

بررسی برخی از ویژگی‌های محیطی و رویشی سه گونه مرتعی اندمیک در استان آذربایجان شرقی

نازیلا طیب‌نژاد^۱، یونس عصری^{۲*}، منیژه پاکروان^۳ و محمدرضا نجیب‌زاده^۴

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

۲- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران،

ایران، پست الکترونیک: asri@rifr-ac.ir

۳- دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

۴- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۳

چکیده

Astragalus aharicus *Acantholimon gilliatii* و *A. neo-mobayenii* از گونه‌های اندمیک و تک‌جمعیتی استان آذربایجان شرقی هستند. مشاهدات قبلی پژوهشگران نشان داده است که بقای این گونه‌ها در معرض خطر بوده و عرصه انتشار آنها در حال محدود شدن است. در این پژوهش خصوصیات توپوگرافیکی، اقلیمی و خاکی رویشگاه‌های این گونه‌ها و همچنین سطح تاج‌پوشش، ارتفاع و تراکم پایه‌ها و فنولوژی آنها با استقرار ۱۰ پلات به روش تصادفی در هر منطقه طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ بررسی شده است. رویشگاه *A. gilliatii* بسیار محدود در دامنه جنوبی کوه میشوداغ، با شیب ۳۰-۱۵ درصد، ارتفاع ۲۰۱۰ متر از سطح دریا، خاک لومی - شنی و اقلیم نیمه‌مرطوب سرد واقع شده است. رویشگاه *A. aharicus* نیز بسیار محدود در دامنه جنوب‌غربی کوه کسبه، با شیب بیش از ۶۰ درصد، ارتفاع ۱۷۵۰ متر از سطح دریا، خاک لومی - رسی و آهکی و اقلیم نیمه‌خشک سرد قرار دارد. رویشگاه *A. neo-mobayenii* به‌صورت لکه‌ای در دامنه شمالی کوه میشوداغ با شیب ۷۰-۶۰ درصد، ارتفاع ۱۸۰۰ متر از سطح دریا، خاک لومی - شنی و اقلیم نیمه‌مرطوب سرد واقع شده است. از این رو به‌نظر می‌رسد دلیل محدود شدن جمعیت این گونه‌ها، کاهش تجدید حیات آنها به سبب خشکسالی و تخریب رویشگاه بعثت چرای مفرط دام باشد که موجب عدم استقرار دانه‌رُست‌ها شده است. بنابراین اتخاذ تدابیری مانند حفاظت از رویشگاه این گونه‌های انحصاری، بررسی عوامل مؤثر بر زادآوری این گیاهان اعم از عوامل بیرونی و درونی و نیز مبارزه با آفات بذرخوار برای جلوگیری از حذف این گونه‌ها از عرصه‌های طبیعی ضروریست.

واژه‌های کلیدی: *Astragalus neo-mobayenii* *Astragalus aharicus* *Acantholimon gilliatii*، آتاکولوژی، گونه‌های در

معرض خطر.

مقدمه

حفظ و احیاء پوشش گیاهی در منابع طبیعی از اهمیت خاصی برخوردار است و لازم است که مورد توجه خاص قرار گیرد. آتاکولوژی یا بوم‌شناسی فردی گونه‌های گیاهی

به‌منظور شناخت نیازهای اکولوژیکی برای برنامه‌ریزی با هدف مدیریت و بهره‌برداری پایدار ضروریست. شیوه بهره‌برداری از منابع طبیعی ایران به‌دلیل افزایش بی‌رویه جمعیت و عوامل جغرافیایی محدود کننده، شکل مخرب به

زادآوری این گیاهان اعم از عوامل بیرونی و درونی و نیز حفاظت خارج از محل گیاهان می‌تواند با روش‌های مختلفی همانند بانک‌های بذر، روش‌های کشت بافت، بانک‌های گرده و DNA بدست آید. این روش برای گیاهان در معرض خطر که در عرصه نمی‌توان از آنها حفاظت کرد برای جلوگیری از حذف این گونه‌ها از عرصه‌های طبیعی از اهمیت خاصی برخوردار است. حفاظت در محل یا همان حفاظت در زیستگاه طبیعی که شامل مناطق حفاظت‌شده و قرق‌ها می‌باشد، در زمینه حفاظت از تنوع زیستی به روش دیگر ارجح‌تر است، زیرا حفاظت در خارج از محل روی یک گونه تمرکز دارد، درحالی‌که حفاظت در محل اجازه تکامل طبیعی در محل را خواهد داد و دامنه وسیعی از گونه‌های وحشی مرتبط با گیاهان زراعی تا گونه‌های جنگلی و مرتعی و روابط بین آنها را شامل می‌شود. در واقع هر چقدر جمعیت‌های گیاهی متنوع‌تر باشند، می‌توانند انتخاب طبیعی را تحمل کرده و احیا شوند (Hawkins, 2008).

از برخی تحقیقات انجام شده در زمینه آتاکولوژی گونه‌های اندمیک می‌توان به مطالعه گونه‌های *Astragalus bibullatus* و *A. tennesseensis* در Alabama و Tennessee در آمریکا (Baskin & Baskin, 2005)، *Iris toachia* در Tortum ترکیه (Kandemir, 2006)، *Erysimum amasianum* در Amasya ترکیه (Kandemir, 2006)، *Salvia rosifolia* در Erzurum ترکیه (Kaya & Aksakal, 2007)، *Alkanna haussknechtii* در Amasya ترکیه (Kandemir & Cansaran, 2010)، *Oxytropis campestris* و *O. kozhoharouii* در Pirin بلغارستان (Kožuharova et al., 2012) و *Centaurea hermannii* در Çatalca ترکیه (Eroglu et al., 2014) اشاره کرد. در ایران تاکنون مطالعات مختلفی در زمینه آتاکولوژی گیاهان بومی یا در معرض انقراض همانند *Atraphaxis suaedifolia* در اطراف تبریز (Hajiboland et al., 2004)، *Zhumeria majdae* در استان هرمزگان (Soltanipoor, 2007)، *Nepeta*

