

بررسی برخی خصوصیات فردی گونه دارویی آوندول (*Smyrniium cordifolium* Boiss.) در منطقه بویراحمد

اسفندیار جهانتاب^{*}، محسن شرافتمندراد^۱، بختیار فتاحی^۲، رضوان کرمی‌برزآباد^۳ و آزاده آفریگان^۴

^۱ دانشجوی دکتری، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهدشت، دهدشت، ایران

^۲ استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه جیرفت

^۳ مربی گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه ملایر

^۴ استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور مرکز یاسوج

^۵ دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۹

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی برخی خصوصیات فردی گونه آوندول با اسم علمی *Smyrniium cordifolium* Boiss در منطقه بویراحمد بود. جهت نیل به این هدف در مناطق معرف، ۶ ترانسکت به صورت تصادفی در منطقه مستقر شد. در امتداد هر ترانسکت به ازای هر ۱۰ متر یک پلات با ابعاد ۲×۲ متر مستقر گردید. سپس در هر پلات سطح تاج پوشش و تعداد پایه گونه آوندول و سایر گونه‌های همراه نیز برآورد شد. طبق نتایج بدست آمده میزان تراکم گونه آوندول ۸۷۰۰ پایه در هکتار بود. همچنین میزان پوشش گونه مذکور ۴۶/۵ درصد در واحد سطح محاسبه گردید. نتایج حاصل از بررسی الگوی پراکنش گیاه نشان داد الگوی گونه آوندول تصادفی مایل به یکنواخت می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که گیاه آوندول اغلب در منطقه‌ای با اقلیم نیمه مرطوب سرد، دامنه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۴۷۰ متر ارتفاع از سطح دریا، محدوده دمای ۱۰- تا ۳۰ درجه سانتی گراد، خاک‌های با متوسط (درصد) $C= 1/39$ ، $pH = 7/18$ ، $EC=0/63$ (ds/m)، $N= 335$ (mg/kg)، $P= 97/62$ (mg/kg) و $K=391/01$ (mg/kg) می‌روید. به لحاظ فنولوژی شروع رشد گیاه آوندول از اواسط اسفندماه، مرحله گلدهی از اوایل خرداد تا اوایل تیر و بذردهی اوایل تیرماه تا اواخر تیر بود. بر مبنای نتایج فیتوشیمیایی، تعداد ۱۱ جزء شیمیایی در روغن فرار حاصله از گیاه مورد مطالعه شناسایی شد. با مشاهده سهم هر یک از مؤلفه‌ها در توجیه تغییرات می‌توان عنوان نمود که ارتفاع از سطح دریا، هدایت الکتریکی، درجه حرارت و فسفر از بیشترین نقش در پراکنش گونه آوندول برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: بویراحمد، خصوصیات اکولوژیکی، خصوصیات فیتوشیمیایی، گیاه دارویی *Smyrniium cordifolium* Boiss

مقدمه

تولید فرآورده‌های دامی، داروئی، صنعتی، تلطیف هوا، حفاظت آب و خاک داشته (رزاقی کمرودی و اکبرزاده، ۱۳۸۱) و به عنوان بستر حیات بشر و توسعه پایدار اقتصادی محسوب می‌شوند (خلیلیان و طاهری، ۱۳۸۰). مراتع علاوه بر تولید علوفه، دارای محصولات

مراتع یکی از مهم ترین منابع تجدیدشونده و درعین حال از گرانبهارترین سرمایه‌های طبیعی هر کشور محسوب می‌شوند که نقش بسیار ارزنده‌ای در

*نویسنده مسئول: e.jahantab@yahoo.com

بهره برداری اقتصادی از گیاهان دارویی موجود در رویشگاه‌های طبیعی، با نظر به اثرگذاری پارامترهای اکولوژیکی بر شاخصه‌های کمی و کیفی مواد مؤثره‌ی موجود در این گیاهان، دستخوش نوساناتی قابل درنگ می‌گردد (عماد، ۱۳۷۸) چراکه گیاهان دارویی مخازن غنی متابولیت‌های ثانویه بوده و اگرچه تولید آن‌ها مبتنی بر هدایت فرآیندهای ژنتیکی است اما به‌وضوح متاثر از مؤلفه‌های رویشگاهی نظیر اقلیم، میزان ارتفاع از خط تراز دریا و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشد (امیدبیگی، ۱۳۸۸). به‌طور کلی تطابق توده‌های گیاهی با شرایط محیطی حاکم بر رویشگاه آن در طی زمان، عامل ایجاد تنوع ژنتیکی و متعاقباً تشکیل کموتایپ‌های متفاوت است (Heywood, 2002).

این گونه دارویی در طب سنتی ایران به‌عنوان اغذیه‌ای مقوی، مدر و دافع سنگ‌های مجاری ادراری (شفیع‌زاده، ۱۳۸۱) معرفی شده که حاوی ترکیبات ارزشمند شیمیایی نظیر کوروزرن، کوروزرنون و ژماسرن دی (امیری و همکاران، ۱۳۸۶)، با اثرات آنتی‌باکتریال می‌باشد (امیری، ۱۳۸۵).

