENFA |
| ۳۴ | ۱-۵-۳. تحلیل عاملی آشیان بوم شناختی |
| ۳۴ | ۲-۵-۳. تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه |
| ۳۵ | ۳-۵-۳. ارزیابی مدل |
| ۳۶ | ۴-۵-۳. تهیه نقشه نهایی |

| | |
|----|--|
| ۳۷ | فصل چهارم: نتایج |
| ۳۷ | ۱-۴. لایه‌های محیطی و اکوجغرافیایی |
| ۳۷ | ۱-۱-۴. داده‌های اقلیمی |
| ۴۰ | ۲-۱-۴. داده‌های فیزیوگرافی |
| ۴۲ | ۳-۱-۴. داده‌های خاک |
| ۴۸ | ۴-۱-۴. داده‌های پوشش گیاهی |
| ۵۵ | ۲-۴. تعیین رویشگاه بالقوه گون سفید با روش AHP |
| ۶۱ | ۳-۴. تعیین رویشگاه بالقوه گون سفید با روش ENFA |
| ۶۱ | ۱-۳-۴. تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک |
| ۶۳ | ۲-۳-۴. نقشه مطلوبیت زیستگاه |
| ۶۳ | ۳-۳-۴. ارزیابی صحت مدل |
| ۶۵ | فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری |
| ۶۵ | ۱-۵. تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک |
| ۶۵ | ۱-۱-۵. ترجیحات رویشگاهی گون سفید |
| ۶۶ | ۲-۱-۵. ارزیابی صحت مدل |
| ۶۸ | ۲-۵. مدل تحلیل سلسله مراتبی |
| ۶۹ | ۱-۲-۵. تهیه ماتریس مقایسات دوتایی |
| ۶۹ | ۳-۵. پیشنهادات |
| ۷۱ | منابع و مآخذ |

فهرست جداول

- جدول ۱-۲. حالات مختلف برای مقایسه زوجی و مقادیر عددی آن ۱۰
- جدول ۲-۲. درجه مرغوبیت انواع کتیرا بر حسب معیار فارماکوپه انگلستان ۱۹
- جدول ۱-۳. علائم اختصاری عوامل محیطی به کار رفته در این پژوهش ۲۵
- جدول ۱-۴. مقادیر نشان دهنده دقت روش‌های میان‌یابی برای فاکتورهای خاک ۴۳
- جدول ۲-۴. مقادیر تراکم و پوشش تاجی گون سفید در مکان‌های مختلف مرتعی ۴۹
- جدول ۳-۴. نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی ۵۱
- جدول ۴-۴. نتایج حاصل از آنالیز فاکتور ۵۲
- جدول ۵-۴. نتایج مراحل مختلف مدل تحلیل سلسله مراتبی ۵۷
- جدول ۶-۴. نتایج به دست آمده از آنالیز ENFA ۶۲
- جدول ۷-۴. ماتریس امتیازات به دست آمده از تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک ۶۲

