

بررسی خصوصیات بوم‌شناختی گونه نتر (*Astragalus squarrosus*) در رویشگاه‌های کاشان

حسین آذرنیوند^۱، علی طویلی^۱، سیدعلی صادقی سنگدهی^{۲*}، محمد جعفری^۳ و محمدعلی زارع چاهوکی^۱

۱- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۲- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد بیابان‌زدایی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر،
پست الکترونیک: alival2006@yahoo.com

۳- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۸۷/۰۵/۰۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۰۹/۱۸

چکیده

آگاهی از نیازهای اکولوژیک و بوم‌شناختی گونه‌های مرتعی می‌تواند در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت جوامع گیاهی و حفظ، احیاء و بهره‌برداری از اکوسیستم‌های مرتعی بسیار حائز اهمیت باشد. مطالعه پیش‌رو به بررسی خصوصیات اکولوژیک و رویشگاهی گونه نتر (*Astragalus squarrosus*) در رویشگاه‌های کاشان پرداخته است. از این رو، در هریک از مناطق مورد مطالعه نمونه‌برداری از خاک در طول چهار ترانسکت و در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متری و نمونه‌برداری از گونه گیاهی نیز در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی انجام شد. بررسی خاک رویشگاه‌های نتر نشان داد که این گونه اغلب در خاکهای شنی لومی تا لومی شنی رویش داشته و در دامنه هدایت‌الکتریکی ۰/۴ تا ۴/۲ دسی‌زیمنس بر متر و pH ۷/۴۹ تا ۸/۱۷ توانایی ادامه حیات دارد. نتایج مطالعات پوشش گیاهی نشان داد که در رویشگاه‌های این گونه میانگین تولید سال جاری ۷۸/۳ کیلوگرم در هکتار و میانگین تراکم گونه *A. squarrosus* ۱۳۲۲/۹ پایه در هکتار بوده است. نتایج بررسی‌های انجام شده بر روی خصوصیات کیفی علوفه در گونه *A. squarrosus* در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی نشان داد که با پیشرفت مرحله رویشی ۳/۶ درصد از میزان پروتئین خام و ۰/۸۲ درصد از میزان کربن آلی گیاه کاسته شده است. همچنین با کاهش ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) و افزایش ۴/۱ درصدی میزان دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) در مرحله بذردهی، از ارزش غذایی گونه نتر بطور چشمگیری کاسته شده و کیفیت علوفه این گونه بشدت کاهش یافته است.

واژه‌های کلیدی: بوم‌شناسی، آتاکولوژی، فنولوژی، نتر، *Astragalus squarrosus*، کاشان.

مقدمه

نشان می‌دهد. هدف از تحقیقات آتاکولوژی، بررسی مراحل مختلف زندگی و تأثیر عوامل مختلف محیطی بر پراکنش، شکل‌پذیری، جوانه‌زنی، رشد و تکثیر آن می‌باشد (علی‌خواه اصل، ۱۳۸۲)، که براساس آنها ضمن نشان دادن تغییرات حیاتی گیاه در فصول مختلف،

آتاکولوژی یا بوم‌شناسی فردی، بررسی و مطالعه تاریخ زندگی یک گونه است (اجلالی، ۱۳۷۶). بعبارتی دیگر، آتاکولوژی مطالعه فرد یا افراد یک ارگانسیم است که موفقیت یا عدم موفقیت یک گونه را در جامعه

چربی خام گیاه با افزایش سن کاهش یافته است. کیانی‌پور و شاهمرادی (۱۳۸۳) آت‌اکولوژی گونه *Cyperus eremicus* را در اصفهان مورد مطالعه قرار دادند. مطالعات نامبردگان نشان داد که خاک رویشگاه‌های این گونه گیاهی دارای بافت شنی تا شنی لومی می‌باشد. فیضی و همکاران (۱۳۸۲) نیازهای اکولوژیکی (*Eurotia ceratoides*)، امتحانی و علمی (۱۳۸۵) بوم‌شناسی کهور دره‌ای (*Prosopis koelziana*)، زارع‌کیا و امیدبگی (۱۳۸۵) آت‌اکولوژی گونه ماریتیغال (*Silybum marianum*) و فراهانی و همکاران (۱۳۸۷) خواهش‌های اکولوژیکی گونه *Stipa barbata* را نیز مورد مطالعه قرار دادند.

نتر یا گون درختچه‌ای، مظفریان، (۱۳۷۵) که در این مطالعه خصوصیات بوم‌شناختی آن در کاشان مورد بررسی قرار گرفت، گیاهیست متعلق به خانواده *Papilionaceae*. چندساله، بته‌ای پرپشت یا درختچه‌ای به ارتفاع ۲۰ تا ۱۴۰ سانتی‌متر (مقیم، ۱۳۸۴). دارای ساقه‌ها و شاخه‌های سبز مایل به خاکستری، برگ‌های خاکستری تا نقره‌ای رنگ با کرک‌های ریز سفید و گل‌های به رنگ ارغوانی تا بنفش که در اراضی مسطح یا تپه‌های کوچک شنی که محل ترانزیت ماسه‌های روان می‌باشد رویش دارد (دستمالچی و عمارتی، ۱۳۷۱).