خود گرفته و آثار زیانبار این نوع بهره‌برداری در چهره حیات گیاهی و جانوری به‌شدت محسوس است. ملموس‌ترین پیامدهای این امر بالا بودن تعداد گونه‌های در حال انقراض است. یک گزارش تخصصی متأخر، ۲۱ گونه در معرض خطر و ۴۳۲ گونه آسیب‌پذیر را در کشور ذکر می‌کند که در این میان ۳۲ درصد گونه‌ها به‌طور مستقیم به دلیل شدت بهره‌برداری انسانی مورد تهدید قرار گرفته است (Jalili & Jamzad, 1999). بنابراین ضرورت اعمال مدیریت صحیح اکوسیستم‌ها را برای حفظ گونه‌های موجود توجیه می‌کند. اغلب این گونه‌ها به خطر افتاده گیاهانی هستند که در گذشته گسترش داشته‌اند ولی به علت پیری ژنتیکی و ناتوانی از تحمل تغییرات اکولوژی در اثر دگرگونی شرایط جغرافیایی و زیست‌محیطی (اکولوژیک) ناشی از رویدادهای طبیعی و عوامل زنده و غیرزنده، از رویشگاه‌های خود پسررفته و محدوده‌ای کوچک را در یک یا چند نقطه جغرافیایی خاص دارای شرایط مناسب برای ماندگاری نسل خود انتخاب کرده‌اند (Ghahreman & Attar, 1999).

ارزیابی جغرافیایی گونه‌های اندمیک و در معرض خطر نشان می‌دهد که این گونه‌ها به‌طور تصادفی در سراسر مناطق توزیع نشده‌اند، بلکه این توزیع به‌صورت لکه‌های داغ (*hot spots*) از نمونه‌های اندمیک و در خطر انقراض قابل مشاهده است. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از مقایسه خصوصیات اکولوژیک و توزیع جغرافیایی اندمیک‌های در معرض خطر و با خطر کمتر، در نهایت درک بهتری از عواملی که باعث به‌خطر افتادن گونه‌های نادر می‌شود را به‌دست می‌دهد. به‌علاوه این مطالعات به شناخت لکه‌های داغ از اندمیک‌های نادر موجود، حفاظت پیشگیرانه از زیستگاه گونه‌های اندمیک با خطر کمتر و ارائه راهکارهایی برای جلوگیری از تبدیل شدن آنها به در حال انقراض منجر می‌شود (Estill & Cruzan, 2001).

البته شناخت نیازها و یافتن راه‌های تکثیر مصنوعی گونه‌های گیاهی در حال انقراض از نظر میراث طبیعی کشور اهمیت خاص دارد. اتخاذ تدابیری مانند حفاظت از رویشگاه این گونه‌های انحصاری، بررسی عوامل مؤثر بر

آذربایجان شرقی پرداخته و خصوصیات رویشی آنها شامل سطح تاج پوشش، تراکم و ارتفاع بوته‌ها طی دو سال متوالی مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است. همچنین مطالعه فنولوژی این گونه‌ها در طبیعت و بررسی آسیب‌ها و عوامل تهدیدکننده آنها در رویشگاه‌شان از اهداف اصلی این تحقیق می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت مناطق مورد مطالعه

با استفاده از منابع گیاه‌شناسی (Maassoumi, 1989; Assadi, 2005) و بازدیدهای میدانی متعدد مشخص شد که دو گونه اندمیک *Astragalus aharicus* و *A. neo-mobayenii* در ایران فقط دارای یک جمعیت در استان آذربایجان شرقی هستند و گونه اندمیک *Acantholimon gilliatii* نیز تنها دارای یک جمعیت در این استان می‌باشد (شکل ۱).

موقعیت جغرافیایی و خصوصیات توپوگرافیکی این رویشگاه‌ها شامل طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه و میزان شیب تعیین شد (جدول ۱). ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه‌های مورد مطالعه با استفاده از اطلاعات نزدیکترین ایستگاه‌های هواشناسی به دست آمد. بر اساس روش‌های دومارتن و آمبرژه، اقلیم رویشگاه‌های اطراف مرند نیمه مرطوب سرد و رویشگاه اطراف تبریز نیمه خشک سرد تعیین شد.

binaludensis در کوه بینالود (Nadjafi et al., 2009)، *Lilium ledebourii* در منطقه داماش گیلان (Saeedifard et al., 2008)، *Kelussia odoratissima* در چهارمحال و بختیاری و اصفهان (Raiesi et al., 2013)، *Kelussia odoratissima* در فریدون‌شهر اصفهان (Akkafi et al., 2014)، *Eremostachys adenantha* در کهگیلویه و بویراحمد (Mirinejad & Najafpour Navaei, 2015) و *Nepeta asterotricha* در شیرکوه یزد (Bishe et al., 2015) انجام شده است. در این مطالعات خصوصیات مختلف رویشگاهی از قبیل موقعیت جغرافیایی، اقلیم، خاک، گونه‌های همراه و مراحل فنولوژی گیاهان مورد بررسی قرار گرفته است.

روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی به شناخت عوامل مؤثر بر رشد و استقرار گونه‌های گیاهی و شناسایی رویشگاه‌ها کمک می‌کند. پراکنش محدود، تخریب رویشگاه‌های طبیعی و بهره‌برداری بی‌رویه از برخی گونه‌های گیاهی موجب شده که آن گونه‌ها به‌عنوان گیاهان در معرض خطر انقراض مطرح شوند. تعیین اینکه چه عواملی حضور، تراکم، توزیع و فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی را کنترل می‌کنند، یکی از اهداف اصلی در اکولوژی است. از این‌رو، این تحقیق به بررسی برخی از ویژگی‌های محیطی سه گونه اندمیک *Astragalus aharicus* Maassoumi & Podl. *A. neo-mobayenii* و *Acantholimon gilliatii* در استان



Ac.gi = *Acantholimon gilliatii*, As.ah = *Astragalus aharicus*, As.ne = *Astragalus neo-mobayenii*

شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای رویشگاه گونه‌های مورد مطالعه