فهرست اشکال

- شکل ۱-۲. ساختار سلسله مراتبی تصمیم گیری ۱۰
- شکل ۲-۲. گون سفید در منطقه کاشان ۱۷
- شکل ۳-۲. پراکنش رویشگاه‌های گون سفید در ایران ۱۸
- شکل ۴-۲. موقعیت استان اصفهان در کشور ۲۱
- شکل ۵-۲. تقسیم بندی اقلیمی استان اصفهان توسط شاخص آمبرژ و دومارتن ۲۳
- شکل ۶-۲. تقسیم بندی اقلیمی استان اصفهان با استفاده از شاخص گاوس و کوپن ۲۳
- شکل ۱-۳. مدل رقمی ارتفاعی منطقه مورد مطالعه ۲۷
- شکل ۱-۳. نحوه اجرای روش یک چهارم نقطه مرکزی ۲۸
- شکل ۲-۳. نمایش گرافیکی حاشیه‌گرایی و تخصص‌گرایی ۳۳
- شکل ۱-۴. مقدار بارندگی متوسط سالیانه در منطقه مورد مطالعه ۳۷
- شکل ۲-۴. دمای متوسط سالیانه منطقه مورد مطالعه ۳۸
- شکل ۳-۴. تبخیر و تعرق پتانسیل سالیانه منطقه مورد مطالعه ۳۸
- شکل ۴-۴. حداقل دمای سالیانه منطقه مورد مطالعه ۳۸
- شکل ۵-۴. تعداد روزهای یخبندان سالیانه منطقه مورد مطالعه ۳۹
- شکل ۶-۴. حداکثر دمای سالیانه منطقه مورد مطالعه ۳۹
- شکل ۷-۴. تعداد ساعات آفتابی سالیانه منطقه مورد مطالعه ۳۹
- شکل ۸-۴. نقشه طبقات ارتفاعی منطقه مورد مطالعه ۴۱
- شکل ۹-۴. نقشه جهات شیب منطقه مورد مطالعه ۴۱
- شکل ۱۰-۴. نقشه مقدار شیب منطقه مورد مطالعه ۴۱
- شکل ۱۱-۴. درصد شن در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۴
- شکل ۱۲-۴. مقدار فسفر خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۵
- شکل ۱۳-۴. مقدار پتاسیم در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۵
- شکل ۱۴-۴. درصد سیلت در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۵
- شکل ۱۵-۴. مقدار هدایت الکتریکی در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۶
- شکل ۱۶-۴. درصد حجمی سنگریزه در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۶
- شکل ۱۷-۴. مقدار pH در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۶
- شکل ۱۸-۴. درصد مواد آلی در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۷
- شکل ۱۹-۴. درصد رس در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۷
- شکل ۲۰-۴. درصد رطوبت اشباع در خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۴۷
- شکل ۲۱-۴. طبقه بندی مکان‌های حضور گون سفید با استفاده از روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای ۵۰

- شکل ۴-۲۲. نمودار صخره ای حاصل از آنالیز فاکتور روی داده های محیطی ۵۳
- شکل ۴-۲۳. نمودار سه پلاتی گونه - محیط - مکان حاصل از آنالیز RDA ۵۴
- شکل ۴-۲۴. رویشگاه بالقوه گون سفید در استان اصفهان بر اساس تناسب برای پوشش تاجی ۵۸
- شکل ۴-۲۵. رویشگاه بالقوه گون سفید در استان اصفهان بر اساس تناسب برای تراکم ۵۹
- شکل ۴-۲۶. رویشگاه بالقوه گون سفید در استان اصفهان بر اساس تناسب برای تراکم و پوشش تاجی ۵۹
- شکل ۴-۲۷. نقشه رویشگاه بالفعل گون سفید در استان اصفهان ۶۰
- شکل ۴-۲۸. میزان همخوانی نقشه تولید شده رویشگاه با رویشگاه بالفعل گون سفید در استان اصفهان ۶۱
- شکل ۴-۲۹. رویشگاه بالقوه گون سفید در استان اصفهان با استفاده از روش ENFA ۶۳
- شکل ۴-۳۰. منحنی P/E (مقادیر پیش بینی شده به قابل انتظار) حاصل از روش میانگین هارمونیک فاصله ۶۴
- پیوست ۱. رویشگاه بالقوه گون سفید در استان اصفهان حاصل از روش AHP ۸۲
- پیوست ۲. رویشگاه بالقوه گون سفید در استان اصفهان حاصل از روش ENFA ۸۳

