

آتاکولوژی گیاه مرتعی "علف شتر" (*Asthenatherum forsskalii* (Vahl) Nevski) در ماسه‌زارهای بیابانی استان اصفهان

حسین بتولی^{۱*} و امرعلی شاهمرادی^۲

*۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان (باغ گیاه‌شناسی کاشان)

پست الکترونیک: Ho_Batooli@Yahoo.com

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۴/۱۸

چکیده

تحقیق حاضر در خصوص آتاکولوژی گیاه بیابانی و مرتعی "علف شتر" (*Asthenatherum forsskalii* (Vahl) Nevski) در اکوسیستم‌های نواحی خشک تا فراخشک بیابان‌های حوزه مسیله (استان اصفهان) انجام شد. این گیاه مرتعی شن‌دوست، از خانواده گندمیان (*Poaceae*) بوده که به صورت بوته‌ای با انشعاب‌های هوایی متعدد، در گستره ماسه‌زارهای بیابانی رویش یافته است. به منظور مطالعه اکولوژی فردی این گونه مرتعی، رویشگاه‌های آن در عرصه‌های بیابانی ریگ بلند آران و بیدگل مشخص شد. پس از تعیین رویشگاه، ویژگیهای بوم‌شناختی آن، نظیر محدوده ارتفاعی، توپوگرافی، اقلیم، خاک، گیاهان همراه، چگونگی حضور گونه مورد مطالعه در پوشش گیاهی، سیستم ریشه، فنولوژی و نحوه زادآوری گیاه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست‌آمده از این تحقیق نشان داد که رویشگاه‌های این گیاه به صورت لکه‌های پراکنده در گستره ماسه‌زارها و دامنه تپه‌های ماسه‌ای فعال و روان توزیع شده‌اند. این گونه بیابانی در محدوده ارتفاعی ۷۸۰ تا ۱۱۵۰ متر از سطح دریا رویش دارد و میانگین بارندگی سالیانه رویشگاه‌های علف شتر، بین ۸۰ تا ۱۲۰ میلی‌متر در نوسان است. میانگین دمای متوسط سالانه نیز ۱۹/۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این گیاه در روی خاک‌های با بافت سبک شنی با میزان اسیدیته ۷/۵ تا ۸/۵ و هدایت الکتریکی ۰/۳۴ تا ۰/۵۱ دسی‌زیمنس بر متر گسترش دارد. علف شتر دارای سیستم ریشه‌ای افشان با طول ریشه بالغ بر ۶ متر می‌باشد. روی تمام ریشه‌های افشان، غلافی از شن‌دانه فرا گرفته است. میانگین پوشش گیاهی تاجی این گونه ۴/۲٪، میانگین تراکم بوته‌ها بین ۱۱۸۷۵ پایه تا ۳۲۵۰۰ پایه در هکتار و فراوانی ۷۲٪ می‌باشد. شروع رشد رویشی این گیاه، در اواخر بهمن‌ماه، زمان ظهور گل‌آذین نیمه دوم اردیبهشت و بذرها در اواخر خردادماه می‌رسند. دوره خواب تابستانه آن از اواخر تیرماه آغاز شده و تا اواسط شهریورماه ادامه می‌یابد. تجدید حیات این گیاه از طریق بذر و ایجاد جست‌های هوایی و تشکیل ریشه‌های نابجا در ناحیه یقه امکان‌پذیر است. بارزترین گیاهان همراه رویشگاه‌های علف شتر، علف‌زارهای "کلیبت" (*Cyperus eremicus*) و گونه‌های مختلف از جنس "اسکنبیل" (*Calligonum spp.*) می‌باشد. براساس نتایج بدست‌آمده از این تحقیق، علف شتر گیاهی شن‌دوست بیابانی محسوب می‌شود که علاوه بر حفاظت و تثبیت خاک در گستره ماسه‌زارها، نقش مهمی در تأمین علوفه مورد نیاز دام‌های مراتع قشلاقی ایفا می‌کند.

