

## اهمیت ذخیره‌گاه‌های ژنتیکی و مناطق اکولوژیکی در نظام مدیریت مراتع کشور

حسن قلیچ‌نیا، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام مازندران

### چکیده:

امروزه بحث توسعه پایدار، یکی از مهمترین موارد مطرح در زمینه منابع طبیعی در جهان می‌باشد که برای رسیدن به آن، حفظ منابع طبیعی و ذخایر ژنتیکی گرانبها و تنوع زیستی و نیز شناسایی مناطق ویژه اکولوژیکی و حمایت و حفاظت از آنها بسیار حائز اهمیت می‌باشد. شناخت مناطق اکولوژیکی با توجه به استعداد و ظرفیت منابع و نیز انطباق‌های اکولوژیکی، ترسیم دورنمای آینده را میسر می‌سازد. در این جهت بهره‌مندی نسل‌های آینده از حداقل تنوع گونه‌ای و ذخایری که نسل امروز از آن برخوردارند، یکی از اهداف توسعه پایدار می‌باشد.

با توجه به شرایط آب و هوایی ایران، در بعضی مراتع کشور، برخی از گونه‌های گیاهی یافت می‌شوند که به سبب محدود بودن آشیان اکولوژیکی‌شان، در مناطق خاصی گسترش یافته و از نظر فراوانی کمیاب و نادر می‌باشند. این گونه‌ها و رویشگاهها در صورت تخریب، سریعتر از سایر نقاط از بین رفته و نابود خواهند شد و برنامه‌ریزی برای شناسایی و مدیریت این گونه‌ها و رویشگاهها و حفظ و حمایت از زیستگاههای این گونه‌ها، مبرم و حیاتی می‌باشد.

مناطق اکولوژیکی از جهات گوناگونی حایز اهمیت می‌باشند. این مناطق از نظر ویژگیهای اقلیمی، خاک، پوشش گیاهی و... نسبت به مناطق اطراف، جلوه ویژه‌ای داشته و توان بالقوه زیستی بسیار بالایی دارند. در این مورد می‌توان به برخی از مناطقی که به سبب دارا بودن تنوع گونه‌ای غنی و حضور برخی گونه‌های ویژه، متمایز

می‌باشند، مانند رویشگاههای لاله سرنگون در غرب کشور، شقایق سیاده در دامنه کوه دماوند، چمنزارهای ارتفاعات بالای البرز و زاگرس و آلمه در ارتفاعات جنگل گلستان اشاره نمود. هر یک از مناطق اکولوژیکی در ایران، خاستگاه بسیاری از گونه‌ها به شمار می‌روند که حتی در جهان هم منحصر به فرد می‌باشند. باید توجه داشت که در صورت عدم توجه و عدم حفاظت و حمایت از این رویشگاهها و مناطق اکولوژیکی، این مناطق به سرعت قابلیت خود را از دست می‌دهند.

مناطق اکولوژیکی علاوه بر دارا بودن ذخایر ژنتیکی، زمینه‌های مناسب را برای الگوهای تحقیقاتی فراهم می‌سازند. به طوری که می‌توان با درک روابط گونه‌ها با محیطهای طبیعی و الگوهای رشد و سازگاری گیاهان در شرایط مختلف آب و هوایی و پاسخهای مختلف گونه‌ها نسبت به شرایط محیطی و سایر عوامل مربوط به آن و الگوبرداری از آن، شرایط مناسب را برای سایر زیستگاهها و رویشگاهها که نیاز به بازسازی و اصلاح و احیا دارند، فراهم ساخت و به این ترتیب در جهت مدیریت علمی اکوسیستمهای مرتعی گام برداشت.

در این پژوهش ۵ منطقه مرتعی در ارتفاعات و دامنه‌های البرز در مازندران که از لحاظ وجود تنوع گیاهی غنی و حضور ویژه برخی گونه‌های شاخص و نادر متمایز می‌باشند، انتخاب شد. این رویشگاهها از جنبه کمی و کیفی از دیدگاه مرتع مورد مطالعه قرار گرفتند. در این مناطق، شناسایی استعدادها و نیز محدودیتها انجام شد و در نهایت سعی شد با استفاده از روابط موجود بین دام و مرتع در آنها، الگوی صحیح بهره‌برداری از مراتع منطقه و سایر مناطق مشابه ارائه گردد.