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه‌های مورد مطالعه

بارندگی سالانه	حد اکثر مطلق دما	حداقل مطلق دما	میانگین حداکثر دما	میانگین حداقل دما	میانگین دمای سالانه	ارتفاع از سطح دریا	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	رویشگاه
میلی متر			سانتی گراد			متر			
۳۶۷/۶	۳۷/۳	-۱۵/۴	۱۷/۱	۸/۲	۱۲/۷	۲۰۱۰	۳۸° ۲۰' ۰۷"	۴۵° ۴۷' ۲۱"	<i>A. gilliatii</i>
۲۹۸/۱	۳۷/۹	-۱۶/۵	۱۷/۳	۵/۸	۱۱/۵	۱۷۵۰	۳۸° ۲۰' ۳۶"	۴۶° ۲۰' ۱۱"	<i>A. aharicus</i>
۳۶۷/۶	۳۷/۳	-۱۵/۴	۱۷/۱	۸/۲	۱۲/۷	۱۸۰۰	۳۸° ۱۹' ۵۶"	۴۵° ۴۷' ۱۸"	<i>A. neo-mobayenii</i>

اطلاعات اقلیمی رویشگاه‌های *A. gilliatii* و *A. neo-mobayenii* مربوط به ایستگاه هواشناسی مرند (۲۰۱۱-۲۰۰۰) و رویشگاه *A. aharicus* مربوط به ایستگاه هواشناسی تبریز (۲۰۱۱-۱۹۵۱) می‌باشد.

بوده و به‌طور متوسط ۵ درصد خاک لخت، ۴۰ درصد سنگ و سنگ‌ریزه و ۱۵ درصد لاشبرگ دارد. این گونه در فهرست سرخ گیاهان ایران به‌عنوان گونه‌ای با خطر کمتر (Lower Risk) ذکر شده است و علاوه بر آذربایجان شرقی در استان‌های آذربایجان غربی و زنجان نیز گزارش شده است (Jalili & Jamzad, 1999).

رویشگاه گونه *Acantholimon gilliatii* Turrit این رویشگاه در جاده صوفیان به مرند، ارتفاعات روستای پیام، در فاصله ۵۰ کیلومتری از تبریز و فاصله ۱۸-۲۰ کیلومتری از صوفیان، منطقه‌ای در کوه‌پایه میشوداغ با جهت جنوبی با شیب ۳۰-۱۵ درصد واقع است. این منطقه نیمه‌سنگلاخی و خاک آن دارای بافت نسبتاً سبک

داخل پلات‌ها مورد بررسی قرار گرفت. مراحل فنولوژی گونه‌ها با علامت‌گذاری سه پایه گیاهی در هریک از رویشگاه‌ها هر دو هفته از زمان شروع رشد ثبت گردید. در هر رویشگاه، نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری و برای شناسایی به هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی انتقال یافتند. همچنین از سه مکان مختلف هر رویشگاه، نمونه‌های خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر (عمق توسعه ریشه) برداشت شد و برای تجزیه به آزمایشگاه ارسال شد. در آزمایشگاه خصوصیات اسیدیته، هدایت الکتریکی، رطوبت اشباع، ماده آلی، آهک، فسفر، پتاسیم و بافت خاک مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

تجزیه داده‌های مربوط به خصوصیات رویشی هر گونه در رویشگاه منحصر به فردشان به روش آنالیز واریانس و مقایسه خصوصیات رویشی گونه‌ها در طی دو سال با استفاده از آزمون T-Test در نرم‌افزار Minitab ver. 17 انجام شد.

نتایج

مقایسه خصوصیات رویشی گونه‌های *Acantholimon gilliatii* و *Astragalus aharicus* و *A. neo-mobayenii* طی دو سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ با استفاده از آزمون T-Test نشان داد که مقادیر سطح تاج‌پوشش و ارتفاع بوته‌های این گونه‌ها در این مدت افزایش قابل‌توجهی داشته است، اما افزایش تراکم بسیار جزئی بود (جدول ۲). به جز سطح تاج‌پوشش *A. neo-mobayenii* که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت، بین سال‌ها از لحاظ سایر خصوصیات اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲).

رویشگاه گونه *Astragalus Maassoumi & Podlech aharicus*

این رویشگاه در جاده اسپیران به گلزار، ۳۵ کیلومتری تبریز، در شیب جنوب‌غربی کوه کسبه (گرم‌ترین دامنه) با شیبی بیش از ۶۰ درصد قرار دارد. این منطقه صخره‌ای با شیب‌های تند و خاک نیمه‌عمیق آهکی بوده و به‌طور متوسط دارای ۳۵ درصد خاک لخت، ۴۰ درصد سنگ و سنگ‌ریزه و ۵ درصد لاشبرگ می‌باشد. این گونه در فهرست سرخ گیاهان ایران به‌عنوان گونه آسیب‌پذیر (Vulnerable) ثبت شده است و فقط از یک نقطه از آذربایجان شرقی گزارش شده است (Jalili & Jamzad, 1999).

رویشگاه گونه *Astragalus neo-mobayenii* Maassoumi

این رویشگاه در جهت شمالی کوه میشوداغ واقع در کوه‌های مرتفع روستای پیام با شیبی در حدود ۶۰-۷۰ درصد واقع است. این منطقه صخره‌ای با خاک عمیق تا نیمه‌عمیق و به‌طور متوسط دارای ۲۰ درصد خاک لخت، ۱۵ درصد سنگ و سنگ‌ریزه و ۵ درصد لاشبرگ می‌باشد. این گونه در فهرست گیاهان آسیب‌پذیر ثبت شده است و فقط از یک نقطه از آذربایجان شرقی گزارش شده است (Jalili & Jamzad, 1999).