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

پس از شناسایی مهمترین رویشگاه‌های گونه نتر در دشت کاشان و با در نظر گرفتن این مسئله که گونه فوق در کدام یک از رویشگاه‌ها جزء گیاهان غالب و

بهترین زمان رشد رویشی و زایشی و مناسبترین زمان بهره‌برداری از آن مشخص شده تا امکان اعمال مدیریت بهینه گونه گیاهی در محیط طبیعی فراهم گردد (امیرخانی و همکاران، ۱۳۸۶ و امین‌زاده، ۱۳۸۴). این مطالعات در نهایت منجر به فراهم‌آمدن اطلاعات پایه و اساسی در مورد هر یک از گونه‌های گیاهی اکوسیستم‌های مرتعی می‌شود (کیانی‌پور و شاهمرادی، ۱۳۸۳).

Jacobson et al., (1999) خصوصیات بوم‌شناسی گونه *Battarrea stevenii* را در جنوب غرب آفریقا مورد مطالعه قرار داده و عوامل مؤثر بر گسترش این گونه گیاهی را در بیابان‌های فراخشک نامیب شناسایی کردند. Douan (2001) خصوصیات بوم‌شناختی گونه *Reseda lutea* در غرب آناتولی را مورد مطالعه قرار داد. نتایج مطالعات نامبرده نشان داد که این گونه معمولاً در خاکهایی با اسیدیته شدیداً قلیایی تا قلیایی متوسط رشد می‌کند. (Cheema & Qadir (2006) در مطالعات خود بر روی *Acacia Senegal* دریافتند که همبستگی خاصی بین رشد و فراوانی این گونه و فاکتورهایی نظیر ساختمان خاک، کربنات خاک، حداکثر ظرفیت نگهداری آب، توپوگرافی و pH خاک وجود دارد. (Morellato (2008) در مطالعات بوم‌شناسی خود فنولوژی شش گونه از جنس *Trichilia* مربوط به خانواده *Meliaceae* را بررسی کرده و مهمترین عوامل زنده و غیرزنده مؤثر در انتشار و پراکنش این گونه‌ها را مورد شناسایی قرار داد. اکبرزاده و شاهمرادی (۱۳۸۳) در بررسی‌های خود در مراتع بیلاقی مازندران به مطالعه برخی از جنبه‌های اکولوژیکی گونه *Festuca ovina* پرداختند و به این نتیجه رسیدند که درصد پروتئین و

اصلی بوده و تشکیل یک تیپ گیاهی را داده است، سه رویشگاه قطب‌شکن، حسین‌آباد و قاسم‌آباد به‌عنوان نقاط نمونه‌برداری انتخاب گردید. موقعیت جغرافیایی رویشگاه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی رویشگاه‌های مورد مطالعه گونه *A. squarrosus*

نام منطقه	ارتفاع (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	جهت شیب
قطب‌شکن	۹۰۲	۵۱ ۳۳ ۴	۳۴ ۱۳ ۱۰	SW
حسین‌آباد	۱۰۰۵	۵۱ ۵۳ ۱۶	۳۳ ۴۹ ۱۹	SW
قاسم‌آباد	۱۰۱۲	۵۱ ۵۱ ۶	۳۳ ۵۲ ۵۶	NE

روش تحقیق

پس از شناسایی مهمترین رویشگاه‌های گونه نتر در سطح دشت کاشان و تعیین نقاط نمونه‌برداری، مطالعات میدانی آغاز گردید. به‌منظور بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه‌ها، نمونه‌برداری از سطح هر یک از سه رویشگاه مورد مطالعه انجام گردید و عامل‌های بافت خاک، EC، pH، ازت کل، ماده آلی، پتاسیم و فسفر مورد بررسی گرفت. خصوصیات کمی پوشش گیاهی همچون درصد پوشش گیاهی کل، درصد پوشش تاجی نتر، درصد لاشبرگ، تراکم و فراوانی با استفاده از ۸۰ پلات $2 \times 2 \text{ m}^2$ در طول ۴ ترانسکت ۶۰۰ متری در هر یک از رویشگاه‌ها انجام شد.

به‌منظور برآورد میزان تولید گونه *A. squarrosus* در هر رویشگاه در ۲۰ پلات واجد گونه تعداد پایه‌های گونه نتر و تولید مجموع پایه‌های نتر در هر پلات تعیین گردید. سپس با برقراری معادله رگرسیونی بین میزان تولید و تراکم، تولید سال جاری هر رویشگاه با استفاده از فرمول بدست‌آمده تعیین گردید. برای تعیین شاخص‌های کیفی علوفه و ارزش غذایی گونه نتر نمونه‌برداری در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی و از طریق برداشت سرشاخه‌های سبز مربوط به

رشد سال جاری انجام گردید. تعیین لیست فلورستیک منطقه مورد مطالعه از طریق شناسایی سایر گونه‌های رویش‌یافته در رویشگاه‌های نتر به‌عنوان گونه‌های همراه انجام گردید. به‌منظور انجام مطالعات فنولوژیکی، در مقاطع زمانی مختلف از رویشگاه‌های گیاه بازدید بعمل آمده و مراحل شروع رشد، رشد رویشی، گلدهی، بذردهی، ریزش بذر، خواب تابستانه، رشد مجدد پاییزه و خواب زمستانه و دوره زمانی هر یک از این مراحل ثبت گردید.