چکیده

گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer) از جمله گیاهان مهم دارویی و صنعتی مراتع استان اصفهان است که به جرأت می‌توان گفت بهترین نوع کنیرا از این گونه استحصال می‌شود. در سال‌های گذشته استفاده‌های گسترده و لجام گسیخته برای مصارف دارویی و صنعتی از این گونه گیاهی به همراه چرای بی‌رویه دام در رویشگاه‌های طبیعی آن، باعث تخریب خاک سطحی و از بین رفتن پایه‌های جوان آن شده است. به طوری که جمعیت گون سفید در مراتع استان اصفهان به شدت کاهش یافته است. یکی از راه‌های اصلی و عمده بازگرداندن این گونه مهم به مراتع استان، کشت و تکثیر آن در مراتع تخریب یافته است و از اصلی‌ترین شروط موفقیت طرح‌های کشت گونه‌های مرتعی، انتخاب صحیح محل کشت آن‌ها در عرصه‌های منابع طبیعی می‌باشد. این تحقیق به منظور تعیین رویشگاه بالقوه گونه گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer) در مراتع استان اصفهان انجام گرفت. برای نیل به این هدف از دو روش تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک (ENFA) و مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که در سالهای اخیر برای مدل‌سازی مطلوبیت رویشگاه کاربرد فراوانی پیدا کرده‌اند، استفاده شد. در این راستا ابتدا ۲۰ عامل محیطی برای روش ENFA و ۲۱ عامل محیطی برای روش AHP در استان اصفهان تهیه و تولید شد. در روش AHP با بررسی روابط بین عوامل محیطی و خصوصیات پوشش تاجی و تراکم گون سفید در رویشگاه‌های فعلی این گونه که در برخی مناطق باقی مانده‌اند، شاخص‌های اصلی رویشگاه آن توسط آنالیزهای آماری مختلف مورد بررسی قرار گرفته و تعیین شد. لایه‌های اطلاعاتی مهمترین شاخص‌ها و عوامل محیطی در محیط GIS تهیه گردید و با توجه به خروجی آنالیز رج بندی بر اساس تناسب رویشگاه توسط منطق بولین به قسمت‌های مناسب و نامناسب تقسیم شدند. برای تعیین میزان اهمیت هر کدام از این لایه‌ها از دانش داده‌ای و طول بردار ویژه عوامل محیطی در نمودارهای رج بندی استفاده شد. در نهایت با تلفیق لایه‌ها در قالب مدل تحلیل سلسله مراتبی، مناطق کاشت بالقوه این گونه مشخص شد و پس از طبقه‌بندی مجدد، نقشه طبقات پتانسیل رویشگاهی گون سفید تولید گردید. صحت نقشه تولید شده توسط منطبق کردن مناطق دارای پتانسیل رویشگاهی بالا با رویشگاه‌های بالفعل گون سفید در استان اصفهان مورد ارزیابی قرار گرفت که همخوانی ۷۹/۵ درصدی این دو نقشه نشان از دقت و صحت بالای مدل اعمال شده داشت. در روش ENFA پس از ورود لایه‌های اطلاعات محیطی به نرم‌افزار BIOMAPPER و اطمینان از نرمال بودن اطلاعات و عدم وجود همبستگی بین آنها، روش تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک توسط این نرم‌افزار اعمال شد و با استفاده از الگوریتم میانگین هارمونیک فاصله تبدیل به نقشه رویشگاه بالقوه گون سفید در استان اصفهان گردید. نمایه‌های تخصص‌گرایی، حاشیه‌گرایی و تحمل پذیری به ترتیب معادل با ۳/۵۷۴، ۱/۰۵۳ و ۰/۲۸۲ محاسبه شدند. برای ارزیابی صحت این روش به نمایه بویس استناد شد؛ مقدار این نمایه برای نقشه تولید شده با ENFA معادل ۸۴ درصد بود که کاملاً قابل قبول می‌باشد. به طور کلی لایه‌های محیطی بارندگی سالیانه، تعداد روزهای یخبندان، مقدار و جهات شیب، مقدار پتاسیم خاک، درصد رس و شن و مقدار قلیائیت در خاک از طریق آنالیزهای آماری در این دو روش به عنوان مهمترین عوامل تاثیر گذار بر رویشگاه گون سفید تعیین شدند.

کلمات کلیدی: رویشگاه بالقوه، گون سفید (*Astragalus gossypinus*)، مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)،

تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک (ENFA)، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، استان اصفهان.

فصل اول

مقدمه

۱.۱. کلیات

وقتی صحبت از بهره‌برداری از مراتع به میان می‌آید اولین موضوعی که به ذهن متبادر می‌شود، استفاده از علوفه مراتع برای پرورش دام است. در حالی که در سطح مراتع علاوه بر گیاهانی که در تولید علوفه دام نقش دارند، گونه‌های با ارزش دیگری هم دیده می‌شوند که از جنبه‌های دارویی، صنعتی، زینتی، خوراکی و حفاظتی حائز اهمیت هستند. از این گیاهان به عنوان مواد اولیه داروهای مختلف، مواد غذایی، ادویه‌جات، اسانس‌ها، خوشبوکننده‌ها، پاک‌کننده‌ها و فرآورده‌هایی که در صنایع گوناگون نظیر صابون‌سازی، لاستیک‌سازی، تهیه چسب، رنگرزی و ... کاربرد دارند، بهره‌برداری می‌شود. این محصولات که اصطلاحاً «فرآورده‌های فرعی مرتع» نامیده می‌شوند، علاوه بر نقش خاصی که در اقتصاد داخلی کشور از طریق افزایش درآمد روستاییان و بهره‌برداران عرفی و اشتغال‌زائی دارند، می‌توانند تأثیر بسزایی نیز در امر صادرات غیرنفتی داشته باشند [۷].