#### واژه‌های کلیدی:

توسعه پایدار، مناطق اکولوژیکی، ذخائر ژنتیکی و رویشگاه.

**مقدمه:**

ایران از جمله کشورهایی است که مبدأ پیدایش بسیاری از گونه‌های گیاهی به شمار می‌رود و از نظر تنوع گونه‌های گیاهی نیز از مناطق شاخص جهان می‌باشد. ذخایر ژنتیکی ارزشمندترین و حیاتی‌ترین ذخایر و منابع هر کشور می‌باشند. در کشور ما منابع گیاهی در مقابل عوامل نامساعد مانند چرا و بهره‌برداری غیر اصولی، توسعه صنعتی و کشاورزی نوین به شدت آسیب دیده است که زوال تدریجی منابع ژنتیکی را نیز همراه داشته است.

یکی از مهمترین موارد مورد بحث در زمینه منابع طبیعی، توسعه پایدار می‌باشد که برای رسیدن به این هدف، حفظ منابع طبیعی و ذخایر گرانبهای ژنتیکی و تنوع زیستی و همچنین شناسایی مناطق ویژه اکولوژیکی و حفاظت از آنها بسیار حائز اهمیت می‌باشد. شناخت مناطق اکولوژیکی با توجه به استعداد و ظرفیت منابع و سایر انطباقهای اکولوژیکی، ترسیم دورنمای آینده را میسر می‌سازد. در این راستا بهره‌مندی نسلهای آینده از تنوع گونه‌ای و ذخایری که نسل امروز از آن بهره‌مند می‌باشند، یکی از اهداف توسعه پایدار می‌باشد.

در مناطق مختلف آب و هوایی ایران، برخی از گونه‌های گیاهی یافت می‌شوند که به سبب محدود بودن آشیان اکولوژیکیشان، در مناطق خاصی گسترش یافته‌اند و از نظر فراوانی کمیاب می‌باشند. این گونه‌ها و رویشگاهها در صورت تخریب، سریعتر از سایر نقاط از بین می‌روند. برنامه‌ریزی برای شناسایی و مدیریت این گونه‌ها و رویشگاهها و حفظ و حمایت از آنها نیازی مبرم و حیاتی می‌باشد.

امروزه در مورد معرفی ذخیره‌گاههای ژنتیکی به وسیله افراد و سازمانهای متعدد، کارهای زیادی صورت گرفته است، به طوری که در برخی از نقاط دنیا گونه‌های نادر و با محدودیت پراکنش اکولوژیکی و همچنین برخی از رویشگاههای خاص، شناسایی و

تحت حمایت و حفاظت قرار گرفته‌اند. برخی از رویشگاهها مانند رویشگاه ارس نیز در برخی نقاط به عنوان ذخیره‌گاههای ژنتیکی تحت مدیریت در آمده‌اند.

در این مطالعه، پنج منطقه مرتعی در ارتفاعات و دامنه‌های البرز در مازندران که از نظر تنوع گیاهی و رویشگاهی از یکدیگر متمایز می‌باشند، انتخاب شده و به صورت کمی و کیفی مورد بررسی قرار گرفتند تا بتوان علاوه بر حفظ و حمایت از این گونه‌ها و رویشگاهها، زمینه‌های مناسب را برای کاربردهای مختلف این منابع غنی فراهم ساخت.

#### مواد و روشها:

با استفاده از منابع و اطلاعات موجود و عملیات صحرایی، پنج رویشگاه عمده با ویژگیهای تنوع و غنای گونه‌ای زیاد، وجود گونه‌های نادر و محدودیت پراکنش اکولوژیکی انتخاب شد. ویژگیهای طبیعی و جغرافیایی هر یک از رویشگاهها به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- رویشگاه ارس در غرب پنجاب در منطقه هراز: ارتفاع از سطح دریا ۲۲۰۰-۱۳۵۰ متر، اقلیم منطقه نیمه‌خشک سرد تا مدیترانه‌ای سرد، میانگین بارندگی سالانه ۴۰۰-۳۰۰ میلیمتر، میانگین درجه حرارت سالانه ۱۱-۵ درجه سانتیگراد.
- ۲- دونا و لشک در ارتفاعات کندوان: ارتفاع از سطح دریا ۴۰۰۰-۳۰۰۰ متر، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای فراسرد، میانگین بارندگی سالانه ۶۰۰-۴۰۰ میلیمتر، میانگین درجه حرارت سالانه ۵-۲ درجه سانتیگراد.
- ۳- نمارستاق در منطقه هراز: ارتفاع از سطح دریا ۲۶۰۰-۲۳۰۰ متر، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای سرد، میانگین بارندگی سالانه ۴۰۰ میلیمتر، میانگین درجه حرارت سالانه ۹-۴ درجه سانتیگراد.