روش تحقیق

به‌منظور تعیین خصوصیات رویشی گونه‌های مورد مطالعه، در هر منطقه ۱۰ پلات به‌طور تصادفی طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ انتخاب شد. ابعاد پلات‌ها به روش سطح حداقل ۴ مترمربع تعیین شد. در داخل پلات‌ها، سطح تاج‌پوشش و ارتفاع گیاهان اندازه‌گیری و تعداد پایه‌های آنها شمارش شد. زادآوری گونه‌ها نیز با شمارش دانه‌رُست‌ها در

جدول ۲- میانگین (\pm انحراف معیار) خصوصیات رویشی بین سال‌ها به تفکیک هر گونه بر اساس آزمون T-Test

خصوصیات	سال	<i>A. gilliatii</i>	<i>A. aharicus</i>	<i>A. neo-mobayenii</i>
سطح تاج پوشش (درصد)	۹۲	۹/۷۶±۴/۲۲	۷/۵۹±۳/۱۱	۱۷/۲۸±۶/۳۴
	۹۳	۱۴/۰۶±۹/۰۲	۱۰/۵۸±۴/۶۱	۲۵/۸۴±۹/۶۵
T-Test P-Value آزمون		ns	ns	*
ارتفاع گیاه (سانتی متر)	۹۲	۲۰/۶۸±۳/۴۹	۲۳/۷۹±۳/۵۶	۳۳/۱۶±۱۰/۴۸
	۹۳	۲۳/۷۳±۲/۸۶	۲۵/۰۵±۲/۹۲	۳۷/۷۰±۸/۵۵
T-Test P-Value آزمون		ns	ns	ns
تراکم (تعداد در پلات)	۹۲	۳/۲±۱/۰۳	۲/۸۳±۰/۵۲	۳/۴۰±۱/۰۷
	۹۳	۳/۴±۰/۴۲	۲/۶۲±۰/۹۸	۳/۵۶±۰/۸۸
T-Test P-Value آزمون		ns	ns	ns

ns و * اختلاف بین سال‌ها (در هر ستون) برای هر صفت بر اساس آزمون T-test به ترتیب غیرمعنی دار و در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است.

نتایج تجزیه خاک رویشگاه‌های سه گونه مورد مطالعه در جدول ۴ ارائه شده است. در میان خصوصیات فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده، مقادیر ماده آلی، پتاسیم و فسفر و درصد شن در رویشگاه *Acantholimon gilliatii* و آهک در رویشگاه *Astragalus aharicus* اختلاف قابل توجهی با سایر رویشگاه‌ها دارند. البته خصوصیات خاک رویشگاه‌های دو گونه *Astragalus* تشابه زیادی نسبت به *Acantholimon* دارند.

بررسی فنولوژی گونه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که آغاز رشد رویشی هر سه گونه در نیمه دوم فروردین ماه و شروع گل‌دهی نیمه دوم خردادماه می‌باشد. همچنین آغاز بذردهی گونه‌های *A. gilliatii* و *A. neo-mobayenii* در نیمه دوم تیرماه و گونه *A. aharicus* نیمه اول تیرماه و آغاز ریزش بذرهای *A. aharicus* و *A. neo-mobayenii* در نیمه اول مردادماه و *A. gilliatii* نیمه دوم مردادماه است (جدول ۵).

نتایج مقایسه میانگین سه گونه از لحاظ خصوصیات رویشی در جدول ۳ آمده است. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان‌دهنده آن است که در طی دو سال از نظر سطح تاج پوشش و ارتفاع اختلاف معنی‌داری بین گونه‌ها در سطح ۱ درصد وجود دارد، اما از نظر تراکم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). از نظر سطح تاج پوشش گونه *A. neo-mobayenii* با ۱۷/۲۸ درصد و ۲۵/۸۴ درصد بیشترین میانگین سطح تاج پوشش نسبت به دو گونه دیگر به ترتیب در سال ۹۲ و ۹۳ داشت (جدول ۳). در بازدید از رویشگاه‌های این سه گونه طی دو سال متوالی مشاهده شد با وجود اینکه این گیاهان بذردهی نسبتاً خوبی دارند، اما هیچ دانه‌رستی که نشان‌دهنده تکثیر جنسی آنها باشد، یافت نشد. از این‌رو این گونه‌ها در شرایط محیطی حاضر زادآوری ندارند. البته اغلب میوه‌های *A. neo-mobayenii* در زمان تولید مورد تغذیه نوعی سوسک قرار گرفته‌اند، از این‌رو با وجود تولید نسبتاً زیاد میوه، اما تکثیر جنسی آن با مشکل مواجه شده است.

جدول ۳- میانگین (± انحراف معیار) خصوصیات رویشی بین گونه‌های مورد مطالعه بر اساس آزمون دانکن

F-value	<i>A. neo-mobayenii</i>	<i>A. aharicus</i>	<i>A. gilliatii</i>	سال	خصوصیات
**	۱۷/۲۸±۶/۳۴ a	۷/۵۹±۳/۱۱ c	۹/۷۶±۴/۲۲ b	۹۲	سطح تاج پوشش (درصد)
**	۲۵/۸۴±۹/۶۵ a	۱۰/۵۸±۴/۶۱ c	۱۴/۰۶±۹/۰۲ b	۹۳	
**	۳۳/۱۶±۱۰/۴۸ a	۲۳/۷۹±۳/۵۶ b	۲۰/۶۸±۳/۴۹ c	۹۲	ارتفاع گیاه (سانتی متر)
**	۳۷/۷۰±۸/۵۵ a	۲۵/۰۵±۲/۹۲ b	۲۳/۷۳±۲/۸۶ b	۹۳	
ns	۳/۴۰±۱/۰۷ a	۲/۸۳±۰/۵۲ a	۳/۲±۱/۰۳ a	۹۲	تراکم (تعداد در پلات)
ns	۳/۵۶±۰/۸۸ a	۲/۶۲±۰/۹۸ a	۳/۴±۰/۴۲ a	۹۳	

میانگین بین گونه‌ها (در هر ردیف) که دارای حرف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند.