یکی از مهم‌ترین این محصولات (به ویژه در منطقه زاگرس مرکزی) کتیرا می‌باشد که از برخی گونه‌های جنس گون (*Astragalus sp.*) به دست می‌آید. بر اساس آمار، ایران مهم‌ترین تولید کننده کتیرا در جهان است به طوری که حجم صادرات کتیرای ایران در حدود ۷۰ درصد صادرات کل کتیرا در جهان بوده و بنابر گزارش‌های موجود، ایران توان تولید سالیانه ۴۰۰ تن کتیرا را داراست [۴۳] و در این میان سهم شاخص استان اصفهان که رویشگاه‌های گون بیش از

۳۱ درصد سطح آن را پوشانده‌اند، محرز گردیده است [۶]. نکته بسیار مهم این که ارزش این رویشگاه‌ها فقط به محصول کتیرای استحصال‌شده محدود نیست بلکه سایر جنبه‌های اکولوژیک آن مانند حفاظت خاک، تولید آب، ارزش‌های زیست محیطی، تولید علوفه و ... هم بایستی کاملاً مورد توجه قرار گیرد.

مراعات به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع تجدید شونده، سال‌ها است که با شدت زیادی تخریب یافته‌اند و در این مدت طولانی، خسارات به حدی زیاد بوده است که به عقیده بسیاری از متخصصین، احیاء دوباره سطح وسیعی از مراعات به شکل طبیعی امکان پذیر نمی‌باشد. در این میان یکی از راه‌های عمده و اصلی برای احیاء و اصلاح مراعات کشور، بوته کاری و بذرکاری آن‌ها است که در صورت اجرای صحیح و اصولی می‌تواند راهگشای مسائل امروز مراعات باشد. مسائلی که از فقر مراعات سرچشمه می‌گیرد و اثرات خود را در سطوح مختلف اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی جامعه بر جای می‌گذارد [۳۰]. از مهم‌ترین شروط موفقیت یک طرح اصلاح مرتع از طریق کاشت گیاهان، انتخاب مکان صحیح برای کشت هر گیاه به خصوص است. به این مفهوم که اگر یک گیاه در محیط مناسب برای رشد خود کشت نشود، هرچقدر هم که برای آن امکانات زیستی فراهم شود در نهایت از بین خواهد رفت و باعث نابودی حجم زیادی از منابع مالی و زیستی در منطقه خواهد شد. در صورتی که با شناسایی دقیق رویشگاه بالقوه یک گونه و کاشت آن در مناطق مشابه، می‌توان تا حدود زیادی از موفقیت طرح اطمینان حاصل کرد و به این ترتیب شرایط محیط را به حالت طبیعی قبل از تخریب نزدیک نمود [۳۶].

در گذشته شناسایی و تعیین رویشگاه یک گونه در سطح وسیع به روش مطالعات میدانی به دلیل هزینه و وقت زیادی که برای این کار لازم بود، امکان پذیر نبود؛ اما امروزه به کمک فن آوری‌های پیشرفته‌ای همچون سنجش از دور و استفاده از نرم افزارهای بسیار کاربردی GIS می‌توان سطح وسیعی از یک منطقه را مورد مطالعه قرار داد و نقشه‌های رویشگاهی بالقوه گونه‌های مختلف را با کم‌ترین هزینه و با دقت قابل قبول تهیه و تنظیم نمود. مساله مهم دیگری که باعث ارجحیت روش‌های جدید شامل کاربرد GIS در مکان‌یابی رویشگاه‌های بالقوه گونه‌های مرتعی می‌شود، سرعت فوق‌العاده بالای این روش‌ها در مقایسه با روش‌های سنتی و صحرایی است. در شرایطی که سرعت تخریب زیستگاه‌های مختلف و رویشگاه‌های گیاهان زیاد است، کندی عکس‌العمل و عملیات احیاء و اصلاح مراعات می‌تواند باعث از دست رفتن فرصت‌های بیشماری شود. در حالی که با استفاده از GIS می‌توان لایه‌های اطلاعاتی مختلف را خیلی سریع ایجاد کرد و با تلفیق آن‌ها سریعاً به اطلاعات مربوط به شرایط اپتیمم برای رشد یک گونه دست یافت. البته از آن جایی که این لایه‌های اطلاعاتی ماهیتاً دارای درجه اهمیت متفاوت هستند، باید آن‌ها را با یک ساز و کار مدون و تعریف شده اولویت بندی نمود تا نتایج حاصل از مدل‌سازی رویشگاهی با شرایط واقعی مطابقت بیشتری داشته باشند. راه‌های متعددی برای اولویت‌بندی و وزن‌دهی به عوامل تعیین کننده وجود دارد که هر یک دارای مزایای منحصر به فرد و محدودیت‌های متفاوت هستند [۲۲].