واژه‌های کلیدی: *Asthenatherum forsskalii* (Vahl) Nevski، علف شتر، آتاکولوژی، گیاهان شن‌دوست، تپه‌های ماسه‌ای

مقدمه

ماسه‌زارهای بیابانی یکی از شکل‌های ژئومورفولوژی غالب گستره نواحی گرم و خشک بیابانی به‌شمار می‌آید که به‌واسطه ساختار عوامل تشکیل‌دهنده این رخساره، از شرایط اداکیکی خاصی برخوردار می‌باشند. وجود خاک‌های ماسه‌ای با نفوذپذیری بسیار زیاد و حساس در برابر فرسایش بادی، حاکمیت طوفان شن، فقر مواد غذایی خاک، کمبود رطوبت نسبی، فراوانی انرژی نورانی خورشید، نقصان نزولات جوی و خشکی مفرط هوا، از جمله ویژگی‌های برجسته ماسه‌زارهای بیابانی می‌باشد که استقرار گیاهان شن‌دوست را محدود ساخته و تنوع و تراکم پوشش گیاهی نیز پایین می‌باشد. هدف از شناخت و معرفی عناصر گیاهی شن‌دوست مستقر در گستره ماسه‌زارهای بیابانی، آشنایی با خصوصیات رویشگاهی، نحوه زادآوری طبیعی، نقش و اهمیت آن در تثبیت خاک، بررسی ویژگی‌های رویشی (سیستم ریشه‌ای)، تقویم حیاتی گیاه و می‌باشد تا با شناخت عمیق‌تر نیازهای بوم‌شناختی رستنی‌های یاد شده، راهکارهای مناسبی برای حفاظت، احیاء و تقویت پوشش گیاهی عرصه‌های مناطق خشک، به دستگاه‌های اجرایی ارائه شود.

مطالعات آت‌اکولوژی^۱ گیاهان مرتعی و بیابانی متعددی در سطح کشور تاکنون انجام شده است. مطالعات بوم‌شناختی فردی جنس "اسکنبیل" (*Calligonum* L.) در گستره ماسه‌زارهای استان سمنان مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست‌آمده از این تحقیق نشان داد که درختچه اسکنبیل از جمله گیاهان مقاوم به خشکی محسوب می‌شود که توانایی استقرار در خاک‌های ماسه‌ای را دارد (حسنی، ۱۳۷۳). کیانی پور و همکاران (۱۳۷۸)

مطالعات اکولوژی فردی گیاه شن‌دوست بیابانی "کلبیت" (*Cyperus eremicus*) را در ماسه‌زارهای استان اصفهان مورد مطالعه قرار دادند. براساس این مطالعه، رویشگاه‌های کلبیت به‌عنوان علف‌زار غالب تپه‌های ماسه‌ای ریگ بلند آران و بیدگل می‌باشد. بتولی و همکاران (۱۳۷۸)، ویژگی‌های اکولوژی فردی گیاه شن‌دوست بیابانی "نتر" (*Astragalus squarrosus*) را در ماسه‌زارهای استان اصفهان به انجام رساندند و این گیاه را به‌عنوان یکی از گونه‌های مرتعی مناطق بیابانی معرفی نموده که توانایی استقرار در انواع خاک‌های ماسه‌ای و گچی را دارد. مجید و شاهمرادی (۱۳۸۲)، مطالعاتی پیرامون برخی از ویژگی‌های اکولوژی فردی درختچه شن‌دوست بیابانی "دم گاوی" (*Smirnovia turkestanica*) را در گستره ماسه‌زارهای ریگ بلند کاشان به انجام رساندند. بر اساس نتایج بدست‌آمده از این تحقیق، دم‌گاوی به‌عنوان یکی از درختچه‌های بیابانی محسوب شده که براحتی در دامنه تپه‌های ماسه‌ای فعال و روان استقرار یافته است. مطالعات اکولوژی گیاه شن‌دوست "سوف خاردار" (*Stipagrostis karelinii*) در ماسه‌زارهای ریگ بلند بیابان‌های شمال شرق استان اصفهان به انجام رسیده است. نتایج بدست‌آمده از این تحقیق نشان داد، بوته‌زارهای سوف خاردار، اغلب در دامنه تپه‌های ماسه‌ای، نقش مؤثری در حفاظت خاک‌های ماسه‌ای ایفا می‌کند (کیانی پور و همکاران، ۱۳۷۸). ابوالقاسمی و شاهمرادی (۱۳۸۵)، اکولوژی فردی گیاه "سوف بلند" (*Stipagrostis pennata*) در رویشگاه‌های بیابانی استان یزد را مطالعه کردند. بر اساس این پژوهش، گونه یاد شده به‌عنوان گیاه مرتعی مناسب برای تثبیت شن‌های روان استان یزد معرفی شده است.