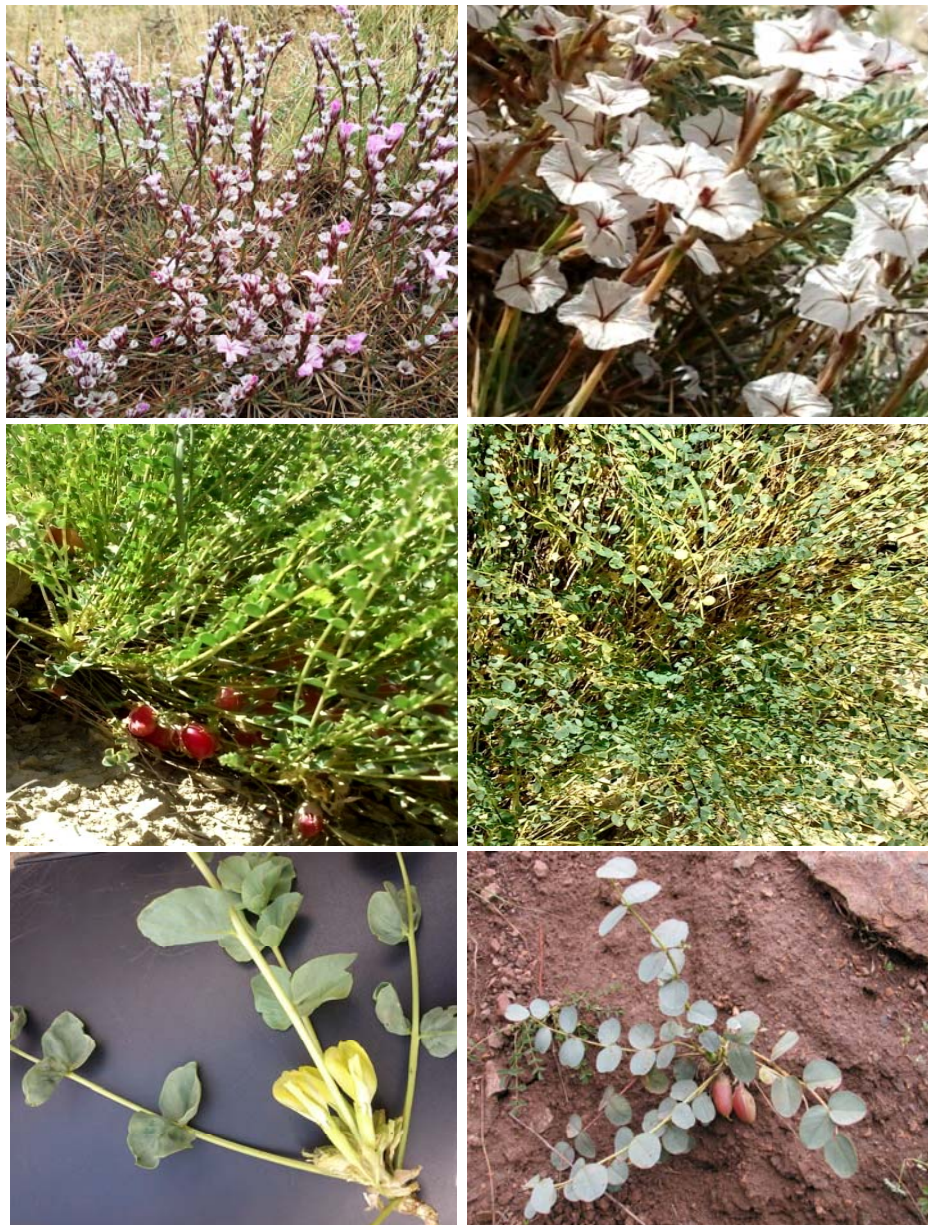
جدول ۴- میانگین (± انحراف معیار) برخی از خصوصیات خاک رویشگاه گونه‌های مورد مطالعه

<i>A. neo-mobayenii</i>	<i>A. aharicus</i>	<i>A. gilliatii</i>	خصوصیات
۷/۹۶±۰/۰۳	۷/۷۲±۰/۰۸	۷/۴۷±۰/۰۵	اسیدیته
۰/۴۴±۰/۰۸	۰/۵۴±۰/۰۳	۰/۷۵±۰/۰۳۲	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)
۳۲±۳/۰	۳۶±۵/۰	۳۰±۶/۰	رطوبت اشباع (درصد)
۰/۹۸±۰/۲۱	۰/۹۱±۰/۱۸	۳/۰۷±۰/۸۴	ماده آلی (درصد)
۱۷/۲۰±۰/۴۰	۲۹/۰±۵/۰	۲/۲۰±۰/۳۰	آهک (درصد)
۱۸۰/۰±۶/۰	۲۶۰/۰±۱۵/۰	۳۰۰/۰±۱۵/۰	پتاسیم (میلی‌اکی‌والان در لیتر)
۳/۶±۰/۷	۲/۲±۰/۳	۷/۴±۱/۲	فسفر (میلی‌اکی‌والان در لیتر)
۵۷/۰±۶/۰	۳۴/۰±۵/۰	۶۷/۰±۵/۵۶	شن (درصد)
۲۵/۳۳±۴/۰	۳۵/۶۶±۳/۰۵	۲۱/۳۳±۲/۵۱	سیلت (درصد)
۱۷/۶۶±۴/۰	۳۰/۳۳±۴/۹۳	۱۱/۶۶±۷/۲۳	رس (درصد)

جدول ۵- مراحل فنولوژی گونه‌های مورد مطالعه

گونه‌ها	بهار				تابستان				پاییز				زمستان			
<i>A. gilliatii</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>A. aharicus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>A. neo-mobayenii</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ گل، ■ بذردهی، ■ ریزش بذ، ■ ریزش گ، ■ رشد رویشی.