نتایج

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های مورد مطالعه

نتایج مطالعات حاصل از بررسی خصوصیات خاک رویشگاه‌های گونه *A. squarrosus* نشان داد که مقادیر میانگین عامل‌های مورد بررسی در رویشگاه‌های گوناگون با یکدیگر متفاوت بوده است. با توجه به نتایج حاصل، حداکثر میزان EC، سدیم و کلسیم در رویشگاه قطب‌شکن، حداکثر میزان ماده آلی، پتاسیم و فسفر در رویشگاه حسین‌آباد و حداکثر میزان pH و نیتروژن در رویشگاه قاسم‌آباد مشاهده شده است (جدول ۲). نتایج مطالعات انجام شده بر روی

در مقایسه با رویشگاه‌های حسین‌آباد و قاسم‌آباد دارای بافت سبکتری بوده و از مواد آلی کمتری نیز برخوردار است.

گونه نتر نشان داد که خاک سه رویشگاه مورد مطالعه از نظر EC با همدیگر تفاوت محسوسی دارند. نتایج حاصل از بررسی بافت خاک نشان داد که خاک رویشگاه قطب‌شکن

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های مورد مطالعه *A.squarrosus*

نام رویشگاه	بافت خاک	EC (ds/m)	pH	سدیم (Meq/lit)	کلسیم (Meq/lit)	ماده آلی (%)	نیتروژن (%)	پتاسیم تبادلی (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)
قطب‌شکن	شنی لومی - لومی شنی	۲/۷۲	۷/۶۶	۶/۸۹	۲۰/۴	۰/۱۲۲	۰/۰۱۵	۴۳۱	۲۹
حسین‌آباد	لومی شنی	۱/۹۹	۷/۶۹	۳/۱۴	۱۳/۷	۰/۱۹۴	۰/۰۱۱	۵۸۵	۴۴
قاسم‌آباد	لومی شنی	۰/۷۷	۷/۹۶	۲/۶۷	۴/۸۵	۰/۱۸۰	۰/۰۱۶	۵۱۸	۳۹

لیست فلورستیک منطقه مورد مطالعه

در رویشگاه‌های مورد مطالعه گونه نتر گونه‌هایی متشکل از ۱۳ تیره گیاهی مشاهده گردید. تیپ گیاهی در رویشگاه قطب‌شکن *Haloxylon aphyllum squarrosus*، در رویشگاه حسین‌آباد *Astragalus* - *Astragalus*، و در رویشگاه قاسم‌آباد *squarrosus* - *Cyperus sp* تعیین گردید. مهمترین گونه‌های همراه گونه نتر در رویشگاه‌های مورد مطالعه عبارتند از:

Haloxylon aphyllum, *Calligonum comosum*, *Allium sabulosum*, *Launaea mucronata*, *Salsola kali*, *Stipagrotis penata*, *Stipagrotis plomusa*, *Scariola orientalis*, *Convolvulus lanatus*, *Cyperus sp*, *Bromus tectorum*, *Centaurea scoparia*, *Heliotropium araguzioides*, *Noaea mucronata*

خصوصیات کمی پوشش گیاهی رویشگاه‌های گونه *A.squarrosus* نتایج مطالعات نشان داد که بالاترین تراکم گونه نتر در رویشگاه حسین‌آباد (۱۴۶۸/۷۵ پایه در هکتار) و بالاترین فراوانی آن در رویشگاه قطب‌شکن (۴۱/۲۵) مشاهده گردید. همچنین بیشترین میزان پوشش نتر نیز در رویشگاه حسین‌آباد (۱۴/۸ درصد) بدست آمد. بنابراین بالاترین میزان لاشبرگ در سه رویشگاه مورد مطالعه در رویشگاه قطب‌شکن (۳/۸ درصد) مشاهده گردید که این امر می‌تواند نشان‌دهنده ارتباط مستقیم بین درصد پوشش کل و درصد لاشبرگ در رویشگاه فوق باشد (جدول ۳).

جدول ۳- خصوصیات کمی پوشش گیاهی در رویشگاه‌های مورد مطالعه گونه *A. squarrosus*

نام رویشگاه	پوشش گیاهی کل (%)	لاشبرگ (%)	پوشش نتر (%)	ارتفاع گیاه* (cm)	تراکم (پایه در هکتار)	فراوانی (%)
قطب‌شکن	۲۶/۰۵ ± ۱/۹۵ ^a	۳/۸ ± ۰/۳۰۶ ^a	۸/۴ + ۱/۲۱ ^b	۴۴/۳ + ۳/۲ ^b	۱۲۸۱/۲۵ + ۰/۱۳۶ ^a	۳۲/۵
حسین‌آباد	۲۳/۴ ± ۲/۳۱ ^a	۲/۴۸ ± ۰/۳۰۴ ^b	۱۴/۸ + ۲/۳۱ ^a	۵۰/۲ + ۴/۴۲ ^{ab}	۱۴۶۸/۷۵ + ۰/۱۲۸ ^a	۴۱/۲۵
قاسم‌آباد	۲۱/۸۵ ± ۲/۲ ^a	۳/۱ ± ۰/۴۱۶ ^{ab}	۱۴/۲ + ۱/۹۱ ^a	۶۰/۱ + ۴/۶۹ ^b	۱۲۱۸/۷۵ + ۰/۱ ^a	۳۶/۲۵
سطح معنی‌داری	Ns	در سطح ۵ درصد	در سطح ۵ درصد	در سطح ۵ درصد	Ns	---

*: میانگین در رویشگاه ± اشتباه از معیار

تولید در رویشگاه‌های حسین‌آباد و قطب‌شکن اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، در حالی که بین میزان تولید این دو رویشگاه با رویشگاه قاسم‌آباد از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده شده است (جدول ۴).