به عنوان سایت‌های مطالعاتی اکولوژی فردی گیاه علف شتر تعیین گردید. با توجه به نقشه‌های توپوگرافی ۵۰۰۰۰:۱ و ۱:۲۵۰۰۰ از منطقه مورد مطالعه و تعیین رویشگاه‌های مورد نظر، خصوصیات نظیر وضعیت توپوگرافی (ارتفاع از سطح دریا (متر)، جهت و درصد شیب)، اقلیم (میانگین نزولات آسمانی و متوسط حداقل و حداکثر درجه حرارت) و خاک (عمق، بافت، میزان اسیدیته و هدایت الکتریکی) مورد مطالعه قرار گرفت. داده‌های اقلیمی سایت مورد مطالعه از طریق نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به منطقه مورد مطالعه (ایستگاه سینوپتیک کاشان) تهیه شد. نمونه‌های خاک از دو عمق ۳۰ - ۰ و ۶۰ - ۳۰ سانتی‌متر به صورت مرکب تهیه و به منظور تعیین بافت، میزان اسیدیته و هدایت الکتریکی مورد آزمایش قرار گرفت. خصوصیات توپوگرافی رویشگاه‌ها به استناد نقشه‌های توپوگرافی و بازدیدهای صحرائی استخراج شد. گونه‌های گیاهی همراه رویشگاه‌ها و چگونگی حضور گیاه علف شتر در پوشش گیاهی (درصد تاج پوشش و فراوانی) نیز تعیین گردید. برای اندازه‌گیری پوشش تاجی و فراوانی گیاه، از پلات‌های ۴*۴ مترمربعی استفاده شد. در هر پلات ۱۶ مترمربعی پوشش تاجی، تراکم و فراوانی اندازه‌گیری گردید. برای بررسی تقویم حیاتی گیاه، در رویشگاه‌های مختلف تپه‌های ماسه‌ای ریگ‌بلند، تعداد ۱۵ پایه از گیاه مورد مطالعه، به طور تصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شد. اطلاعات فنولوژی گیاه نظیر: شروع دوره رشد رویشی، ایجاد ساقه‌های ماشوره‌ای و برگ‌ها، آغاز دوره گل‌دهی و تشکیل گل‌آذین، تشکیل میوه و رسیدن بذر، ریزش بذر، خواب تابستانه و رشد مجدد پاییزه گیاه، هر ۱۵ روز یکبار ثبت شد. نحوه زادآوری طبیعی گیاه در رویشگاه نیز