شکل ۲- تصاویر گونه‌ها: بالا: *Acantholimon gilliatii*، میانی: *Astragalus aharicus*، پایین: *Astragalus neo-mobayenii*

Astragalus aharicus گونه‌های همراه

Bromus tomentellus, *Centaurea incanescens*,
Cichorium intybus, *Cirsium haussknechtii*,
Crataegus meyeri, *Ephedra major*, *Eryngium*
billardieri, *Euphorbia marschalliana*, *Galium*
verum, *Heracleum persicum*, *Onobrychis cornuta*,
Plantago lanceolata, *Stipa arabica*, *Thymus*
migricus, *Pimpinella tragium*

Acantholimon gilliatii گونه‌های همراه

Astragalus microcephalus, *Astragalus persicus*,
Bromus danthoniae, *Bromus tomentellus*, *Dianthus*
orientalis, *Eryngium billardieri*, *Euphorbia*
seguieriana, *Festuca ovina*, *Galium verum*,
Helichrysum plicatum, *Poa bulbosa*, *Scariola*
orientalis, *Stachys lavandulifolia*, *Stipa arabica*,
Teucrium polium, *Thymus migricus*

آسیب‌پذیر ذکر شده است، به حالت بحرانی تغییر یابد. یک گونه هنگامی وضعیت بحرانی دارد که در آینده نزدیک با خطر به‌شدت بالایی با انقراض در طبیعت روبه‌رو باشد. ضمناً اندازه جمعیت بسیار کوچک یا از نظر پراکنش جغرافیایی محدود باشد.

بررسی خصوصیات رویشی *A. gilliatii* طی دو سال متوالی نشان داد که مقادیر سطح تاج‌پوشش و ارتفاع بوته‌های آن در این مدت افزایش محسوسی داشته است، اما تراکم بوته‌ها تغییر نیافته است. مشاهدات میدانی حکایت از آن است که این گونه فاقد دانه‌رُست‌های یکساله و حتی چندساله در رویشگاه بوده و فاقد زادآوری است. بنابراین چنین به نظر می‌رسد به دلیل تغییراتی در خصوصیات رویشگاهی (طبیعی و غیرطبیعی)، تولید بذر این گونه کاهش یافته است و شرایط برای استقرار بذرها نامناسب بوده است و اغلب بذرها به دانه‌رُست تبدیل نشده‌اند و یا دانه‌رُست‌ها امکان استقرار در شرایط تخریب‌یافته رویشگاه را پیدا نکرده‌اند. با وجود اینکه این گونه غیرخوش‌خوراک است، اما به دلیل شکل رویشی خاص بوته‌های آن (کوسنی شکل) و تراکم اندام‌های هوایی، انرژی قطرات باران را به‌طور کامل می‌گیرند و نقش بسیار مهمی در افزایش نفوذ آب در خاک دارند. همچنین افراد آنها به‌عنوان سدهای بیولوژیک و مستحکمی در مقابل جریان رواناب عمل می‌کنند و با جلوگیری از ایجاد رواناب و در نتیجه کاهش فرسایش، عامل بسیار مهمی در حفاظت خاک محسوب می‌شوند. افزون بر این، پناهگاه مناسبی برای استقرار و جوانه‌زنی بذر گونه‌های علفی خوش‌خوراک می‌باشند. مقاومت به سرما، یخبندان و خشک‌سالی از دیگر ویژگی‌های مهم این گونه است. مجموعه این ویژگی‌ها باعث می‌شود که به‌طور کلی بوته‌های این گونه نقش منحصر به‌فردی در سلامت و پایداری این اکوسیستم کوهستانی داشته باشند. بررسی رویشگاه *A. gilliatii* نشان می‌دهد که ماده آلی، هدایت الکتریکی، فسفر، شن، ارتفاع از سطح دریا و نوع رویشگاه از عوامل تعیین‌کننده در استقرار این گونه می‌باشند.

A. neo-mobayenii و *A. aharicus* گونه‌های علفی و

گونه‌های همراه *Astragalus neo-mobayenii*
Astragalus aureus, *Astradacus orientalis*,
Bromus adjaricus, *Bromus tomentellus*, *Centaurea*
virgata, *Cichorium intybus*, *Cirsium haussknechtii*,
Convolvulus arvensis, *Euphorbia seguieriana*,
Festuca ovina, *Galim verum*, *Onobrychis cornuta*,
Sanguisorba minor

بحث

مطالعه آتاکولوژی گونه‌های *Acantholimon gilliatii* و *Astragalus aharicus* برای اولین بار انجام شده است. *A. gilliatii* گیاهی پشته‌ای خشبی است با وجود اینکه قبلاً از چند منطقه آذربایجان شرقی گزارش شده بود (Assadi, 2005)، اما با مراجعه به این مناطق فقط در یک رویشگاه نیمه‌سنگلاخی دامنه کوه میشوداغ یافت شد. از این‌رو با توجه به عدم حضور این گونه در چند رویشگاه آذربایجان شرقی و عدم زادآوری در رویشگاه مورد بررسی و همچنین احتمال حضور کم در سایر رویشگاه‌های آن در آذربایجان غربی و زنجان پیشنهاد می‌شود وضعیت این گونه که در کتاب سرخ ایران به حالت گونه‌ای با خطر کمتر ذکر شده است، به حالت در خطر انقراض (Endangered) تغییر یابد. یک گونه هنگامی در خطر انقراض توصیف می‌شود که در وضعیت بحرانی (Critically Endangered) نباشد، اما با خطر بسیار بالایی با انقراض در طبیعت روبه‌رو باشد؛ یعنی اندازه جمعیت کوچک و کاهش یافته باشد و پراکنش جغرافیایی آن محدود شده باشد (Mehrabian, 2013). دو گونه *A. neo-mobayenii* و *A. aharicus* علفی چندساله هستند که فقط از یک منطقه آذربایجان شرقی گزارش شده‌اند (Maassoumi, 1989). در این پژوهش با مراجعه به مناطق مذکور، این دو گونه در رویشگاه‌های صخره‌ای با شیب‌های تند و خاک آهکی مشاهده شدند. اما با توجه به عدم زادآوری این گونه‌ها در تنها رویشگاه‌شان پیشنهاد می‌شود وضعیت این گونه که در کتاب سرخ ایران به حالت

چندساله‌ای هستند که در تنها رویشگاه‌شان سطح تاج‌پوشش و تراکم کمی دارند. مقایسه خصوصیات رویشی برداشت‌شده این دو گونه طی دو سال متوالی بیانگر افزایش قابل توجه و معنی‌دار در مقادیر سطح تاج‌پوشش و ارتفاع بوته‌هاست، اما تراکم آنها به دلیل عدم زادآوری اختلاف معنی‌داری نداشته است. مشاهدات میدانی حکایت از این دارد که زادآوری جنسی این دو گونه به علت داشتن بذر سخت کم بوده و اغلب از طریق ساقه‌های رونده خارج شده از خاک بقای خود را در شیب‌های تند حفظ کرده‌اند. این گونه‌های مرتعی خوش‌خوراک به سبب رویش در شیب‌های تند قابل دسترس نمی‌باشد و به دلیل داشتن ریشه بلند و محکم در جلوگیری از فرسایش خاک و تثبیت آن نقش بسزایی دارد. البته آسیب‌های ناشی از آفت گیاهی در دوره گل‌دهی و تشکیل بذر در گونه *A. neo-mobayenii* دیده شد، از این رو با وجود تولید میوه‌های نسبتاً زیاد، آسیب وارده به سیستم زایشی گیاه بقای آن را با خطر جدی مواجه کرده است.