۲.۱. اطلاعات مجهول

گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer) از گونه‌های بسیار مهم و ارزشمند مراتع استان اصفهان است که با وجود تخریب‌های گسترده و نیاز به بازکاشت آن، تا کنون مطالعه‌ای برای تعیین رویشگاه بالقوه آن صورت نگرفته است. کاربرد روش‌های AHP و ENFA در تعیین رویشگاه بالقوه یک گونه گیاهی در مقیاس وسیع نیز باید مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

۳.۱. اهداف مطالعه:

هدف اصلی:

شناسایی و تعیین مکان‌های مناسب جهت کاشت گونه گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer) با استفاده از GIS و تولید نقشه رویشگاه‌های بالقوه آن در استان اصفهان.

اهداف فرعی:

- ۱- ایجاد یک پایگاه داده از عوامل محیطی مختلف استان جهت استفاده در برنامه‌ها و مطالعات آتی.
- ۲- آزمودن روش‌های نسبتاً جدید در تعیین رویشگاه مناسب موجودات زنده در سطوح وسیع.
- ۳- تهیه و تولید نقشه‌ها و لایه‌های اطلاعاتی مختلف در مکان‌های تحت مطالعه.
- ۴- تعیین مهم‌ترین خصوصیات رویشگاهی گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer) در منطقه با استفاده از تکنیک‌های رج بندی و روش‌های آماری.
- ۵- تعیین محدوده بهینه خصوصیات رویشگاهی موثر بر گون سفید با استفاده از ترکیب داده‌های محیطی و اطلاعات پوشش گیاهی.

۴.۱. فرضیه مورد آزمون

با در نظر گرفتن شرایط محیطی، مطالعه آنها در محل حضور گون سفید و یافتن نقاط با شرایط مشابه، می‌توان رویشگاه‌های بالقوه گونه گون سفید را تعیین نمود و برای انجام این کار روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک مناسب هستند.

۵.۱. کاربرد نتایج

اطلاعات رویشگاهی که از نتایج این پژوهش به دست خواهد آمد، می‌تواند در انتخاب مکان‌های کشت و تکثیر گونه صنعتی و دارویی گون سفید کمک شایانی به ادارات منابع طبیعی و حتی مردم محلی بنماید و باعث افزایش چشمگیر درصد موفقیت و بازدهی طرح‌های احیاء و اصلاح مراتع شود.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱. کلیات

اساس مدیریت و اداره کردن منابع طبیعی اکولوژی است [۳۷]. در واقع مدیریت صحیح یک مرتع بر مبنای اصول اکولوژیک بوده و درک فرآیندهای اکولوژیک پیش شرط اصلی مدیریت است [۳۴]. در مواقعی که پوشش گیاهی مراتع به شدت تخریب یافته باشد، احیاء مراتع به روش‌های طبیعی معمولاً امکان پذیر نبوده و روش‌های مستقیم (بذر کاری و بوته کاری) می‌تواند تنها راه حل ممکن جهت اصلاح و جلوگیری از سیر قهقرایی مراتع قلمداد گردد. اصلاح مراتع سلسله عملیاتی است که جهت افزایش بازدهی تولید و با رعایت شرایط اکولوژیک در هر منطقه به اجرا گذاشته می‌شود [۳۱].