در این تحقیق، اکولوژی فردی گیاه "علف شتر" (*Asthenatherum forsskalii* (Vahl) Nevski) در ماسه‌زارهای شمال شرق استان اصفهان مورد مطالعه قرار گرفت. هدف از این پژوهش، مطالعه ویژگیهای رویشگاهی و نیز بررسی چگونگی عملکرد این گیاه در اکوسیستم‌های بسیار حساس بیابانی می‌باشد. علف شتر، گیاهی علفی چندساله، پایا، دارای انشعاب‌های راست یا کمی خیزان، ساقه‌ها ماشوره‌ای و بند بند، برگ‌ها باریک و پوشیده از کرک‌های متراکم و دارای گل‌آذین پانیکول باریک است (فهرمان، ۱۳۷۹). این گیاه بوته‌ای متعلق به خانواده "غلات" (*Poaceae*) می‌باشد. محدوده انتشار جغرافیایی آن علاوه بر ایران، در شمال آفریقا، عربستان، فلسطین، عراق، افغانستان، مصر، موریتانی، سودان، کنیا، آنگولا، نامیبیا، تاجیکستان و آسیای مرکزی می‌باشد (مظفریان، ۱۳۷۹؛ Leonard, 1982). دامنه انتشار جغرافیایی آن در سطح کشور، در ماسه‌زارهای بیابانی استان‌های اصفهان، بوشهر، یزد (ابراهیم‌آباد مهریز) و خوزستان (تپه‌های ماسه‌ای الله‌اکبر) می‌باشد (مظفریان، ۱۳۷۹؛ مظفریان، ۱۳۷۸). پراکنش جغرافیایی این گونه شن‌دوست در استان اصفهان شامل ماسه‌زارهای بیابانی اطراف باتلاق گاوخونی، تپه‌های ماسه‌ای خور و بیابانک و تپه‌های ماسه‌ای ریگ‌بلند آران و بیدگل می‌باشد. تاکنون در خصوص ویژگیهای مرتعی، بوم‌شناختی و مورفولوژی این گیاه در سطح کشور مطالعه‌ای انجام نشده است.

مواد و روشها

با توجه به گستره انتشار جغرافیایی رویشگاه‌های گیاه مورد نظر در بیابان‌های حوزه مسیله، سه رویشگاه از این گیاه واقع در تپه‌های ماسه‌ای ریگ‌بلند آران و بیدگل،

به صورت مشاهده‌ای بررسی شد. وزن هزار دانه و قوه نامیه بذرها در آزمایشگاه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. به منظور مطالعه سیستم ریشه‌های افشان گیاه، تعداد ۱۰ پایه گیاه انتخاب و نوع ریشه‌ها، عمق نفوذ و چگونگی توزیع آنها در شن‌زارها مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

نتایج بدست‌آمده از این تحقیق نشان داد که رویشگاه‌های طبیعی گیاه علف شتر واقع در دامنه تپه‌های ماسه‌ای ریگ بلند آران و بیدگل، بین حداقل ۷۸۰ تا ۱۱۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. این اراضی دارای پستی

و بلندیهایی به صورت تپه‌های ماسه‌ای کم‌ارتفاعی است که پیوسته در مواجهه با طوفان شن و فرسایش بادی در حال تغییر است. جهت شیب تپه‌ها معمولاً به واسطه نوسانهای بادهای غالب منطقه، در تمام جهات بوده و درصد شیب بین ۱۰ تا ۳۰٪ می‌باشد. بر اساس نتایج بدست‌آمده از آنالیز خاک رویشگاه‌ها (جدول ۱)، عمق خاک رویشگاه علف شتر بسیار ضخیم و بیش از ۲ متر و دارای بافت شنی تا شنی-لومی و میزان اسیدیته کل اشباع خاک، بین ۷/۵۳ تا حداکثر ۸/۵ است. هدایت الکتریکی خاک رویشگاه نیز بین حداقل ۰/۳۴ تا حداکثر ۵/۱ دسی‌زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- برخی از ویژگیهای خاک رویشگاه‌های گیاه *Asthenatherum forsskalii*

رویشگاه	بافت	هدایت الکتریکی (ds/m)	میزان اسیدیته
قندی آباد	شنی	۰/۳۴-۰/۴۵	۷/۵-۷/۹
سمبک	شنی-لومی	۲-۴	۷-۷/۷
سیازگه	شنی	۴/۵-۵/۱	۷/۸-۸/۵

جدول ۲- برخی از خصوصیات توپوگرافی و اقلیمی رویشگاه‌های گیاه *Asthenatherum forsskalii*

رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	نوع ماسه‌زار	متوسط بارندگی سالیانه (میلی‌متر)
قندی آباد	۱۱۵۰	تپه‌های ماسه‌ای فعال و روان	۱۲۰
سمبک	۱۰۰۰	بستر کوچه ریگ‌ها	۱۳۰
سیازگه	۸۹۰	ماسه‌زارهای نیمه تثبیت شده	۹۵

شکل ۱ نقشه رویشگاه گیاه علف شتر را در ماسه‌زارهای بیابانی حوزه مسیله نشان می‌دهد. میانگین بارندگی سالیانه در این رویشگاه‌ها، بین ۱۱۰ تا ۱۳۰ میلی‌متر است. دمای متوسط سالیانه نیز بین ۱۹ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (جدول ۲).