بنابراین با نظر به اهمیت اسانس استحصالی از گیاه دارویی *Smyrniium cordifolium* Boiss. به‌واسطه حضور ترکیبات ارزشمند یاد شده، لذا بررسی رفتارهای اکولوژیکی و شناسایی خصوصیات رویشگاهی این گونه گیاهان، گامی مؤثر در جهت ترویج شیوه‌های علمی کشت و تولید این گیاهان بوده و ضمن کاهش فشار بر عرصه‌های مرتعی و حفاظت ذخایر طبیعی، بهداشت و سلامت جامعه نیز به سبب عدم استفاده از اسانس‌های سنتتیک تضمین خواهد شد. با وجود پراکنش چشمگیر این گونه در مراتع استان کهگیلویه و بویراحمد (Rechinger, 1982)، به لحاظ بررسی خصوصیات اکولوژیکی کمتر مورد عنایت پژوهشگران این حوزه واقع گردیده است.

فرعی دیگری مانند گیاهان دارویی و صنعتی هستند که بعضی از آن‌ها مانند باریجه، آنگوزه، شیرین بیان و سقز جزو اقلام صادراتی کشور می‌باشند. از میان خانواده‌های مختلف گیاهی، چتریان (Apiaceae) گیاهان دارویی و صنعتی بیشتری را شامل می‌شوند (مصدقی، ۱۳۸۲). گیاهان دارویی یکی از بزرگ‌ترین مواهب خداوند است و ایران به دلیل موقعیت مناسبی که از ذخایر فیلوژنتیکی (بیش از ۷۵۰۰ گونه گیاهی)، آب و هوایی (۱۱ اقلیم از ۱۳ اقلیم جهان) و جغرافیای سیاسی که دارد، قادر است به جایگاه مهمی در زمینه گیاهان دارویی دست یابد (شیرمرد و همکاران، ۱۳۹۰). شناخت و معرفی گیاهان دارویی بومی کشور جزو اولین گام‌هایی است که باید در زمینه گیاهان دارویی صورت گیرد. همچنین شناخت و معرفی گیاهان در مدیریت استفاده از گیاهان نقش اساسی دارد.

تاکنون قریب به شمار ۲۰۰۰ گونه از ۸۷ تیره گیاهی آروماتیک، شناسایی گردیده (مظفریان، ۱۳۹۱) که در این بین، گیاهان خانواده‌ی چتریان یکی از ذخایر ژنتیکی مهم گیاهی به‌شمار می‌رود و به واسطه‌ی دارا بودن ترکیبات معطر متنوع و وجود گونه‌های ارزشمند دارویی، از این منظر، در زمره تیره‌های گیاهی شاخص قرار دارد. در میان جنس‌های متفاوت این خانواده گیاهی، جنس *Smyrniium* دارنده تنها یک‌گونه‌ی اندمیک با عنوان علمی *Smyrniium cordifolium* Boiss. در ایران می‌باشد (Rechinger, 1982). *Smyrniium cordifolium* که بانام‌های بومی و انحصاری آوندول و پنومه معرفی گردیده است (مظفریان، ۱۳۹۱). این گیاه دو ساله است که پراکنش گسترده‌ای در پهنه جغرافیایی زاگرس واقع در مناطق غرب و جنوب غرب ایران و علی‌الخصوص در مراتع استان کهگیلویه و بویراحمد دارد (Rechinger, 1982).

مناطق که رویش این گونه در حال حاضر مشهود است به دست آمد.

به منظور بررسی خصوصیات فردی گونه *Smyrniium cordifolium* Boiss. (شکل ۱) در شهرستان بویراحمد، سه منطقه گرگو، محمودآباد و دارشاهی، که جهت انجام این تحقیق مناسبتر بودند، انتخاب گردید. منطقه گرگو در محور جاده یاسوج- شیراز و دارای متوسط ارتفاع از سطح دریا ۲۴۴۰ متر و اقلیم نیمه مرطوب، منطقه محمودآباد با متوسط ارتفاع از سطح دریا ۱۹۹۵ متر و اقلیم نیمه مرطوب و منطقه دارشاهی در محور جاده یاسوج- اصفهان با متوسط ارتفاع از سطح دریا ۱۶۵۰ متر و دارای اقلیم نیمه مرطوب بود.

پژوهش جاری نیز در همین راستا، باهدف بررسی خصوصیات اکولوژیکی و فردی گیاه *Smyrniium cordifolium* Boiss. در مراتع شهرستان بویراحمد در استان کهگیلویه و بویراحمد به منظور کشت انبوه آن برای استفاده دارویی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: جهت انجام تحقیق حاضر، با جستجو در منابع علمی اطلاعات مورد نیاز در مورد گونه آوندول جمع‌آوری گردید. سپس با مراجعه به کارشناسان منابع طبیعی منطقه و نیز افراد محلی و همچنین بازدیدهای صحرائی، اطلاعاتی پیرامون



شکل ۱: فرم رویشی و اندام‌های مختلف گونه *Smyrniium cordifolium* Boiss.