۴- حصارچال در دامنه علم‌کوه در ارتفاعات کلاردشت: ارتفاع از سطح دریا ۴۱۰۰-۲۹۰۰ متر، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای فراسرد، میانگین بارندگی سالانه ۵۰۰-۴۰۰ میلیمتر، میانگین درجه حرارت سالانه ۵-۲ درجه سانتیگراد.

۵- دامنه جنوبی کوه دماوند: ارتفاع از سطح دریا ۴۰۰ تا ۲۴۰۰ متر، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای سرد تا فراسرد، میانگین بارندگی سالانه ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر، میانگین درجه حرارت سالانه ۷-۲ درجه سانتیگراد.

ابتدا مناطق مورد مطالعه با استفاده از منابع موجود و عملیات صحرایی مشخص شد. بعد در هر یک از پنج منطقه مورد مطالعه با مراجعه به طبیعت، کلیه اطلاعات رویشگاهی از قبیل ارتفاع از سطح دریا، اقلیم و توپوگرافی ثبت شد. در هر یک از مناطق با پیمایش، کلیه گونه‌های گیاهی ثبت و آماربرداری شده و گونه‌های شاخص و نادر با فراوانی کم مشخص شدند. به علاوه گونه‌های غالب با توجه به فراوانی آنها مشخص شدند. تراکم و فراوانی گونه‌ها با استفاده از پلاتهای یک مترمربعی در مناطق مرتعی و پلاتهای ۱۰۰ مترمربعی در رویشگاه ارس تعیین شد. به کمک مشاهدات صحرایی و مطالعه پوشش گیاهی، گونه‌هایی که پراکنش کمی داشتند نیز شناسایی و یادداشت شدند. در پایان ضمن بررسی توانهای بالقوه مختلف، گونه‌های نادر از نظر تعداد نقاط پراکنش و فراوانی معرفی شدند.

## بحث و نتیجه گیری:

## ۱- رویشگاه ارس

نتایج بررسی نشان می‌دهد که در رویشگاه ارس گونه ارس (*Juniperus excelsa*) حداکثر تا ۸۰ درصد پوشش را در بر می‌گیرد و پوشش متوسط آن ۳۰ درصد می‌باشد. نهالهای جوان ارس در اشکوب درختچه‌های ارس به ندرت مشاهده می‌شود و حتی مورد چرای دام قرار می‌گیرد. سایر گونه‌های گیاهی در این رویشگاه عبارتند از: بادام کوهی (*Amygdalus lycioides*)، زرشک (*Berberis vulgaris*) شیرخشت (*Cotoneaster nummularioides*)، تننگرس (*Rhamnus palassii*)، تل (*Acer monspessulanum*)

گونه‌های علفی زیر اشکوب را به طور عمده *Bromus stenostachys* و درمنه معطر (*Artemisia fragrans*) تشکیل می‌دهند. آثار تنه‌های شکسته و سوخته شده ارس در این رویشگاه مشاهده می‌شود. این رویشگاه حداقل به مدت ۵ ماه مورد چرای دام قرار می‌گیرد. گونه‌های لاله هرازی (*Tulipa harazensis*) و لاله کوهی (*T. montana*) نیز در این رویشگاه مشاهده می‌شود. تعداد ۲۳۴ گونه در این منطقه شناسایی شد که در این میان گونه‌های *Bromus stenostachys*، درمنه معطر (*Artemisia fragrans*) و کنگر صحرايي (*Cirsium vulgare*) نسبت به سایر گونه‌ها فراوانی بیشتری دارند. گونه‌های لاله کوهی و لاله هرازی فراوانی کمی دارند. پراکنش گونه‌های لاله یاد شده در مازندران بسیار محدود می‌باشد.