تولید سال جاری گونه *A. squarrosus* نتایج حاصل از اندازه‌گیری تولید سال جاری در رویشگاه‌های تحت مطالعه نشان داد که رویشگاه حسین‌آباد دارای بیشترین و رویشگاه قاسم‌آباد دارای کمترین مقدار تولید بوده‌اند. همچنین از نظر میزان

جدول ۴- میانگین تولید سال جاری گونه *A. squarrosus* در رویشگاه‌های مورد مطالعه

نام رویشگاه	تراکم (پایه در هکتار)	رگرسیون تراکم و تولید	تولید (Kg/ha)*
قطب‌شکن	۱۲۸۱/۲۵	$Y=64/54x+4/603$	۸۲/۶۹۶ ± ۸/۰۷ ^a
حسین‌آباد	۱۴۶۸/۷۵	$Y=57/34x+10/37$	۸۴/۲۲۸ ± ۸/۴۹ ^a
قاسم‌آباد	۱۲۱۸/۷۵	$Y=55/82x+8/882$	۶۸/۰۳۹ ± ۶/۹۱ ^b

*: سطح معنی‌داری ۵ درصد

*: میانگین در رویشگاه ± اشتباه از معیار

فنولوژی

در این زمان جوانه‌ها رشد خود را آغاز می‌کنند. شروع مرحله گلدهی گونه نتر در اوایل تا اوسط فروردین اتفاق می‌افتد. پس از تشکیل چرخه‌های گل‌آذین، گلها بر روی گیاه ظاهر می‌شوند. ظهور و بقای گل بر روی گیاه نتر در طی یک دوره ۳۰ تا ۴۵ روزه صورت می‌گیرد. پس از ریزش گلبرگ‌ها با فعالیت و رشد

نتایج مطالعات فنولوژیک گیاه *A. squarrosus* در رویشگاه‌های کاشان نشان داد که گونه مورد مطالعه رشد خود را در اواسط اسفندماه همزمان با افزایش درجه حرارت هوا و خاک آغاز کرده و در اواخر اسفند تا اوایل فروردین وارد مرحله رشد رویشی می‌شود که

اساس با رسیدن گونه به مرحله بذردهی از میزان پروتئین خام، ماده آلی، ME و DMD گونه نتر کاسته شده و بر میزان ADF گونه افزوده شده است. بالاترین میزان نوسان پروتئین خام در مراحل مختلف فنولوژیکی در رویشگاه حسین آباد و بالاترین میزان تغییرات کربن آلی در رویشگاه قاسم آباد مشاهده شده است. بررسی های انجام شده بر روی درصد ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی گونه نتر نیز نشان داد که بیشترین میزان DMD و ME در مرحله رویشی رویشگاه قاسم آباد و پایین ترین آن در مرحله بذردهی رویشگاه قطب شکن مشاهده شده است (جدول ۶).

تخمندان به تدریج میوه ها تشکیل شده، سپس بذرها نمایان می شوند. با کامل شدن رشد بذرها و پایان یافتن دوره رویش، بذرها خیلی سریع شروع به ریزش می کنند. در اواخر خردادماه همزمان با افزایش درجه حرارت محیط فعالیتهای حیاتی نتر تقریباً متوقف شده و گیاه به خواب تابستانه می رود که این مرحله تا اواسط شهریورماه ادامه می یابد. در این هنگام با تعدیل دمای هوا و شروع تدریجی باران های پاییزه گیاه مجدداً رشد خود را شروع می کند و گلدهی بسیار نامحسوسی در سطح رویشگاه های نتر مشاهده می گردد. پس از سرد شدن هوا در اواخر آبان ماه گونه نتر به خواب زمستانه می رود و تا شروع رشد سال بعد این مرحله ادامه می یابد (جدول ۵).

خصوصیات کیفی علوفه در گونه *A. squarrosus*

بر اساس نتایج حاصل، شاخصهای کیفی علوفه همزمان با پیشرفت مرحله رویشی تغییر یافته اند. بر این

Archive of SID

جدول ۵- سیکل فنولوژی گونه نتر (*Astragalus squarrosus*)

مرحله رویشی	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن
شروع	■											
رشد		■										
رشد			■									
رویشی				■								
شروع					■							
گلدهی						■						
گلدهی							■					
کامل								■				
بذردهی									■			
ریزش										■		
بذر											■	
خواب												■
تابستانه												
رشد												
مجدد												
پائیزه												
خواب												
زمستانه												

جدول ۶- خصوصیات کیفی علوفه در مراحل مختلف فنولوژیکی گونه *A. squarrosus* در رویشگاه‌های مورد مطالعه