روش کار

پس از مشخص شدن محدوده رویشی گیاه آوندول، در ادامه نقشه‌های مورد نیاز برای مطالعه و یا برای ادغام در مراحل بعدی تحقیق تهیه شدند. این نقشه‌ها شامل نقشه‌های توپوگرافی، خطوط هم باران، خاک، نقشه هم دما و سایر نقشه‌های قابل استفاده بود. محدوده کاری منطبق با اهداف تحقیق و با توجه به اطلاعات گردآوری شده از افراد مطلع بومی و کارشناسان بر روی نقشه توپوگرافی تعیین شد.

در هر یک از سایت‌های مطالعاتی مناطق معرف، دو ترانسکت در جهت و عمود بر شیب مستقر شد. در مجموع با توجه به مقدار و وسعت محدوده‌های تعیین شده ۶ ترانسکت به صورت تصادفی مستقر شد (لازم به ذکر است با توجه به ویژگی‌های محیطی مناطق مورد مطالعه، طول هر ترانسکت ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد). سپس در امتداد هر ترانسکت به ازای هر ۱۰ متر یک پلات با ابعاد ۲×۲ متر مستقر گردید. به طوری که در مجموع ۶۰ متر ترانسکت و ۶۰ پلات مستقر شدند. در هر پلات سطح تاج پوشش و تعداد پایه گونه آوندول تعیین و سطح تاج پوشش و تعداد پایه سایر گونه‌های همراه نیز برآورد شد. طول و عرض جغرافیایی نواحی استقرار پلات و ترانسکت با استفاده از موقعیت نگار (GPS) ثبت گردید.

همچنین در هر منطقه، در تعدادی از پلات‌ها، هشت نمونه خاک از عمق ریشه‌دوانی گیاه، جهت تعیین مشخصات خاک شامل: بافت خاک، درصد کربن آلی، قابلیت هدایت الکتریکی، اسیدیته، ازت، پتاسم و فسفر خاک برداشت گردید. نمونه‌های خاک برداشت شده به آزمایشگاه منتقل و فاکتورهای ذکر شده اندازه‌گیری شدند.

جهت بررسی شاخصه‌های کمی و کیفی اسانس حاصله از گیاه آوندول، پس از جمع‌آوری پیکره‌ی رویشی گیاه در مرحله‌ی گلدهی کامل مورد مطالعه و

خشک نمودن در محیط آزمایشگاه، اسانس موجود، به روش تقطیر با آب استخراج شده و سپس ترکیبات شیمیایی موجود در آن، با بهره‌گیری از دستگاه‌های GC-FID و GC/MS جداسازی و شناسایی گردید.

برای به دست آوردن داده‌های اقلیمی و شکل زمین، نقشه برداری توپوگرافی منطقه تهیه شد و به محیط GIS وارد گردید. تصحیح هندسی و صفات نقشه توپوگرافی کنترل شد نقشه مدل رقومی ارتفاع (DEM) با فرمت سلولی و با قابلیت تفکیک یک متر تهیه گردید. با استفاده از DEM نقشه ارتفاع و به طور مشابه نقشه دما و بارش منطقه تهیه شد. مقادیر متناظر هر پلات از نقشه‌های تهیه شده استخراج و به همراه سایر اطلاعات زمینی به محیط صفحه گسترده وارد گشت. سپس مهم‌ترین پارامترهای خاکی، توپوگرافی و بارندگی یا دما در تعیین میزان پراکنش گونه فوق استخراج، و نتایج مبتنی بر تجزیه و تحلیل‌های انجام شده بحث و بررسی شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از نرم‌افزار PC-ORD 5 و Ecological Methodology استفاده شد.

نتایج

خصوصیات رویشگاهی

توپوگرافی: نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که گونه آوندول در مناطق مورد مطالعه از دامنه ارتفاعی ۱۵۰۰ متر از سطح دریا در منطقه دارشاهی شروع به رشد می‌کند و تا ۲۴۷۰ متر از سطح دریا، در منطقه گرگو پراکنش دارد. از لحاظ شیب محدوده رویشی دارای شیبی از ۲۰ تا ۴۵ درصد بود. همچنین بیشترین تراکم گونه آوندول در جهت‌های جغرافیایی شمالی و شرقی می‌باشد.

اقلیمی: منطقه مورد نظر در اقلیم نیمه مرطوب سرد قرار دارد. متوسط بارش برای هر یک از مناطق گرگو، محمودآباد و دارشاهی به ترتیب ۸۸۰، ۹۱۵ و ۸۶۰

میلی متر بود. گونه آوندل در محدوده دمایی ۱۰- تا ۳۰ درجه سانتی گراد رویش دارد. بر اساس داده‌های استخراج شده از نقشه‌های هم‌دما متوسط دمای مناطق گرگو، محمودآباد و دارشاهی به ترتیب ۸، ۷ و ۱۰ درجه سانتی گراد است.