Finch-Savage و Leubner-Metzger (۲۰۰۶) عقیده دارند پوسته بذر گیاهان تیره *Fabaceae* به آب و گاز غیرقابل نفوذ بوده و یا به دلیل بازدارنده‌های شیمیایی در پوسته، از جوانه‌زنی آنها ممانعت می‌گردد. بنابراین جوانه‌زنی بذر تا برطرف نشدن خفتگی به تأخیر می‌افتد. برخی از پژوهشگران نیز در بررسی جوانه‌زنی بذر تعدادی از گونه‌های *Astragalus* مشاهده کردند که این گونه‌ها دارای بذر سخت می‌باشند و با استفاده از روش‌های مختلف فیزیکی و شیمیایی جوانه‌زنی آنها را تحریک کردند (Eisvand et al., 2006; Fateh et al., 2006; Keshtkar, Khayat Moghadam, Jankju et al., 2013, et al., 2008 & Zarrinkamar, 1997). در بررسی ۱۴ گونه از جنس گون در ایران، ارتباط نزدیکی را بین خصوصیات آناتومیکی و شرایط محیطی برای افزایش سازگاری و ادامه حیات این گونه‌ها در محیط‌هایی با شرایط سخت پیدا کرد. همچنین وی دریافت افزایش ذخیره بانک بذر باعث تداوم و تجدید حیات این گیاهان در رویشگاه می‌گردد و به این ترتیب خفتگی بذر که مانعی برای تجدید

حیات این گونه‌هاست، برطرف می‌شود.

بررسی عوامل تعیین‌کننده در استقرار و گسترش دو گونه *A. aharicus* و *A. neo-mobayenii* نشان داد که از میان پارامترهای مورد مطالعه، رطوبت اشباع، سیلت، رس، آهک، میانگین حداکثر دما و حداکثر مطلق دما در گرمترین ماه سال در استقرار گونه *A. aharicus* و اسیدیته، جهت دامنه و درصد شیب در استقرار گونه *A. neo-mobayenii* تأثیرگذاری بیشتری نسبت به سایر متغیرها دارند.

به‌طور کلی اگرچه این گونه‌ها از طریق بذر تکثیر می‌شوند، اما در توسعه و گسترش محدودیت دارند. زیرا در شرایط سخت محیطی که این گونه‌ها رشد می‌کنند، امکان جوانه‌زنی و استقرار دانه‌رُست‌ها بسیار ضعیف است. بنابراین به‌نظر می‌رسد دلیل محدود شدن جمعیت این گونه‌ها، کاهش تجدید حیات آنها به سبب تخریب رویشگاه و عدم استقرار دانه‌رُست‌ها باشد. بنابراین اتخاذ تدابیری مانند حفاظت از رویشگاه این گونه‌های انحصاری، بررسی عوامل مؤثر بر زادآوری این گیاهان اعم از عوامل بیرونی و درونی و نیز مبارزه با آفات بذرخوار برای جلوگیری از حذف این گونه‌ها از عرصه‌های طبیعی ضروریست.

منابع مورد استفاده

- Akkafi, H.R., Valivand, M. and Jenabi, T., 2014. Autecological, palynological and karyological characterization of *Kelussia odoratissima* Mozaff. (A case study in Dare Sepestan region from Fereydoon Shahr in Isfahan province). *Iranian Journal of Plant Biology*, 6(19): 125-140 (in Persian).
- Assadi, M., 2005. Flora of Iran, No. 51: Plumbaginaceae. Research Institute of Forests and Rangelands Publications, Tehran, Iran.
- Baskin, J. M. and Baskin. C. C., 2005. *Ecology of two geographically restricted Astragalus species (Fabaceae)*, *A. bibullatus* and *A. tennesseensis*, of the eastern United States. *Brittonia*, 57(4): 345-353.
- Bishe, Gh. R., Hakimi Meibodi, M. H. and Zarekia, S., 2015. Autecology of *Nepeta asterotricha* medicinal plant in center of Iran (Case study: Yazd Province). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 6(2): 357-366.
- Cansaran, A., Akcin, E. and Kandemir, N., 2007. A study on the morphology, anatomy and autecology of *Erysimum amasianum* Hausskn. & Bornm. (Brassicaceae) distributed in Central Black Sea region (Amasya-Turkey). *International Journal of Science and Technology*, 2(1): 13-24.