نام رویشگاه	مرحله رویشی	پروتئین خام *(%)	کربن آلی ^{ns} (%)	ADF *(%)	DMD *(%)	ME *(مگا ژول)
قطب‌شکن	رشد رویشی	۱۴/۰۷ ± ۰/۳۳ ^{bc} **	۸۹/۳۸ ± ۱/۹۵ ^a	۵۸/۰۳ ± ۱/۱۵ ^a	۴۰/۹۴ ± ۰/۹۶ ^{cd}	۴/۹۶ ± ۰/۱۶ ^{cd}
	گلدهی	۱۴/۸۶ ± ۰/۳۷ ^{ab}	۸۹/۳ ± ۰/۴۴ ^a	۵۸/۶۷ ± ۱/۰۶ ^a	۴۰/۷۵ ± ۱/۱۷ ^{cd}	۴/۹۲ ± ۰/۲ ^{cd}
	بذردهی	۱۱/۸۸ ± ۰/۰۹ ^{de}	۸۹/۰۸ ± ۰/۶۵ ^a	۵۹/۹۲ ± ۰/۹۲ ^a	۴۰/۰۶ ± ۰/۸ ^d	۴/۸۱ ± ۰/۱۴ ^d
حسین‌آباد	رشد رویشی	۱۲/۴۹ ± ۰/۵۳ ^{de}	۹۳/۲ ± ۰/۸۲ ^a	۵۱/۹۵ ± ۱/۳۵ ^b	۴۵/۵۵ ± ۰/۹۹ ^a	۵/۷۴ ± ۰/۱۷ ^a
	گلدهی	۱۵/۵۳ ± ۰/۸۴ ^a	۹۱/۶ ± ۱/۵۶ ^a	۵۲/۸ ± ۱/۴۹ ^b	۴۵/۳۳ ± ۰/۸۸ ^{ab}	۵/۷۱ ± ۰/۱۵ ^{ab}
	بذردهی	۱۱/۳۷ ± ۰/۲۷ ^e	۹۱/۳ ± ۱/۵۴ ^a	۵۶/۳۵ ± ۱/۸۷ ^{ab}	۴۳/۶۵ ± ۱/۴۸ ^{abc}	۵/۴۲ ± ۰/۲۵ ^{abc}
قاسم‌آباد	رشد رویشی	۱۳/۰۱ ± ۰/۵۶ ^{cd}	۹۱/۷۵ ± ۰/۶۷ ^a	۵۲/۱۳ ± ۱/۲۵ ^b	۴۵/۶۵ ± ۱/۱۶ ^a	۵/۷۶ ± ۰/۲ ^a
	گلدهی	۱۴/۸۳ ± ۰/۳۸ ^{ab}	۸۹/۳ ± ۰/۹۸ ^a	۵۲/۱۷ ± ۰/۹ ^b	۴۵/۳۳ ± ۰/۶۳ ^{ab}	۵/۷۱ ± ۰/۰۴ ^{ab}
	بذردهی	۱۱/۱۷ ± ۰/۴ ^e	۹۱/۷ ± ۰/۸۴ ^a	۵۸/۱۳ ± ۲/۱۵ ^a	۴۱/۹۲ ± ۱/۶۶ ^{bcd}	۵/۱۳ ± ۰/۲۸ ^{bcd}

* سطح معنی‌داری: ۱ درصد ns غیر معنی‌دار

** میانگین در رویشگاه ± اشتباه از معیار

بحث

گونه‌های گیاهی موجود در مناطق خشک و نیمه‌خشک به لحاظ دارا بودن قدرت سازش بسیار با شرایط سخت محیطی و تحمل شرایط خاص اکولوژیکی و نیز ارزش تغذیه‌ای و حفاظتی بالا از اهمیت زیادی برخوردارند (جنیدی جعفری، ۱۳۸۴ و مقیمی، ۱۳۸۴). گونه *A. squarrosus* یکی از گونه‌های بومی و سازگار در شنزارهای ایران است که بصورت پراکنده در نقاط مختلف کشور از جمله کاشان رویش دارد. نتایج مطالعه رویشگاه‌های مورد مطالعه این گونه در دشت کاشان نشان داد که تراکم این گونه در سه منطقه مورد بررسی بطور متوسط ۱۳۲۲/۹ پایه در هکتار، میانگین درصد پوشش تاجی ۱۲/۴۷ درصد و میانگین فراوانی آن ۳۶/۷ درصد بوده است. بررسی تولید سال جاری گونه *A. squarrosus* نشان داد که میانگین تولید سال جاری این گونه ۷۸/۳ کیلوگرم در هکتار بوده است که نشان‌دهنده اهمیت ویژه این گیاه در تولید علوفه مناطق خشک بخصوص در شنزارها می‌باشد.

مطالعه لیست فلورستیک رویشگاه‌های مورد مطالعه نشان

داد که گونه‌های *Launaea Haloxylon aphyllum*، *Stipagrotis plomusa*، *Stipagrotis penata mucronata*، *Noaea mucronata*، *Convolvulus lanatus*، *Cyperus sp*، *Heliotropium araguzioides* و *Centaurea scoparia* مهمترین گونه‌های همراه گونه *A. squarrosus* می‌باشند که در تمامی رویشگاه‌های این گونه رؤیت گردیدند. بررسی چرخه فنولوژی گونه *A. squarrosus* نشان‌دهنده نزدیک بودن مراحل فنولوژی حیاتی این گونه به یکدیگر می‌باشد. ریزش سریع بذر پس از رسیدن از دیگر خصوصیات گونه فوق می‌باشد که جمع‌آوری بذر این گونه را در رویشگاه‌های آن بسیار دشوار می‌سازد. مطالعات خاک‌شناسی انجام شده در رویشگاه‌های گونه نتر نشان داد که گونه مورد مطالعه اغلب در رویشگاه‌هایی با خاک شنی لومی تا لومی‌شنی رویش دارد. همچنین میزان هدایت الکتریکی در رویشگاه‌های گونه مورد مطالعه از ۰/۴ تا ۴/۲ (ds/m) و میزان pH از ۷/۴۹ تا ۸/۱۷