جدول ۱: مشخصات خاک مناطق مورد مطالعه

پارامتر	منطقه گرگو	منطقه محمودآباد	منطقه دارشاهی
pH	۷/۰۹	۷/۴۹	۶/۹۵
هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۳۶	۰/۴۸	۱/۰۷
کربن آلی (%)	۱/۰۴	۱/۲۹	۱/۸۵
نیترژن (mg/kg)	۰/۳۷۱	۰/۱۹۳	۰/۴۴۲
پتاسیم (mg/kg)	۳۰۲/۵	۳۹۴/۶۲	۴۴۷/۱۲
فسفر (mg/kg)	۵۷	۸۱/۱۲	۱۵۴/۷۵

Astragalus sp, *Quercus Brantii bulbosum* L. و *Euphorbia sp* اشاره کرد. همچنین نتایج نشان داد میزان تراکم گونه *Smyrniium cordifolium* Boiss. ۸۷۰۰ پایه در هکتار است. همچنین میزان پوشش گونه مذکور ۴۶/۵ درصد در واحد سطح محاسبه گردید.

الگوی پراکنش: با استفاده از اطلاعات برداشت شده، شاخص‌های کوادراتی (نسبت واریانس به میانگین، گرین، کپه‌ای لیود، موریستای و موریستای استاندارد) محاسبه شدند. با توجه به مقدار این شاخص‌ها مشخص گردید که شاخص نسبت واریانس به میانگین الگوی پراکنش گونه آوندول را تصادفی، گرین و موریستای استاندارد الگوی پراکنش گونه آوندول را یکنواخت، کپه‌ای لیود و موریستای الگوی پراکنش گونه آوندول را تصادفی با گرایش یکنواخت نشان دادند. به‌طور کلی به نظر می‌رسد که الگو گونه آوندول تصادفی مایل به یکنواخت می‌باشد. یعنی به‌نوعی فواصل بین پایه‌ها تقریباً مشابه است.

فنولوژی: نتایج نشان داد که گونه آوندول بسته به وضعیت اقلیمی منطقه، مرحله رشد اولیه خود را از

پوشش گیاهی منطقه: نتایج نشان داد که گونه‌های گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه متعلق به ۲۰ خانواده بودند. بیشترین فراوانی در این منطقه مربوط به خانواده کاسنی با ۱۴ درصد و چتریان با ۱۲ درصد می‌باشد. بر اساس طول عمر، ۸۸ درصد گونه‌ها چندساله بوده و یک‌ساله‌ها ۱۲ درصد گونه‌ها را تشکیل دادند.

به‌طور کلی در این مطالعه ۴۱ گونه گیاهی از ۲۰ تیره و ۳۸ جنس جمع‌آوری و شناسایی شد. تیره‌های Astaraceae با ۱۴ درصد (۶ گونه)، تیره Apiaceae با ۱۲ درصد (۵ گونه)، تیره Poaceae با ۱۰ درصد (۴ گونه) و تیره Rosaceae با ۱۰ درصد (۴ گونه) از مهم‌ترین تیره‌های موجود در منطقه بودند. جنس‌های *Astragalus* با ۲ گونه و *Hordeum* با ۲ گونه از بزرگ‌ترین جنس‌های منطقه بودند. از جنبه‌ی کورولوژیکی اغلب گونه‌ها ایرانی-تورانی هستند. منطقه ایران تورانی با ۴۴ درصد بیشترین تعداد گونه را به خود اختصاص داد.

از گونه‌هایی گیاهی غالب در منطقه می‌توان به گونه‌هایی *Crataegus*, *Daphne mucronata*, *Hordeum*, *Amygdalus scoparia*, *azarolus* L.

آوندول گردید (جدول ۲). در مجموع پنج ترکیب شیمیایی کورزرن (۳۰/۱ درصد)، منتوفوران (۱۴/۷ درصد)، کاریوفیلن اکسید (۸/۱ درصد)، آلفاسدرن (۷/۶ درصد) و بتا-المن (۷/۵ درصد) به عنوان ترکیبات شیمیایی شاخص مشاهده گردیده که در این میان، سهم کورزرن بیش از سایر اجزاء بود. در درجه دوم، ترکیباتی نظیر گامالمن، ژرمانسرن دی، آرومادندرن و کرسول استات < متیل - > با سهمی مساوی و تروپولن نیز از غلظتی بیش از ۳ درصد برخوردار می‌باشند اما میزان حضور جزء شیمیایی گوآیول در اسانس حاصل از گیاه مورد بررسی، بسیار ناچیز به چشم می‌خورد (۲/۱ درصد).

اوسط اسفند ماه همراه با افزایش دما شروع و تا اواخر اسفند ادامه و از اواخر اسفندماه رشد رویشی شروع و تا اوایل خرداد ادامه دارد. مرحله رشد گل‌آذین و گل‌دهی نیز از اوایل خردادماه آغاز و تا اوایل تیر ادامه داشت. مرحله بذر دهی و رسیدن بذر نیز از اوایل تیرماه تا اواخر تیر ادامه دارد. در نهایت مرحله ریزش بذر از اوایل مردادماه شروع و تا اواسط مردادماه ادامه داشت.

ترکیبات فیتوشیمیایی: در بخشی دیگر، آنالیز نتیجه حاصله از دستگاه‌های کروماتوگراف گازی و کروماتوگراف گازی متصل به طیف سنج جرمی، منجر به شناسایی ۱۱ ترکیب و ۹۷/۲ درصد از کل اجزاء شیمیایی موجود در اسانس استحصالی از گیاه دارویی

جدول ۲: معرفی اجزاء شیمیایی موجود در اسانس استحصالی از گیاه دارویی آوندول (*Smyrniun cordifolium* Boiss.)