نتایج مطالعه بیانگر آن است که گیاه علف شتر به عنوان یکی از گیاهان شن‌دوست مقاوم به خاک‌های شنی ماسه‌زارهای ریگ بلند محسوب می‌شود که اغلب به صورت ریختار گیاهی همگن در دامنه‌های چاله ریگ‌ها و بستر کوچه ریگ‌ها به شکل لکه‌ای، ماسه‌زارها را پوشش

خواب زمستانه می‌شود. نمودار ۱ تقویم حیاتی گیاه علف شتر را در رویشگاه ماسه‌زارها نشان می‌دهد.

زادآوری طبیعی این گیاه بیابانی، از طریق بذر و رویش جست‌های جدید از پایه مادری انجام می‌گیرد. بذرها به طول ۴ تا ۵ میلی‌متر و عرض ۲ تا ۳ میلی‌متر می‌باشند. وزن هزار دانه آن بطور متوسط ۶/۵۲ گرم است. قوه نامیه بذر در شرایط طبیعی رویشگاه‌های مختلف، بین ۵۷ تا ۶۲٪ است. مطالعه سیستم ریشه‌های گیاه علف شتر در رویشگاه‌های طبیعی نشان داد که ریشه‌های این گیاه افشان بوده و میانگین طول ریشه‌ها بین ۲ تا ۶ متر در ماسه‌زارها نفوذ می‌کند. مجموعه‌ای از ریشه‌های عمودی، افقی و مایل گیاه، به‌صورت شبکه تار عنکبوتی در اطراف پایه مادری توزیع شده‌اند. روی ریشه‌های افشان، غلافی از شن دانه به ضخامت ۳ تا ۴ میلی‌متر ایجاد شده که مانند عایقی، ریشه‌ها را در گرمای طاقت‌فرسای تابستان محافظت می‌کند. تعداد ریشه‌ها در پایه‌های مختلف، بین ۳۰ تا ۷۰ عدد متغیر است. افزون بر این، گره‌های تحتانی موجود در ساقه‌های ماشوره‌ای، در تماس با خاک‌های شنی مرطوب، ایجاد ریشه‌های نابجا می‌کنند. نتایج بررسی‌های مربوط به نحوه حضور گونه مورد مطالعه نشان داد که میانگین پوشش تاجی گیاه بین ۴/۷ تا ۶/۷٪ و میانگین تراکم بوته‌ها بین ۱۱۸۷۵ پایه تا ۳۲۵۰۰ پایه در هکتار می‌باشد. افزون بر این، متوسط فراوانی گونه در رویشگاه‌های طبیعی ۷۲٪ است (جدول ۳).

می‌دهد. عمده رستنیهای همراه این ریختار گیاهی عبارتند از: *Astragalus hauarensis oligochaeta minima* و *Stipagrostis pennata* افزون بر این، گیاه علف شتر در ریختار گیاهی علف شتر-کلیت (*Asthenatherum forsskalii* - *Cyperus eremicus*) که اغلب به‌عنوان ساختار اصلی پوشش گیاهی تپه‌های ماسه‌ای را دربر می‌گیرد، مشاهده می‌شود. شاخص‌ترین گیاهان همراه این ریختار گیاهی؛ *Heliotropium comosum*، *Calligonum komarovii*، *Stipagrostis schumannii karelinii aucheri* و *Tribulus longipetalus* می‌باشند.