## ۲- رویشگاه دونا و لشک در منطقه کندوان

نتایج بررسی نشان می‌دهد که گونه شبدر کوهسری (*Trifolium radicosum*) گونه غالب این مناطق می‌باشد. این گونه در برخی از مراتع منطقه به طور لکه‌ای با

پوشش ۱۰۰ درصد مشاهده می‌شود. درصد پوشش این گونه به طور متوسط ۵۵ درصد می‌باشد. این گونه در ارتفاعات بیش از ۳۰۰۰ متر در این مناطق مشاهده می‌شود و یکی از مهمترین گیاهان مورد استفاده برای چرای دام می‌باشد. رویشگاه این گونه فقط منطقه خاصی از البرز مرکزی بوده و علاوه بر این، مناطق در کوه‌کهار و نمارگاه نیز مشاهده می‌شود. گونه‌های دیگری مانند *Bromus stenostachys*, *Alopecurus textilis*, اسپرس کوهی (*Onobrychis cornuta*) و گونه‌های مختلف گون (*Astragalus spp.*) از فراوانی بیشتری برخوردار می‌باشند. گونه‌های *Agropyron canaliculatum*, *Agropyron leptorum* و *Trisetum rigidum* که از گراس‌های با ارزش مرتعی می‌باشند به صورت لکه‌های پراکنده در مناطق یاد شده مشاهده می‌شود. قابل توجه اینکه گونه‌های یاد شده از نظر تعداد نقاط پراکنش بسیار محدود می‌باشند. در چمنزارهای منطقه مورد مطالعه گونه‌های ثعلب (*Orchis mascula*)، آلاله البرزی (*Ranunculus elbursensis*) و زبان طلا (*Ligularia persica*) مشاهده می‌شود که از نظر خواص دارویی از گیاهان با ارزش می‌باشند.

### ۳- نمارستان

پوشش گیاهی غالب این منطقه را اسپرس کوهی (*Onobrychis cornuta*)، گون (*Astragalus spp.*) و آویشن (*Thymus pubescens*) همراه با گندمیان پایا مانند *Bromus tomentellus*, *Festuca ovina*, *Bromus stenostachys* و پهن برگ‌های علفی مانند *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* تشکیل می‌دهند. نکته قابل توجه در این رویشگاه، تراکم قابل توجه گندمیان پایا می‌باشد که در برخی از مناطق، گونه غالب تیپ را تشکیل می‌دهند.

## ۴- حصارچال در منطقه کلاردشت

پوشش غالب این منطقه را اسپرس کوهی (*Onobrychis cornuta*) همراه گندمیان پایا مانند *Bromus stenostachys* و دم‌روپاهی (*Alopecurus textilis*) و در ارتفاعات گونه‌ای گون به نام *Astragalus schistocalyx* تشکیل می‌دهد. گونه‌هایی مانند بهارک یخچالی (*Corydalis chinophia*)، سیزاب آزادکوهی (*Veronica chionanta*) و پیرگیاه ایرانی (*Senesio iranicaus*) از گونه‌های شاخص ارتفاع بیشتر از ۳۵۰۰ متر از سطح دریا می‌باشند. گونه‌های پونه‌سای البرزی (*Nepeta crassifolia*)، آویشن باریک (*Ziziphora clinopodoides*)، آویشن آناتولی (*Thymus fallax*)، آویشن کرکدار (*Thymus pubescens*)، فراسیون بنفش (*Marrubium astracanicum*) و گوش بره‌سفید (*Phlomis cancellata*) که از گونه‌های دارویی با ارزش می‌باشند، رویشگاه خوبی در این منطقه دارند.

گونه‌های عروس کوهستان (*Betonica nivea subsp. mazandarana*) و دم‌شیری ایرانی (*Leonurus cardiaca*) در ارتفاع بیشتر از ۳۰۰۰ متر به صورت لکه‌ای و بسیار پراکنده در این منطقه مشاهده می‌شوند. گونه‌های یاد شده از لحاظ تعداد نقاط پراکنش بسیار محدود می‌باشند. گونه *Bromus cappadocicus* که از نظر مرتعی اهمیت داشته و از گراسهای کمیاب می‌باشد، رویشگاه محدودی در این منطقه دارد.