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	میزان حضور	روش شناسایی
۱	Cresol acetate <methyl->	۱۱۵۸	۵/۳	RI, MS
۲	Menthofuran	۱۱۵۹	۱۴/۷	RI,MS,CoI
۳	Elemene<□->	۱۳۹۱	۷/۵	RI,MS,CoI
۴	Cedrene<□->	۱۴۱۶	۷/۶	RI,MS,CoI
۵	Elemene<□->	۱۴۳۰	۶/۱	RI,MS,CoI
۶	Aromadendrene	۱۴۴۲	۵/۳	RI,MS,CoI
۷	Tropolone	۱۴۶۵	۴/۶	RI, MS
۸	Germacone D	۱۴۸۱	۵/۸	RI, MS
۹	Curzerene	۱۴۹۹	۳۰/۱	RI, MS
۱۰	Caryophyllene oxide	۱۵۸۶	۸/۱	RI, MS
۱۱	Guaiol	۱۶۰۰	۲/۱	RI,MS,CoI
۱۲	Number of identified compounds		۱۱	
۱۳	Yield of the oil %		۰/۱۷	
۱۴	Monoterpenes		۱۴/۷	
۱۵	Sesquiterpenes		۳۲/۳	
۱۶	Oxygenated sesquiterpenes		۴۰/۳	
۱۷	Other compounds		۹/۹	
۱۸	Total		۹۷/۲	

نتایج آنالیز مؤلفه اصلی: با مشاهده سهم هر یک از مؤلفه‌ها در توجیه تغییرات (جدول ۳ و ۴) می‌توان این‌طور بیان کرد که ارتفاع از سطح دریا، هدایت الکتریکی، درجه حرارت و فسفر از بیشترین نقش در پراکنش گونه آوندول برخوردارند. نتایج آنالیز مؤلفه‌های اصلی نشان می‌دهد که ۷۲/۳۴ درصد تغییرات پراکنش گونه آوندول توسط محورهای اول (فسفر و درجه حرارت) و دوم (شامل ارتفاع از سطح دریا و هدایت الکتریکی) توجیه می‌شود (جدول ۳ و ۴).

اجزاء موجود در روغن فرار استحصالی از این گیاه از منظر ساختار شیمیایی، سزکوئی ترپن‌های اکسیژنه حضور پررنگی در مقایسه با سایر ترکیبات داشته به نحویکه سهمی معادل ۴۰/۳ درصد را به خود اختصاص داده‌اند. شایان ذکر است که ترکیبات سزکوئی ترپنی (۳۲/۳ درصد) دومین گروه غالب اجزاء شیمیایی موجود در اسانس بوده و سهم بیشتری در مقایسه با مونوترپن‌های موجود (۱۴/۷ درصد) و ترکیبات غیرترپنی (۹/۹ درصد)، دارا می‌باشند.

جدول ۳: مقادیر ویژه و درصد واریانس توجیه شده توسط متغیرهای محیطی با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۴/۷۴۳	۵۲/۷۰۴	۵۲/۷۰۴
۲	۱/۷۶۸	۱۹/۶۴۲	۷۲/۳۴۶
۳	۱/۱۴۵	۱۲/۷۱۹	۸۵/۰۶۶
۴	۰/۵۶۲	۶/۲۴۲	۹۱/۳۰۸
۵	۰/۴۱۳	۴/۵۹۳	۹۵/۹۰۰
۶	۰/۱۷۳	۱/۹۱۷	۹۷/۸۱۸
۷	۰/۱۳۴	۱/۴۹۳	۹۹/۳۱۱
۸	۰/۰۴۸	۰/۵۲۸	۹۹/۸۳۹
۹	۰/۰۱۵	۰/۱۶۱	۱۰۰

جدول ۴: همبستگی بین تراکم گونه آوندول در منطقه مورد مطالعه و ویژگی‌های محیطی با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه	محور اول	محور دوم	محور سوم	محور چهارم	محور پنجم	محور ششم	خصوصیات محیطی
اسیدیته	-۰/۳۳۳۹	۰/۴۳۱۱	۰/۰۰۴۶	۰/۱۳۱۸	-۰/۳۹۴۴	۰/۵۸۷۱	
هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۳۶۹۲	۰/۴۲۶۲	-۰/۱۲۳۶	۰/۰۸۵۴	۰/۰۱۶۸	۰/۰۱۳۸	
کربن آلی (%)	۰/۳۱۵۱	-۰/۱۳۷۵	۰/۱۸۸۸	۰/۸۹۷۰	-۰/۰۲۹۷	۰/۰۴۴۸	
نیتروژن (mg/kg)	۰/۲۸۸۲	۰/۰۱۱۸	۰/۵۸۱۳	-۰/۲۷۴۶	۰/۶۲۱۴	۰/۱۸۹۲	
فسفر (mg/kg)	۰/۴۱۴۷	۰/۰۴۶۳	-۰/۲۱۹۳	-۰/۰۸۶۱	-۰/۳۰۸۳	۰/۰۷۲۶	
پتاسیم (mg/kg)	-۰/۰۱۴۷	-۰/۵۲۸۵	-۰/۵۹۶۷	۰/۰۱۲۱	-۰/۴۵۲۰	۰/۰۴۸۱	
درجه حرارت (C)	۰/۴۲۵۲	-۰/۰۲۴۶	۰/۰۰۵۹	-۰/۲۷۷۴	۰/۳۸۷۷	-۰/۰۴۴۸	
باران (mm)	-۰/۳۹۲۸	-۰/۲۹۰۶	-۰/۰۳۳۶	۰/۱۰۳۳	-۰/۰۵۸۵	۰/۷۷۳۷	
ارتفاع (m)	-۰/۲۴۹۹	-۰/۴۹۶۹	۰/۴۵۳۷	-۰/۰۱۳۹	۰/۰۶۴۲	-۰/۰۹۵۱	