استفاده از روش‌های کشت گیاهان مرتعی فعالیتی قدیمی است که جزء راه‌های متداول برای احیا و اصلاح مراتع به شمار می‌رود. در این زمینه مطالعات فراوانی نیز به انجام رسیده است، اما انجام مطالعات شناسایی رویشگاه‌های بالقوه گیاهان سال‌های زیادی نیست که به صورت یک فعالیت علمی در آمده است. از طرف دیگر انجام این مطالعات برای هر گونه شاخص مرتعی دارای توجیه علمی و عملی خواهد بود. برای شناسایی دقیق رویشگاه‌های بالقوه یک گونه مرتعی ابتدا باید عوامل موثر بر رشد و حیات گیاه را مورد بررسی قرار داد و سپس با تعیین این عوامل برای گونه مورد نظر، رویشگاه بالقوه آن را تعیین نمود. طبق تعریف، رویشگاه بالقوه محلی است که شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک مورد نیاز یک گونه خاص را تامین کند و اجازه استقرار و تولید مثل این گونه را بدهد [۲۳].

دو قانون مهم که در زمینه حضور یک موجود زنده در محیط خاص همواره مورد توجه بوده‌اند، قانون حداقل لیبیگ و قانون بردباری شلفورد هستند. طبق قانون حداقل لیبیگ، میزان استفاده و بهره‌وری یک موجود زنده از منابع غنی اطراف را، محدودترین منبع تعیین می‌کند. به این مفهوم که ممکن است خیلی از شرایط محیطی برای حضور یک گونه در یک محیط خاص فراهم باشند اما به دلیل محدودکنندگی یک عامل مهم مثل آب، آن گونه توانایی حضور در محیط را نداشته باشد. از طرف دیگر، قانون بردباری شلفورد بیان می‌کند که گونه‌های حیاتی به مقدار حداکثر از یک عامل محیطی هم حساس هستند. یعنی اگر شرایط محیطی برای یک گونه مناسب باشد اما یکی از عوامل محیطی به شدت بالا بوده و حالت بازدارندگی پیدا کند، باز هم حضور گونه در محیط محدود خواهد شد [۳۷]. با توجه به این دو قانون مهم اکولوژیک می‌توان عوامل موثر بر رشد و حیات یک گونه را مورد بررسی قرار داد.

عوامل اقلیمی، خاک و فیزیوگرافی مهم‌ترین عوامل محیطی هستند که بر رشد و حیات یک گیاه موثرند [۴۹].

نوع آب و هوا، وضع گیاهان و اجتماع گیاهی مناطق مختلف را تا حد زیادی مشخص می‌کند؛ بنابراین باید جهت کاشت گیاهان مرتعی دامنه تحمل و بردباری هرگونه نسبت به این عوامل مشخص شود [۴۹]. از طرف دیگر در شرایط اقلیمی یکسان، تغییرات در خاک منطقه موجب تغییر و یا حتی حذف گیاهان می‌شود [۳۰]. همچنین پوشش گیاهی هم تا حد زیادی از خاک در برابر عوامل مختلف فرساینده و مخرب محافظت می‌کند؛ بنابراین خاک و گیاه به هم وابسته‌اند [۴۹]. جانگمل خاک را از مهم‌ترین عواملی می‌داند که در پراکنش گونه‌های گیاهی نقش دارد [۶۶]. به همین دلیل شناخت کامل خاک منطقه برای شناسایی رویشگاه گیاهان لازم و ضروری است [۱۹]. البته اهمیت سنگ مادر و خاک سطحی در مقیاس کوچک باید در درجه دوم و پس از اثر اقلیم مورد توجه باشند اما در مقیاس‌های بزرگ که اقلیم ثابت است، خاک اهمیت درجه اول را کسب می‌کند [۳۶]. پستی و بلندی، ارتفاع از سطح دریا، مقدار و جهت شیب که از آن‌ها به نام فیزیوگرافی یاد می‌کنیم به صورت غیرمستقیم بر دو عامل خاک و اقلیم تأثیرگذار هستند. به این مفهوم که با تغییر هر یک از عامل‌های فیزیوگرافیک، عامل‌های مربوط به اقلیم مانند دما، میزان بارندگی، میزان انرژی دریافتی و ... و همچنین عامل‌های خاک از جمله عمق، بافت، ساختمان و ... تحت تأثیر قرار گرفته و تغییر می‌یابند [۱۹].