در مطالعه فنولوژی گیاه مشخص شد که آغاز رشد رویشی آن در اواخر بهمن‌ماه اتفاق می‌افتد و تا اواسط اردیبهشت‌ماه ادامه می‌یابد. برگ‌ها در اوایل فروردین بتدریج ظاهر می‌شوند. مرحله گل‌دهی و تشکیل گل‌آذین پانیکول نیز در اواسط اردیبهشت‌ماه و گل‌ها در اوایل خردادماه شکوفا و عمل گرده‌افشانی انجام می‌شود. مرحله تشکیل بذر اواسط تا اواخر خردادماه می‌باشد. رسیدن کامل بذرها و ریزش آنها تا اوایل تیرماه انجام می‌شود. همزمان با گرم شدن شدید هوا یعنی اواسط تا اواخر تیرماه، گیاه به مرحله خواب تابستانه فرو می‌رود و تا اواسط شهریورماه ادامه می‌یابد. رشد مجدد گیاه در اواخر شهریور همزمان با نسیم‌های پاییزه آغاز می‌شود و تا نیمه دوم آبان‌ماه ادامه می‌یابد. علف شتر در اواخر آبان‌ماه وارد

جدول ۳- نحوه حضور *Asthenatherum forsskalii* در رویشگاه‌های مختلف

منطقه	تیپ گیاهی	پوشش تاجی کل (%)	پوشش تاجی گونه (%)	فراوانی گونه (%)	تراکم گونه در هکتار
قندی آباد	<i>Asthenatherum Forsskalii</i>	۴۰	۵	۶۳	۹۷۰۰
سمبک	<i>Asthenatherum Forsskalii</i> - <i>Cyperus eremicus</i>	۴۸	۶/۲	۷۲	۳۲۵۰۰
سیازگه	<i>Asthenatherum Forsskalii</i>	۳۹	۴/۷	۵۹	۱۱۸۷۵

بحث

براساس نتایج بدست آمده از این تحقیق، گیاه علف شتر، از جمله شاخص ترین رستنی های شن دوست بیابانی به شمار می آید که علاوه بر نقش آن در تثبیت خاک های ماسه ای و جلوگیری از فرسایش بادی، به لحاظ مرتعی نیز یکی از گیاهان مرتعی مقاوم به خشکی می باشد که در گستره تپه های ماسه ای رویش یافته است. اگرچه اغلب رویشگاه های این گیاه، به ویژه در دامنه چاله ریگ ها و بستر کوچه ریگ های ماسه زارهای بیابانی شمال آران و بیدگل، در محدوده ارتفاعی ۷۸۰ تا ۱۰۵۰ متر از سطح دریا توزیع شده اند، با این حال گونه یاد شده در ترکیب با سایر رستنی های شن دوست، نظیر کلیبت (*Cyperus eremicus*)، امکان استقرار در ماسه زارهای نیمه تثبیت شده بیابانی را دارد. محدوده ارتفاعی رویشگاه های علف شتر در ذخیره گاه بیوسفر بیابان های مرکزی کشور بین حداقل ۸۰۰ (بین شکرآب و حوض قیلوقه) تا ۱۱۵۰ متر از سطح دریا (بین ملک آباد و چخماقیه) گزارش شده است (عصری، ۱۳۸۲).

مطالعات خاک شناسی نشان داد، این گونه شن دوست در خاک های عمیق شنی تا شنی-لومی رویش دارد. وضعیت ادافیکی رویشگاه های مختلف این گیاه در ماسه زارهای ریگ بلند آران و بیدگل نشان داد، عمق خاک بیش از ۲ متر با نفوذپذیری بسیار بالا و حساسیت فوق العاده زیاد در برابر فرسایش بادی می باشد. به همین دلیل اغلب بوته های مستقر در بستر کوچه ریگ ها، در مواجهه با طوفان شن؛ یا در حال مدفون شدن در ذرات ماسه بوده و یا اینکه بدلیل تشدید پدیده باد رفتگی، بخشی از سیستم ریشه های افشان گیاه در معرض فرسایش بادی قرار گرفته و لخت شده اند. در مطالعه ای که توسط عصری

(۱۳۸۲) انجام شد، مشخص گردید که علف شتر به عنوان یکی از گونه های بوته ای استقرار یافته در زیستگاه بیابان های نواحی مرکزی کشور بوده که دارای خاک ماسه ای توأم با ذرات گچ و نمک می باشد.