بحث

پراکنش گونه‌های گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی متأثر از عوامل اکولوژیکی است. با توجه به وجود ارتباط بسیار مستقیم بین عوامل اکولوژیک و ساختار و شکل‌گیری پوشش‌های گیاهی هر منطقه، شناخت پوشش‌های گیاهی و تعیین عوامل اکولوژیک مؤثر بر استقرار گونه‌های گیاهی می‌تواند ضمن تأثیر متقابل پوشش گیاهی و عوامل اکولوژیک بر همدیگر چه از جنبه بنیادی برای شناخت دقیق ساختار پوشش‌های گیاهی، عوامل مؤثر بر شکل‌گیری جامعه‌های گیاهی و حتی تک‌گونه‌ها و چه از جنبه کاربردی برای مدیریت مناطق، بهره‌برداری و جلوگیری از انقراض گونه‌ها و احیاء و کاشت گونه‌های دارویی و اقتصادی مفید باشد. در واقع شناخت عوامل تأثیرگذار بر گونه‌ها می‌تواند بهترین نحوه مدیریت و بهره‌برداری و به‌طور کلی حفاظت و حراست از رویش‌های گیاهی را تعیین نماید.

در نواحی کوهستانی، محیط فیزیکی اغلب به‌عنوان یک فاکتور مهم کنترل‌کننده پراکنش مکانی گیاهان در نظر گرفته می‌شود. از آنجا که پراکنش مکانی پوشش گیاهی در یک محیط کوهستانی مرتفع تقریباً با تنوع توپوگرافی آن مربوط می‌شود. بنابراین پارامتر از سطح دریا‌های مربوط به زمین مثل ارتفاع، شیب و جهت شیب از پارامترهای مهم ورودی برای آنالیز مکانی و مدل‌سازی پراکنش پوشش گیاهی در چشم‌اندازهای کوهستانی می‌باشد (زاهدی و محمدی لیمیایی، ۱۳۸۱؛ Brosfske et al., 2001; Hoersch et al., 2002; Kashian et al., 2003).

رویشگاه‌های طبیعی آوندول بیشتر شامل ارتفاعات و مناطق برف‌گیر می‌باشد. گونه آوندول به‌طور کلی در مناطق با حداقل ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا که سالانه به‌طور متوسط بیش از ۶۰۰ میلی‌متر بارندگی داشته و بخشی از ریزش‌های جوی

آن به‌صورت برف می‌بارد، به‌خوبی رشد می‌کند. حداقل دمای هوا ۱۰- درجه سانتی‌گراد و حداکثر دمای هوا در طول رشد رویشی گیاه به‌ندرت از ۳۰ درجه سانتی‌گراد تجاوز می‌کند. در این تحقیق نیز با توجه به کوهستانی بودن منطقه، عامل ارتفاع بیشترین نقش را در پراکنش گونه آوندول در منطقه مورد مطالعه داشت که حقیان و همکاران (۱۳۸۸) نیز در تحقیقی در مراتع ییلاقی خشک سرد در استان مازندران در نتایجی مشابه نشان دادند که عامل ارتفاع از سطح دریا به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر پراکنش اجتماعات گیاهی مؤثر است. آذرینوند (۱۳۷۱)، Chang و همکاران (۲۰۰۴) نیز از بین عوامل توپوگرافی، عامل اختلاف ارتفاع را نسبت به عوامل شیب و جهت دامنه در تغییر خاک و پوشش گیاهی مؤثرتر دانسته‌اند.