- (Lamiaceae) grown in Erzurum and its environs in Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(13): 2178-2184.
- Keshtkar, A. R., Keshtkar, H. R., Razavi, S. M. and Dalfardi, S., 2008. Methods to break seed dormancy of *Astragalus cyclophyllon*. *African Journal of Biotechnology*, 7(21): 3874-3877.
- Khayat Moghadam, M. and Sadrabadi Haghighi, R., 2015. Evaluation of seed dormancy breaking methods in *Astragalus parrowianus*. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 4(5): 473-476.
- Kožuharova, E., Richards, A. J., Ninov, N., Kostov, K. and Aleksandrov, B., 2012. Autecological observations on *Oxytropis* species (Fabaceae), two of them rare and endemic from Northern Pirin Mts, Bulgaria. *Phytologia Balcanica*, 18(1): 25-35.
- Maassoumi, A.A., 1989. The genus *Astragalus* in Iran, vol. 2. Research Institute of Forests and Rangelands Publications, Tehran, Iran.
- Mehrabian, A.R., 2013. Principles of Plant Conservation: Challenges and Methods. Shahid Beheshti University Publications, Tehran, Iran.
- Mirinejad, Sh. and Najafpour Navaei, M., 2015. Autecology of endemic plant *Eremostachys adenantha* Juab. & Spach in south-west of Zagros Mountains, Iran. *Biological Forum*, 7(1): 337-341.
- Nadjafi, F., Koocheki, A., Honermeier, B. and Asili, J., 2009. *Autecology, ethnomedicinal and phytochemical studies of Nepeta binaludensis Jamzad, a highly endangered medicinal plant of Iran*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 12(1): 97-110.
- Raiesi, S., Nadjafi, F., Hadian, J., Kanani, M.R. and Ayyari, M., 2013. Autecological and phytochemical studies of *Kelussia odoratissima* Mozaff. an endangered ethnomedicinal plant of Iran. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 3(4): 285-294.
- Saeedifard, M., Hosseini, M., Moradi, H.R. and Padasht Dehkaei, M.N., 2008. Ecological Evaluation of *Lilium ledebourii* site in Gilan in order to determine ecological needs of this species. *Environmental Sciences*, 5(4): 65-76.
- Soltanipoor, M.A., 2007. Investigation on relationship between ecological factors and natural distribution and density of *Zhumeria majdae* medicinal species in Hormozgan province. *Pajouhesh & Sazandegi*, 76: 54-61.
- Zarrinkamar, F., 1997. The anatomy-ecological studies of 14 gum producer *Astragalus* species in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Publications, Tehran, Iran.
- Eisvand, H. R., Arefi, H. M. and Tavakol-Afshari, R., 2006. Effects of various treatments on breaking seed dormancy of *Astragalus siliquosus*. *Seed Science and Technology*, 34(3): 747-752.
- Eroglu, H.K., Ozyigit, I.I., Altay, V. and Yarci, C., 2014. Autecological characteristics of *Centaurea hermanningii* F. Herm an endemic species from Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20: 183-187.
- Estill, J. C. and Cruzan, M., 2001. Phytogeography of rare plant species endemic to the southeastern United State. *Castanea*, 66(1-2): 3-23.
- Fateh, E., Majnoun Hosseini, N., Madah Arefi, H. and Sharifzadeh, F., 2006. Seed dormancy methods breakage in *Astragalus tribuloides*. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 13(4): 345-360.
- Finch-Savage, W. E. and Leubner-Metzger, G., 2006. Seed dormancy and the control of germination. *New Phytologist*, 171(3): 501-523.
- Ghahreman, A. and Attar, F., 1999. Biodiversity of Plant Species in Iran. Tehran University Publications, Tehran, Iran.
- Hajiboland, R., Aghadjanzadeh, T. S., Taleb-Pour, A. H. and Neishabouri, A., 2004. Ecological studies on *Atraphaxis suaedifolia* Jaub. & Spach (Polygonaceae) a rare endemic species of NW Iran. *Iranian Journal of Biology*, 17(2): 1-16.
- Hawkins, B., 2008. Plant for Life: Medical plants conservation and botanic gardens. *Botanic Gardens Conservational*, 123: 81-92.
- Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Publications, Tehran, Iran.
- Jankju, M., Khajeh Hosseini, M., Anvarkhah, S. and Sanjani, S., 2013. Seed germination and dormancy tests of some rangeland species of Northern Khorasan province, Iran. *International Journal of Agriculture and Crop Science*, 5(1): 21-29.
- Kandemir, N. and Cansaran, A., 2010. An autecological investigation on endemic *Alkanna haussknechtii* Bornm. (Boraginaceae) critically endangered in Turkey. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(5): 613-618.
- Kandemir, N., 2006. An investigation on the autecological endemic *Iris taochia* Woronow ex Grossh. (Iridaceae) distributed in the north east Anatolia region. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9: 2753-2760.
- Kaya, Y. and Aksakal, O., 2007. The morphological and autecological properties of *Salvia rosifolia*

Investigation of some environmental and vegetative characteristics of three endemic rangeland species in East Azarbaijan province, Iran

N. Tayebnezhad¹, Y. Asri^{2*}, M. Pakravan³ and M. R. Najibzadeh⁴

1- Former M.Sc. Student in Plant Science, Department of Biology, Alzahra University, Tehran, Iran

2*- Corresponding author, Associate Professor, Botany Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: asri@rifr-ac.ir

3- Associate Professor, Department of Biology, Alzahra University, Tehran, Iran

4- Research Instructor, Natural Resources Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran

Received:9/19/2015

Accepted:5/23/2016

Abstract

Acantholimon gilliatii, *Astragalus aharicus* and *A. neo-mobayenii* are the endemic species with one population in East Azarbaijan. Previous observations of researchers have shown that survival of these species at risk and their distribution is being limited. In this study, topographic, climatic and soil characteristics were investigated in habitats of these species. Also, coverage, height density and phenology of the study species were determined by using 10 plots in each area with random method during 2013 and 2014. The habitat of *A. gilliatii* is very limited in the southern slopes of the Mishodagh Mountain, with a slope of 15-30 %, an altitude of 2010 m, loam-sandy soil and cold semi-humid climate. Also, the habitat of *A. aharicus* is very limited in the southwestern slopes of the Kasabeh Mountain, with a slope of more than 60 %, an altitude of 1750 m, loam-clay calcareous soil and semi-arid climate. The habitat of *A. neo-mobayenii* is patchy in the northern slopes of the Mishodagh Mountain, with a slope of 60-70 %, an altitude of 1800 m, loam-sandy soil and cold semi-humid climate. It seems that droughts and heavy livestock grazing have resulted in limiting the populations of the study species. Therefore, adopting measures such as protecting the habitat of these species, investigation of the factors affecting the regeneration of these plants as well as pest control are essential to avoid the removal of these species from the natural arena.

Keywords: *Acantholimon gilliatii*, *Astragalus aharicus*, *Astragalus neo-mobayenii*, autecology, endangered species.