لاشبرگ و بقایای گیاهی توسط باد نیز می‌تواند مقادیر ماده آلی خاک را تحت تأثیر قرار دهد (جنیدی جعفری، ۱۳۸۴). بررسی خصوصیات کیفی علوفه گونه *A. Squarrosus* نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین مراحل مختلف رشد گیاه بخصوص پس از رسیدن به مرحله بذردهی از نظر مقادیر عناصر آلی و معدنی بوده است. این نتیجه با نتایج مطالعات دیگر مبنی بر تأثیر مرحله رویشی بر کیفیت علوفه و ارزش غذایی آن در طول دوره رشد مطابقت دارد (احمدی، ۱۳۸۲ و کابلی، ۱۳۸۰). ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) نیز مهمترین عامل مؤثر بر کیفیت علوفه را مرحله رویشی ذکر کرده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نیز کاهش شاخصهای کیفی علوفه را با افزایش سن در گونه *A. squarrosus* نشان می‌دهد. کاهش میزان پروتئین خام گیاه نتر در مرحله بذردهی را می‌توان ناشی از کاسته‌شدن از مقادیر پتاسیم گیاه دانست (ابراهیم‌زاده، ۱۳۶۹). بحرانی و هایلی (۱۳۷۰) به نقل از آگاس بیان کردند از آنجا که عنصر پتاسیم برای ساخته شدن پروتئین از اسیدهای آمینه ضروری است با کم‌شدن از میزان پتاسیم بالطبع از میزان پروتئین گیاه نیز کاسته می‌شود. همچنین کاهش میزان پروتئین خام همزمان با رسیدن گونه به مرحله بذردهی را می‌توان به دلیل انتقال مواد غذایی از برگها و ساقه به اندام‌هایی مانند ریشه نسبت داد. اکبرزاده و شاهمرادی (۱۳۸۳)؛ پوررضایی (۱۳۸۴) و امیرخانی و همکاران (۱۳۸۶) نیز در تحقیقات خود به این موضوع اشاره کرده‌اند. مقایسه پروتئین خام گونه نتر با برخی گونه‌های گیاهی نیز نشان داد که این گونه نسبت به کاه گندم (۲/۸۱ درصد) و کاه نخود (۵/۱ درصد) از میزان پروتئین خام بالاتری برخوردار است (اجلالی، ۱۳۷۶). کاهش میزان CP در گونه *A. squarrosus* با پیشرفت مراحل رویشی ۳/۶ درصد بوده، درحالی‌که این کاهش در *Smirnovia iranica* ۵/۴ درصد (جنیدی، ۱۳۸۴) و

متغیر است. برطبق نتایج حاصل از بررسی میانگین هدایت الکتریکی، خاک رویشگاه‌های گونه نتر غیرقلیایی (EC کمتر از ۴) می‌باشد که با نتایج مطالعات مقیمی (۱۳۸۴) مطابقت دارد. خاک رویشگاه‌های گونه *squarrosus* *A.* نیمه‌عمیق تا عمیق است که این موضوع را می‌توان با توجه به عمق ریشه‌دوانی گیاه که گاهی بیش از ۱/۵ متر بوده اثبات نمود. همچنین براساس نتایج حاصل، بافت خاک رویشگاه‌های مورد مطالعه شنی لومی تا لومی‌شنی بوده است که این موضوع مؤید نتایج محققان قبلی مبنی بر شن‌دوست بودن گونه نتر می‌باشد (مقیمی، ۱۳۸۴). این نتایج را می‌توان با نتایج جعفری (۱۳۸۵) که خاک رویشگاه‌های گونه *A. squarrosus* را سبک و شنی ذکر کرده تطبیق داد. بنابراین با توجه به تراکم بالاتر گونه نتر در رویشگاه حسین‌آباد می‌توان استنباط کرد که این گونه خاک لومی‌شنی، دامنه هدایت الکتریکی ۱/۹ تا ۲/۱ دسی‌زیمنس بر متر و متوسط pH ۷/۷ را برای رشد و استقرار ترجیح می‌دهد.

براساس نتایج، مقادیر میانگین عامل‌هایی مانند EC، سدیم و کلسیم خاک در رویشگاه قطب‌شکن بالاتر از دو رویشگاه دیگر بوده است که علت آن را می‌توان موقعیت جغرافیایی منطقه، نزدیکی این رویشگاه به دریاچه نمک و همچنین قرار گرفتن تپه‌های مارنی (غنی از املاح آلی و معدنی) در ضلع شمالی این رویشگاه دانست. حمل املاح از دریاچه نمک به مناطق مجاور بخصوص رویشگاه قطب‌شکن توسط باد صورت گرفته و درصد املاح خاک این رویشگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از دیگر نتایج حاصل از مطالعه خاک رویشگاه‌های گونه *A. squarrosus* می‌توان به ناچیز بودن محتوی ماده آلی خاک این رویشگاه‌ها اشاره کرد. مقیمی (۱۳۸۴) نیز در تحقیقات خود به فقر مواد آلی در رویشگاه‌های این گونه اشاره نمود. همچنین عوامل دیگری همچون حمل