در این تحقیق مشخص شد رویشگاه‌های آوندول بر روی خاک‌های کم‌عمق تا بسیار عمیق با بافت متوسط تا سنگین و فاقد شوری و قلیابیت می‌باشند. همچنین نتایج نشان داد که عواملی مانند اسیدیته و بافت تأثیر چندانی بر پراکنش گونه آوندول ندارد. بر اساس غالب پژوهش‌هایی که با محور تعیین نوع ترکیبات شیمیایی روغن فرار استحصالی از گیاه دارویی *Smyrniium cordifolium* Boiss. صورت پذیرفته‌اند، نتایجی را آشکار نمودند که با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد. در تحقیق جاری تعداد ۱۱ ترکیب در اسانس حاصله از گیاه دارویی آوندول شناسایی گردید که ۹۷/۲ درصد از کل حجم اسانس را دربر می‌گیرد. تحلیل کمی این اجزاء، نشان داد که کورزرن با سهمی معادل ۳۰/۱ درصد از کل اجزاء شیمیایی موجود، به‌عنوان ترکیب شاخص اسانس استحصالی از گیاه مورد مطالعه معرفی می‌گردد که با نتایج چهار پژوهش مرتبط که با هدف معرفی ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس گیاه دارویی

آوندول انجام گرفت، همخوانی دارد. آن گونه که امیری و همکاران (۱۳۸۵) پس از انجام پژوهشی با هدف ارزیابی اجزاء شیمیایی موجود در اسانس حاصله از گیاه آوندول در مراحل مختلف فنولوژیکی، جزء کورزن را در تمامی تیمارهای مورد ارزیابی، شاخص معرفی نمودند همچنین بررسی مولفه‌ی کیفی اسانس حاصله از گیاه *Smyrniium cordifolium* Boiss. حاکی از این واقعیت است که کورزن به‌عنوان ترکیب برگزیده و غالب در اسانس حاصل، موجود می‌باشد (اسماعیلی و امیری، ۱۳۸۵).

با توجه به تحقیقات و شواهد موجود مشخص شد که گونه آوندول مورد تخریب واقع گردیده است. از علل اصلی تخریب و از بین رفتن گونه آوندول را می‌توان چنین بیان داشت: گونه آوندول دارای استفاده‌های چندمنظوره‌ای از جمله دارویی، خوراکی، علوفه‌ای و حفاظتی است، به عبارتی از این گیاه هم انسان استفاده‌های متنوعی می‌نماید و هم مورد چرای دام قرار می‌گیرد، به همین سبب بیش از حد بهره‌برداری شده است.

به‌طور کلی نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق و مقایسه آن با تحقیقات دیگر نشان می‌دهد که در مناطق کوهستانی عوامل پستی و بلندی در پراکنش گروه‌های اکولوژیک اثرگذاری بیشتری داشته به‌طوری‌که حتی برخی از خصوصیات خاکی را نیز تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. شناسایی چگونگی این ارتباطات و تأثیر آن در برنامه‌های مدیریتی حفاظت آب، خاک و پوشش گیاهی و اصلاح و احیاء مراتع می‌تواند نقش مهمی ایفا کند. منطقه بویراحمد دارای گونه‌های با ارزش دارویی و اقتصادی از جمله خوشک، زالزالک، گون، بادام و بلوط هستند. نتایج تحقیق حاضر نیازهای بوم‌شناختی گونه آوندول در منطقه را نشان داد. از این‌رو، این تحقیق و تحقیقات مشابه را می‌توان به‌عنوان یک راهنمای علمی جهت

کشت گیاهان با ارزش دارویی و حتی علوفه‌ای در منطقه مدنظر قرار داد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد تحقیقات مشابهی در نقاط مختلف کوهستانی بر روی گونه‌های مختلف گیاهان ارزشمند دارویی و علوفه‌ای انجام گیرد تا بتوان تصمیمات مدیریتی درخور اتخاذ شود.

نتیجه‌گیری نهایی

رویشگاه‌های طبیعی آوندول بیشتر شامل ارتفاعات و مناطق برف‌گیر می‌باشد. گونه آوندول به‌طور کلی در مناطقی با حداقل ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا که سالانه به‌طور متوسط بیش از ۶۰۰ میلی‌متر بارندگی داشته و بخشی از ریزش‌های جوی آن به‌صورت برف می‌بارد، به‌خوبی رشد می‌کند. حداقل دمای هوا ۱۰- درجه سانتی‌گراد و حداکثر دمای هوا در طول رشد رویشی گیاه به‌ندرت از ۳۰ درجه سانتی‌گراد تجاوز می‌کند. از لحاظ شیب محدوده رویشی دارای شیبی از ۲۰ تا ۴۵ درصد بود. همچنین بیشترین تراکم گونه آوندول در جهت‌های جغرافیایی شمالی و شرقی می‌باشد. رویشگاه‌های آوندول بر روی خاک‌های کم‌عمق تا بسیار عمیق با بافت متوسط تا سنگین که ظرفیت نگهداری آب بالایی داشته و فاقد شوری و قلیائیت می‌باشند، دیده می‌شود. ارتفاع از سطح دریا، هدایت الکتریکی، درجه حرارت و فسفر از بیشترین نقش در پراکنش گونه آوندول برخوردارند. بر مبنای نتایج کمی حاصل از انجام این پژوهش، تعداد ۱۱ جزء شیمیایی در روغن فرار حاصله از گیاه مورد مطالعه شناسایی شد. در مجموع پنج ترکیب شیمیایی کورزن، متوفوران، کاربوفیلن اکسید، آلفا-سدرن و بتا-المن به‌عنوان ترکیبات شیمیایی شاخص مشاهده گردیده که در این میان، سهم کورزن بیش از سایر اجزاء بود.