## ۵- دامنه جنوبی کوه دماوند

در ارتفاعات پایین‌تر گونه‌های اسپرس کوهی (*Onobrychis cornuta*) همراه با گندمیان پایا مانند علف گوسفندی (*Bromus stenostachys*) و (*Festuca ovina*) غالب می‌باشند. شایق‌ها از که یکی از گونه‌های شاخص و با ارزش از نظر دارویی می‌باشد در منطقه یاد شده تراکم زیادی دارد. گونه‌هایی مانند



پیرگیاه ایرانی (*Senecio iranica*)، بومادران دمانودی (*Achillea aucheri*)، درمنه درخشان (*Artemisia splendens*) و *Holosteum umbellatum* در ارتفاعات بلند کوه دماوند حتی تا ارتفاع ۴۴۰۰ متری گسترش دارند. گونه دم‌شیر ایرانی (*Leonurus cardiaca*) به صورت لکه‌ای و پراکنده در این مناطق رویش دارد.

نتایج بررسیها نشان می‌دهد که مراتع استان مازندران به سبب چرای دام به صورت بی‌رویه و خارج از فصل مناسب و سایر عوامل تحریک کننده از نظر پوشش گیاهی تضعیف شده است. این امر در بسیاری از مناطق، زوال تدریجی پوشش گیاهی را همراه داشته است ولی هنوز توان بالقوه در مناطق مختلف وجود دارد که در قسمت نتایج به آن اشاره شده است. این مناطق هنوز قابلیت‌های اکولوژیکی خود را حفظ کرده و علاوه بر داشتن تنوع زیستی و ژنتیکی، زمینه‌های مناسب را برای الگوهای تحقیقاتی در اختیاری می‌گذارد. به طوری که می‌توان با درک روابط گونه‌ها با محیط‌های طبیعی و الگوهای رشد و سازگاری گیاهان در شرایط مختلف آب و هوایی و پاسخهای مختلف گونه‌ها در برابر شرایط محیطی و سایر عوامل مربوطه و همچنین استفاده از توان بالقوه گونه‌های موجود، شرایط مناسب را برای سایر زیستگاهها که نیاز به بازسازی و اصلاح دارند، فراهم ساخت. با توجه به این اهداف می‌توان به سمت مدیریت عاقلانه و علمی اکوسیستمهای مرتعی گام برداشت.

در استان مازندران علاوه بر پنج منطقه یاد شده، مناطق دیگری نیز وجود دارند که تنوع گیاهی بسیار زیادی دارند، ولی آنچه مسلم است، این است که پوشش گیاهی در ارتفاع کمتر از ۳۰۰۰ متر به طور عمده دستخوش تخریب قابل ملاحظه‌ای شده است و ترکیب گیاهی این مناطق طی سالیان متمادی تغییر نموده است، هر چند که در این مناطق، نقاطی یافت می‌شوند که به سبب مدیریت خوب مرتعداری، توان بالقوه خود را حفظ نموده‌اند. پوشش گیاهی در ارتفاعات بیشتر از ۳۰۰۰ متر کمتر دستخوش تخریب شده است، به طوری که رویشگاههای مرتعی در این مناطق، تراکم و ترکیب قابل

توجهی از گونه‌های با ارزش مرتعی دارند. رویشگاه شبدر کوهسری که در دامنه‌های آزاد کوه تا منطقه دونا گسترش دارد، جزو این مناطق به شمار می‌آید. پوشش گیاهی در ارتفاعات بیشتر از ۳۵۰۰ متر به دلیل سرمای حاکم بر آن، به صورت لکه‌ای و پراکنده می‌باشد. گونه‌های گیاهی در این مناطق هنوز به طور کامل شناسایی نشده‌اند. بنابراین می‌توان با شناسایی بیشتر گونه‌های گیاهی در این محدوده ارتفاعی، توانهای بالقوه آن را کشف نموده و از آن در مدیریت مراتع کوهستانی بهره گرفت.