- احمدی، ع.، ۱۳۸۲. بررسی کیفیت علوفه چندگونه مرتعی در مراحل مختلف فنولوژیکی با استفاده از دو روش آزمایشگاه و طیف‌سنجی مادون قرمز نزدیک (Nir). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- اجلاسی، ر.، ۱۳۷۶. بررسی برخی از ویژگیهای بوم‌شناختی *Astragalus squarrosus* پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ارزانی، ح.، نیکخواه، ع. و ارزانی، ز.، ۱۳۷۸. مطالعه کیفیت علوفه. گزارش طرح پژوهشی تعیین اندازه‌های اقتصادی و واحدهای اجتماعی پایه مرتع‌داری، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
- اکبرزاده، م. و شاهمرادی، ا.ع.، ۱۳۸۳. بررسی برخی از جنبه‌های اکولوژیکی گیاه علف‌بره در مراتع بیلاقی استان مازندران. سومین همایش ملی مرتع و مرتعداری در ایران، تهران.
- امتحانی، م.ح. و علمی، م.ر.، ۱۳۸۵. بررسی کهور دره‌ای در جنوب ایران، بیابان، ۱۱(۱): ۱-۱۱.
- امیرخانی، م.، دیانتی تیلکی، ق.ع. و مصدافی، م.، ۱۳۸۶. بررسی کیفیت علوفه گونه‌های علف گندمی *Thinopyrum intermedium* و *Agropyron cristatum* در سه مرحله فنولوژیکی در پارک ملی گلستان، پژوهش و سازندگی، ۲۰(۱): ۶۱-۶۵.
- امین‌زاده، م.، ۱۳۸۴. بررسی ویژگیهای اکولوژیکی و فیتوشیمیایی گیاه دارویی آویشن کوهی *Thymus kotschyanus Boiss* (مطالعه موردی: منطقه دماوند، زیرحوزه دریاچه تار). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- بحرانی، م.ج. و هابیلی، ن.، ۱۳۷۰. فیزیولوژی گیاهان و سلولهای آنها (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۵۸۱ صفحه.
- بشری، ح. و شاهمرادی، ا.ع.، ۱۳۸۳. آت‌اکولوژی سه گونه مرتعی *Stipa hohenacheriana*، *Artemisia sieberi* و *Ferula gumosa* در اکو سیستم‌های مرتعی استان قم. تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۱(۳): ۲۸۷-۳۰۷.
- پوررضایی، ج.، ۱۳۸۴. بررسی ویژگیهای بوم‌شناختی و فیتوشیمیایی *Diplotaenia cachrydifolia Boiss* در مراتع طالقان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

در گونه *Hedysarum coronarium* ۹/۶۹ درصد (ابرسجی و همکاران، ۱۳۸۷) بوده است. افزایش ۴/۱ درصدی ADF گیاه با پیشرفت مراحل فنولوژیکی به‌علت افزایش بافت‌های نگهدارنده و استحکامی همچون اسکلرانسیم و بالارفتن میزان سلولز و لیگنین گیاه می‌باشد (احمدی، ۱۳۸۲؛ عرفان‌زاده و ارزانی، ۱۳۸۱)، که این امر از کیفیت علوفه می‌کاهد. با افزایش سن گیاه لیگنین غیرهضم‌پذیر در دیواره سلولی تجمع می‌یابد، آذرنیوند (۱۳۸۲)، همچنین احتیاج گیاه به بافت‌های ساختمانی افزایش یافته و در نتیجه بر مقدار آنها به‌ویژه لیگنین افزوده می‌شود. جنیدی (۱۳۸۴) و امیرخانی و همکاران (۱۳۸۶) نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسیده‌اند. با توجه به محاسبه درصد ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی از روی ADF، همزمان با افزایش ADF از میزان ماده خشک قابل هضم و ME گونه نتر کاسته شده است که این موضوع با افزایش محتویات فیبر گیاه، بالارفتن بافت‌های چربی و نگهدارنده و کاهش مواد مغذی گیاه در ارتباط مستقیم می‌باشد (ارزانی و همکاران، ۱۳۷۸). البته (Cassidar 2000). عرفان‌زاده و ارزانی (۱۳۸۱)؛ جنیدی (۱۳۸۴) و امیرخانی و همکاران (۱۳۸۶) نیز به این مهم اشاره کرده‌اند.

منابع مورد استفاده

- آذرنیوند، ح.، ۱۳۸۲. بررسی ویژگیهای گیاه‌شناسی و اکولوژیکی دو گونه *Artemisia sieberi* و *A. aucheri* در دامنه‌های جنوبی البرز (مطالعه موردی وردآورد، گرمسار و سمنان). رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ابراهیم‌زاده، ح.، ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهی (مبحث جذب و تغذیه). چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۸۴ صفحه.
- ابرسجی، ق.ع.، شاهی، ق.ا. و پاسندی، م.، ۱۳۸۷. تعیین کیفیت علوفه گونه *Hedysarum coronarium* در مراحل مختلف فنولوژی. مجله منابع طبیعی ایران، ۷۸(۱): ۵۱-۵۴.