البته به طور حتم عوامل زیادی بر رشد و حیات گیاه موثرند اما اثر عواملی چون آتش سوزی، فعالیت‌های انسانی، فعالیت‌های بیولوژیک و ... در درجات بعدی اهمیت قرار دارند [۸۱]. به طوری که هانریخ والتر (۱۹۷۳) معتقد است که پوشش گیاهی یک منطقه تحت تأثیر عوامل محیطی و به ویژه اقلیم و خاک است. وی چهار دسته عوامل آب، درجه حرارت، خصوصیات فیزیکی خاک و خصوصیات شیمیایی آن را به عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در تعیین رویشگاه بالقوه ذکر می‌کند [۸۳].

۲-۲. کاربرد GIS در مکان یابی

استفاده از GIS در مکان یابی مناطق مناسب برای کاربری‌های ویژه سابقه‌ای طولانی در جهان دارد که به قسمتی از آن‌ها اشاره می‌شود:

روماگور و مدینا (۱۹۹۶) برای تعیین مناطق مناسب برای کشت و کار هلو از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده کردند. آن‌ها عوامل موثر بر رویشگاه گونه را شامل نیاز سرمایی، مقدار بارندگی سالیانه و پراکنش باران دانستند. سپس با جمع‌آوری اطلاعات مربوط به این عوامل و ترکیب آن‌ها با سایر لایه‌های اطلاعاتی از قبیل میانگین دما، اطلاعات خاک و ... مناطق مستعد برای کشت درخت هلو را مشخص نمودند [۷۸].

مک کندی و همکاران (۱۹۹۵) جهت تعیین مناطق بالقوه کاشت گونه‌ای اکالیپتوس، به عوامل اقلیمی بسنده نمودند. روند کار آن‌ها به این ترتیب بود که برای هر عامل اقلیمی محدوده تحمل گیاه مورد نظر را مشخص نموده و بر اساس منطق بولین مناطق نامناسب را حذف نمودند. در نهایت با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی اقلیم (بارش سالیانه، پراکنش بارش، دما و ...) مناطق مناسب برای کاشت اکالیپتوس را تعریف نموده و به ارائه نقشه رویشگاه‌های بالقوه آن اقدام نمودند [۷۳].

ایروانی (۱۳۷۸) با تلفیق RS و GIS، رویشگاه بالقوه سه گونه مرتعی را در حوزه آبخیز وهرگان تعیین نمود. وی برای دست‌یابی به این هدف لایه‌های اطلاعاتی مختلفی از جمله بافت، عمق، میزان آهک و ساختمان خاک، جهت و مقدار شیب، و پوشش و تراکم گیاهی را توسط GIS تولید نمود و سپس با استفاده از نرم افزار CANOCO میزان ارتباط بین پوشش گیاهی و هر کدام از عوامل محیطی را تعیین کرد. او برای تکمیل اطلاعات از تصاویر TM ماهواره لندست بهره برد و در نهایت لایه‌های اطلاعاتی را در محیط نرم افزار IDRISI تلفیق نموده و رویشگاه این سه گونه را به طور جداگانه تعیین کرد [۵].

پور منافی (۱۳۸۱) رویشگاه سه گونه درختی صنعتی و نیمه صنعتی را با استفاده از RS و GIS تعیین کرد و برای این کار از منطق بولین سود جست. وی ابتدا با استفاده از اطلاعات و نقشه‌های موجود، تصاویر لندست و نقشه‌های توپوگرافی لایه‌های اطلاعاتی محیطی را تهیه کرد. سپس با انجام آنالیز PCA بر روی داده‌های ماهواره‌ای، لایه کاربری اراضی را ایجاد نمود. در گام بعدی با تعیین نیازهای اکولوژیک گونه‌ها و تلاقی دادن آن‌ها با اطلاعات موجود، رویشگاه‌های بالقوه این سه گونه درختی را مشخص نمود [۱۰].

عباسی (۱۳۸۱) رویشگاه بالقوه سه گونه درختی را در استان چهارمحال و بختیاری مورد مطالعه قرار داد. او برای این کار ابتدا نقشه‌های مختلف از قبیل توپوگرافی، زمین شناسی و ... را جمع‌آوری کرده و لایه‌های رومی را از آن‌ها به