به استناد بررسیهای انجام شده، اغلب ریختارهای همگن گیاه علف شتر، در دامنه کوچه ریگ ها و سطوح شیب دار چاله ریگ ها واقع شده اند. با وجود این، گیاه یاد شده در گستره علفزارهای "کلیبت" (*Cyperus eremicus*) و همراه جوامع گیاهی درختچه ای نظیر "نتر" (*Astragalus squarrosus*)، "دم گاو" (*Smirnovia turkestanica*) و گونه های متعددی از جنس "اسکنیبل" (*Calligonum comosum Calligonum Bungei denticulatum*) نیز رویش می یابد.

عصری (۱۳۸۲) در مطالعاتش نشان داد، علف شتر به عنوان یکی از گونه های همراه جوامع گیاهی *Haloxyletum ammodendri* و *Seidlitzio rosmarini* می باشد. میزان اسیدیته خاک این جوامع، بین ۷/۴۳ تا ۸/۳۶ و شوری خاک بین ۱ تا ۱۹/۹۵ دسی زیمنس بر متر متغیر است.

Leonard (1982) گزارش کرد، علف شتر در گستره بیابان های نواحی رویشی ایرانی-تورانی و صحرائی-سندی انتشار یافته است.

این گونه شن دوست دارای سیستم ریشه ای افشان بوده و کلافی از شبکه ریشه ای طویل، مانند شبکه تار عنکبوتی در پیرامون گیاه گسترش یافته اند. ایجاد غلافی از شن دانه در اطراف ریشه ها، مانع از تماس مستقیم نور خورشید و حرارت به ریشه ها شده و مانند عایقی بافت های زنده ریشه را محافظت می کنند. وجود این غلاف نمادی، باعث شده تا مقاومت شبکه ریشه ای را مواجهه با فرسایش بادی

- سیستما-اکولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات، ۳۷۸ صفحه.
- توکلی، ح. و شاهمرادی، ا.ع.، ۱۳۸۲. مطالعات آت اکولوژی *Ammodendron persicum* در استان خراسان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۰۹ صفحه.
- حسینی، ن.، ۱۳۷۳. آت اکولوژی جنس اسکنبیل *Calligonum L.* در مراتع خشک استان سمنان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۹۸ صفحه.
- قهرمان، ا.، ۱۳۷۹. کورموفیت های ایران. جلد چهارم، انتشارات نشر دانشگاهی، ۳۷۰ صفحه.
- کیانی پور، ع.، بتولی، ح. و سعیدفر، م.، ۱۳۷۸. آت اکولوژی گونه *Cyperus eremicus* در شنزارهای استان اصفهان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۳ صفحه.
- کیانی پور، ع.، بتولی، ح.، صالحی، ح. و سعیدفر، م.، ۱۳۷۸. آت اکولوژی گونه *Stipagrostis karelinii* در شنزارهای استان اصفهان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۹۵ صفحه.
- مجید، م. و شاهمرادی، ا.ع.، ۱۳۸۲. آت اکولوژی گونه مرتعی *Smirnovia turkestanica* در استان اصفهان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۰(۴): ۴۵۷-۴۴۵.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۸. فلور استان خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان خوزستان، ۴۸۰ صفحه.
- مظفریان، و.ا.، ۱۳۷۹. فلور استان یزد. انتشارات موسسه انتشارات یزد، ۴۷۳ صفحه.
- Richinger, K.H., 1970. Flora Iranica. 70: 391-392.
- Leonard, J., 1982. A.letude de la flore et de la vegetation des deserts de Iran, Fusicule 1,2.