- جعفری، م.، ۱۳۸۵. احیاء مناطق خشک و بیابانی. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۷ صفحه.
- جنیدی جعفری، ح.، ۱۳۸۴. بررسی خصوصیات اکولوژیکی و کاربردی گونه دم‌گاو (*Smirnovia iranica sabeti*) در ماسه‌زارهای کاشان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- دستمالچی، ح. و عمارتی، ع.، ۱۳۷۱. بررسی گونه‌های گیاهی سازگار شده در مناطق بیابانی و کویری کاشان. مجموعه مقالات بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، یزد.
- زارع‌کیا، ص. و امیدگی، ر.، ۱۳۸۵. آتاکولوژی گونه *Silybum marianum* در منطقه بهدشت نور. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۲(۲): ۱۳۵-۱۳۹.
- شورنگ، پ.، ۱۳۷۹. تعیین ارزش غذایی بعضی از مواد خوراکی با استفاده از روشهای حیوانی، آزمایشگاهی، کیسه نایلونی و شکمبه آزمایشگاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- عرفان‌زاده، ر. و ارزانی، ح.، ۱۳۸۱. بررسی اثر مراحل فنولوژیکی بر کیفیت علوفه گونه‌های *Vicia tetrasperma*(L).Schreb و *Trifolium repens* L. پژوهش و سازندگی ۱۵(۲): ۹۶-۹۸.
- علی‌خواه اصل، م.، ۱۳۸۲. بررسی آتاکولوژی و ویژگیهای فیتوشیمیایی گیاه دارویی برازمل در منطقه کاشان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- فراهانی، ا.، شاهمرادی، ا.ع.، زارع‌کیا، ص. و آذیر، ف.، ۱۳۸۷. آتاکولوژی گونه مرتعی *Stipa barbata* Desf در استان تهران، تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۵(۱): ۸۶-۹۵.
- فیضی، م.، خدافللی، م.، سعیدفر، م. و شاهمرادی، ا.ع.، ۱۳۸۲. بررسی آتاکولوژی گونه *Eurotia ceratoides* در استان اصفهان، تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۰(۴): ۳۸۷-۴۰۸.
- کابلی، س.ح.، ۱۳۸۰. معرفی شاخصهای تعیین کیفیت علوفه در چند گونه مهم مرتعی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- کیانی‌پور، ع. و شاهمرادی، ا.ع.، ۱۳۸۳. آتاکولوژی گونه مرتعی *Cyperus eremicus* در استان اصفهان، تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۱(۱): ۱-۱۷.
- لسانی، ح. و مجتهدی، م.، ۱۳۷۹. مبانی فیزیولوژی گیاهی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، ۷۲۶ صفحه.
- مظفریان، و.ا.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، ۷۴۰ صفحه.
- مقیمی، ج.، ۱۳۸۴. معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران. انتشارات آرون، ۶۶۹ صفحه.
- Arzani, H., 1994. Some aspects of stimating short-term anf long- term rangeland carrying capacity in the Western Dividion of new south Waled. Ph.D. Thesis, university of New South Wales, Australia.
- Cheema, S.Z. and Qadir S.A., 2006. Autecology of *Acacia Senegal* (L.) Willd Plant ecology. Volume 27:131-162.
- Douan, Y., 2001. A study on the Autecology of *reseda lutea* L. (resedaceae) distributed in western Anatolia, Turk j bot, 25:137-148.
- Jacobson, K., Jacobson, P. and Miller, O., 1999. The Autecology of *Battarrea stevenii* in ephemeral rivers of southwestern Africa. Mycol. Res. 103 (1): 9±17.
- Morellato, L.P.C., 2008. Phenology, Sex Ratio, and Spatial Distribution among Dioecious Species of *Trichilia* (Meliaceae) Plant Biology. Vol 6(4): 491-497.

Investigation on ecological characteristics of *Astragalus squarrosus* in Kashan rangelands

Azarnivand, H.¹, Tavili, A.¹, Sadeghi Sangdehi, S.A.^{2*}, Jafari, M.³ and Zare Chahouki, M.A.¹

1- Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

2*-Corresponding Author, M.Sc in Combat Desertification, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran and Member of Research Club, Azad University, Ghaemshahr, Iran, Email: alival2006@yahoo.com

3- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: 08.12.2008 Accepted: 26.07.2009

Abstract

Understanding ecological needs of range species is of utmost importance for range managers in conservation and utilization of rangeland ecosystems. The current research was conducted to find out ecological characteristics of *Astragalus squarrosus* in Kashan. In each study area, soil sampling was performed at depths of 0-30 and 30-60 cm along four transects. Vegetation sampling was done in three phenological stages of vegetative growth, flowering and seed ripening. Soil studies of the mentioned species showed that it mainly grew in soils with sandy loam to loamy sand textures, EC of 0/4 -4/2 ds/m and pH of 7/49 -8/17. According to the results of the vegetation studies, average of the current yield was 78/3 kg/ha and 1322/9 species per hectare was estimated as average of the density of *A. squarrosus*. Forage quality analysis at three phenological stages of vegetative growth, flowering and seed ripening showed that the amount of CP and OC were reduced up to 3.6% and 0/82 respectively. Decrease of DMD and ME and increase of ADF values at seed ripening stage was associated with a considerable decrease in palatability and subsequently forage quality.

Key words: Autecology, phenology, *Astragalus squarrosus*, Kashan