در زمینه اهمیت مناطق اکولوژیکی و ذخیره‌گاههای ژنتیکی در جهان فعالیت‌های زیادی صورت گرفته است. سوکولوف و همکاران (۱۹۸۳) ذخیره‌گاههای جهان را براساس حداکثر تنوع و حداکثر ویژگی بارز تقسیم نمودند. در اولین کنگره جهانی ذخیره‌گاههای زیست کره در سال ۱۹۸۳ بر اهمیت ذخیره‌گاهها تأکید نمودند. بر این اساس ذخیره‌گاهها به عنوان پایه‌ای برای پژوهشهای اکولوژیکی اهمیت دارند. ذخیره‌گاهها یکی از نوآوریهای مهم در زمینه مدیریت منابع طبیعی به شمار می‌روند. اهداف موجود در ذخیره‌گاهها، حفاظت از اکوسیستمهای نمونه و معرف نواحی اکولوژیکی، توسعه و تکمیل پژوهشهای اساسی و ترویج و بهره‌برداری از منابع می‌باشد. علاوه بر این، ذخیره‌گاهها انجام برنامه‌های ترمیم، احیا و بازسازی را برای بخشی از محیط طبیعی که بر اثر استفاده نادرست تغییر کرده است، ممکن می‌سازند.

A. M. Borodin (۱۹۸۳) به نقش مهم مناطق حفاظت شده طبیعی در مورد مسائلی از مانند اکوسیستم نمونه، حفظ ذخایر توارثی زیستگاه، تکثیر و توسعه منابع تجدیدپذیر، حفظ تعادل اکولوژیکی و فراهم‌آوری موقعیتهای مناسب برای آموزش و تحقیقات اشاره نمود.

ذخیره‌گاهها به دلیل اینکه بخشهای قابل توجهی از فلور بومی مناطق را تشکیل می‌دهند، به عنوان مخازن ژنتیکی محسوب شده و از این نظر فوق‌العاده اهمیت دارند. این منابع از راه ارتقای ثبات و تنوع اکوسیستمهای منطقه، مواد ژنتیکی لازم را برای تجدید حیات گونه‌های بومی که در مناطق مختلف ریشه‌کن شده‌اند، فراهم می‌سازند.

ذخیره‌گاهها برای انجام تحقیقات بلندمدت بنیادی و توسعه پایه‌های علمی برای استفاده‌های مستمر و پایدار مفید می‌باشند. مناطق اکولوژیکی و ذخیره‌گاهها، مناطق چندمنظوره‌ای هستند که برای حفاظت از گونه‌ها و همین‌طور دستیابی به شیوه‌های بهره‌برداری بدون اثر تخریبی بر محیط‌زیست ایجاد می‌شوند. پژوهش و نظارت پیوسته در ذخیره‌گاهها امکان آگاهی ما را از چگونگی کار اکوسیستمها و تغییراتی که در آنها بوجود می‌آید و اینکه چگونه باید فعالیتهای خود را با حفظ اکوسیستمها و جوامع وابسته به آنها سازگار نماییم، بوجود می‌آورد. گونه‌های گیاهی ذخیره‌گاهها، منابع ژنتیکی می‌باشند که نیازهای آتی ما را برآورده می‌سازند و اکوسیستمهای طبیعی دست نخورده نیز به عنوان ملاکی برای مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرند (برنامه انسان و کره مسکون، ۱۹۹۱).

## منابع:

- ۱- باباخانلو، پرویز، ۱۳۷۸. اهمیت ذخایر توارثی جنگلها و مراتع. مجموعه مقالات ارایه شده در گردهمایی مجریان طرح ملی جمع‌آوری بذرهای گیاهان مرتعی.
- ۲- حسامزاده، محسن، ۱۳۷۸. نقش بانک‌زن و مواد ژنتیکی گیاهی استاندارد بانک‌زن. مجموعه مقالات ارایه شده در گردهمایی مجریان طرح ملی جمع‌آوری بذرهای گیاهان مرتعی.
- ۳- مجنونیان، هنریک، ۱۳۷۸. جغرافیای گیاهی ایران. سازمان حفاظت محیط‌زیست.
- ۴- مجنونیان، هنریک، ۱۳۷۴. ذخیره‌گاههای زیست‌کره. سازمان حفاظت محیط‌زیست.
- ۵- مظفریان، ولی‌الله، ۱۳۷۶. فرهنگ گیاهان ایران. فرهنگ معاصر.
- ۶- قلیچ‌نیا، حسن، ۱۳۷۹. بررسی واکنش و اکولوژی گیاهان اسانس‌دار. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.