سهمگین افزایش داده و اگر بخشی از ریشه ها از خاک خارج شده و در برابر نور خورشید قرار گیرند، و از بین نروند. استعداد تولید ریشه های نابجا در محل گره های تحتانی ساقه های ماشوره ای این گیاه (نزدیک یقه)، به ویژه در اوایل فصل بهار که ماسه زارها مرطوب می باشند، باعث افزایش سطح جذب ریشه و شرایط استقرار مناسبتر را برای گیاه در عرصه ماسه زارها فراهم می آورد. این ویژگی منحصر به فرد در سایر رستنی های بیابانی خانواده غلات (نظیر گونه های مختلف جنس *Stipagrostis spp.*) مستقر در رویشگاه های تپه های شنی نیز مشاهده شده است (بتولی، ۱۳۸۲). بنابراین با توجه به سازگاری این گیاه بوته ای نسبت به تنش های محیطی ماسه زارهای بیابانی، می توان از آن در تثبیت تپه های ماسه ای فعال و روان استفاده نمود. افزون بر این، اندام های هوایی این گیاه نیز به عنوان یکی از گیاهان مرتعی خوشخوراک مراتع قشلاقی محسوب می شود که در اواسط فصل بهار به مصرف چرای دام می رسد.

منابع مورد استفاده

- ابوالقاسمی، م. و شاهمرادی، ا.ع.، ۱۳۸۵. مطالعات آت اکولوژی *Stipagrostis pennata* و *Oryzopsis holciformis* در استان یزد. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۲۱ صفحه.
- بتولی، ب.، کیانی پور، ع. و صالحی، ح.، ۱۳۷۸. آت اکولوژی گونه *Astragalus squarrosus* در شنزارهای استان اصفهان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۷ صفحه.
- بتولی، ح.، ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیک جوامع گیاهی ماسه زارهای ریگ بلند کاشان. پایان نامه دکترای علوم گیاهی گرایش

Autecology of *Asthenatherum forsskalii* (Vahl) Nevski on sandy dunes of Isfahan province

Batooli, H.^{1*} and Shahmoradi, A.A.²

1*- Corresponding Author, Assistant Professor, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Kashan Botanical Garden, Isfahan, Iran Email: Ho_Batooli@yahoo.com

2- Assistant Professor, Range Research Division, Research institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received:11.08.2010 Accepted: 09.07.2011

Abstract

This research was aimed to study the autecology of *Asthenatherum forsskalii* as a desert and range species (Vahl) Nevski in arid and super-arid deserts of Masileh, Isfahan province. This range species is psammophyte and belongs to the Poaceae family with numerous aerial branches growing in desert sandy dunes. In order to study the autecology of the species, its habitats in the desert sandy dunes of Aran & Bidgol were determined. After determining the habitats, ecological characteristics such as elevation range, topography, climate, soil, companion species, presence in the vegetation cover, root system, phenology and propagation of the mentioned species were all studied. Results showed that the habitats were distributed in the form of spots scattered across the sandy plains and slopes of active sand dunes. This desert plant grows in an altitude range of 780 to 1150 meters above sea level with an average annual rainfall fluctuating between 80 and 120 mm. Its mean annual temperature is about 19.1 °C. The species is widespread on light-textured sandy soils with pH and EC (Electrical conductivity) of 7.5-8.5 and 0.34-5.1 ds/m, respectively. *A. forsskalii* has a fibrous root system with a length over up to 6 meters. All its fibrous roots are covered with sand particles. Average canopy cover is 4.2%. Average density is 11,875 to 32,500 species per hectare and it has a frequency of about 72%. Vegetative growth begins in late February and its inflorescence emerges in the second half of May and the seeds appear in late June. Summer dormancy starts from late July and continues up to mid-September. Revival of the species is possible via seeds and formation of adventitious roots in the basal area. The most important companion species in the habitats of *A. forsskalii* are grasslands of *Cyperus eremicus* and various species of genus *Calligonum* L.. According to the results, *A. forsskalii* is a psammophyte desert species which in addition to soil conservation and stabilization in sand dunes, plays an important role in providing required forage for livestock in winter rangelands.

Keywords: *Asthenatherum forsskalii* (Vahl) Nevski, autecology, psammophyte, sandy dunes