- منابع
- آذرینوند، ح. (۱۳۷۱). بررسی پوشش گیاهی و خاک در رابطه با واحدهای ژئومورفولوژی در دامغان. مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، جلد اول مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران. صفحه ۵۶۶.
- اسماعیلی ا. و امیری ح. (۱۳۸۵). بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس گیاه آوندول (*Smyrniium cordifolium* Boiss.) در پنج منطقه ی رویشی استان لرستان. فصلنامه ی گیاهان دارویی. جلد ۵. شماره ۲۰. صفحات ۳۶-۴۱.
- رزاقی کمرودی، ش. و اکبرزاده، م. (۱۳۸۱). حفظ و بقاء گونه‌های مهم مرتعی با استفاده از گرده‌افشانی زنبورعسل در مراتع بیلاقی استان مازندران. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۸. شماره ۲. صفحه ۵.
- امیدییگی، ر. (۱۳۸۸). تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی. جلد ۱. صفحه ۳۱۴.
- امیری، ح. (۱۳۸۵). بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس و عصاره‌های مختلف گیاه *Smyrniium cordifolium* Boiss. بر روی برخی از باکتری‌های بیماری‌زا. علوم دارویی. جلد ۱۲. شماره ۴. صفحات ۱۹-۱۵.
- امیری، ح.، خاوری‌نژاد، ر.، روستائیان، ع. و مشکات السادات، م. (۱۳۸۵). بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس گیاه در مراحل مختلف رشد گیاه *Smyrniium cordifolium* Boiss. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. جلد ۱۹. شماره ۳. صفحات ۱۹۹-۱۹۴.
- امیری، ح.، خاوری‌نژاد، ر. و روستائیان، ع. (۱۳۸۶). شناسایی مواد متشکله‌ی موجود در اسانس و مطالعه‌ی آناتومیکی ساختارهای ترشح‌کننده‌ی اسانس گیاه *Smyrniium cordifolium* Boiss. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. جلد ۱۹. شماره ۴. صفحات ۱۶-۱۱.
- حقیان، ا.، قربانی، ج.، شکری، م. و جعفریان، ز. (۱۳۸۸). تعیین سهم خصوصیات خاک و توپوگرافی در تشریح پراکنش پوشش گیاهی در بخشی از مراتع بیلاقی البرز مرکزی. مجله مرتع. جلد ۳. شماره ۱. صفحات ۶۸-۵۳.
- خلیلیان، ص. و طاهری، ع. (۱۳۸۰). تحلیل اقتصادی طرح‌های مرتع‌داری در استان مرکزی. مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتع‌داری در ایران. صفحات ۳۳-۲۴.
- زاهدی امیری، ق. و محمدی لیمایی، س. (۱۳۸۱). ارتباط بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی در اشکوب علفی با عوامل رویشگاهی (مطالعه موردی: جنگل‌های میان‌بند نکا). مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۵. شماره ۳. صفحات ۳۵۳-۳۴۱.
- شیرمرد، م.، خوش لهجه‌مفرد، ع.، لطفی، ذ. و فرداد، د. (۱۳۹۰). بررسی امکانات و محدودیت‌ها توسعه پایدار گیاهان دارویی ایران مطالعه موردی استان قم. نخستین همایش ملی جهاد اقتصادی در عرصه کشاورزی و منابع طبیعی، قم، ایران.
- شفیع‌زاده، ف. (۱۳۸۱). گیاهان دارویی استان لرستان. انتشارات حیان.
- عماد، م. (۱۳۷۸). شناسایی گیاهان دارویی و صنعتی جنگلی و مرتعی و موارد مصرف آنها. انتشارات توسعه‌ی روستایی. جلد ۱. صفحه ۱۱۰.
- مصدقی، م. (۱۳۸۲). مرتع‌داری در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا. چاپ چهارم. صفحه ۳۳۳.

- (Ed.). Biodiversity: Biomolecular aspects of biodiversity and innovative utilization. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 426p.
- Hoersch, B., Braun, G. and Schmidt, U. (2002).** Relation between landform and vegetation in Alpine regions of Wallis, Switzerland: A multi-scale remote sensing and GIS approach. Computers. Environmental and Urban Systems. 26: 113-139.
- Kashian, D.M., Barnes, B.V. and Walker, W.S. (2003).** Ecological species group of landform-level ecosystems dominated by pine in northern Lower Michigan, USA. Plant Ecology. 166: 75-91.
- Rechinger, K.H. (1982).** Flora iranica. akademische druck-u. Verlagsanstalt. Graz-Austria. 150: 292-316.
- مظفریان، و. (۱۳۹۱). شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. صفحه ۱۴۴۴.
- Brosfske, K.D., Chen, J. and Crow, T.R. (2001).** University vegetation and site factors: implications for a managed Wisconsin landscape. Forest Ecology and Management. 146: 75-87.
- Chang, C.R., Lee, P.F., Bai, M.L. and Lin T.T. (2004).** Predicting the geographical distribution of plant communities in complex terrain - a case study in fushian experimental forest northeastern Taiwan. Ecology. 27: 577-588.
- Heywood, V.H. (2002).** The conservation of genetic and chemical diversity in medicinal and aromatic plants: 13-22. In: Sener, B.